

الرحمن الرحيم



تعیین قلمرو جغرافیایی محدوده‌های بیابانی ایران

موسسه تحقیقات جنگلها و مراتع کشور

۱۳۹۴

شناسنامه

تعیین قلمرو جغرافیایی محدوده‌های بیابانی ایران

تهیه و تنظیم: محمد خسروشاهی دانشیار پژوهش، موسسه تحقیقات جنگلها و مراتع کشور

با همکاری: آقایان محمدتقی کاشکی، مرتضی ابطحی، مجید حسینی، حمید حسینی مرندي، کاظم دشتکیان، محمد غلامپور، فرهاد فخری، منصور قدرتی، ابوالفضل خلیل پور، فرامرز سرافراز، اکبر گندمکار

ناشر: سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی

سال انتشار: ۱۳۹۴

شمارگان: محدود

شماره فروست: ۳۵-۹۴ ک

فهرست مطالب

فصل اول: کلیات

۱	۱-مروری بر تعاریف بیابان:
۲	۱-۱-طبقه بندی بیابانها:
۴	۲-۱-عوامل موثر در پیدایش بیابانهای طبیعی کره زمین
۷	۳-۱-چگونگی تفکیک و تعیین قلمرو بیابانهای ایران:

فصل دوم: اقلیم شناسی

۸	۲-مقدمه:
۹	۲-۱-اهداف مورد مطالعه:
۹	۲-۲-روش انجام کار:
۱۰	۲-۳-شاخصهای تفکیک مناطق بیابانی از جنبه اقلیم شناسی:
۱۱	۲-۴-تعیین و تفکیک مناطق بیابانی ایران از جنبه اقلیم شناسی:
۱۱	۲-۴-۱-قلمرو بیابانهای استان تهران:
۱۴	۲-۴-۲-قلمرو بیابانهای استان سیستان و بلوچستان
۱۵	۲-۴-۳-قلمرو بیابانهای استان اصفهان:
۱۸	۲-۴-۴-قلمرو بیابانهای استان یزد
۱۹	۲-۴-۵-قلمرو بیابانهای استان خراسان:
۲۲	۲-۶-قلمرو بیابانهای اقلیمی سایر استانهای مورد مطالعه:
۲۲	۲-۷-قلمرو بیابانهای سراسری ایران از جنبه اقلیم شناسی
۲۳	۲-۸-خصوصیات و ویژگی بیابانهای اقلیم شناسی ایران:

فصل سوم: زمین شناسی

۲۵	۳-مقدمه
۲۶	اهداف مورد مطالعه:
۲۶	۳-۱-روش انجام کار:
۲۶	۳-۱-۱-وسعت و پراکندگی سازندهای تبخیری در ایران
۲۷	۳-۲-استان تهران
۲۷	۳-۲-۱-سازندهای تبخیری استان به ترتیب قدمت و گسترش مکانی:
۲۸	۳-۲-۲-وسعت و پراکندگی سازندهای کواترنر در استان تهران:
۳۰	۳-۲-۳-تفکیک و تعیین محدودههای بیابانی استان تهران

۳۲	۳-۳-استان هرمزگان:
۳۲	۳-۳-۱-سازندهای تبخیری به ترتیب قدمت و گسترش مکانی:
۳۲	۳-۳-۲-تفکیک و تعیین محدوده‌های بیابانی استان هرمزگان
۳۳	۳-۴-استان خراسان
۳۳	۳-۴-۱-سازندهای تبخیری استان
۳۶	۳-۴-۲-تفکیک و تعیین محدوده‌های بیابانی استان
۳۸	۳-۵-استان مرکزی
۳۸	۳-۵-۱-سازندهای تبخیری استان
۳۹	۳-۵-۲-سازندهای کوتاه‌تر استان مرکزی
۴۰	۳-۵-۳-تفکیک و تعیین محدوده‌های بیابانی استان
۴۱	۳-۶-استان بوشهر:
۴۱	۳-۶-۱-سازندهای تبخیری:
۴۲	۳-۶-۲-تفکیک و تعیین محدوده‌های بیابانی استان
۴۴	۳-۷-استان قم:
۴۴	۳-۷-۱-سازندهای تبخیری استان:
۴۴	۳-۷-۲-کواتر نر:
۴۴	۳-۷-۳-تفکیک و تعیین محدوده‌های بیابانی استان
۴۵	۳-۸-استان سیستان و بلوچستان
۴۶	۳-۸-۱-تفکیک و تعیین محدوده‌های بیابانی استان
۴۸	۳-۹-استان اصفهان:
۴۸	۳-۹-۱-سازندهای تبخیری استان:
۴۹	۳-۹-۲-تفکیک و تعیین محدوده‌های بیابانی استان
۵۰	۳-۱۰-استان قزوین:
۵۰	۳-۱۰-۱-سازندهای تبخیری استان
۵۰	۳-۱۰-۲-تفکیک و تعیین محدوده‌های بیابانی استان
۵۱	۳-۱۱-استان یزد:
۵۱	۳-۱۱-۱-چاله‌های بیابانی یزد:
۵۲	۳-۱۱-۲-سازندهای کوتاه‌تر معرف بیابان در استان یزد
۵۳	۳-۱۲-سایر استانها:
۵۴	۳-۱۳-بیابانهای زمین شناسی ایران:

۵۸	۱-۴-مراحل مطالعه
۵۸	۴-۱-۱-روش انجام مطالعه:
۵۹	۴-۲-تفکیک رخساره‌های ژئومرفولوژی معرف بیابان
۵۹	۴-۲-۱-استان تهران:
۵۹	۴-۲-۱-۱-اشکال ژئومرفولوژی خاص بیابان در استان هرمزگان
۶۹	۴-۲-۱-۲-تفکیک و تعیین محدوده‌های بیابانی استان
۷۱	۴-۲-۲-استان هرمزگان:
۷۱	۴-۲-۲-۱-اشکال ژئومرفولوژی خاص بیابان در استان هرمزگان
۷۵	۴-۲-۲-۲-تفکیک و تعیین محدوده‌های بیابانی استان:
۷۷	۴-۲-۳-استان مرکزی:
۷۷	۴-۲-۳-۱-اشکال ژئومرفولوژی بیابان در استان مرکزی
۸۳	۴-۲-۳-۲-تفکیک و تعیین محدوده‌های بیابانی استان:
۸۵	۴-۲-۴-استان اصفهان:
۸۵	۴-۲-۴-۱-رخساره‌های ژئومرفولوژی استان اصفهان
۸۷	۴-۲-۵-استان یزد:
۸۷	۴-۲-۵-۱-واحدهای ژئومرفولوژی استان یزد:
۹۵	۴-۲-۵-۲-تفکیک و تعیین محدوده‌های بیابانی استان:
۹۷	۴-۲-۶-استان خراسان:
۹۷	۴-۲-۶-۱-واحدهای ژئومرفولوژی استان خراسان
۹۷	۴-۲-۶-۲-اشکال ژئومرفولوژی خاص بیابان در استان خراسان
۹۹	۴-۲-۶-۳-تفکیک و تعیین محدوده‌های بیابانی استان:
۱۰۱	۴-۲-۷-استان قزوین:
۱۰۱	۴-۲-۷-۱-اشکال ژئومرفولوژی خاص بیابان در استان قزوین
۱۰۱	۴-۲-۷-۲-تفکیک و تعیین محدوده‌های بیابانی استان:
۱۰۳	۴-۲-۸-استان قم:
۱۰۳	۴-۲-۸-۱-اشکال ژئومرفولوژی بیابان در استان قم:
۱۱۲	۴-۲-۸-۲-تفکیک و تعیین محدوده‌های بیابانی استان:
۱۱۴	۴-۲-۹-استان سیستان و بلوچستان:
۱۱۴	۴-۲-۹-۱-رخساره‌های ژئومرفولوژی بیابان در استان سیستان و بلوچستان
۱۱۵	۴-۲-۹-۲-تفکیک و تعیین محدوده‌های بیابانی استان:
۱۱۷	۴-۲-۱۰-استان بوشهر
۱۱۷	۴-۲-۱۰-۱-اشکال ژئومرفولوژی خاص بیابان در استان بوشهر:
۱۱۸	۴-۲-۱۰-۲-تفکیک و تعیین محدوده‌های بیابانی استان:

۱۱۹	۳-۴- قلمرو بیابان‌های ایران از جنبه ژئومورفولوژی
۱۲۴	۴-۴- خصوصیات بیابان‌های ژئومورفولوژی ایران:
	فصل پنجم: خاکشناسی
۱۲۵	۵-مقدمه:
۱۲۵	۵-۱- پیشینه تحقیق:
۱۲۶	۵-۲- روش تحقیق:
۱۲۷	۵-۲-۱- شاخص‌های معرف خاک برای تعیین قلمرو بیابان
۱۲۷	۵-۲-۲- خصوصیات مورفولوژی سطح خاکهای بیابانی:
۱۲۷	۵-۲-۳- ویژگی خاکهای مناطق بیابانی:
۱۲۸	۵-۲-۴- معیارهای تفکیک خاکهای بیابانی:
۱۲۸	۵-۲-۴-۱- شوری خاک:
۱۲۸	۵-۲-۴-۲- نسبت جذب سدیم (SAR) یا درصد سدیم تبادلی (ESP):
۱۲۸	۵-۲-۴-۳- عمق خاک:
۱۲۸	۵-۲-۴-۴- بافت خاک:
۱۲۸	۵-۲-۴-۵- درصد سنگریزه و قلوه سنگ:
۱۲۹	۵-۲-۴-۶- مواد آلی:
۱۲۹	۵-۲-۴-۷- اسیدیته یا PH:
۱۲۹	۵-۲-۴-۸- تکامل پروفیلی:
۱۲۹	۵-۲-۴-۹- کفه‌های رسی و یا دق‌های رسی:
۱۲۹	۵-۲-۴-۱۰- لایه یا افق نمکی:
۱۲۹	۵-۲-۴-۱۱- سطح آب زیرزمینی:
۱۲۹	۵-۲-۴-۱۲- گچ:
۱۳۰	۵-۲-۵- معیارهایی که شرط لازم و کافی برای بیابانی بودن خاک می‌باشند .
۱۳۰	۵-۲-۶- معیارهایی که شرط لازم برای بیابانی بودن خاک هستند، اما کافی نمی‌باشند:
۱۳۲	۵-۳- تعیین و تفکیک مناطق بیابانی ایران از جنبه خاکشناسی
۱۳۲	۵-۳-۱- استان خراسان:
۱۳۵	۵-۳-۱-۱- تفکیک و تعیین محدوده‌های بیابانی استان
۱۴۰	۵-۳-۲- استان بوشهر:
۱۴۰	۵-۳-۲-۱- گروه‌های خاک مهم منطقه
۱۴۲	۵-۳-۲-۲- تفکیک و تعیین محدوده‌های بیابانی استان
۱۴۴	۵-۳-۳- استان اصفهان:
۱۴۴	۵-۳-۳-۱- سریه‌های خاک دارای محدودیت:

۱۴۵	۵-۳-۲- تفکیک و تعیین محدوده‌های بیابانی استان:
۱۴۷	۵-۳-۴- استان مرکزی:
۱۵۰	۵-۳-۴-۱- تفکیک و تعیین محدوده‌های بیابانی استان
۱۵۲	۵-۳-۵- استان تهران:
۱۵۳	۵-۳-۱-۵- سری‌های خاکهای جنوب تهران که دارای محدودیت می‌باشند
۱۵۴	۵-۳-۲-۵- تفکیک و تعیین محدوده‌های بیابانی استان
۱۵۶	۵-۳-۶- استان یزد:
۱۵۶	۵-۳-۱-۶- تجزیه و تحلیل خاکهای منطقه:
۱۵۷	۵-۳-۶-۲- تفکیک و تعیین قلمرو بیابان‌ها از دید خاکشناسی
۱۵۹	۵-۳-۷- استان هرمزگان:
۱۶۰	۵-۳-۷-۱- تیپ‌های اصلی اراضی و مشخصات آنها
۱۶۳	۵-۳-۷-۲- نحوه تعیین قلمرو بیابانها از دید خاکشناسی
۱۶۳	۵-۳-۷-۳- تفکیک و تعیین محدوده‌های بیابانی استان
۱۶۴	۵-۳-۸- استان قم
۱۶۴	۵-۳-۱-۸- تفکیک خاکهای مناطق بیابانی استان:
۱۶۴	۵-۳-۹- استان قزوین:
۱۶۴	۵-۳-۹-۱- سری خاکهای دارای محدودیت:
۱۶۵	۵-۳-۹-۲- تفکیک و تعیین محدوده‌های بیابانی استان
۱۶۶	۵-۳-۱۰- استان سیستان و بلوچستان:
۱۶۶	۵-۳-۱۰-۱- واحدهای اراضی بیابانی استان
۱۶۶	۵-۳-۱۰-۲- قلمرو بیابان‌های خاکشناسی در استان
۱۶۹	۵-۴- قلمرو بیابان‌های ایران از حنبه خاکشناسی

فصل ششم: پوشش گیاهی

۱۷۱	۶- مقدمه:
۱۷۲	۶-۱- پیشینه تحقیق:
۱۷۶	۶-۲- مواد و روش مطالعه:
۱۷۷	۶-۳- تفکیک پوشش گیاهی مناطق بیابانی ایران
۱۷۷	۶-۳-۱- استان خراسان
۱۷۸	۶-۳-۱-۱- موقعیت منطقه مورد مطالعه در تقسیمات جغرافیای گیاهی
۱۷۹	۶-۳-۱-۲- خلاصه واحدهای گیاهی شناسایی شده
۱۸۲	۶-۳-۱-۳- فورماسیون‌های گونه‌های پا کوتاه یا بوته زارها (<i>Dwarf shrub</i>)
۱۸۶	۶-۳-۱-۴- علف‌ها و گونه‌های نیمه چوبی مرداب‌ها (گونه‌های شورپسند یا هالوفیت‌ها)

۱۸۶	۵-۱-۳-۶- رویش‌های شن‌دوست (Psammophiles)
۱۸۸	۶-۱-۳-۶- تعیین و تفکیک مناطق بیابانی استان:
۱۹۰	۲-۳-۶- استان هرمزگان
۱۹۰	۱-۲-۳-۶- روش مطالعه برای تفکیک پوشش گیاهی مناطق بیابانی استان
۱۹۱	۲-۲-۳-۶- گروه‌های گیاهی بیابانی
۱۹۳	۳-۲-۳-۶- تعیین و تفکیک مناطق بیابانی استان:
۱۹۴	۳-۳-۶- استان تهران
۱۹۴	۱-۳-۳-۶- تیپ‌های گیاهی محدوده بیابانی و کویری استان
۱۹۸	۲-۳-۳-۶- تعیین و تفکیک مناطق بیابانی استان:
۱۹۸	۴-۳-۶- استان مرکزی
۱۹۸	۱-۴-۳-۶- تشریح تیپ‌های گیاهی مناطق بیابانی استان
۲۰۳	۲-۴-۳-۶- تعیین و تفکیک مناطق بیابانی استان:
۲۰۶	۵-۳-۶- استان بوشهر
۲۰۶	۱-۵-۳-۶- تیپ‌های گیاهی استان بوشهر:
۲۰۸	۶-۳-۶- استان اصفهان
۲۰۸	۱-۶-۳-۶- تیپ‌های گیاهی خاص مناطق بیابانی:
۲۱۹	۲-۶-۳-۶- تعیین و تفکیک مناطق بیابانی استان:
۲۱۹	۷-۳-۶- استان قزوین
۲۱۹	۱-۷-۳-۶- تیپ‌های گیاهی بیابانی
۲۲۱	۲-۷-۳-۶- تعیین و تفکیک مناطق بیابانی استان:
۲۲۲	۸-۳-۶- استان سیستان و بلوچستان
۲۲۲	۱-۸-۳-۶- تیپ‌های گیاهی بیابانی استان
۲۳۴	۲-۸-۳-۶- تعیین و تفکیک مناطق بیابانی استان:
۲۳۵	۹-۳-۶- استان یزد
۲۳۵	۱-۹-۳-۶- تیپ‌های گیاهی مناطق بیابانی استان یزد
۲۳۸	۲-۹-۳-۶- تعیین و تفکیک مناطق بیابانی استان:
۲۳۹	۱۰-۳-۶- استان قم
۲۳۹	۱-۱۰-۳-۶- تیپ‌های گیاهی بیابانی استان قم:
۲۴۴	۲-۱۰-۳-۶- قلمرو مناطق بیابانی استان قم.
۲۴۵	۴-۶- قلمرو بیابان‌های ایران از جنبه پوشش گیاهی

فصل هفتم: تلفیق لایه‌های مطالعاتی

۲۵۰	۱-۷- تلفیق چندگانه لایه‌های بیابانی و استخراج بیابان‌های واقعی ایران
۲۵۰	۲-۷- نتیجه‌گیری نهایی

فهرست شکل‌ها

۴	شکل ۱-۱- اختلاف زاویه تابش خورشید در مناطق استوایی و قطبی کره زمین را نشان می‌دهد
۵	شکل ۱-۲- محدوده رنگ روشن مناطق بیابانی را در اطراف عرض ۳۰ درجه در نیمکره شمالی (منطقه پر فشار جنب حاره) نشان می‌دهد.
۵	شکل ۱-۳- بیابان‌های بادپناهی (اثر کوه‌های مرتفع) را نشان می‌دهد.
۶	شکل ۱-۴- بیابان‌های ساحلی را نشان می‌دهد
۱۲	شکل ۲-۱- تلفیق خطوط ممیز بیابان از غیر بیابان در لایه‌های مورد مطالعه
۱۳	شکل ۲-۲- نقشه قلمرو بیابان‌های اقلیمی شناسی در استان تهران
۱۵	شکل ۲-۳- نقشه قلمرو بیابان‌های اقلیمی استان سیستان و بلوچستان
۱۶	شکل ۲-۴- نقشه قلمرو مناطق بیابانی استان اصفهان از جنبه اقلیمی شناسی
۱۸	شکل ۲-۵- نقشه قلمرو بیابان‌های اقلیمی شناسی استان یزد
۱۹	شکل ۲-۶- نقشه قلمرو مناطق بیابانی، نیمه بیابانی و غیربیابانی استان خراسان بر اساس معیار اقلیمی
۲۴	شکل ۲-۷- نقشه قلمرو بیابان‌های اقلیمی شناسی ایران
۲۸	شکل ۳-۱- نقشه سازندهای تبخیری (بیابانهای اولیه) در استان تهران
۳۱	شکل ۳-۲- سازندهای کوتاه‌تر استان تهران
۳۱	شکل ۳-۳- نقشه بیابان از دیدگاه زمین‌شناسی در استان تهران
۳۳	شکل ۳-۴- نقشه محدوده مناطق بیابانی استان هرمزگان (از جنبه زمین‌شناسی)
۳۷	شکل ۳-۵- نقشه محدوده بیابان‌های اولیه و ثانویه زمین‌شناسی (رسوبات کوتاه‌تری متأثر از سازندهای تبخیری)
۳۸	شکل ۳-۶- نقشه قلمرو مناطق بیابانی استان خراسان از دیدگاه زمین‌شناسی
۴۰	شکل ۳-۷- نقشه قلمرو بیابان‌های زمین‌شناسی استان مرکزی
۴۳	شکل ۳-۸- سازندهای موثر در تشکیل بیابان‌های اولیه زمین‌شناسی استان بوشهر

۴۳	شکل ۳-۹ - بیابان‌های زمین‌شناسی استان بوشهر
۴۸	شکل ۳-۱۰ - قلمرو بیابان‌های زمین‌شناسی استان سیستان و بلوچستان
۵۰	شکل ۳-۱۱ - نقشه بیابان از دیدگاه زمین‌شناسی استان قزوین
۵۳	شکل ۳-۱۲ - نقشه قلمرو بیابان‌های زمین‌شناسی استان یزد
۵۴	شکل ۳-۱۳ - نمودار مقایسه توزیع مساحت بیابان‌های زمین‌شناسی در استانهای مورد مطالعه
۵۵	شکل ۳-۱۴ - نقشه قلمرو بیابانهای ایران از جنبه زمین‌شناسی
۷۰	شکل ۴-۱ - نقشه رخساره‌های ژئومرفولوژی استان تهران
۷۱	شکل ۴-۲ - نقشه رخساره‌های ژئومرفولوژی خاص بیابان در استان تهران
۷۶	شکل ۴-۳ - نقشه رخساره‌های ژئومرفولوژی استان هرمزگان
۷۶	شکل ۴-۴ - نقشه مناطق بیابانی استان هرمزگان از جنبه ژئومرفولوژی
۸۴	شکل ۴-۵ - نقشه رخساره‌های بیابانی استان مرکزی
۸۴	شکل ۴-۶ - نقشه قلمرو مناطق بیابانی استان مرکزی از جنبه ژئومرفولوژی
۸۷	شکل ۴-۷ - رخساره‌های ژئومرفولوژی بیابان در استان اصفهان
۹۶	شکل ۴-۸ - نقشه رخساره‌های ژئومرفولوژی استان یزد
۹۶	شکل ۴-۹ - نقشه قلمرو مناطق بیابانی استان یزد از جنبه ژئومرفولوژی
۱۰۰	شکل ۴-۱۰ - نقشه پراکندگی و انواع رخساره‌های ژئومرفولوژی خاص بیابان در استان خراسان
۱۰۱	شکل ۴-۱۱ - نقشه رخساره‌های ژئومرفولوژی خاص بیابان در استان قزوین
۱۱۳	شکل ۴-۱۲ - نقشه رخساره‌های ژئومرفولوژی خاص بیابان در استان قم
۱۱۶	شکل ۴-۱۳ - نقشه قلمرو بیابان‌های ژئومرفولوژی استان
۱۱۸	شکل ۴-۱۴ - نقشه اشکال ژئومرفولوژی خاص بیابان در استان بوشهر
۱۲۰	شکل ۴-۱۵ - نمودار مقایسه توزیع مساحت بیابان‌های ژئومرفولوژی در استانهای مورد مطالعه
۱۲۰	شکل ۴-۱۶ - نمودار مقایسه توزیع مساحت رخساره‌های ژئومرفولوژی مناطق بیابانی ایران
۱۲۲	شکل ۴-۱۷ - نقشه رخساره‌های ژئومرفولوژی خاص مناطق بیابانی ایران
۱۲۳	شکل ۴-۱۸ - نقشه قلمرو بیابانهای ژئومرفولوژی ایران
۱۳۹	شکل ۵-۱ - نقشه مناطق بیابانی استان خراسان از جنبه خاکشناسی
۱۴۳	شکل ۵-۲ - نقشه بیابان از دیدگاه خاکشناسی در استان بوشهر
۱۴۶	شکل ۵-۳ - نقشه انواع خاکهای دارای محدودیت برای تعیین مناطق بیابانی استان اصفهان

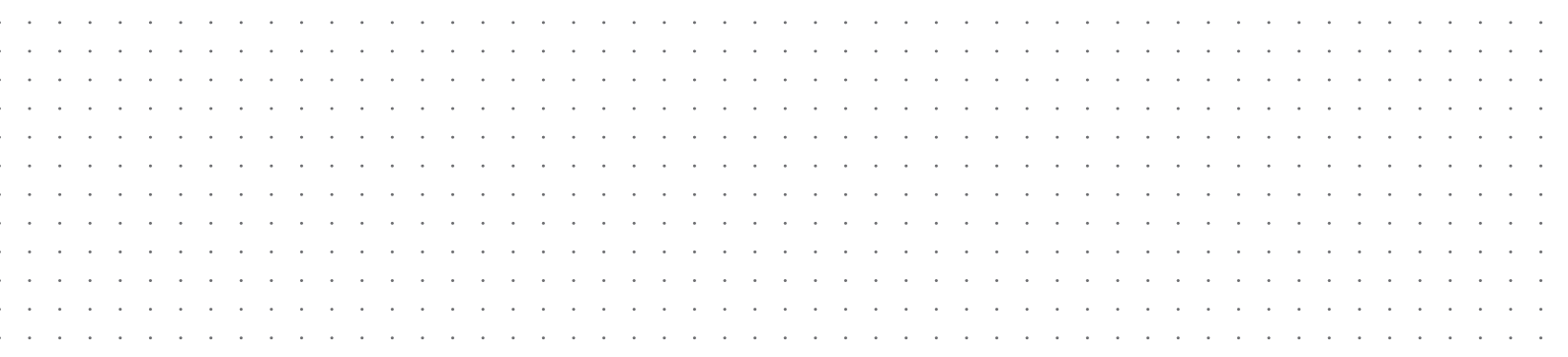
۱۵۱	شکل ۵-۴- نقشه انواع خاکهای بیابانی در استان مرکزی
۱۵۵	شکل ۵-۶- نقشه محدوده‌های بیابانی بر اساس خاکهای شور (سمت چپ) و قلیا (سمت راست) در استان تهران
۱۵۵	شکل ۵-۷- نقشه محدوده‌های بیابانی بر اساس خاکهای بدون تکامل (چپ) و بدون ساختمان رسی و شور با آب زیر زمینی بالا (راست)
۱۵۵	شکل ۵-۸- نقشه محدوده‌های بیابانی بر اساس خاکهای رگوسل (سمت راست) و گچی (سمت چپ) در استان تهران
۱۵۶	شکل ۵-۹- نقشه بیابان از دیدگاه خاکشناسی در استان تهران
۱۵۷	شکل ۵-۱۰- نقشه محدوده‌های بیابانی بر اساس سطح آب زیرزمینی بالا (سمت راست) و شوری و قلیائیت (سمت چپ)
۱۵۸	شکل ۵-۱۱- نقشه محدوده‌های بیابان بر اساس شن روان و رژیم رطوبتی اریدیک (سمت راست) و گچ و آهک و رژیم رطوبتی اریدیک (سمت چپ)
۱۵۸	شکل ۵-۱۲- نقشه قلمرو مناطق بیابانی استان یزد بر اساس ارزیابی منابع و قابلیت اراضی
۱۵۹	شکل ۵-۱۳- نقشه قلمرو مناطق بیابانی استان یزد از جنبه خاکشناسی
۱۶۳	شکل ۵-۱۴- نقشه مناطق بیابانی استان هرمزگان از دید خاکشناسی
۱۶۴	شکل ۵-۱۵- نقشه بیابان از دیدگاه خاکشناسی در استان قم
۱۶۵	شکل ۵-۱۶- نقشه خاکهای بیابانی استان قزوین
۱۶۸	شکل ۵-۱۷- نقشه قلمرو بیابان‌های استان سیستان و بلوچستان از نظر خاک‌شناسی
۱۷۰	شکل ۵-۱۸- نقشه قلمرو بیابان‌های ایران از جنبه خاکشناسی
۱۷۸	شکل ۶-۱- نقشه نواحی مختلف اقلیمی استان خراسان (روش دومارتن)
۱۸۸	شکل ۶-۲- نمودار مقایسه فراوانی واحدهای گیاهی در مناطق بیابانی و نیمه بیابانی خراسان
۱۸۹	شکل ۶-۳- نقشه قلمرو گسترش محدوده‌های بیابانی استان خراسان از دیدگاه پوشش گیاهی
۱۹۴	شکل ۶-۴- نقشه مناطق بیابانی استان هرمزگان از دید پوشش گیاهی
۱۹۸	شکل ۶-۵- نقشه بیابان از دیدگاه پوشش گیاهی در استان تهران
۲۰۵	شکل ۶-۶- نقشه تیپ‌های گیاهی مناطق بیابانی استان مرکزی
۲۰۵	شکل ۶-۷- نقشه قلمرو مناطق بیابانی استان مرکزی از جنبه پوشش گیاهی
۲۰۸	شکل ۶-۸- نقشه بیابان‌های استان بوشهر بر اساس پوشش گیاهی
۲۲۲	شکل ۶-۹- نقشه قلمرو بیابان در استان قزوین از نظر پوشش گیاهی
۲۳۵	شکل ۶-۱۰- نقشه قلمرو بیابان‌های استان سیستان و بلوچستان از نظر پوشش گیاهی
۲۳۸	شکل ۶-۱۱- نقشه قلمرو مناطق بیابانی استان یزد از جنبه پوشش گیاهی
۲۴۷	شکل ۶-۱۲- نقشه بیابان‌های ایران از جنبه پوشش گیاهی

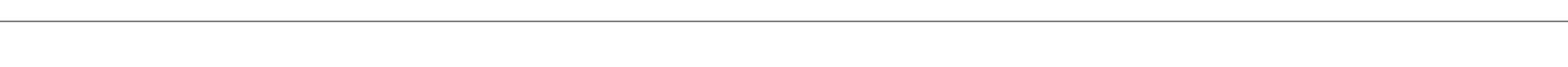
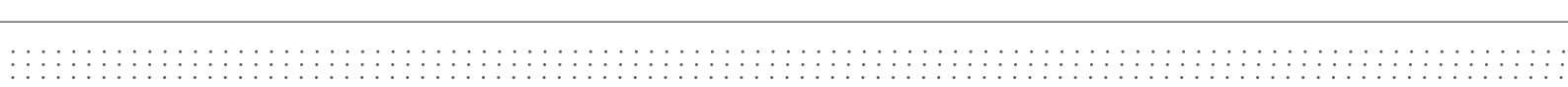
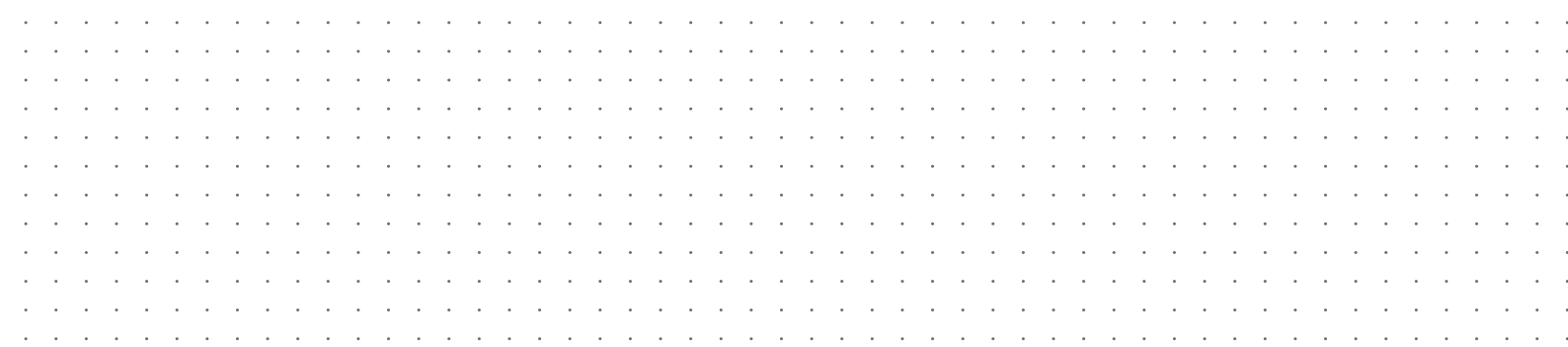
۲۴۹	شکل ۷-۱- نقشه تلفیقی سطوح بیابانی ۵ عامل مورد مطالعه در گستره ایران
	شکل ۷-۲- نقشه تلفیقی عرصه‌های بیابانی حاصل از ۴ عامل ژئومورفولوژی، خاکشناسی، پوشش گیاهی و زمین شناسی ۲۴۹
۲۵۱	شکل ۷-۳- نقشه بیابان‌های واقعی ایران

فهرست جدول ها

۱۲	جدول ۲-۱- محاسبه تعدادی از عناصر اقلیمی مورد نیاز برای تهیه نقشه‌های رقومی تفکیک مناطق بیابانی (استان تهران)
۱۷	جدول ۲-۲- شاخصهای مربوط به معیار بارندگی در ایستگاههای هواشناسی استان اصفهان
۲۰	جدول ۲-۳- مقادیر بارندگی متوسط سالانه و ضرایب تغییرپذیری ماهانه و فصلی ایستگاههای منتخب استان
۲۱	جدول ۲-۴- مقادیر ضریب بی نظمی و شدت میانگین بارش در ایستگاههای هواشناسی منتخب استان
۲۲	جدول ۲-۵- مساحت بیابان‌های استانهای مورد مطالعه از جنبه اقلیم شناسی
۲۸	جدول ۳-۱- گسترش بخشهای مختلف سازند قرمز فوقانی در استان تهران (مساحت: کیلومتر مربع)
۴۸	جدول ۳-۲- ارتباط زونهای ساختاری با سازندهای تبخیری در استان اصفهان
۵۳	جدول ۳-۳- مساحت بیابان‌های زمین شناسی ایران به تفکیک استانهای مورد مطالعه (کیلومتر مربع)
۷۰	جدول ۴-۱- مساحت و درصد گسترش رخساره بیابان از دیدگاه ژئومورفولوژی در استان تهران
۷۵	جدول ۴-۲- مساحت رخساره‌های ژئومورفولوژی معرف بیابان در استان هرمزگان
۷۵	جدول ۴-۳- عوارض ژئومورفولوژی بیابان در استان هرمزگان
۸۳	جدول ۴-۴- مساحت عوارض بیابانی استان مرکزی از دیدگاه ژئومورفولوژی
۸۶	جدول ۴-۵- مساحت و درصد رخساره‌های فرسایشی نسبت به مساحت کل استان اصفهان
۹۵	جدول ۴-۶- واحدهای عمده ژئومورفولوژی استان یزد و مساحت آنها
۹۸	جدول ۴-۷- مساحت انواع رخساره‌های ژئومورفولوژی معرف بیابان در استان خراسان

جدول ۴-۸- مساحت و درصد گسترش رخساره‌های فرسایشی بیابان از جنبه ژئومرفولوژی	۱۰۲
جدول ۴-۹- رابطه بین واحد پلایا و نوع خاک در رخساره‌های مختلف قسمت جنوبی پلایای دریاچه نمک	۱۰۷
جدول ۴-۱۱- مساحت هریک از تیپهای ژئومرفولوژی استان قم (واحد: کیلومتر مربع)	۱۱۳
جدول ۴-۱۲- مساحت و درصد گسترش انواع رخساره‌های بیابانی ژئومرفولوژیکی استان بوشهر	۱۱۸
جدول ۴-۱۳- مساحت رخساره‌های ژئومرفولوژی معرف بیابان در استان‌های مورد مطالعه (واحد: کیلومتر مربع)	۱۲۱
جدول ۴-۱۴- مساحت رخساره‌های ژئومرفولوژی معرف بیابان در نقشه کشوری (واحد: کیلومتر مربع)	۱۲۱
جدول ۵-۱- ارتباط بین عوارض و خصوصیات خاک با بیابانی بودن آن	۱۳۱
جدول ۵-۲- محدودیت‌های واحدهای اراضی در ارتباط با وجود شرایط بیابانی	۱۳۶
جدول ۵-۳- طبقه بندی واحدهای اراضی دارای محدودیت‌های بیابانی	۱۳۷
جدول ۵-۴- مساحت واحدهای اراضی بیابانی استان	۱۳۸
جدول ۵-۵- مساحت انواع خاکهای بیابانی در استان بوشهر	۱۴۳
جدول ۵-۶- مساحت تیپهای خاکهای بیابانی استان مرکزی	۱۵۰
جدول ۵-۷- وسعت اراضی بیابانی و غیر نیمه بیابانی استان یزد	۱۵۷
جدول ۶-۱- مقایسه فراوانی جوامع شورپسند در مناطق بیابانی و نیمه بیابانی استان خراسان	۱۸۶
جدول ۶-۲- مقایسه فراوانی گونه‌ها در جوامع شن دوست	۱۸۸
جدول ۶-۳- توزیع فراوانی پوشش گیاهی و سایر کاربری‌های اراضی در منطقه مورد مطالعه	۱۹۰
جدول ۶-۴- تیپ‌های داخل محدوده مناطق بیابانی و کویری	۱۹۴
جدول ۶-۵- پراکنش تیپهای گیاهی مناطق بیابانی استان مرکزی	۲۰۴
جدول ۶-۶- توزیع مکانی تیپهای گیاهی و مرتعی در اراضی مرتعی استان بوشهر (هکتار)	۲۰۸
جدول ۶-۷- مساحت بیابان‌های ایران از جنبه پوشش گیاهی به تفکیک استانهای مورد مطالعه (کیلومتر مربع)	۲۴۶
جدول ۷-۱- سطوح تحت تأثیر عوامل مختلف بیابانی در ایران	۲۴۸





پیشگفتار

موضوع بیابان و نگرش سامانه‌ای به آن، چند سالی است که جدی‌تر از هر زمان دیگری مورد توجه برنامه‌ریزان و نخبگان اندیشمند در حوزه‌های مرتبط با رشد و توسعه ملی و منطقه‌ای قرار گرفته است. سکونتگاه‌های بشری، هر روز به دلیل افزایش شتابناک شمار آدمیان و نیازهای روبه‌تزايد آنها با محدودیت‌هایی چشم‌گیر مواجه شده و از این رو، توجه به بیابان و کویر، عرصه‌های فراخی که سال‌ها با کمترین توجه حکومتها مواجه بوده و در سکوتی پرسش‌برانگیز، عملاً نادیده انگاشته می‌شدند، اینک رونق گرفته و دولت‌ها می‌کوشند تا بیشترین و بهینه‌ترین بهره‌مندی پایدار ممکن را از این زیست‌بوم‌های ارزشمند تدارک ببینند.

باید گفت پیش شرط پژوهش در هر حوزه‌ی کاری، آشنایی با ابزار کار و زبان خاص آن موضوع است؛ زبانی که در قلمرو ادبیات علمی بیابان، به ویژه در ایران از لکنتهای فراوان در رنج بوده و در بسیاری از موارد شنیدن یک واژه، درک مشترکی را در بین شنوندگان آن ایجاد نمی‌کند. از این گذشته، بررسی منابع موجود در باره مفاهیم و ویژگی‌های بیابان نیز حاکی از آن است که تاکنون تعریف جامع و واحدی برای بیابان ارایه نشده و در بیان شاخص‌ها و مفهوم بوم‌سازگان بیابان، منابع مختلف تعاریف متفاوتی ارایه کرده‌اند، به طوری که در این زمینه هر یک از دانشمندان علوم مختلف فقط از دیدگاه تخصصی خود برخی ویژگی‌های مناطق بیابانی را برشمرده و معرفی کرده‌اند. به دیگر سخن، تا هنگامی که نتوانیم تعریف روشنی برای بیابان و یا مناطق بیابانی بیابیم، نباید انتظار داشته باشیم که کارمایه‌های به مصرف رسیده در بخش‌های پژوهش و اجرا، از بازده در خور و مطلوبی برخوردار باشند. از این رو، تحقیق حاضر، تلاش کرده است تا در حد امکان، مهمترین ویژگی‌های این موضوع را از دریچه علوم مرتبط مورد بررسی قرار داده و بر آن اساس محدوده قلمرو بیابان‌های طبیعی ایران را بصورت انفرادی و بدون تعصب به گرایش خاصی صرفاً از نگاه تخصصی علم مربوطه تعیین کرده و سپس میزان اشتراک و انفکاک آنها را نیز با ارایه نقشه‌های رقومی و مساحی شده ارایه نماید.

تعیین قلمرو بیابان‌های واقعی نیازمند دستیابی به اطلاعاتی از پارامترهای محیط طبیعی است که اثرات متقابل آنها بصورت مشترک در پیدایش و شکل‌گیری محیط‌های بیابانی تأثیر گذارند. از جمله آنها می‌توان به عوامل زمین‌شناسی، ژئومورفولوژی، اقلیم‌شناسی، هیدرولوژی، خاکشناسی و پوشش گیاهی اشاره کرد که هر یک به طور مستقیم یا غیر مستقیم در پیدایش شرایط بیابانی سهمی برعهده دارند. توجه به این مسئله که در حال حاضر مراکز مهم انسانی و صنعتی (از جمله پایتخت ایران) در قلمرو بیابانها قرار دارند بر اهمیت موضوع می‌افزاید. اینک پیش از پرداخت دقیق‌تر به موضوع، پیشینه و دلایل اهمیت آن، بر خود فرض می‌دانم تا به نیکی از گروهی از بزرگان و همکاران عزیزی که نگارنده را در تحقق این مهم یاری داده‌اند، یاد کنم. ابتدا باید از دانشمند فرزانه، جناب آقای دکتر فرج‌الله محمودی استاد دانشگاه تهران یاد کنم که با اراده، پشتکار، حوصله و دقتی شایان تحسین

کوشید تا پرسش‌ها و تنگناهای سد راه این پژوهش را برطرف سازد. ادای وظیفه به چنین همراه اندیشمندی، کمترین دینی است که بر خود فرض می‌بینم. همچنین لازم می‌دانم مراتب تشکر و سپاس خود را از همکاران عزیزم که در موضوعات مختلف این طرح تحقیقاتی در ستاد موسسه با بنده همکاری داشته‌اند، اعلام دارم. یقیناً زحمات مجریان استانی^۱ زیر طرح‌های این طرح ملی و همکاران عزیز استانی که در طول مدت اجرای طرح همواره با مشکلات فراوانی نیز روبرو بوده‌اند، از نظر دور نمانده و توفیق تک تک این عزیزان را در راه انجام رسالت بزرگ پژوهش در حوزه منابع طبیعی کشور - که خدمتی سترگ به این مرز و بوم است - از خداوند متعال خواستارم. فرصت را مغتنم شمرده از همراهی و پشتیبانی خدمات نرم افزاری، سخت افزاری، اداری و مالی رؤسای محترم وقت مؤسسه تحقیقات جنگلها و مراتع کشور آقایان دکتر جعفری، دکتر جلیلی، دکتر عصاره و دکتر فرحپور (معاون پژوهشی) و همچنین رؤسای محترم وقت بخش تحقیقات بیابان (آقایان دکتر مداح عارفی، مهندس رهبر و دکتر رضایی) تشکر و قدردانی می‌کنم. اجر همه‌ی این عزیزان و دیگر همراهانی که نامشان احیاناً از قلم افتاده است، با خدا باد.

کتاب حاضر برگرفته از نتایج طرحی پژوهشی با همین نام است. پژوهشی که مقدمات آن در سال ۱۳۷۶ در بخش تحقیقات بیابان - مؤسسه تحقیقات جنگل‌ها و مراتع کشور شروع شد و سپس با توجه به ۶ موضوع تخصصی مورد نظر، همکارانی متخصص در زمینه‌های مربوطه از ستاد موسسه و مراکز تحقیقاتی استانهای واقع در مناطق بیابانی کشور انتخاب شدند. مدت زمان ۵ ساله پیش بینی شده انجام این تحقیق به علت فراز و نشیبهای اعتباری که در سالهای اول تحقیق عملاً ۲ سال سبب رکود اجرای طرح شد همچنین به دلیل مشکلات ناشی از انتقال و یا تعویض مجریان و همکاران استانی و در نتیجه تاخیر در ارسال اطلاعات مورد نیاز برای جمع بندی نهایی حدود ۸ تا ۹ سال بدازا کشید و سرانجام گزارش نهایی و آلبوم نقشه‌های تهیه شده در ماه‌های پایانی سال ۱۳۸۵ تحویل بخش ستادی موسسه تحقیقات جنگل‌ها و مراتع کشور شد و در سال ۱۳۸۶ پس از جمع بندی نهایی، گزارش کامل و کشوری آن تهیه و ارائه گردید.

در پایان از کلیه اساتید، محققین و متخصصین محترم انتظار دارم که خطاها و نقایص احتمالی موجود در این کتاب را به اینجانب منعکس کنند تا در رفع نقایص آن در چاپ‌های بعدی مورد استفاده قرار گیرد.

محمد خسروشاهی

دانشیار پژوهشی موسسه تحقیقات جنگلها و مراتع کشور

۱- آقایان مهندس کاشکی (خراسان بزرگ)، ابطحی (اصفهان)، گندمکار و فرمهینی (مرکزی)، مجیدحسینی (تهران)، خلیل پور (قم)، سرفراز (قزوین)، حسینی مرندي (سیستان و بلوچستان)، دشتکیان (یزد)، غلامپور (هرمزگان)، فخری (بوشهر)، قدرتی (سمنان) و محمد غلامپور (استان هرمزگان)، و.....



فصل اول



کلیات

خلاصه

تعیین قلمرو بیابان‌های واقعی نیازمند دستیابی به اطلاعاتی از پارامترهای محیط طبیعی است که اثرات متقابل آنها بصورت مشترک در پیدایش و شکل‌گیری محیط‌های بیابانی تأثیرگذارند. از جمله آنها می‌توان به عوامل زمین‌شناسی، ژئومورفولوژی، اقلیم‌شناسی، هیدرولوژی، خاکشناسی و پوشش گیاهی اشاره کرد که هر یک به طور مستقیم یا غیر مستقیم در پیدایش شرایط بیابانی سهمی به‌عهده دارند. از این رو، تحقیق حاضر تلاش کرده است تا در حد امکان، مهمترین ویژگی‌های این پدیده را از دریچه علوم مرتبط بررسی کرده و بر اساس آن محدوده قلمرو بیابان‌های طبیعی ایران را بصورت انفرادی و صرفاً از نگاه تخصصی علم مربوطه تعیین کند و سپس میزان اشتراک و انفکاک آنها را نیز با ارایه نقشه‌های رقومی و مساحی شده ارایه نماید. برای این کار با استفاده از ویژگی‌های تعریف شده در دستورالعمل اجرایی طرح ملی نسبت به شناسایی و تفکیک قلمرو بیابان‌های طبیعی در استانهای مورد مطالعه اقدام گردید و پس از اتمام کار و تهیه نقشه‌های رقومی استانی، با تعیین سیستم مختصات^۱ کشوری و زمین مرجعی^۲ و انتخاب نقاط کنترل و راهنما برای تعیین محل نقشه‌های استانی در نقشه کشوری، جانمایی آنها در نقشه سراسری ایران انجام شد.

بررسی انتزاعی عوامل موثر در ایجاد شرایط بیابانی که هر یک بصورت یک لایه رقومی تهیه شده است نشان می‌دهد که بیشترین مساحت مناطق بیابانی ایران با سطحی معادل ۶۹۳۶۹۰ و ۵۶۷۷۱۱ کیلومتر مربع به ترتیب متأثر از عامل اقلیم و پوشش گیاهی است و کمترین آن در مرحله نخست متعلق به عامل زمین‌شناسی با سطحی معادل ۲۰۸۰۴۱ کیلومتر مربع و بعد از آن به عامل ژئومورفولوژی به مساحت ۲۷۲۲۵۸ کیلومتر مربع می‌باشد. مساحت مناطق بیابانی ایران از جنبه خاکشناسی نیز سطحی معادل ۵۱۴۹۳۰ کیلومتر مربع را در بر می‌گیرد. تلفیق دو بدوی نقشه‌ها نشان داد که هر یک از عوامل مورد مطالعه محدوده‌های متفاوتی را از بیابان معرفی می‌کنند از این رو چنانچه تنها با استفاده از عامل اقلیم محدوده‌های بیابانی تعیین گردد ۴۲ درصد از سطح ایران در زمره مناطق بیابانی قرار می‌گیرد و اگر تنها عامل زمین‌شناسی مبنای تفکیک بیابان از غیر بیابان قرار گیرد ۱۲٫۶ درصد از مساحت ایران بیابان قلمداد می‌شود. این در حالی است که توزیع مکانی بیابان‌های زمین‌شناسی با اقلیم‌شناسی و سایر عوامل تفاوت آشکاری دارند. مجموع سطوح بیابانی تحت پوشش عوامل ششگانه اعم از سطوح مشترک و غیر مشترک معادل ۹۰۷۲۹۳ کیلومتر مربع است که این مقدار ۵۵ درصد از مساحت کل ایران را در بر می‌گیرد.

تلفیق نهایی لایه‌های بیابانی بیانگر آن است که سطحی معادل ۲۷۸۵۱۳ کیلومتر مربع (معادل ۱۶٫۹ درصد مساحت کشور) از گستره ایران زمین را بیابان‌های سخت یا واقعی در بر گرفته است. قلمرو یاد شده همان بیابان‌های واقعی یا مطلق (Real Deserts) هستند که منابع زیستی با محدودیتهای مختلف محیطی روبرو بوده و امکان توسعه فرآیندهای زیستی به شدت محدود می‌شود.

همچنین نتایج تحقیق نشان می‌دهد که بیش از ۵۱۵۲۱ کیلومتر مربع از مساحت ایران را تپه‌های شنی و شنزارها^۳ و سطحی معادل ۸۱۰۱۳ کیلومتر مربع را کویرها و مانداب‌های شور در بر گرفته‌اند. مساحت دغ‌ها و کفه‌های رسی بالغ بر ۱۹۹۹۴ کیلومتر مربع و مساحت اراضی بدلدنی نیز ۳۹۸۴۰ کیلومتر مربع برآورد شده است.

1- Coordinate System

۲- Georeference

۳- اعم از دشت ریگی و نبکا

۱- مروری بر تعاریف بیابان

حقیقت این است که تا کنون تعریف جامع و واحدی که مورد پذیرش غالب اهل فن باشد برای بیابان رایج نشده است. مردم عادی بسته به نوع فرهنگ و شرایط حاکم بر کشور خود تصورات و تعاریف گوناگونی از بیابان دارند به عنوان مثال فرانسویان مناطق وسیع پوشیده از تپه‌های ماسه‌ای را که تنها شترها و ساربانان در آنجا رفت و آمد دارند، بیابان می‌دانند. روس‌ها ماسه زارهای وسیع همراه با درختان تاغ و چراگاه‌هایی با چوپانان ترک و مغول را در هنگام تصور بیابان به خاطر می‌آورند. امریکایی‌ها با دیدن صخره‌های تیز و گیاهان گوشتی، بیابان در ذهنشان مجسم می‌شود [درش، ژان ۱۹۸۲] و در زبان اویغور واژه بیابان به معنی «سفر بدون بازگشت» (Laity, 2008) است. فلاسفه، بیابان را محیطی اسرار آمیز توصیف می‌کنند از آن جهت که خواستگاه ادیان بزرگ جهان (یهودیت، مسیحیت و اسلام) بوده است (Ezcurra, 2006) و زیست‌شناسان از آن به عنوان آزمایشگاه طبیعت یاد می‌کنند (Ward, 2009) زیرا که در این مکان فسیل‌ها محفوظ مانده‌اند و سازگاری گیاهان و حیوانات برای زنده ماندن نیز به بهترین وجه ممکن دیده می‌شود. همچنین در پارسی کهن (زبان پهلوی) نیز، نگارش این واژه به صورت (Viyapan) آمده (Viya به معنای نه و pan به معنای آبادانی) یعنی جایی که آبادانی وجود ندارد [پاشتگ، ۱۳۷۷]. از نظر علمی مفهوم و محتوای همه تعاریف و توصیفات فوق بر یک چیز دلالت دارد و آنهم خشکی محیط است. سرزمین‌های خشکی که بارندگی ناچیز آن تنها پوشش گیاهی تنک و حیات جانوری و انسانی اندکی را حمایت می‌کنند. معادل کلمه بیابان در نزد برخی دیگر از اقوام و فرهنگها بصور زیر آمده است؛ مثلاً در نزد عربها، صحرا (Sahara)؛ در آمریکای لاتین، پامپا (Pampa) و در فرهنگ انگلیسی، دزرت (Desert) گفته می‌شود (درویش، ۱۳۷۹). برخی از دانشمندان آمریکایی در توصیف مفهوم تحت الفظی این لغت، می‌گویند: بیابان، عبارت از سرزمینی متروک و نسبتاً غیرمسکون است، که تقریباً عاری از پوشش گیاهی باشد (درش، ۱۹۸۲). فائو (۱۹۸۷) بیابان را مناطقی تعریف کرد که طول دوره رشد طبیعی گیاهان در آنها کمتر از ۷۵ روز باشد. در تعریف دیگری که این سازمان با توجه به معیارهای اقتصادی و اجتماعی رایج داده، بیابان را چنین تعریف کرده است: سرزمینهای خشکی که برای برنامه‌های توسعه و عمران مناسب نیستند، یا لاقلاً در اولویت پائین قرار دارند. مانند زمینهای فرسایش یافته، شنزارها، سرزمینهای یخ زده، زمینهای فاقد پوشش گیاهی و یا دارای پوشش گیاهی کم. توسعه و عمران این سرزمینها مستلزم سرمایه گذاری زیاد و تأمین آب است. همچنین بیابان، بعنوان چشم انداز معینی تعریف شده است که تنها علت وجودیش، عدم هماهنگی میان مقدار آب ناشی از نزولات جوی با مقدار آبی است که تبخیر می‌شود. عبارتی دیگر ویژگی بارز این قلمرو جغرافیایی را باید در کمبود آب و یا نامناسب بودن آب موجود برای رویش گیاهی دانست. در واقع تهدید و تحدید حیات در بیابان نسبت به دیگر زیست بومهای حیاتی کره زمین، جدی تر است و این چهره خشن، ناشی از فقر اقلیمی یا موقعیت زمین شناسی است. به عبارت دیگر، زایش بیابانها در طول تاریخ زمین، کنشی است طبیعی که به شرایط دشوار جغرافیایی داده شده و قدمتی چند صد میلیون ساله دارد؛ هر چند ممکن است، منشأ شکل و پراکنش فعلی آنها در سطح زمین به اواخر دوران سوم و یا اوایل دوران چهارم (پله ایستوسن یا پسین هزاران) بازگردد (درش، ۱۹۸۲؛ جودنا، شو و زین مین، ۱۹۸۸). به دیگر سخن، سیمای بیابانی، بهترین پاسخ طبیعی در مناطقی است که از اعتدال شناسه‌های اقلیمی برخوردار نیستند (دمای زیاد، بارندگی اندک، یخبندان و...) در واقع می‌توان گفت: بیابان، مناسب ترین آمایش ممکن است که طبیعت، خود آن را تحقق بخشیده و مستقر کرده است. چنین بیابانی را اصطلاحاً بیابان طبیعی (Natural desert) یا بیابان واقعی (True desert) و یا بیابان تاریخی با منشأ محیطی (Environmental desert) گویند،

که در برابر بیابان انسانی (Human desert) یا بیابان دست ساز (Manmade desert) و یا بیابان جدید با منشأ انسانی (Antropogenic desert) قرار می‌گیرد (اختصاصی و مهاجری، ۱۳۷۵). بیابان‌های طبیعی به دو دسته کلی شامل بیابان‌های سپری (فرایندهای ناشی از حرکت‌های زمین ساختی یا تکتونیک در بوجود آمدن آنها نقشی ندارند) و بیابان‌های کوهستانی و حوضه‌های رسوبی (ناشی از فرایندهای زمین ساختی) نیز تقسیم شده است (ثروتی، ۱۳۷۶). از این رو می‌توان گفت که توصیف و درک دقیق واژه بیابان در حوزه ادبیات علمی، اگر نگوییم دشوار، دست کم پرابهام است؛ چرا که به رغم قدمت طولانی کاربرد آن در فرهنگ واژه‌ها، بسیار دیر مفهوم ویژه جغرافیایی خود را کسب کرده است. به همین دلیل، اغلب اهل فن آن را دارای مفهومی نسبی دانسته‌اند (خسروشاهی، ۱۳۷۴). که در معرفی زیست بوم منتسب به خویش نارسا است. از این گذشته، افزون بر ابهام ذاتی موجود در کلمه بیابان، با توجه به آنکه این قلمرو تحت تأثیر متقابل مجموعه‌ای از عناصر آب و هوایی، جغرافیایی، پیکرشناسی زمین (ژئومورفولوژی) و ویژگی‌های خاک شناختی و امثال آن قرار دارد، ارایه توصیفی جامع و دقیق از این زیست بوم به مراتب مشکل تر می‌شود. چنین است که تا به حال تعریف جامع و قابل قبولی برای بیابان ارایه نشده است. البته دانشمندان علوم مختلف، به فراخور دغدغه‌های خویش و نوع ارتباطشان با بیابان از شاخصهای اقلیمی، گیاه شناسی، خاکشناسی، پیکرشناسی زمین، جغرافیای انسانی، بوم شناسی و... برای تعریف و تفکیک مرز بیابان از غیر آن استفاده کرده و می‌کنند. مثلاً گیاه شناسان معتقدند بیابان‌ها مناطقی هستند که دارای فقر شدید پوشش گیاهی هستند، یعنی از لحاظ تنوع گونه‌ای و تراکم گیاهی بسیار فقیر هستند. اکولوژیست‌ها معتقدند، بیابان‌ها اکوسیستم‌هایی هستند که تولید نسوج گیاهی به حداقل می‌رسد یعنی از نظر تولید انرژی شیمیایی فقیر هستند. خاک شناسان عرصه‌هایی که قوه بارخیزی یا تولید را به دلیلی از دست می‌دهند، یا خیلی پایین می‌آیند بیابان نام نهاده‌اند ویژگی این خاکها عموماً شامل نفوذ پذیری ضعیف، مواد آلی پایین، لایه‌های تجمع نمک در سطح، رس‌های کم توسعه یافته، ظرفیت پایین تبادل کاتیونی، رنگ قرمز تیره و توسعه کم افق‌های خاک است (آی - آرنون، ۱۳۶۵). ژئومورفولوگ‌ها جهت طبقه‌بندی بیابان‌ها از اختصاصات ساختاری و مورفوزنیک استفاده کرده با تلفیق تعدادی از عوارض ژئومورفولوژی خاص بیابان از جمله کویرها، تپه‌های ماسه‌ای، بدلندها، رخنمونهای سنگی، مخروط افکنه‌های آبرفتی، کالوت‌ها، گلاسی‌ها و امثال آنها بر اساس ویژگی مواد سطحی و شعاع و عملکرد فرآیندهای رودخانه‌ای و بادی اقدام به تقسیم‌بندی بیابانها نموده‌اند (تریکار، ۱۳۶۹). زمین‌شناسان مناطقی را بیابان می‌دانند که واجد سازندهای زمین شناسی شور و تبخیری (املاح گچ و نمک) هستند. بنا بر این واحدهای لیتولوژیک حاوی کانیه‌ها و سنگهای تبخیری، به عنوان منشأ اولیه نمکها، با تغییر کیفیت آنها در توسعه بیابانها نقش ایفا می‌نمایند به عبارتی سطح سازندها و واحدهای لیتولوژیک مزبور به عنوان مناطق بیابانی مدنظر بوده و بخشی از واحدهای کواترنر واقع در پایاب سازندهای مذکور نیز به علت شور شدن بیابان می‌باشند.

از جمع‌بست دیدگاه‌های مختلف می‌توان به این نتیجه رسید که بیابان منطقه سرد یا گرم ولی رویهمرفته خشکی است که در آن محیط از نظر تراکم و تنوع پوشش گیاهی بسیار فقیر است و به هر عنوان شرایط آب و هوایی و زمینی برای گیاه و جانور سخت و طاقت فرسا است. به سخنی دیگر، آنچه که در همه‌ی اقسام بیابان‌ها، در هر زیست‌اقلیم سرد یا گرم و با هر فاصله و ارتفاعی از دریا به عنوان صفت بارز و مشترک دیده می‌شود، دشواری رویش گیاهی و تنوع زیستی اندک است. بنابراین بیابان می‌تواند هم گرم باشد و هم سرد ولی در هر حال خشک است. در حقیقت خشکی همیشه نتیجه میانگین کم بارش نیست زیرا دمای هوا هم (دمای کم یا زیاد) نقش بزرگی در خشکی ایجاد می‌کند مثلاً قطب و گرینلند با اینکه برف و باران دارد ولی یک بیابان است زیرا دمای کم باعث شده است که

سرتاسر منطقه از یخ پوشیده باشد و ریشه گیاه نتواند از آن استفاده کند. بر عکس بیابان‌های سطح دیگری وجود دارد که در نزدیک دریاها هستند ولی بدلایلی (مثل شوری زیاد خاک و آب) باز هم ریشه گیاه نمی‌تواند از آن استفاده کند یعنی هر دو محیط، نوعی خشکی فیزیولوژیکی را برای ریشه گیاه فراهم کرده‌اند و در نتیجه محیط عاری از پوشش گیاهی است. پس مشکل اصلی این نوع بیابانها مربوط به آبی که از آسمان نازل می‌شود نیست بلکه آب قابل دسترس مهم است اینکه آبی بتواند در خاک نفوذ کند تا ریشه گیاه بتواند آن را جذب کند.

۱-۱- طبقه بندی بیابان‌ها

بیابانها از نظر مشخصه‌های اقلیمی، فیزیکی و بیولوژیکی با یکدیگر تفاوت دارند (احمدی، ۱۳۷۵). هر چند در جهت تبیین این تفاوتها برای طبقه بندی بیابانها بویژه از جنبه عوامل محیط طبیعی تحقیقات مستند و مدونی به چشم نمی‌خورد، اما برخی افراد و کشورها به فراخور نیازهای کاری خویش مطالعاتی کلی در این زمینه داشته‌اند. می‌توان گفت میگز (Meigs) جزو اولین کسانی است که نسبت به اینکار مبادرت ورزیده است نامبرده در سال ۱۹۵۳ مناطق خشک دنیا را برحسب بارش دریافتی به ۳ طبقه مناطق بینهایت خشک، خشک و نیمه خشک تقسیم کرد. مناطق بینهایت خشک سرزمین‌هایی را در بر می‌گیرد که ۱۲ ماه متوالی بدون بارندگی هستند، مناطق خشک کمتر از ۲۵۰ میلیمتر بارندگی سالانه دارند و مناطق نیمه خشک دارای بارندگی سالانه بین ۲۵۰ و ۵۰۰ میلیمتر است. به عقیده نامبرده مناطق خشک و بینهایت خشک بیابان هستند و مناطق نیمه خشک بعنوان نوار انتقالی (از بیابان) بسمت اقلیم‌های مرطوبتر (غیر بیابانی) محسوب می‌شود (آی - آرنون، ۱۳۶۵). در برخی منابع این منطقه بعنوان استپ یا نیمه بیابان شناخته شده است.

روش دیگری که برای طبقه بندی بیابان‌های دنیا بکار گرفته شده، تقسیم آنها به چهار نوع مجزا و براساس علت خشکی و موقعیت آنها در ارتباط با کنترل‌های اقلیمی است از این نظر مناطق بیابانی دنیا به چهار طبقه؛ بیابان‌های ساپتروپیکال (جنب حاره یا زیر استوایی)، بیابان‌های ساحلی، بیابان‌های با زمستانهای سرد و بیابان‌های قطبی تقسیم شده اند.

سازمان زمین شناسی آمریکا نیز بیابانها را بوسیله موقعیت جغرافیایی و الگوی هوای غالب، به انواع بیابان‌های باران پناهی، ساحلی، مونسونی، قطبی، بادهای تجارتنی و بیابان‌های عرض میانه تقسیم کرده است (تریکار، ۱۳۶۹). این در حالی است که در اکثر طبقه بندیهای مدرن، بیابان‌های ایالات متحده آمریکا و شمال مکزیک به چهار طبقه مجزا گروه بندی شده‌اند. این گروه بندی براساس ترکیب و توزیع (پوشش) گیاهی و رویش گونه‌های گیاهی در یک منطقه خاص بیابان صورت گرفته است. بطور معمول جوامع گیاهی بوسیله تاریخ زمین شناسی، خاک و شرایط کانی‌های معدنی، ارتفاع و الگوی بارش یک ناحیه شناسایی می‌شوند. سه نوع از این بیابانها - چی هوآهوآن^۱، سونوران^۲، و موجاوه^۳ به دلیل دمای بالایشان در طول تابستان تحت عنوان «بیابان گرم» نامیده می‌شوند، زیرا تحول (فرگشت) وابستگی زندگی این گیاهان بطور نسبتاً زیادی با جوامع گیاهی جنب حاره^۴ شباهت دارد. بیابان حوضه بزرگ آمریکا یعنی شمالی ترین قسمت‌های نوادا، قسمت‌های غربی و جنوبی یوتا، تا ثلث جنوبی آیداهو و گوشه

1. Chihuahuan
2. Sonoran
3. Mojave
4. subtropical

جنوب شرق اورگان و حتی بخشهایی از کلرادوی غربی و جنوب غرب و یومینگ، تحت عنوان «بیابان سرد» نامیده می‌شوند زیرا این مناطق سردتر هستند و خاستگاه زندگی گیاهان غالب مانند مناطق حنب حاره نیست.

این نوع طبقه بندی بیابان‌های آمریکای شمالی مورد توافق سایر دانشمندان از جمله بیولوژیست‌ها و زمین شناسان نمی‌باشد. بطور مثال از نظر این گروه، موجاوه را نمی‌توان بعنوان یک بیابان مجزا در نظر گرفت، بلکه آن یک زون (ناحیه) انتقالی بین دو بیابان حوضه بزرگ و سونوران است. حتی در بین کسانی که با این طبقه بندی هم موافقند، روی نواحی دقیق جغرافیایی که برای هر چهار گروه بیابان تشریح شده است، اختلاف نظرهایی وجود دارد. برخی از دانشمندان برای تعیین تفاوت محدوده‌های بیابان برای چهار نوع بیابان نامبرده علاوه بر توزیع گونه‌های گیاهی از معیارهای دیگری از جمله حیوانات نیز استفاده می‌کنند. فلات کلرادو نیز نمونه دیگری از اختلاف نظر دانشمندان برای این نوع طبقه بندی بیابان است. این منطقه نیمه خشک یوتای جنوبی و آریزونا شمالی که گراند کانیونهای عظیم پارک ملی را در بر می‌گیرد هنوز نمی‌تواند نظر موافق کارشناسان را برای این نوع طبقه بندی بعنوان یک بیابان مجزای زمین شناسی داشته باشد چرا که برخی از آنها فلات کلرادو را ابدأ در داخل بیابان جای نمی‌دهند در حالیکه برخی دیگر این منطقه بیابان می‌دانند. متغیر کلیدی دیگری که برای توصیف توزیع مکانی بیابانها بکار می‌رود، پوشش گیاهی طبیعی و بعبارت بهتر غیبت انواع گونه‌های گیاهی قابل توجه در این مناطق است. پوشش گیاهی مناطق بیابانی دنیا ارتباط مستقیمی با عرضهای جغرافیایی کره زمین دارد. از آنجا که تراکم کم پوشش گیاهی یک خاصیت ذاتی بیابان است از این رو طبقه بندی بیابان بر اساس تراکم گیاهی مشکل است. بهتر است توصیف نوع پوشش گیاهی به مولفه پایا بودن گیاهی محدود شود زیرا حضور گیاهان یکساله محدود به دوره‌های کمیاب رطوبت کافی زمین وابسته است.

طبقه بندی دیگری که در مورد بیابان دیده می‌شود، تقسیم آن، به دو نوع بیابان گرم و خشک و بیابان سرد است. تفاوت این دو نوع بیابان براساس میزان بارندگی، درجه حرارت، موقعیت عرض جغرافیایی و توصیفی از نحوه زندگی جانوران و گیاهان در این دو محل صورت گرفته است [۸]. به استناد این طبقه بندی بیشتر بیابان‌های گرم و خشک، نزدیک حاره و اطراف مدارین راس الجدی و راس السرطان و بیابان‌های سرد نزدیک قطبین کره زمین قرار گرفته‌اند. دامنه دمایی در بیابان‌های گرم و خشک ۲۰ تا ۲۵ درجه سانتیگراد و حداکثر درجه حرارت در این بیابانها به ۴۳ تا ۴۹ درجه سانتیگراد می‌رسد در حالیکه در بیابان‌های سرد دامنه دمایی در زمستان از ۲- تا ۴ درجه و در تابستان از ۲۱ تا ۲۶ درجه سانتیگراد است. بیابان‌های گرم و خشک بارندگی کمی دارند و این بارندگی معمولا در دوره‌های کوتاهی در بین دوره‌های بدون بارندگی اتفاق می‌افتد. میانگین بارندگی سالانه در این بیابانها حدود ۱۵۰ میلی متر است. بیابان‌های سرد معمولا برف دارند و بارندگی در حوالی بهار اتفاق می‌افتد. میانگین بارندگی سالانه این نوع بیابان ۱۵۰ تا ۲۶۰ میلیمتر است. در بیابان‌های گرم و خشک به ندرت پوشش گیاهی دیده می‌شود و گیاهان موجود نیز سازگاری خاصی برای زندگی در محیط پیدا کرده‌اند. در بیابان‌های سرد پوشش گیاهی پراکنده است و در برخی مناطق حدود ۱۰ درصد سطح زمین بوسیله گیاه پوشیده می‌شود.

بیابانهای دنیا به چهار دسته؛ بیابان‌های گرم و خشک- بیابان‌های نیمه خشک- بیابان‌های ساحلی و بیابان‌های سرد نیز تقسیم شده‌اند^۵. در این تقسیم بندی، خشکی شدید هوا، اختلاف شدید دمای شب و روز، تبخیر و تعرق بالا، بارندگی کم و پوشش گیاهی ضعیف از ویژگی بیابان‌های گرم و خشک

5. http://www.worldbiomes.com/biomes_desert.htm

محسوب می‌شود^۶. مرکز پر فشار جنب حاره و بادهای شرقی عامل موثر در تشکیل این بیابانهاست بیابان لوت ایران در این طبقه قرار گرفته است. در بیابان‌های نیمه خشک، تفکیک قصول مشخص تر از بیابان‌های گرم و خشک و گونه‌های گیاهی و جانوری در این ناحیه رونق بیشتری دارند. تابستانهای معتدل تر خشک و طولانی، بارش کم زمستانی و میانگین دمای ۲۱ تا ۲۷ درجه سانتیگراد تابستانه از دیگر ویژگیهای بیابان‌های نیمه خشک است. بیابان‌های مونتانا و حوضه بزرگ در آمریکا، گرینلند، شمال روسیه، شمال اروپا، و شمال آسیا در این طبقه قرار می‌گیرند. بیابان‌های ساحلی، زمستانهای سرد و کوتاه، تابستانهای نسبتاً گرم و معتدل و طولانی دارند. در مقیاس جهانی بادهای شرقی در این منطقه غالب هستند و مانع نفوذ رطوبت به داخل سواحل می‌شود. جریانهای سرد اقیانوسی نیز عامل دیگری در شکل‌گیری این نوع بیابانها هستند. این جریانه‌ها باعث می‌شود تا رطوبت موجود در هوای دریا به صورت مه در طول سواحل ظاهر شود. بیابان نامیب در افریقای جنوبی و آتاکاما در شیلی در این طبقه قرار می‌گیرند. بیابان‌های سرد عمدتاً در مناطق قطبی و جنب قطبی قرار دارند. ریزش برف و هوای سرد زمستانی، بارش باران در طول زمستان و گاهی در تابستان از ویژگی این مناطق است. میانگین دامنه بارندگی سالانه در این مناطق ۱۵۰ تا ۲۶۰ میلی‌متر است هر چند حداکثر و حداقل بارندگی سالانه به ترتیب ۴۶۰ و ۹۰ میلی‌متر برآورد شده است.

بیابان‌ها از جنبه‌های دیرینه اقلیمی نیز به دو نوع منطقه‌ای و غیر منطقه‌ای تقسیم می‌شوند. بیابان‌های منطقه‌ای وجودشان بسته به موقعیت آنها نسبت به پدیده‌های هواشناسی و در مقیاس جهانی سنجیده می‌شود (منطقه فشار زیاد و فشارهای جنب مداری) - بیابانها غیر منطقه‌ای وجودشان نتیجه یک موقعیت جغرافیایی خاص است که در حرکت جوی در مقیاس جهانی اختلالی ایجاد می‌کند مانند بیابانهای که در پناه و پشت رشته کوهها واقع شده‌اند (غرب ایالات متحده آمریکا - آسیای مرکزی و دشت کویر ایران) یا در وضعیتی هستند که بادهای مرطوب بزمحت به آنها می‌رسد (جنوب غربی ماداسگار - شمال غربی برزیل و بیابان تار در هند) و یا بیابان‌های اقیانوسی که تحت تاثیر یک جریان سرد می‌باشند (غرب آمریکای مرکزی). بیابان‌های منطقه‌ای به تغییرات بیلان حرارتی زمین که قبل از هر چیز از تشعشع خورشید نتیجه می‌شود، فوق العاده حساس می‌باشند. بیابان‌های غیر منطقه‌ای به این تغییرات حساسیت کمتری دارند، زیرا شرایط جغرافیایی ناحیه‌ای بر آنها غلبه دارد و این شرایط نیز کمتر تحت تاثیر پدیده‌های کیهانی می‌باشند و فقط به طور مستقیم آنها را تحت تاثیر قرار می‌دهند (تریکار، ۱۳۶۹). همچنین از جنبه سینوپتیکی بیابانها به دو طبقه بیابان‌های دینامیکی و بادپناهی تقسیم می‌شوند. در بیابان‌های دینامیکی نزول هوا در زیر مرکز پر فشار جنب حاره در طول سال مانع صعود هر گونه هوایی می‌شود. حتی در تابستان که بر اثر تابش شدید خورشید هوای مجاور زمین بسیار گرم و ناپایدار می‌شود وجود جریان نزولی در طبقات بالای آتمسفر مانع صعود هوا و در نتیجه مانع تشکیل ابر و باران می‌شود. بنا براین عامل اصلی خشکی، نبودن مکانیسم صعود است. بهمین دلیل این نواحی را بیابان دینامیکی مینامند. اما بیابان‌های باد پناهی بیابانهای هستند که در پناه ارتفاعات و کوهستانهای بزرگ قرار گرفته‌اند. تفاوت ظاهری بیابان‌های بادپناهی و بیابان‌های دینامیک جنب حاره‌ای در پایین بودن دمای آنهاست. معمولاً این گونه بیابانها جزئی از قلمرو بیابان‌های سرد یا نیمه بیابانی سرد محسوب می‌شوند. بیابان‌های باد پناه و دینامیک در داخل قاره‌ها به هم ملحق می‌شوند. در ایران دشت کویر بیابان بادپناهی است در حالیکه دشت لوت بیابان دینامیکی محسوب می‌شود (علیچانی و همکار، ۱۳۷۲). در ایران بیابان‌ها به دو گروه اصلی؛ بیابان‌های ساحلی و بیابان‌های داخلی تقسیم شده‌اند (فریفته، ۱۳۶۶). بزرگترین مشخصه بیابان‌های ساحلی که بصورت نواری شرقی - غربی با پهنایی نابرابر از بندر گواتر در

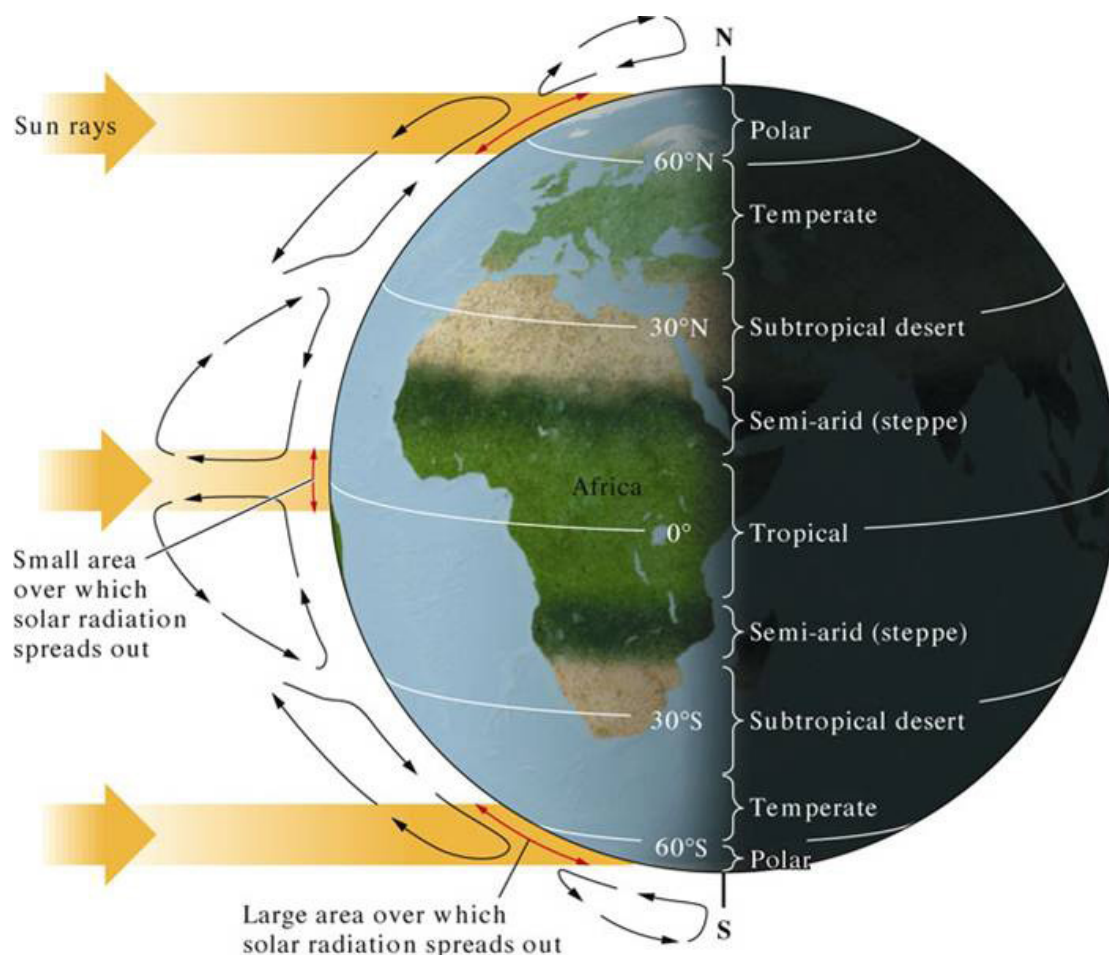
6. <http://www.ucmp.berkeley.edu/exhibits/biomes/deserts.php>

مشرق تا خوزستان در جنوب غرب ایران در سواحل شمالی دریای عمان و خلیج فارس گسترده شده است وجود رطوبت نسبی بالا به ویژه در فصل گرم سال است. حضور این پدیده در نواحی فوق تراکم پوشش گیاهی را افزایش داده و میزان تبخیر را کاهش می‌دهد. در بیابان‌های ساحلی بر اثر جذب رطوبت هوا بوسیله خاک، قشر سطحی نسبتاً سختی تشکیل می‌شود در حالیکه در بیابان‌های داخلی چنین قشر سطحی سختی با ترکیب کانی شناسی متفاوت بر اثر تبخیر شدید یعنی دقیقاً در جهت عکس تحول پدیده بیابان‌های ساحلی بوجود می‌آید. بیابان‌های داخلی در مرکز و مشرق و جنوب شرقی ایران به صورت حوضه‌های بسته مستقل یا نیمه مستقل پراکنده شده‌اند. رشته‌های مرکب چین خورده و شکسته با توجه به روند ساختمان‌های اصلی و ناحیه‌ای این چاله‌ها را از یکدیگر جدا ساخته‌اند. چون تعدادی از این چاله‌ها حداقل از اواسط دوران سوم به صورت حوضه‌هایی مستقل شکل گرفته‌اند لذا تمام بیابان‌ها سرنوشت زمین شناسی مشابهی نداشته‌اند. بلکه هر حوضه بر اساس شرایط حاکم به نحوی در حال تحول بوده است. با در نظر گرفتن مسائل متنوع زمین ساختی و اقلیمی حاکم بر فلات ایران، مجموعه حوضه‌های بیابانی داخلی به دو گروه بیابان‌های گرم و بیابان‌های نسبتاً گرم نیز تقسیم شده‌اند.

۱-۲- عوامل موثر در پیدایش بیابانهای طبیعی کره زمین

علت اصلی پیدایش بیابانها در روی کره زمین به دلیل عمل نکردن دو عامل اصلی ایجاد بارش یعنی هوای مرطوب و عامل صعود هواست. ذیلاً به چند مورد از مهمترین دلایل پیدایش بیابانها اشاره می‌شود:

- گرم شدن زیاد منطقه به دلیل تابش شدید خورشید: نقاط مختلف کره زمین به دلیل جنس زمین و جهت ناهمواری‌ها (جذب و انعکاس انرژی گرمایی خورشید) و همچنین اختلاف زاویه تابش خورشید در نقاط مختلف کره زمین (به دلیل کروی بودن) بطور یکسان گرم نمی‌شود (تصویر شماره ۱-۱). زاویه تابش خورشید در مناطق استوایی عمودی است و در منطقه بین‌المدارین یعنی بین مدار راس السرطان و راس الجدی سالی دو بار خورشید عمود می‌تابد و در نتیجه بیشترین گرما را دریافت می‌کنند و این موضوع یکی از مهمترین دلایل واقع شدن بیابانهای بزرگ کره زمین در منطقه بین‌المدارین است. مانند صحرای آفریقا - بیابان عربستان - دشت لوت ایران و بیابان کالاهاری.



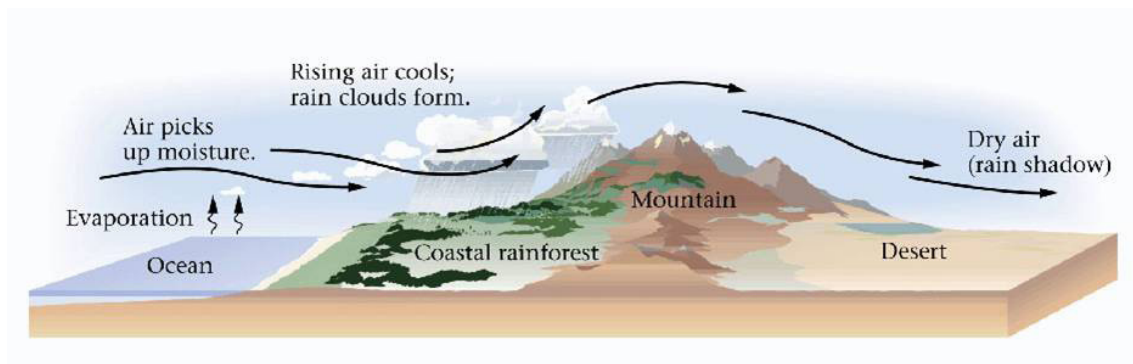
شکل ۱-۱- اختلاف زاویه تابش خورشید در مناطق استوایی و قطبی کره زمین را نشان می‌دهد

- اثر مراکز پر فشار مجاور حاره ای و وزش بادهای آلایزه: وجود مراکز پرفشار اطراف مدارهای راس السرطان و راس الجدی حوالی عرض‌های ۲۰-۴۰ درجه دو طرف خط استوا که به آن مراکز پرفشار جنب حاره نیز گفته می‌شود علاوه بر اینکه مانع صعود هوا می‌شود، محل نشست هوا است. بنابراین در چنین مناطقی اگر چه در برخی مناطق رطوبت کافی وجود دارد ولی به دلیل نبودن مکانیسم صعود هوا بارندگی بسیار کم و در نتیجه بیابانها ایجاد شده اند (شکل ۱-۲). از طرف دیگر بادهای آلایزه که از منشاء پرفشار مجاور حاره ای تقویت شده و به سمت منطقه استوایی می‌وزند بادهای خشکی هستند که با دخالت تابش شدید آفتاب تبخیر را باز هم افزایش می‌دهند.



شکل ۱-۲- محدوده رنگ روشن مناطق بیابانی را در اطراف عرض ۳۰ درجه در نیمکره شمالی (منطقه پر فشار جنب حاره) نشان می‌دهد.

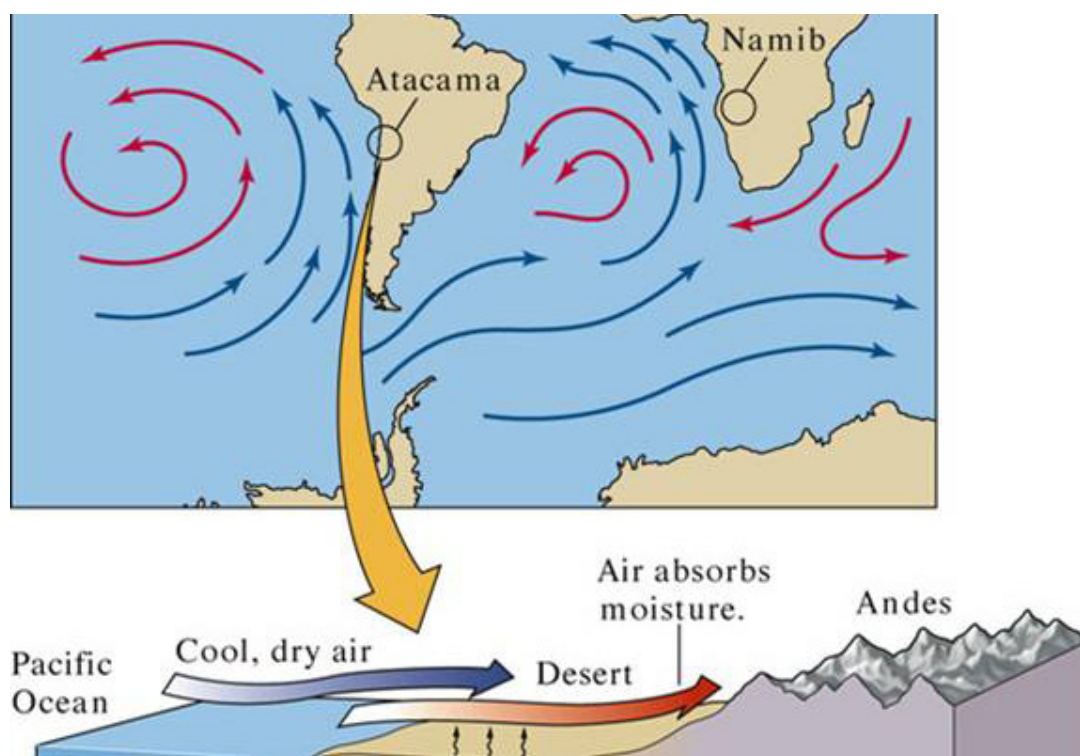
همانطور که در شکل دیده می‌شود قسمت اعظم گستره ایران در این ناحیه قرار دارد. - **اثر کوههای مرتفع:** بعضی بیابانها در پشت سلسله کوهها و یا روی فلات های مرتفعی که ابرهای بارانی نمی‌توانند به آنجا برسند به وجود می‌آیند. هنگام صعود هوا از کوهستان توده هوای مرطوب در دامنه بادگیر کوهستان رطوبت خود را بصورت بارش از دست می‌دهد و به صورت هوایی خشک و گرم در دامنه بادپناه سرازیر می‌شود به این ترتیب رطوبت نسبی کاهش یافته و وزش باد گرم و خشک در این جبهه کوهستان سبب پیدایش بیابان می‌شود از جمله بیابانهایی که در پناه و پشت رشته کوهها واقع شده‌اند می‌توان به بیابان‌های غرب ایالات متحده آمریکا، آسیای مرکزی و دشت کویر ایران اشاره کرد (شکل ۱-۳).



شکل ۱-۳ - بیابان‌های بادپناهی (اثر کوههای مرتفع) را نشان می‌دهد.

همانگونه که از شکل پیداست هنگام صعود هوا از کوهستان توده هوای مرطوب در دامنه بادگیر کوهستان رطوبت خود را از دست می‌دهد و به صورت هوایی خشک و گرم در دامنه بادپناه سرازیر می‌شود و بیابان‌های بادپناهی را بوجود می‌آورد. دشت کویر در ایران نمونه‌ای از این گونه بیابان‌ها است.

- اثر جریانهای سرد ساحلی اقیانوسها: چنانچه جریانهای سرد اقیانوسی به موازات ساحل در حرکت باشد امکان وجود شرایط آب و هوایی خشک در ساحل می‌باشد و این وضعیت معمولا در سواحل غربی مناطق جنب حاره ای دیده می‌شود. در این مناطق هوای گرمی که از وسط اقیانوس به سمت ساحل جریان دارد ضمن عبور از روی آب‌های سرد، خنک شده و مه غلیظی را به وجود می‌آورد. این هوا که رطوبت خود را از دست داده در حین عبور از روی خشکی‌ها، گرمای سطح زمین را گرفته و گرم می‌شود و رطوبت نسبی آن کاهش یافته و دیگر نمی‌تواند مقدار زیادی رطوبت جذب کند از این رو این مناطق که جریانهای سرد مذکور از کنار آنها می‌گذرد حتی آنها که در منطقه حاره قرار دارند خشک و بیابان هستند. بیابانهای آتاکاما در سواحل غربی آمریکای جنوبی، صحرای نامیبیا در سواحل غربی آفریقای جنوبی و سواحل شمالی اقیانوس اطلس از بهترین نمونه‌های این نوع بیابانها هستند (شکل ۱-۴)



شکل ۱-۴- بیابان‌های ساحلی را نشان می‌دهد

این بیابانها معمولا در اثر جریانهای سرد ساحلی و یا سواحلی که دور از کوهستان و ناهمواریهای سطح زمین قرار گرفته‌اند تشکیل می‌شود. تاثیر جریانهای سرد ساحلی (خطوط آبی) در سواحل شمالی اقیانوس اطلس و سواحل غربی آمریکای جنوبی (بیابان آتاکاما) و آفریقای جنوبی (بیابان نامیب) بخوبی نشان داده شده است.

- **دور بودن از تاثیر دریاها و اقیانوسها:** فاصله زیاد برخی مناطق از منابع رطوبتی دریاها و اقیانوسها نیز در بعضی موارد سبب پیدایش بیابان می شود. هوای مرطوب هر قدر مسافت بیشتری را در روی خشکی های زمین طی کند و یا ارتفاعات بیشتری بر سر راه آن قرار داشته باشد به همان اندازه رطوبت خود را بیشتر از دست می دهد. در بعضی موارد فاصله آنها تا اقیانوس به ۳۰۰۰ کیلومتر می رسد. این تیپ بیابانها در قلب خشکی های وسیع قرار دارند مانند بیابان گبی در مغولستان، جنوب غربی ماداسگار- شمال غربی برزیل و بیابان تار در هند. دشت کویر در ایران نیز از این گونه بیابانها بشمار می رود. باید این نکته را اضافه کرد که لزوماً و در همه جا بیابانها دور از دریا نیستند بلکه در کنار دریا و حتی در روی دریا هم بیابان وجود دارد از جمله می توان به بیابانهای ساحلی جنوب ایران اشاره کرد.

- **عدم صعود هوا:** عدم صعود هوا حتی در هوای مرطوب، نیز می تواند از علل خشکی هوا باشد. این موضوع در مورد دشتهای وسیع ایالات متحده آمریکا و یا در تابستان در نواحی دریایی یا محیطی که دور از جبهه قطبی واقع شده صدق می کند.

- **بیابانهای سرد قطبی:** این بیابانها حاصل تسلط پر فشارهای عظیم و یکپارچه جنب قطبی می باشند که در این مناطق به وجود آمده اند مانند بیابانهای قطبی سیبری در کشور روسیه.

۱-۲- عوامل موثر در پیدایش بیابانهای طبیعی کره زمین

برای دستیابی به هدف نهایی یعنی تعیین قلمرو جغرافیایی محدوده بیابانهای ایران مطالعات نسبتاً جامعی به ویژه در زمینه هایی که ما را در دست یابی به هدف مورد نظر مساعدت می نماید در علوم؛ زمین شناسی، اقلیم شناسی، آب شناسی، پیکر شناسی زمین (ژئومورفولوژی)، گیاهشناسی و خاکشناسی در در بسیاری از مناطق ایران انجام گرفته است. باتوجه به مطالعات انجام شده و تجارب زمینی محققین علاقه مند به مسائل بیابانی، مرز احتمالی بیابانها به طور طبیعی در حد فاصل کوهستانهای حاشیه ای و دشت های بیابانی قرار دارد^۷. چون تغییر پدیده های محیط طبیعی تدریجی است بنابراین تعیین مرز جغرافیایی بیابانها به صورت خط مشخصی مورد نظر نیست، بلکه این مرز بر نواری منطبق خواهد بود که در طرفین آنها ویژگیهای عوامل محیط طبیعی به صورتی مشخص متفاوت باشند. انجام طرح پژوهشی در دو مرحله صورت گرفته است. مرحله اول متکی به اطلاعات منابع موجود بوده است و در مرحله دوم نتایج تلاش های مرحله اول از طریق کنترل زمینی و رفع نواقص احتمالی آن تصحیح و تکمیل گردیده است. جزئیات انجام هر یک از مراحل طرح به شرح زیر است:

مرحله اول:

در مرحله اول، مراحل متفاوتی از نظر مطالعات وجود داشته که به شرح زیر مورد توجه قرار گرفته است.

- الف- تعیین و تعریف قلمرو مورد مطالعه؛
- ب - تهیه نقشه های توپوگرافی و زمین شناسی ۱:۲۵۰۰۰۰ و عکس های ماهواره ای یا اطلاعات رقومی مربوطه؛
- ج - تعیین قلمروهای مورد مطالعه در هراستان؛
- د - تفکیک قلمرو دشتها از نواحی کوهستانی در نقشه های توپوگرافی ۱:۲۵۰۰۰۰؛
- ح- تفکیک رسوبهای دوران چهارم و سازندهای گچی و نمکی از سایر سازندهای زمین شناسی در نقشه های زمین شناسی ۱:۲۵۰۰۰۰؛

۷. نظر دکتر فرج اله محمودی، مشاور طرح

- و- تفکیک عوارض ناهمواری با استفاده از عکس‌های ماهواره‌ای یا رقومی در تمام گستره دشت‌های بیابانی در مقیاس ۱:۲۵۰۰۰۰؛
- ز- شناسایی ایستگاه‌های آب و هواشناسی و جمع‌آوری منابع و داده‌های مورد نیاز؛
- ه- جمع‌آوری منابع موجود در زمینه‌های خاکشناسی، زمین‌شناسی، گیاهشناسی در قلمرو مورد مطالعه؛
- ط- استخراج منابع مورد نیاز در هر زمینه با توجه به فهرست مطالب راهنمای اجرای طرح؛
- ی- تدوین مطالب تئوری با هدف توانائی تعیین قلمرو بیابان‌های ایران در زمینه‌های ششگانه مورد مطالعه؛
- ک- بررسی و مطالعه موارد ناقص در روی زمین برای کامل کردن خلاءهای اطلاعاتی مورد نیاز؛
- ل- تعیین مرز بیابان از غیر بیابان برای هر یک از مطالعات شش گانه فوق؛
- م- تلفیق مرزهای بیابانی مطالعات شش گانه فوق و ترسیم یک نقشه جدید که نواحی بیابانی را از غیر بیابان جدا ساخته باشند؛
- ن- تدوین متون نهایی از تلفیق مطالعات شش گانه فوق؛
- س- تهیه نقشه ۱:۲۵۰۰/۰۰۰ در قلمرو جغرافیایی بیابان‌های ایران.

مرحله دوم- رفع نواقص و کنترل زمینی کارهای انجام شده در مرحله اول

- الف - کنترل مطالعات انجام شده در هر زمینه از طریق مشاهدات زمینی؛
- ب - کنترل نواحی حد واسط قلمروهای بیابانی و غیربیابانی در روی زمین؛
- ج - رفع نواقص شناسایی شده و تدوین نهایی گزارش.
- روش تهیه نقشه‌های سراسری بیابان‌های ایران برای موضوع‌های مورد مطالعه: پس از ارسال اطلاعات و نقشه‌های رقومی تایید شده از استانهای مورد عمل، اقدام به جانمایی آنها در نقشه سراسری ایران شد. با توجه به اینکه اطلاعات ارسالی مربوطه در محدوده استانهای مورد نظر بود لذا هنگام انتقال و جانمایی نقشه‌ها در نقشه سراسری که قبلاً بصورت رقومی برای گستره ایران تهیه شده بود در برخی موارد مرز دو استان مجاور بطور دقیق کنار یکدیگر قرار نمی‌گرفت. برای برطرف کردن این اشکال با استفاده از نرم افزار مربوطه تصحیحاتی بشرح زیر صورت گرفت:
- برای نقشه سراسری ایران سیستم مختصات^۸ کشوری و زمین مرجعی^۹ تهیه شد و سپس با انتخاب نقاط کنترل و راهنما در نقشه استانی و پیدا کردن مختصات آن نقاط در نقشه سراسری، نقشه استانی مربوطه در محل جغرافیایی خود در نقشه ایران قرار گرفت این کار برای کلیه نقشه‌هایی که این مشکل را داشتند به تفکیک انجام شد و نهایتاً شش لایه برای هر آیتم مطالعاتی تهیه گردید.
- برای هر عارضه یک *Domain* مشترک تعریف شد و اصلاحات لازم بر روی اطلاعات استانی و یکپارچه سازی تعاریف در نقشه سراسری کشور انجام گرفت. لازم به یادآوری است در این بخش از کار نیز در برخی موارد رخساره‌های مشترک در مرز دو استان مجاور با یکدیگر هماهنگی نداشت که این مورد با بررسی همه جانبه با همکاران استانی و در صورت لزوم بازدید مجدد منطقه و یا استفاده از سایر منابع در دسترس اصلاح گردید. پس از اطمینان نسبی از صحت کارهای انجام شده نقشه‌های اصلاح شده استانها به یکدیگر چسبانده شد و نقشه نهایی ایران تهیه شد.
- در پایان کار، هر یک از عارضه‌ها یا پدیده‌های موجود در نقشه نهایی بصورت *Polygon* درآمده و *layout* آن نقشه در مقیاس ۱:۲۵۰۰۰۰۰ تهیه شد.

8. Coordinate System

9. Georeference



فصل دوم



اقلیم‌شناسی

۲- مقدمه

بیابان به عنوان یک فضای جغرافیایی و یا یک بیوم از بیومهای زیست کره (بیوسفر) که حاصل چرخش‌های اتمسفری است، شناخته می‌شود. از این نظر می‌توان گفت بسیاری از شاخص‌های تفکیک مناطق بیابانی در عوامل محیطی مورد بحث، تحت تاثیر اقلیم قرار داشته و یا ناشی از اثر عناصر اقلیمی بر روی زمین شکل می‌گیرند. بطور مثال باران و یا باد یک عنصر اقلیمی است که فضای جغرافیایی هر محل بسته به میزان و توزیع آن، می‌تواند در قلمرو بیابان یا غیربیابان قرار گیرد اما اثر آن را می‌توان در تشکیل و یا تغییر ناهمواریهای زمین مشاهده کرد که این موضوع در ژئومورفولوژی مطالعه می‌شود. چنین به نظر می‌رسد که عوامل اقلیمی در تثبیت خطوط اساسی این ترکیب‌های پیچیده نقش قاطعی بازی می‌کنند. زیرا اقلیم تعیین کننده عوامل اصلی و در مقیاس وسیعی تعیین کننده چگونگی اثر این عوامل می‌باشند آنچه‌اگر علت اصلی پیدایش بیابانها در روی کره زمین به دلیل عمل نکردن دو عامل اصلی ایجاد بارش یعنی هوای مرطوب و عامل صعود هوا شناخته می‌شود به همین دلیل اکثر دانشمندان اقلیم شناس از بین عناصر اقلیمی میزان دما و بویژه بارندگی را برای مشخص کردن مناطق بیابانی به کار گرفته‌اند هرچند به رغم تلاشهای گسترده اقلیم شناسان و به دلیل تفرق و تفاوت دامنه اعداد پیشنهادی برای ارائه یک طبقه بندی اقلیمی از بیابان‌های جهان اختلاف نظرهای فراوانی در این زمینه وجود دارد بطوری که برخی از مناطق خشک آمریکای جنوبی را که در حد واسط کوه‌های آند و دریا واقع شده و تا نزدیکی استوا ادامه دارد و تقریباً بدون بارندگی است تا مناطقی در بیابان‌های وسیع استرالیا با بارندگی ۱۲۵ میلیمتر و یا مناطقی در شمال برزیل با آب و هوای خشک ولی با بارندگی کمتر از ۶۰۰ میلیمتر را در یک رده قرار می‌دهند (خسروشاهی و همکاران ۱۳۸۴). اما این مناطق با وجود مقادیر بارندگی متفاوت در یک ویژگی اشتراک دارند و آن بی نظمی مکانی و زمانی باران است. بطور مثال در برخی از نقاط بیابان آتاکاما در پرو و شمال شیلی که گاهی اوقات به عنوان خشکترین قسمت روی زمین از آن یاد می‌شود در چندین سال هیچگونه بارندگی ثبت نشده است و این در حالی است که مناطق مذکور تا دریا فاصله چندانی ندارد ولی در همین منطقه هر چند سال یکبار در یک یا چند ماه از تابستان باران‌های سیل آسا می‌بارد که فوق العاده مخرب بوده و موجب از بین رفتن اراضی کشاورزی، محصولات زراعی، جاده‌ها، پلها و حتی تمام دهکده‌ها می‌شود (آی-آرنون ۱۳۶۵). همین وضعیت در بیشتر مناطق بیابانی ایران از جمله مناطق ساحلی جنوب نیز به چشم می‌خورد. در این مورد می‌توان به بارندگی سه روزه دی ماه و بهمن ماه سال ۱۳۷۱ اشاره کرد که میانگین بارندگی دو واقعه مذکور به ترتیب حدود ۳۸۵ و ۳۳۹ میلیمتر به ثبت رسیده و از متوسط بارندگی سالانه بیشتر بوده است (مرید و همکاران ۱۳۷۶). در بیابان‌های گرم و وسیع استرالیا که حدود ۴۰ درصد از سطح این قاره را در بر می‌گیرد در حد فاصل شمال و جنوب که با بارندگی‌های زمستانی و تابستانی همراه است مناطقی وجود دارد که فصل بارندگی مشخصی ندارند و باران‌های اتفاقی ممکن است در هر زمانی از سال وجود داشته باشد. بطوری که حداکثر بارندگی روزانه این مناطق ممکن است از میانگین بلند مدت سالانه بیشتر باشد. از این رو باید گفت برای شناسایی و تفکیک مناطق بیابانی اشاره به میزان بارندگی یک ناحیه کفایت نمی‌کند بلکه برای تعیین ویژگی‌های بیابان علاوه بر میزان بارندگی باید از سایر عناصر جوی نیز کمک گرفت، زیرا تاثیر متقابل عوامل و عناصر جوی، فضای جغرافیایی بیابان را شکل می‌دهند.

اکثر دانشمندان اقلیم شناس از بین عناصر اقلیمی میزان دما و بارندگی را برای مشخص کردن محدوده‌های بیابانی به کار گرفته‌اند. می‌توان گفت ترانسوا^۱ جزو نخستین کسانی بود که در سال ۱۹۰۵

1- Transeau

از نسبت موجود بین باران و تبخیر برای تعیین شدت رطوبت یا خشکی بیابان‌ها استفاده کرد. به اعتقاد فینک^۲، مناطق با بارندگی سالانه کمتر از ۵۰۰ میلیمتر خشک به حساب می‌آیند و اگر این مقدار کمتر از ۲۵۰ میلیمتر باشد منطقه بیابانی است (جزیره‌ای، ۱۳۷۱). در همین زمینه گانسون^۳ سرزمین‌هایی را که کمتر از ۳۵۰ میلیمتر بارندگی سالانه دارند خشک تلقی کرده و اگر این مقدار به کمتر از ۱۲۵ میلیمتر برسد منطقه کاملاً خشک و بیابانی خواهد بود (حسین زاده، ۱۳۷۸). کوپن مناطقی را در ردیف بیابان می‌داند که در آنجا مقدار بارندگی برای محصولات زراعی کافی نباشد و سیلیانینف رابطه‌ای را برای معرفی بیابان پیشنهاد کرده که بر اساس نسبت رطوبت به گرما پایه گذاری شده و در مناطق خشک روسیه کاربرد زیادی داشته است (فریفته، ۱۳۶۶). در این رابطه ضریب معادل ۰/۵ برای تفکیک مرز مناطق بیابانی بکار گرفته شده است. دانشمندان دیگری از قبیل تورنتوایت (۱۹۴۸)، گوسن (۱۹۵۲)، دومارتن (۱۹۵۴) و آمبرژه (۱۹۵۵) با استفاده از عناصر بارندگی، تبخیر و تعرق بالقوه ماهانه و سالانه و متوسط دمای سالانه روابطی را برای تشخیص مناطق بیابانی معرفی کرده اند (احمدی، ۱۳۷۵). در همین زمینه فائو نیز نواحی با بارندگی سالانه کمتر از ۲۰۰ میلیمتر را بیابان معرفی کرده است. رقمهای دیگری که به همین منظور ارائه شده اند، عبارتند از ۵۰ تا ۱۰۰ میلیمتر و ۲۵۰ میلیمتر (درویش، ۱۳۷۹؛ به نقل از کردوانی، ۱۳۷۸؛ و نیشابوری، ۱۳۷۴). بارندگی کم، نامنظم، دوره‌های خشکسالی طولانی نیز بعنوان شاخص‌های دیگری برای تشخیص مناطق بیابانی معرفی شده است (کردوانی، ۱۳۶۷).

برخی از جغرافی دانان و اقلیم‌شناسانی که با مناطق خشک و نیمه خشک سر و کار بیشتری داشته اند، علاوه بر شاخص‌های فوق ویژگیهای دیگری را نیز برای معرفی مناطق بیابانی بر شمرده‌اند. یکی از خصوصیات بارز اقلیم‌شناسی بیابان تغییر پذیری زمانی و مکانی بارندگی است (۲۶ و ۳۵) در بیان تغییرپذیری مکانی بارندگی معمولاً از ضریب تغییرات بارندگی استفاده می‌شود. بطور مثال این ضریب برای نواحی مرطوب اروپا نظیر روم ۱۴ درصد است. این ضریب در صحرای مرکزی به ۸۰ تا ۱۰۰ درصد و در صحرای لیبی به بیش از ۱۰۰ درصد می‌رسد (۶). برای نشان دادن تفاوت آشکار ضریب تغییرات بارندگی در مناطق بیابانی و غیر بیابانی ایران میتوان به دامغان (بیابان) با ضریب تغییرات حدود ۸۰ درصد و رشت (غیر بیابانی) با ضریب تغییرات بارندگی ۱۴ درصد اشاره کرد. به نظر گودی (۱۹۸۸) یک مشخصه مهم مناطق بیابانی علاوه بر بارندگی کم، بی‌نظمی بارش در زمان است، بطوریکه حداکثر بارندگی روزانه این مناطق ممکن است از میانگین بلند مدت سالانه بیشتر باشد. درش (۱۹۸۲) برای تفکیک حد مناطق بیابانی دامنه ضریب تغییرات بارش را تنگ تر کرده و آن را از ۲۵ تا ۴۰ درصد تعیین کرده است (خسروشاهی، ۱۳۸۶) در حالیکه سینگ^۴ این دامنه را از ۳۰ درصد تا ۷۰ درصد معرفی می‌کند (شانت، ۱۹۵۶ و توماس، ۱۹۸۹).

اگرچه برخی از صاحب نظران اقلیم را مهمترین و شاید بارزترین مشخصه محیطی برای تشخیص بیابان می‌دانند ولی به علت حساس بودن و تغییرات فراوانی که شاخص‌های این معیار در طی سال‌های مختلف از خود نشان می‌دهد ضرورت وجود شبکه گسترده‌ای از مراکز اقلیمی را در بسیاری از نقاط جهان ضروری می‌نماید. برخی محققین همچون ژان درش خشکی و بیابان را دارای معنی و مفهوم زیست اقلیمی دانسته‌اند و پیشنهاد کرده‌اند که واژه ژئوسیستم بیابانی را جانشین واژه مبهم بیابان و حواشی آن گردانند. (درش، ۱۹۸۲)

بدین صورت درش بیابان را فضای جغرافیایی با مناظر خاص تعریف کرده است که در ارتباطی متقابل از

2-Fink

3-Ganssen

4- singh

ترکیب عوامل مختلف و متغیرهای متعدد و زیر سیستم‌ها می‌باشد. (خسروشاهی و همکاران ۱۳۸۲) برای تعیین قلمرو بیابان‌های ایران از دیدگاه اقلیم شناسی پس از تعیین ویژگیها و تهیه نقشه‌های همباران سالانه، هم ضریب تغییر پذیری سالانه بارندگی، هم ضریب بی نظمی بارش، هم شدت میانگین باران روزانه، هم دما و هم تبخیر با تعیین عددی به عنوان مرز بیابان از غیر بیابان از هر لایه و انطباق این نقشه‌ها مرز تقریبی بیابان‌ها را به صورت نقشه‌های رقومی برای مناطق مورد مطالعه پیشنهاد کرده است.

۲-۱- اهداف مورد مطالعه

هدف اصلی از انجام این بخش از مطالعه تعیین و تفکیک مناطق بیابانی از غیر بیابان با توجه به معیارهای آب و هواشناسی و انعکاس شرایط اقلیمی این مناطق است. به منظور رسیدن به اهداف فوق و برای مستند سازی شاخص‌های کمی معیارهای اقلیمی در تفکیک مناطق بیابانی و غیر بیابانی مراحل مطالعه به ترتیب زیر صورت گرفته است:

۲-۲- روش انجام کار

۱- شناسائی شبکه جامع ایستگاههای هواشناسی موجود در هر استان صرفنظر از سازمان متبوع آنها و تصحیح نقاط شبکه (این امر با کنترل موقعیت ایستگاهها روی نقشه‌های ۱:۲۵۰۰۰۰ و بازخوانی مختصات آنها انجام شده است).

۲- انتخاب تعدادی ایستگاه با آمار کافی و پراکنش مناسب در سطح هر یک از استانهای مورد مطالعه و مناطق همجوار که در نزدیکی مرز استان قرار دارند. (انتخاب ایستگاههای نزدیک مرز در استانهای مجاور به منظور پوشش دادن منحنی‌های ترسیمی برای پارامترها و عناصر اقلیمی مورد مطالعه در مناطق مرزی استان بوده است).

۳- تهیه نقشه توزیع مکانی ایستگاهها در سطح استان در سیستم GIS بصورت یک لایه نقاط (*Point map*) با استفاده از نرم افزار *IWIS*

۴- انتخاب تعدادی از عناصر اقلیمی شاخص از جمله ضریب تغییر پذیری درون سالی بارش (سالانه، فصلی و ماهانه)، ضریب تغییرات بارندگی، بی نظمی بارش، شدت میانگین بارش روزانه، ضریب خشکی، دما، باران و تبخیر؛ بمنظور تفکیک دو ناحیه مورد نظر برای کلیه ایستگاههای مورد مطالعه. (لازم به یادآوری است سایر عناصر ویژه مانند باد و ساعات تابش خورشید و امثال آن به دلیل کمبود ایستگاههای ثبات در سطح استانهای مورد مطالعه میسر نشد).

۵- محاسبه و تعیین ضرایب مربوط به هر یک از عناصر اقلیمی مورد نظر در هر ایستگاه.

۶- ترسیم لایه منحنی‌های رقومی مربوط به هر یک از عناصر و پارامترهای مورد مطالعه برای ایستگاهها با استفاده از نرم افزار *Surfer* و *ILWIS* در سطح هر استان.

۷- انتخاب یک عدد مینا برای هر یک از لایه‌های تهیه شده به منظور تمیز و تفکیک مرز بیابان از غیربیابان (انتخاب عدد مینا بر اساس شرایط طبیعی و توپوگرافی و کنترل صحرائی در منطقه مورد مطالعه صورت گرفته است).

۸- انطباق کلیه لایه‌های تهیه شده و تعیین مرز بیابان از غیر بیابان با توجه به اعداد ممیز انتخابی.

۹- تهیه نقشه بیابان در استان مربوطه با توجه به مقادیر کمی عناصر مورد مطالعه.

۱۰- تهیه نقشه قلمرو بیابان‌های ایران از جنبه اقلیم شناسی

۲-۳- شاخص‌های تفکیک مناطق بیابانی از جنبه اقلیم‌شناسی

از آنجا که کوهستانها در تعدیل دما و افزایش بارندگی نقش تعیین‌کننده‌ای دارند، تغییر شرایط اقلیمی از دشتهای به سمت کوهستانها، اصولاً در مرز برخورد این دو واحد پیکرشناسی زمین اتفاق می‌افتد. زیرا در بخش‌های مرکزی دشتهای خشونت‌پدیده‌های حاکم بر محیط (دمای شدید، رطوبت کم، بی‌نظمی بارش و...) و یا در قلمرو کوهستانها (کاهش دما و افزایش رطوبت و...) هیچ شبه‌ای در شناسائی محیط‌های فوق تحت عنوان بیابان یا نواحی کوهستانی ایجاد نمی‌کند، بلکه مشکل اساسی تعیین محدوده حداکثر گسترش بیابانها است که الزاماً بر محدوده پایکوهی یعنی محل برخورد دشتهای و کوهستانها منطبق می‌باشد و علی‌الاصول مرز نواحی بیابانی باید در آن قرار داشته باشد. از آنجا که تغییر پدیده‌های محیط طبیعی تدریجی است، بنابراین تعیین مرز جغرافیایی بیابانها به صورت خط مشخصی مورد نظر نیست. بلکه این مرز بر نواری منطبق خواهد بود که در طرفین آن، ویژگی‌های عوامل و عناصر اقلیمی به صورتی مشخص با یکدیگر تفاوت داشته باشند. بدین منظور برای تفکیک مرز مناطق بیابانی در هر استان ابتدا با استفاده از عناصر اقلیمی شاخص، محدوده مناطق بیابانی بصورت عددی بشرح زیر مشخص شد و سپس برای هر یک از عناصر مورد مطالعه یک نقشه رقومی تهیه گردید.

- **ضریب بی‌نظمی بارش:** ضریب بی‌نظمی بارش از نسبت بالاترین بارش روزانه ۲۴ ساعته به بارش کل سال بدست می‌آید. این ضریب نشان می‌دهد که چه میزان از بارندگی سالانه در یک روز نازل شده است. در مناطق غیر بیابانی معمولاً توزیع بارندگی در طول سال پراکنش مناسبی دارد و این ضریب کوچک است ولی بالا یودن این ضریب بیانگر نزول قسمت اعظم بارندگی در یک روز از سال است که این ویژگی مربوط به مناطق بیابانی است. با محاسبه و ترسیم خطوط هم‌ضریب بی‌نظمی بارش در سطح هر استان مناطقی که از نظر این شاخص دارای شرایط بیابانی هستند مشخص شد.

- **شدت میانگین باران روزانه:** شدت میانگین بارش روزانه عبارت است از نسبت میزان بارش سالانه به روزهای با بارندگی یک میلی‌متر و بیشتر. در حقیقت این شاخص نشان می‌دهد که چه تعداد از روزهای سال همراه با بارش بوده‌اند زیرا در نواحی مرطوب و غیر بیابانی در مقایسه با مناطق بیابانی بارش در طول سال توزیع یکنواخت تری دارد. شدت میانگین بارش روزانه در ایستگاههای انتخابی هر استان ابتدا برای هر سال در طول دوره آماری محاسبه شده و سپس میانگین آن در دوره مطالعاتی تعیین و نقشه خطوط هم‌شدت میانگین باران روزانه برای هر استان بصورت رقومی ترسیم شده است.

- **ضریب تغییر پذیری درون سالی بارش:** این ضریب یکی دیگر از راههای اندازه‌گیری رژیم بارندگی است. در صورتی که توزیع بارش در طول دوازده ماه سال در یک ایستگاه بطور یکنواخت و با تغییرات کمتری باشد آن ایستگاه نمی‌تواند شرایط اقلیمی بیابان را دارا باشد در صورت مشاهده توزیعی عکس این حالت، ایستگاه دارای شرایط اقلیم بیابانی است. برای چنین محاسبه‌ای انحراف معیار بارندگی هر ماه طی دوره آماری محاسبه شده و سپس از دوازده عدد بدست آمده میانگین گیری شده تا ضریب تغییر پذیری درون سالی بدست آید.

- **ضریب تغییر پذیری سالانه بارش:** این ضریب از تقسیم انحراف معیار بارندگی بر میانگین بارندگی سالانه هراستگاه بصورت درصد محاسبه می‌شود. هر چه ضریب تغییرات بارندگی سالانه در ایستگاهی بیشتر باشد آن ایستگاه به شرایط بیابانی نزدیکتر است

- **نقشه هم‌باران، هم‌تبخیر و هم‌دما:** با استفاده از اعداد و ارقام مربوط به میزان دما، تبخیر و بارش در هر یک از ایستگاههای مورد مطالعه و در هر استان نقشه هم‌دما، هم‌تبخیر و هم‌باران استان مانند سایر لایه‌های مطالعاتی در سیستم GIS نیز تهیه شد.

هریک از نقشه‌ها که برای هر عنصر اقلیمی بصورت یک لایه تهیه گردید، با نقشه توپوگرافی که قبلاً بصورت رقومی در محیط GIS تهیه شده بود تطابق داده شد. یکی از خطوط منحنی را که در حدفاصل دشت و کوهستان قرار داشته و نزدیکترین فاصله را با محل برخورد دشت و کوهستان داشت، انتخاب و بقیه خطوط لایه مذکور پاک گردید. برای کلیه لایه‌ها بهمین ترتیب عمل شد و از هر نقشه فقط یک منحنی با ویژگیهای مورد نظر نگهداشته شد و بقیه خطوط اضافی پاک شد^۵. سپس این لایه‌ها روی یکدیگر قرار داده شدند و همانطور که انتظار می‌رفت کلیه خطوط بر یکدیگر منطبق نشدند، بلکه نواری را تشکیل دادند که پهنای آن در طول نوار متفاوت بود. داخلی ترین و خارجی ترین منحنی از سمت دشت بصورت یک منطقه جداگانه در حد فاصل دشت و کوهستان مشخص گردید. به این ترتیب از تلفیق نقشه‌های حاصله سه ناحیه یا قلمرو در نقشه نهایی هر استان از هم قابل تفکیک شد. داخلی ترین منطقه، بیابان و خارجی منطقه غیر بیابان و منطقه بینابین که ویژگی هر دو منطقه را در خود داشت بنام منطقه گذر از بیابان به غیر بیابان (نیمه بیابان) نامگذاری گردید. به منظور بیان کمی ویژگیهای هر یک از مناطق سه گانه فوق، نقشه منحنی‌های هم میزان هر یک از عناصر مورد نظر، بطور انفرادی روی نقشه نهائی قرار داده شده و عدد مربوط به خطی که بیشترین اشتراک را با خط مربوط به مرز بیابان و نیمه بیابان داشت تعیین گردید. به این ترتیب ویژگیهای کمی هر یک از عناصر برای تعریف بیابان در هر استان از دیدگاه اقلیم شناسی نیز مشخص شد.

برای جلوگیری از حجم زیاد کتاب، محاسبات مربوط به عناصر و عوامل اقلیم شناسی و تهیه نقشه‌های مورد مطالعه برای چند استان برای نمونه ارایه شده است:

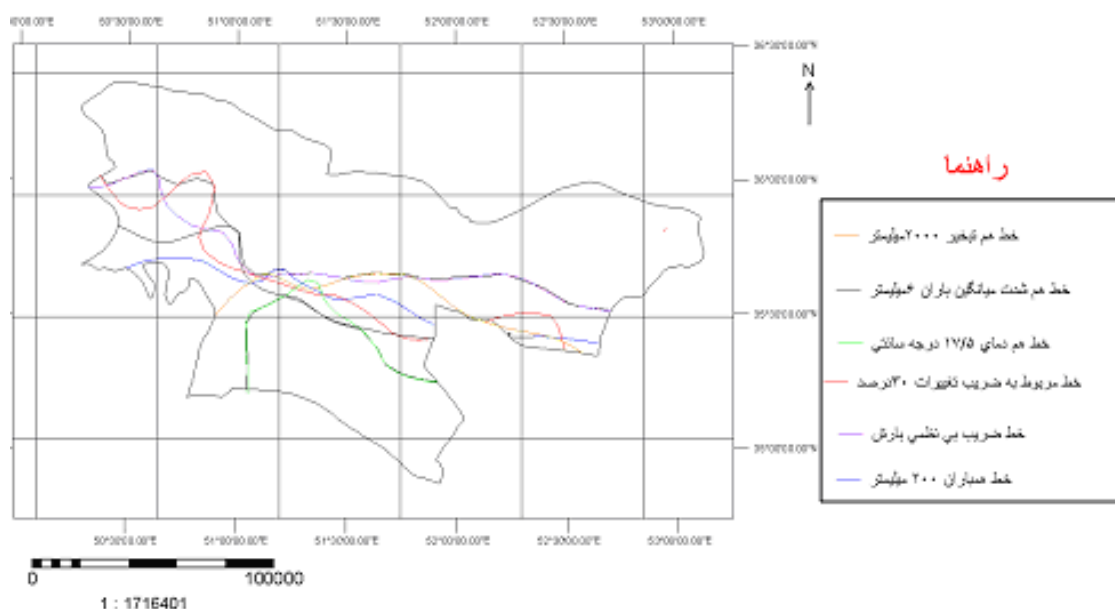
۲-۴- تعیین و تفکیک مناطق بیابانی ایران از جنبه اقلیم شناسی

۲-۴-۱- قلمرو بیابان‌های استان تهران

برای تعیین قلمرو محدوده بیابان‌های استان تهران شاخص‌های مورد نظر به روش پیش گفته بررسی شد که خلاصه نتایج در جدول ۲-۱ ارائه شده است. برای اینکار ابتدا هر یک از نقشه‌ها که برای هر عنصر اقلیمی بصورت یک لایه تهیه شد، با نقشه توپوگرافی که قبلاً بصورت رقومی در محیط GIS تهیه شده بود تطابق داده شد. بر اساس دستور العمل طرح ملی یکی از خطوط منحنی را که در حد فاصل دشت و کوهستان قرار داشته و نزدیکترین فاصله را با محل برخورد دشت و کوهستان داشت، انتخاب و بقیه خطوط لایه مذکور پاک گردید. برای کلیه لایه‌ها بهمین ترتیب عمل شد و از هر نقشه فقط یک منحنی با ویژگیهای مورد نظر نگهداشته شد و بقیه خطوط اضافی پاک شد. سپس این لایه‌ها روی یکدیگر قرار داده شدند (نقشه ۲-۱). همانطور که انتظار می‌رفت کلیه خطوط بر یکدیگر منطبق نشدند، بلکه نواری را تشکیل دادند که پهنای آن در طول نوار متفاوت بود. داخلی ترین و خارجی ترین خط از سمت دشت بصورت یک منطقه جداگانه در حدفاصل دشت و کوهستان مشخص گردید. به این ترتیب از تلفیق نقشه‌های حاصله سه ناحیه یا قلمرو در نقشه نهایی استان تهران از هم قابل تفکیک شد. داخلی ترین منطقه، بیابان و خارجی منطقه غیر بیابان و منطقه بینابین که ویژگی هر دو منطقه را در خود داشت بنام منطقه گذر از بیابان به غیر بیابان (نیمه بیابان) نامگذاری گردید (شکل شماره ۲-۲). مساحی حاصل از نقشه نهایی در محیط GIS نشان داد که ۳۰۱۹٫۲ کیلومتر مربع از سطح استان تهران را مناطق

۵- در استانهای ساحلی جنوب افزایش یا کاهش میزان باران و سایر عناصر اقلیمی از توپوگرافی تبعیت نمی کنند و لذا برای تفکیک دو ناحیه مورد نظر از نقشه اقلیم جاماب استفاده شد

بیابانی در بر گرفته‌اند. همچنین مساحت منطقه گذر یا نیمه بیابان و منطقه غیر بیابان در استان تهران به ترتیب ۳،۳۲۰ و ۳،۱۲۰ کیلومتر مربع برآورد شده است. در مرحله بعد برای بیان کمی ویژگیهای اقلیمی هر یک از مناطق سه گانه فوق، نقشه منحنی‌های هم میزان هر یک از عناصر مورد نظر، بطور انفرادی روی نقشه نهایی (نقشه شماره ۲-۲) قرار داده شد و عدد مربوط به خطی که بیشترین اشتراک را با خط مربوط به مرز بیابان و نیمه بیابان داشتند تعیین گردید. به این ترتیب ویژگیهای کمی هر یک از عناصر برای تعریف بیابان در استان تهران مشخص شد. از این نظر در استان تهران، به مناطقی بیابان گفته می‌شود که دارای بارندگی کمتر از ۱۵۰ میلیمتر، تبخیر بیش از ۲۳۰۰ میلیمتر، ضریب تغییرات بارندگی بیش از ۳۸ درصد، میانگین دمای سالانه بیش از ۱۷،۵ درجه سانتیگراد، ضریب بی نظمی بارش بیش از ۱۳ درصد و شدت میانگین بارش روزانه کمتر از ۶ میلیمتر باشد.

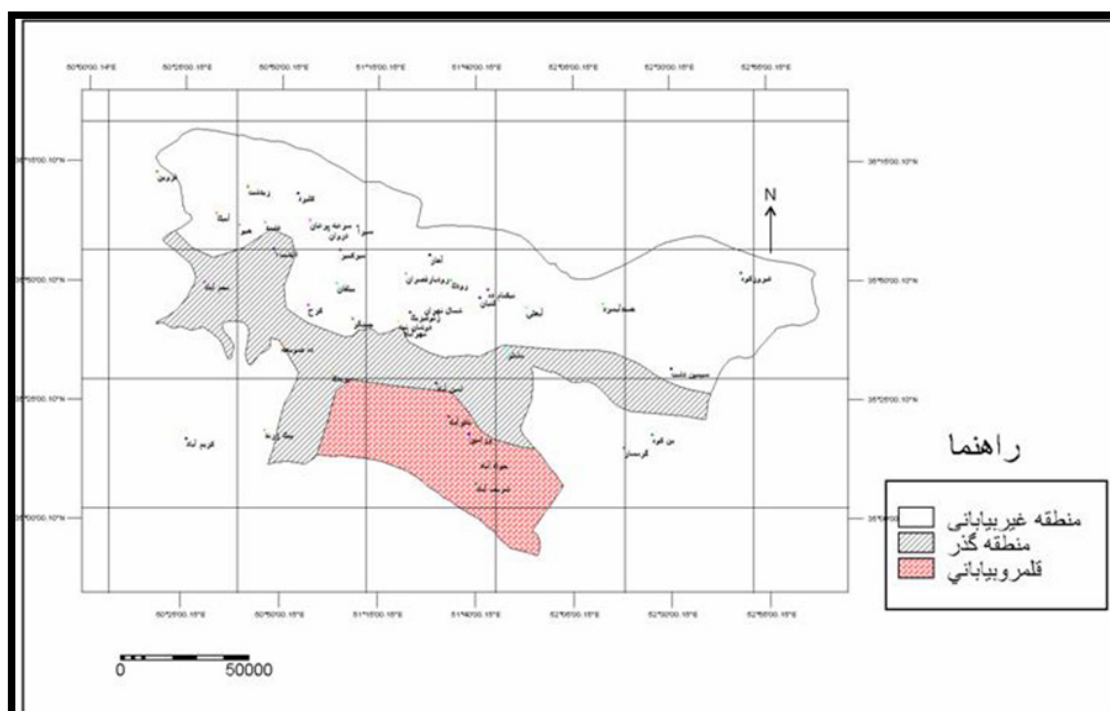


شکل ۲-۱- تلفیق خطوط ممیز بیابان از غیر بیابان در لایه‌های مورد مطالعه

جدول ۲-۱- محاسبه تعدادی از عناصر اقلیمی مورد نیاز برای تهیه نقشه‌های رقومی تفکیک مناطق بیابانی (استان تهران)

نسبت بارندگی به تبخیر	بارندگی متوسط سالانه	متوسط تبخیر سالانه	دمای سالانه	ضریب بی نظمی	شدت میانگین بارندگی	ضریب تغییرات	ارتفاع	ایستگاه	ردیف
۱۴،۴	۲۴۵،۱	۱۷۰۱،۰	۱۷،۵	۱۰،۹	۶،۲	۲۵،۹	۱۱۹۱	مهرآباد	۱
۱۳،۵	۲۶۴،۴	۱۹۵۴،۰	۱۷،۴	۱۰،۱	۶،۲	۴۷،۵	۱۲۰۹	دوشان تپه	۲
۷،۷	۱۶۹،۹	۲۲۰۶،۰	۱۷،۶	۱۳،۰	۵،۱	۳۱،۳	۱۰۰۰	ورامین	۳
۱۸،۷	۲۴۳،۶	۱۳۰۶،۰	۱۴،۵	۱۱،۲	۵،۶	۲۵،۶	۱۳۱۲	کرج	۴

۵۴,۳	۵۱۵,۴	۹۴۹,۰	۸,۱	۷,۳	۸,۲	۲۴,۱	۲۴۶۲	آبعلی	۵
۳۰,۹	۳۲۸,۶	۱۰۶۴,۰	۱۰,۳	۹,۶	۶,۵	۲۸,۵	۱۹۰۰	همندآبسرده	۶
۲۷,۵	۴۲۹,۶	۱۵۶۳,۰	۱۴,۹	۷,۱	۷,۵	۲۵,۰	۱۵۴۸	شمال تهران	۷
۱۸,۷	۳۱۹,۸	۱۷۱۳,۰	۱۵,۳	۹,۵	۷,۲	۲۷,۰	۱۴۱۸	ژئوفیزیک	۸
۱۴,۵	۲۸۳,۰	۱۹۴۷,۰	۱۵,۸	۱۰,۰	۶,۸	۲۵,۰	۱۲۱۵	چیتگر	۹
۹,۷	۲۱۳,۲	۲۲۰۰,۰	۱۷,۰	۱۲,۳	۶,۸	۲۹,۹	۱۰۰۰	امین آباد	۱۰
۳۱,۸	۳۰۷,۹	۹۶۹,۰	۱۰,۳	۷,۶	۷,۰	۲۴,۰	۱۹۷۵	فیروزکوه	۱۱
۴,۸	۱۱۴,۲	۲۳۸۰,۰	۱۸,۰	۲۰,۶	۵,۹	۳۴,۶	۸۵۵	گرمسار	۱۲
۱۰,۶	۲۲۰,۱	۲۰۷۰,۸	۱۵,۲	۱۳,۱	۴,۳	۳۶,۴	۱۳۱۵	کریم آباد	۱۳
۵۸,۷	۵۲۸,۷	۹۰۰,۰	۹,۲	۶,۸	۸,۳	۲۲,۳	۲۲۰۰	دروان	۱۴
۸,۳	۱۶۶,۱	۲۰۰۷,۷	۱۶,۱	۱۰,۵	۵,۰	۳۲,۳	۱۱۶۵	پیک زرنده	۱۵
۲۹,۳	۴۱۲,۷	۱۴۰۶,۶	۱۲,۸	۹,۰	۶,۶	۲۲,۲	۱۵۸۸	امیرکبیر	۱۶
۶,۹	۱۵۶,۴	۲۲۶۶,۰	۱۷,۵	۱۲,۷	۵,۵	۴۰,۶	۹۵۰	پرنده	۱۷
۲۸,۱	۴۱۷,۵	۱۴۸۴,۹	۱۴,۸	۹,۰	۸,۱	۱۹,۱	۱۶۰۰	لتیان	۱۸
۱۰,۷	۲۵۵,۹	۲۳۹۲,۸	۱۵,۲	۱۲,۶	۷,۴	۲۳,۱	۱۳۰۰	ماملو	۱۹
۵,۲	۱۲۶,۷	۲۴۴۶,۱	۱۷,۸	۲۲,۷	۳,۹	۵۱,۸	۸۸۰	جواد آباد	۲۰
۳۰,۷	۴۱۸,۵	۱۳۶۴,۰	۱۲,۸	۸,۰	۷,۸	۲۷,۴	۱۷۰۰	فشند	۲۱
۱۹,۷	۳۱۶,۶	۱۶۰۵,۰	۱۳,۱	۶,۷	۹,۳	۳۳,۶	۱۵۰۰	ده صومعه	۲۲
۴۷,۸	۶۱۱,۷	۱۲۸۰,۵	۱۲,۳	۹,۴	۷,۹	۲۲,۱	۱۷۷۰	سیرا	۲۳
۱۶,۵	۲۷۱,۵	۱۶۴۱,۰	۱۴,۲	۱۱,۳	۸,۳	۲۵,۰	۱۴۷۰	هیو	۲۴
۴۴,۲	۴۹۲,۲	۱۱۱۴,۸	۱۱,۵	۶,۲	۹,۳	۱۹,۸	۱۹۰۸	ولیان	۲۵
۳۲,۹	۳۶۹,۳	۱۱۲۴,۳	۱۱,۵	۸,۸	۸,۰	۲۸,۵	۱۹۰۰	سرعه برغان	۲۶
۴۰,۲	۵۴۸,۷	۱۳۶۴,۷	۱۲,۸	۶,۸	۸,۳	۲۲,۳	۱۷۰۰	نیکنام ده	۲۷
۶,۴	۱۴۲,۰	۲۲۰۶,۰	۱۷,۲	۱۵,۳	۶,۰	۳۰,۳	۱۰۰۰	بن کوه	۲۸
۱۴,۴	۲۵۶,۱	۱۷۷۹,۳	۱۴,۹	۱۱,۱	۶,۲	۲۹,۹	۱۳۵۵	سیمین دشت	۲۹
۸,۵	۱۹۹,۷	۲۳۵۰,۰	۱۷,۹	۱۳,۰	۵,۳	۴۴,۰	۸۸۰	باقرآباد	۳۰
۴۸,۱	۵۵۸,۵	۱۱۶۰,۳	۱۱,۷	۱۰,۴	۸,۳	۲۳,۰	۱۸۷۰	رودک	۳۱
۷۳,۱	۶۵۸,۲	۹۰۰,۰	۹,۵	۸,۱	۱۱,۳	۲۴,۶	۲۲۲۰	آهار	۳۲
۵۲,۵	۵۹۰,۷	۱۱۲۵,۰	۱۱,۵	۱۱,۰	۹,۰	۲۵,۳	۱۹۰۰	رودبارقصران	۳۳



شکل ۲-۲ - نقشه قلمرو بیابان‌های اقلیم‌شناسی در استان تهران

۲-۴-۲ - قلمرو بیابان‌های استان سیستان و بلوچستان

در استان سیستان و بلوچستان نزولات آسمانی غالباً به شکل باران و در طول ماهها و سالهای مختلف پراکنش زمانی و مکانی نامنظمی دارند. ایستگاههای مورد مطالعه را از نظر میزان بارندگی سالانه می‌توان به سه دسته کمتر از ۱۰۰ میلیمتر (زاهدان و زابل)، ۱۰۰ تا ۱۵۰ میلیمتر (ایران‌شهر، سراوان، سرباز، باهو کلات، چابهار و بمپور) و بیشتر از ۱۵۰ میلیمتر (خاش و کارواندر) تقسیم کرد. براساس بررسی انجام شده، ضریب تغییرات سالانه در ایستگاههای مورد مطالعه بین ۳۰ تا ۱۶۳ درصد متفاوت است. این تفاوت در میزان بارندگی سالانه، می‌تواند به علت تأثیر جریان‌ات جوی و تغییرات ارتفاعی حاکم بر استان باشد. بالاترین میزان بارندگی سالانه در دوره مورد مطالعه، مربوط به ایستگاه کارواندار با ۱۸۲ میلیمتر و کمترین آن مربوط به ایستگاه زابل با ۶۷ میلیمتر می‌باشد. در بررسی میزان بارندگی ماهانه نیز، وضعیت ایستگاهها یکسان نیست اما در تمامی آنها بیشترین میزان بارندگی مربوط به ماههای سرد سال (زمستان) می‌باشد. کمترین میزان ضریب تغییرات فصلی، در همه ایستگاهها، مربوط به فصل زمستان می‌باشد. بالا بودن ضریب تغییر پذیری درون سالی بارش در ایستگاهها نشان‌دهنده بی‌نظمی و غیر قابل پیش بینی بودن بارندگی در ماههای مختلف سال می‌باشد. این ضریب از ۱۵۰/۵ درصد در ایستگاه خاش تا ۲۱۹/۶ درصد در ایستگاه بمپور تغییر می‌کند.

ضریب بی‌نظمی بارش زیاد و در مناطق مختلف استان متفاوت است. این ضریب بین ۲۰ تا ۲۵ برای ایستگاههای خاش، سراوان، کارواندر و زاهدان، و ۲۶ تا ۳۵ برای ایستگاههای ایران‌شهر، زابل، چابهار بمپور و بالاخره ۳۶ تا ۴۶ برای ایستگاههای باهو کلات و سرباز تغییر می‌کند. هر چه ضریب بی‌نظمی بارش بیشتر باشد ناحیه مورد نظر به شرایط بیابانی نزدیک تر است. شدت میانگین بارش روزانه تمامی ایستگاههای مورد مطالعه زیاد و بین ۵/۴ میلیمتر برای زابل تا ۱۱ میلیمتر برای چابهار متفاوت است که خود معرف وضعیت اقلیم بیابانی است. از نظر شدت میانگین بارش روزانه مناطق زابل و زاهدان (۵-۶ میلیمتر)، مناطق

خاش، ایرانشهر، بمپور و باهوکلات (۶/۵-۹ میلیمتر) و مناطق سرباز، کارواندر، سراوان و چابهار (۱۱-۹ میلیمتر) را می‌توان به ترتیب در سه گروه تقریباً متفاوت قرار داد. نم نسبی بین ۳۲ تا ۷۲ درصد تغییر می‌کند و همه ایستگاهها به استثناء ایستگاههای چابهار و باهوکلات دارای نم نسبی سالانه کمتر از ۵۰ درصد می‌باشند که از خصوصیات مناطق خشک است. میانگین درجه حرارت سالانه ایستگاهها از $18/2^{\circ}\text{C}$ برای ایستگاه زاهدان تا $27/9^{\circ}\text{C}$ برای ایستگاه ایرانشهر تغییر می‌کند. دامنه مطلق سالانه دما نیز از $31/4^{\circ}\text{C}$ برای چابهار تا $52/4^{\circ}\text{C}$ برای زاهدان متغیر است. بالا بودن میانگین درجه حرارت ماهانه و سالانه، دامنه مطلق سالانه دما، دامنه میانگین سالانه دما، دامنه نوسان روزانه دما، ساعات آفتابی سالانه نشان‌دهنده حاکمیت شرایط اقلیمی خشک و بیابانی در این استان است. ضریب خشکی دومرتن نیز بین ۲/۱ (زابل) تا ۶ (کارواندر) تغییر می‌کند و نشان‌دهنده وجود اقلیم خشک و بیابانی می‌باشد.

محاسبات انجام شده از همپوشانی لایه‌های رقومی تهیه شده نشان می‌دهد که ۶۰۲۸۴ کیلومتر مربع (معادل ۳۳/۲ درصد سطح استان) در قلمرو مناطق بیابانی و ۱۰۴۰۴۴ کیلومتر مربع (معادل ۵۷/۳ درصد سطح استان) در منطقه نیمه بیابانی قرار می‌گیرد. مناطق غیربیابانی استان ۱۵۲۵۲ کیلومتر مربع (معادل ۸/۴ درصد سطح استان) را در بر می‌گیرند (شکل ۲-۳). قلمرو بیابان‌های اقلیمی استان را می‌توان در پنج منطقه بشرح زیر تفکیک کرد:

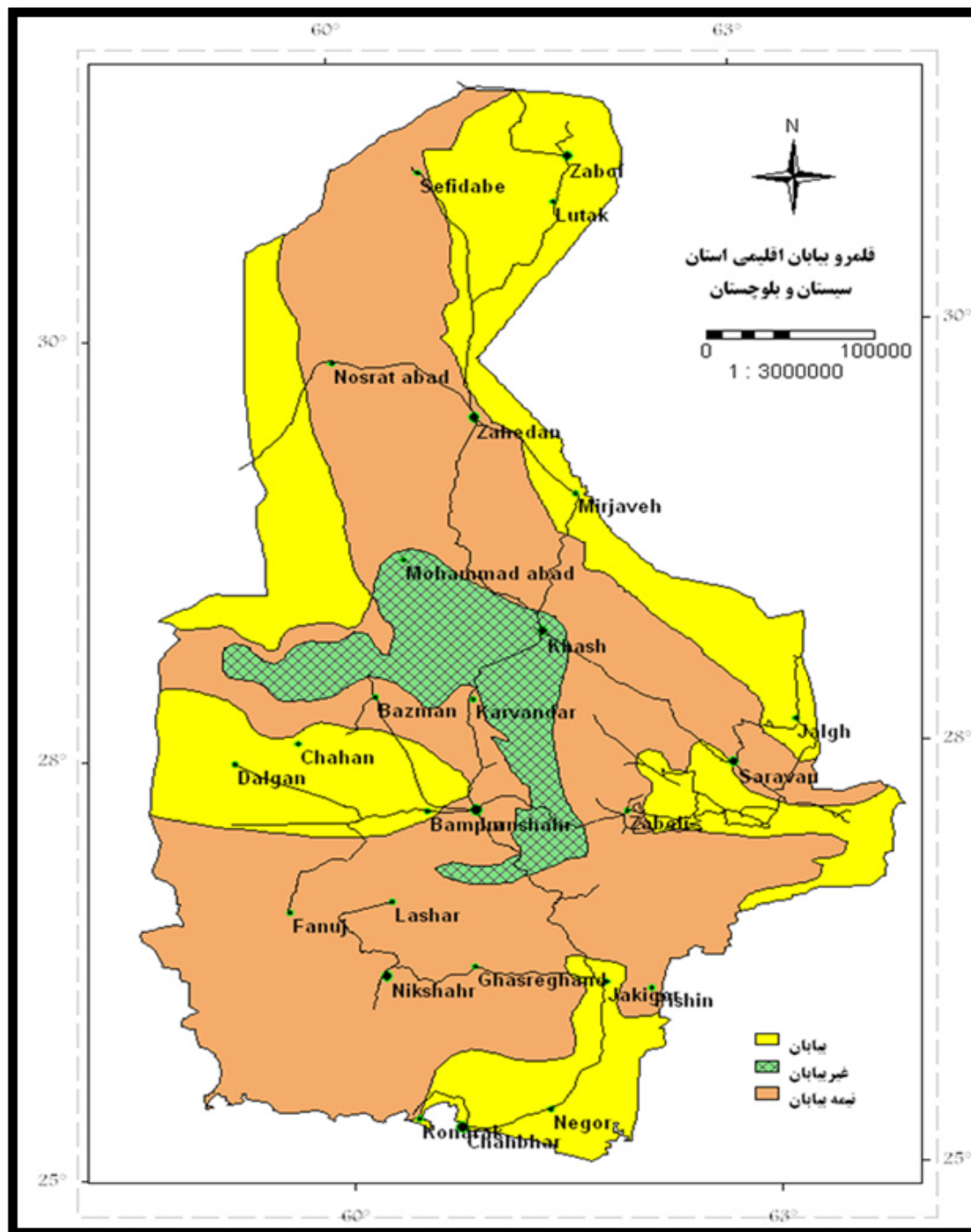
- **منطقه بیابانی سیستان - زاهدان - میرجاوه:** این منطقه بیابانی از سیستان در شمال استان با پهنای زیادی آغاز و به صورت نوار باریکی در امتداد مرزهای شرقی در ناحیه زاهدان ادامه یافته و به نواحی میرجاوه و جنوب آن ختم می‌شود. طول این منطقه حدود ۴۶۰ کیلومتر و عرض متوسط آن در نواحی سیستان، زاهدان و میرجاوه به ترتیب ۱۰۰، ۲۵ و ۴۵ کیلومتر است.

- **منطقه بیابانی نصرت‌آباد - شمال بزمان:** این منطقه با جهت شمال - جنوب و در امتداد مرزهای شرقی استان کرمان کشیده شده و شامل نواحی کوهستانی و همچنین نواحی پست می‌باشد که با عرض متوسط حدود ۴۰ کیلومتر در شمال آغاز و به طول ۲۵۰ کیلومتر به سمت جنوب، تا نواحی شمال بزمان ادامه می‌یابد.

- **منطقه بیابانی ایرانشهر - جازموریان:** این منطقه دارای جهت شرقی - غربی است و از ایرانشهر تا جازموریان به طول حدود ۱۸ کیلومتر و عرض متوسط حدود ۶۰ کیلومتر ادامه دارد.

- **منطقه بیابانی زابلی - اسفندک:** با وسعت نسبتاً کمی در منطقه جنوب سراوان واقع و طول و عرض متوسط آن بترتیب حدود ۱۵۰ و ۳۰ کیلومتر است.

- **منطقه بیابانی شرق چابهار:** در سواحل جنوبی استان واقع می‌شود که از سمت شمال تا نواحی جکیگور و از سمت شرق تا مرزهای پاکستان ادامه دارد. طول و عرض متوسط آن بترتیب حدوداً ۱۲۵ و ۷۰ کیلومتر می‌باشد. تلفیق نقشه‌های مختلف قلمرو بیابان همپوشانی زیادی بین بیابان‌های اقلیمی و بیابان‌های گیاهی و خاک را نشان می‌دهد.

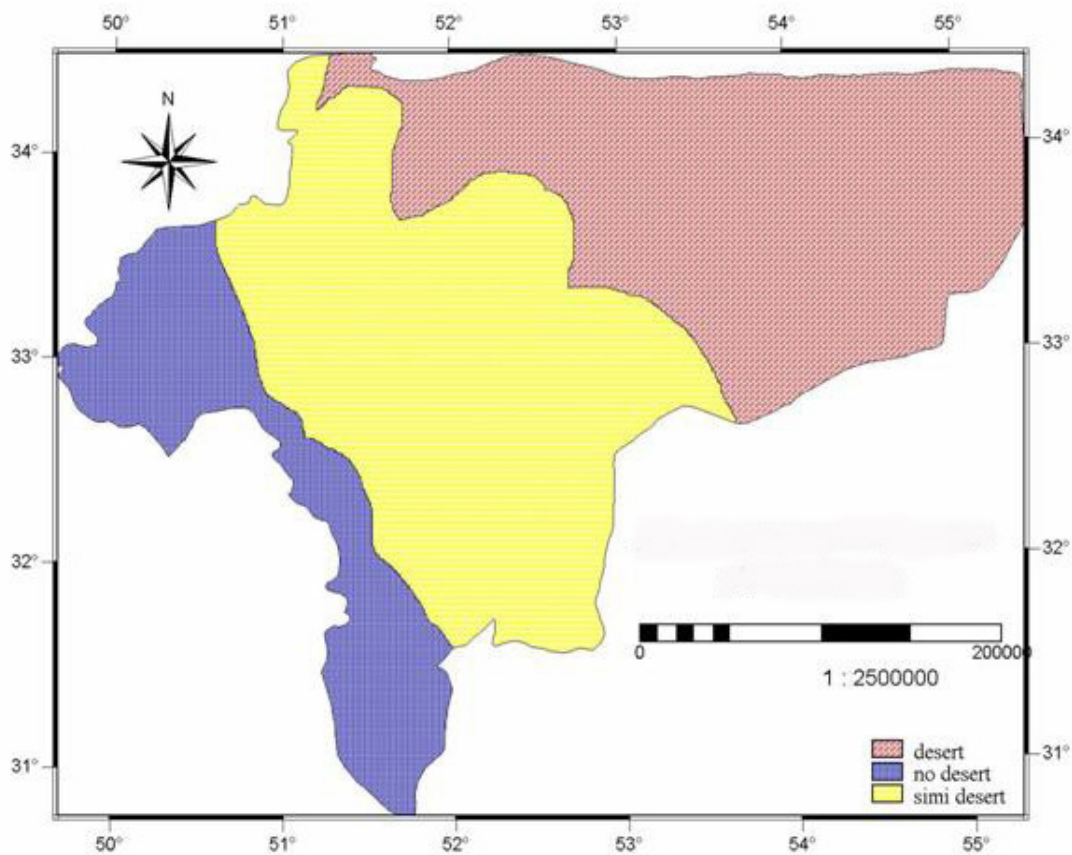


شکل ۲-۳- نقشه قلمرو بیابان‌های اقلیمی استان سیستان و بلوچستان

۲-۴-۲- قلمرو بیابان‌های استان سیستان و بلوچستان

استان اصفهان از لحاظ آب و هوایی بسیار متنوع است بطوری که از غرب به شرق و از جنوب به شمال، رطوبت هوا کاهش و دمای آن افزایش می‌یابد. میزان بارندگی و دمای هوا بستگی شدیدی به ارتفاع محل دارد. بخش اعظم بارندگی در فصول سرد سال ریزش می‌کند. برای تعیین محدوده‌های بیابانی

استان اصفهان پس از محاسبه شاخص‌های مورد نظر (جدول ۲-۲)، مرز بیابان در هر یک از لایه‌های رقومی فوق بر اساس اطلاعات محیطی تعیین گردید. با همپوشانی لایه‌های رقومی تهیه شده سه ناحیه یا قلمرو از هم قابل تفکیک شد. (نقشه شماره ۲-۴). مساحی نقشه مذکور نشان داد که مساحت قلمرو بیابان در استان اصفهان برابر ۴۰۲۸۱ کیلومتر مربع (معادل ۴۹/۸ درصد سطح استان)، مساحت منطقه گذر از بیابان به غیر بیابان (نیمه بیابانی) برابر ۴۸۴۰۴ کیلومتر مربع (۴۵/۵ درصد سطح استان) و منطقه غیر بیابان ۱۷۷۵۷ کیلومتر مربع (۴/۷ درصد سطح استان) است. به منظور بیان کمی ویژگی‌های اقلیمی هریک از مناطق سه گانه فوق نقشه منحنی‌های هم میزان هریک از عناصر مورد نظر، بطور انفرادی روی نقشه نهائی قرار داده شده و عدد مربوط به نزدیک‌ترین منحنی به مرز بیابان و نیمه بیابان تعیین گردید. به این ترتیب ویژگی‌های کمی هریک از عناصر برای تعریف بیابان در استان اصفهان مشخص شد. از این نظر مناطقی بیابانی استان اصفهان، دارای بارندگی کمتر از ۱۰۰ میلیمتر، تبخیر بیش از ۲۸۰۰ میلیمتر، ضریب تغییرات بارندگی بیش از ۴۲ درصد، میانگین دمای سالانه بیش از ۱۶ درجه سانتیگراد، ضریب بی نظمی بارش بیش از ۱۷ درصد و شدت میانگین بارش روزانه کمتر از ۶ میلیمتر می‌باشند.



شکل ۲-۴- نقشه قلمرو مناطق بیابانی استان اصفهان از جنبه اقلیم شناسی

جدول ۲-۲- شاخصهای مربوط به معیار بارندگی در ایستگاههای هواشناسی استان اصفهان

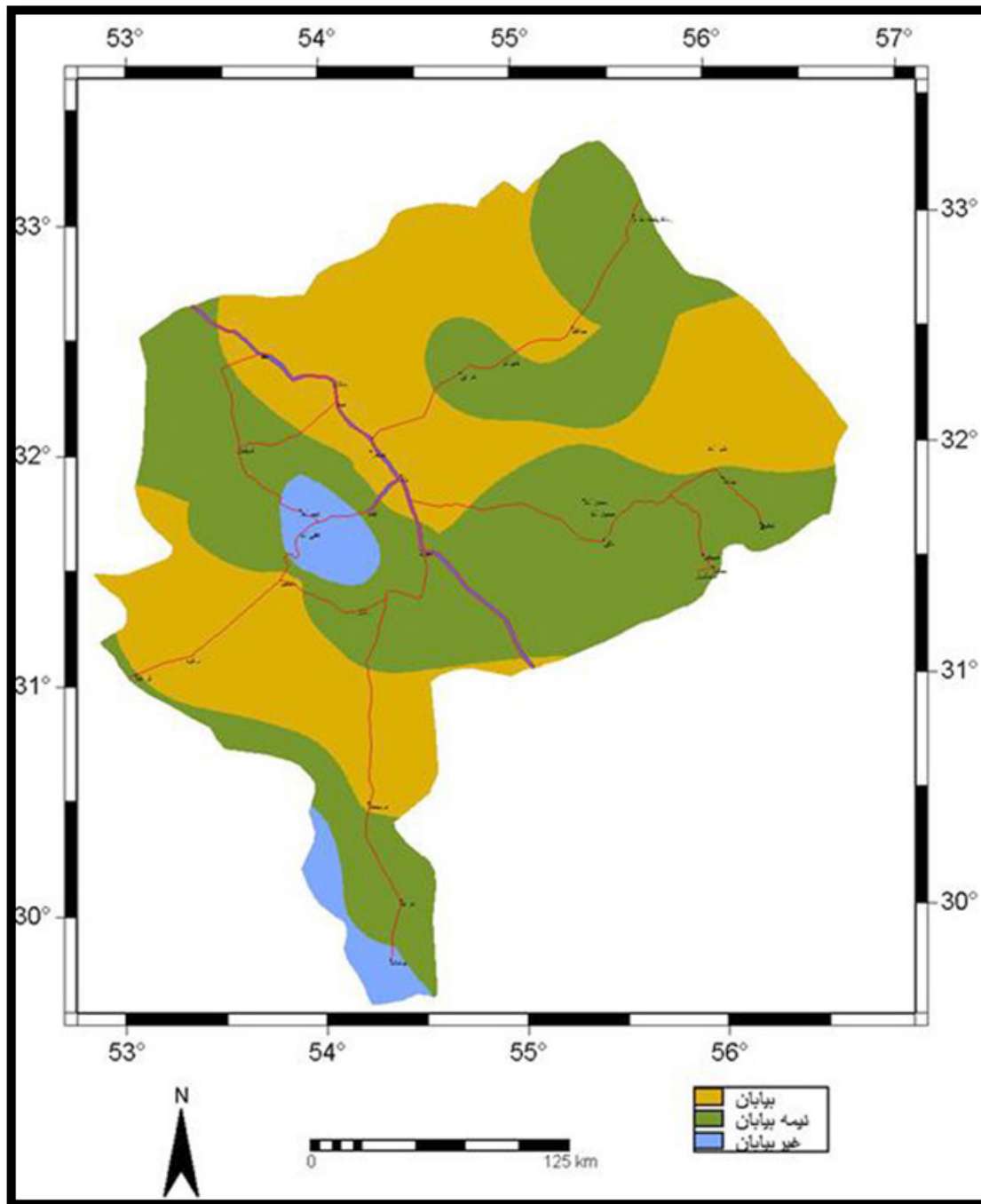
ردیف	ایستگاه	طول جغرافیایی	عرض جغرافیایی	ارتفاع از سطح دریا	سالیانه (mm) میانگین	سالیانه (%) ضریب تغییر پذیری	ضریب بی نظمی بارش	روزانه (<) شدت میانگین باران
۱	سراب هنده	۵۰ ۱	۳۳ ۲۲	۲۰۲۰	۴۷۹,۹	۲۹,۹	۰,۱۱	۹
۲	محمدآباد	۵۱ ۴۶	۳۳ ۵۳	۹۷۰	۱۱۹,۹	۴۴,۹	۰,۱۶	۵,۵
۳	کوچری	۵۰ ۱۱	۳۳ ۲۶	۱۹۰۰	۳۰۰,۹	۳۲	۰,۱۵	۹,۸
۴	بارز	۵۰ ۲۵	۳۱ ۳۱	۸۱۵	۶۵۵,۱	۲۸,۱	۰,۱	۱۵,۳۴
۵	منج (شهرکرد)	۵۰ ۳۸	۳۱ ۳۳	۱۴۳۰	۵۶۰	۳۴,۹	۰,۱	۱۲,۴۹
۶	برزک	۵۱ ۱۳	۳۳ ۴۷	۲۰۲۰	۱۹۰,۱۴	۳۲,۶	۰,۱۶	۸,۶۲
۷	راوند	۵۱ ۲۲	۳۴ ۱	۱۰۰۰	۱۲۹,۱۲	۴۶,۷	۰,۱۶	۷,۴
۸	سولگان	۵۱ ۱۶	۳۱ ۲۸	۲۱۴۰	۶۱۴,۵	۳۲,۷	۰,۰۹	۱۴
۹	ارمند	۵۰ ۴۶	۳۱ ۴۱	۱۰۵۰	۶۱۵,۶	۲۴,۱	۰,۱	۱۶,۹
۱۰	دامنه فریدن	۵۰ ۲۹	۳۳ ۱	۲۳۰۰	۳۵۲,۸	۲۷,۱	۰,۱۳	۹,۲۵
۱۱	چهلگرد	۵۰ ۸	۳۲ ۲۷	۲۴۰۰	۱۴۲۶,۷	۲۳,۹	۰,۰۷	۲۱,۶
۱۲	قلعه شاهرخ	۵۰ ۲۸	۳۲ ۳۹	۲۰۸۰	۳۸۰	۳۲,۹	۰,۱۲	۱۲,۵
۱۳	مرغک	۵۰ ۲۸	۳۱ ۳۹	۹۸۰	۱۹۴,۸	۲۸,۱	۰,۰۹	۱۱,۶
۱۴	لردجان	۵۰ ۴۹	۳۱ ۳۰	۱۵۸۰	۶۱۰,۷	۲۴,۹	۰,۱	۱۳,۶
۱۵	بروجن	۵۱ ۱۷	۳۱ ۵۸	۲۱۴۰	۲۱۸,۲	۳۷,۸	۰,۱۵	۷,۹
۱۶	اسکندری	۵۰ ۲۶	۳۲ ۴۹	۲۱۳۰	۳۸۰,۱	۲۷,۸	۰,۱۲	۱۱,۸
۱۷	سد زاینده رود	۵۰ ۴۶	۳۲ ۴۳	۲۱۶۰	۲۱۵,۶	۳۴,۹	۰,۱۴	۷,۵
۱۸	پل زمان خان	۵۰ ۵۴	۳۲ ۳۰	۱۸۸۰	۳۶۲	۲۶,۴	۰,۱۳	۱۰,۲
۱۹	پل کله	۵۱ ۱۴	۳۲ ۲۳	۱۷۶۰	۱۹۶,۷	۳۴,۵	۰,۱۶	۱۱,۱
۲۰	تیران(کرون)	۵۱ ۹	۳۲ ۴۲	۱۸۴۰	۱۷۱,۶	۲۸,۷	۰,۱۵	۷
۲۱	فلاورجان(زفره)	۵۱ ۳۱	۳۲ ۳۳	۱۶۰۵	۱۵۲,۳	۳۱,۹	۰,۱۹	۷,۱

۶,۱	۰,۱۱	۲۶,۹	۲۲۴,۲	۱۸۰۰	۳۳ ۳۷	۵۰ ۴۷	موته	۲۲
۵,۴۳	۰,۱۶	۳۵,۳	۱۰۳,۴۶	۱۷۰۰	۳۲ ۴۳	۵۲ ۲۶	کوهپایه	۲۳
۶,۳۶	۰,۱۸	۴۰,۳۶	۱۱۵,۴	۱۷۰۰	۳۳ ۶	۵۱ ۲۸	مورچه خورت	۲۴
۵,۷	۰,۱۸	۳۱,۰۴	۹۴,۵۹	۱۴۷۰	۳۲ ۲۶	۵۲ ۳۹	ورزنه	۲۵
۵,۷۸	۰,۱۶	۳۹,۵۶	۱۲۲,۶۲	۱۵۷۰	۳۲ ۳۸	۵۱ ۴۱	پل خواجه	۲۶
۶,۱۸	۰,۱۴	۴۴,۵۲	۱۶۷,۷۵	۲۰۰۰	۳۳ ۲۶	۵۱ ۱۱	میمه(وزوان)	۲۷
۵,۲۸	۰,۱۶	۳۴,۸۷	۱۰۸,۴۶	۱۵۴۰	۳۲ ۳۱	۵۱ ۵۷	زیاربران	۲۸
۶,۶	۰,۱۶	۳۴,۲	۱۵۲,۶	۲۱۵۰	۳۱ ۳۲	۵۰ ۷	ایزد خواست	۲۹
۷,۳	۰,۱۹	۲۳,۶۷	۱۳۳,۳	۱۷۰۰	۳۲ ۱۶	۵۱ ۴۸	مهیار	۳۰
۵,۹۵	۰,۱۷	۴۰,۵۹	۱۱۱,۸۴	۱۹۸۰	۳۱ ۵۰	۵۱ ۵۹	مقصود بیک	۳۱
۹,۳	۰,۱۴	۳۲,۱	۱۶۴,۶	۲۱۵۰	۳۲ ۴۹	۵۲ ۲۵	هریزه جبل	۳۲
۶,۳	۰,۱۱	۳۳,۱	۱۸۳,۴۵	۱۶۰۰	۳۲ ۵۷	۵۱ ۳۶	جعفر آباد(اصفهان)	۳۳
۵,۸۵	۰,۱۴	۴۷	۱۱۱,۴۷	۱۸۷۰	۳۲ ۵۸	۵۲ ۴۷	نیستانک	۳۴
۵,۶۴	۰,۲	۳۸,۵	۷۸,۹۶	۱۰۴۵	۳۴ ۱	۵۴ ۲۵	جندق	۳۵
۵,۱۳	۰,۱۴	۴۶,۴	۱۳۹,۶	۱۰۵۰	۳۳ ۵۷	۵۱ ۲۲	فین (کاشان)	۳۶
۵,۸	۰,۱۳	۴۳,۴	۲۰۶,۲	۱۹۵۰	۳۳ ۴۴	۵۱ ۲۵	بن رود(قمصر)	۳۷
۵,۴	۰,۲	۶۶,۸	۱۰۷,۶	۱۳۰۰	۳۳ ۳۲	۵۱ ۵۰	جنگلبانی بادرود	۳۸
۵	۰,۱۷	۴۷,۶	۸۳,۶	۱۴۵۰	۳۳ ۲۰	۵۵ ۲	بیاضه بیابانک	۳۹
۸,۵	۰,۱	۲۹,۸	۳۹۵,۳	۲۳۰۰	۳۳ ۱۴	۵۰ ۱۹	خوانسار	۴۰
۸,۱	۰,۱۲	۲۴,۴	۳۴۳	۲۴۰۰	۳۲ ۵۹	۵۰ ۲۵	داران فریدن	۴۱
۱۰,۷	۰,۱۲	۳۲,۹	۲۴۳,۳	۲۱۵۰	۳۱ ۵۵	۵۱ ۲۷	همگین	۴۲
۵,۴	۰,۲۳	۴۵,۳	۷۹,۷	۸۵۰	۳۳ ۴۷	۵۵ ۲	خور و بیابانک	۴۳
۵,۱	۰,۱۴	۴۴,۶	۱۳۸,۷	۹۵۵	۳۳ ۵۹	۵۱ ۲۷	کاشان	۴۴
۵,۷	۰,۲۱	۴۱,۱	۱۱۹,۴	۱۳۸۱	۳۳ ۲۲	۵۲ ۲۴	اردستان	۴۵
۵,۵	۰,۱۵	۲۹,۲	۱۳۳,۲	۱۵۹۰	۳۲ ۳۷	۵۱ ۴۰	اصفهان	۴۶

۲-۴-۴- قلمرو بیابان‌های استان یزد

برای تعیین قلمرو بیابان در استان یزد وضعیت بارندگی، ضریب تغییرات بارندگی، ضریب بی‌نظمی بارش، شدت میانگین بارندگی روزانه، اختلاف دما، تبخیر و ضریب خشکی دوما رتن بررسی و نتایج به صورت نقشه‌های رقومی تهیه شد. کلیه نقشه‌های تهیه شده (لایه‌های اطلاعاتی) روی یکدیگر قرار داده شدند و پس از تلفیق آنها نقشه نهایی با استفاده از روش معرفی شده ترسیم گردید.

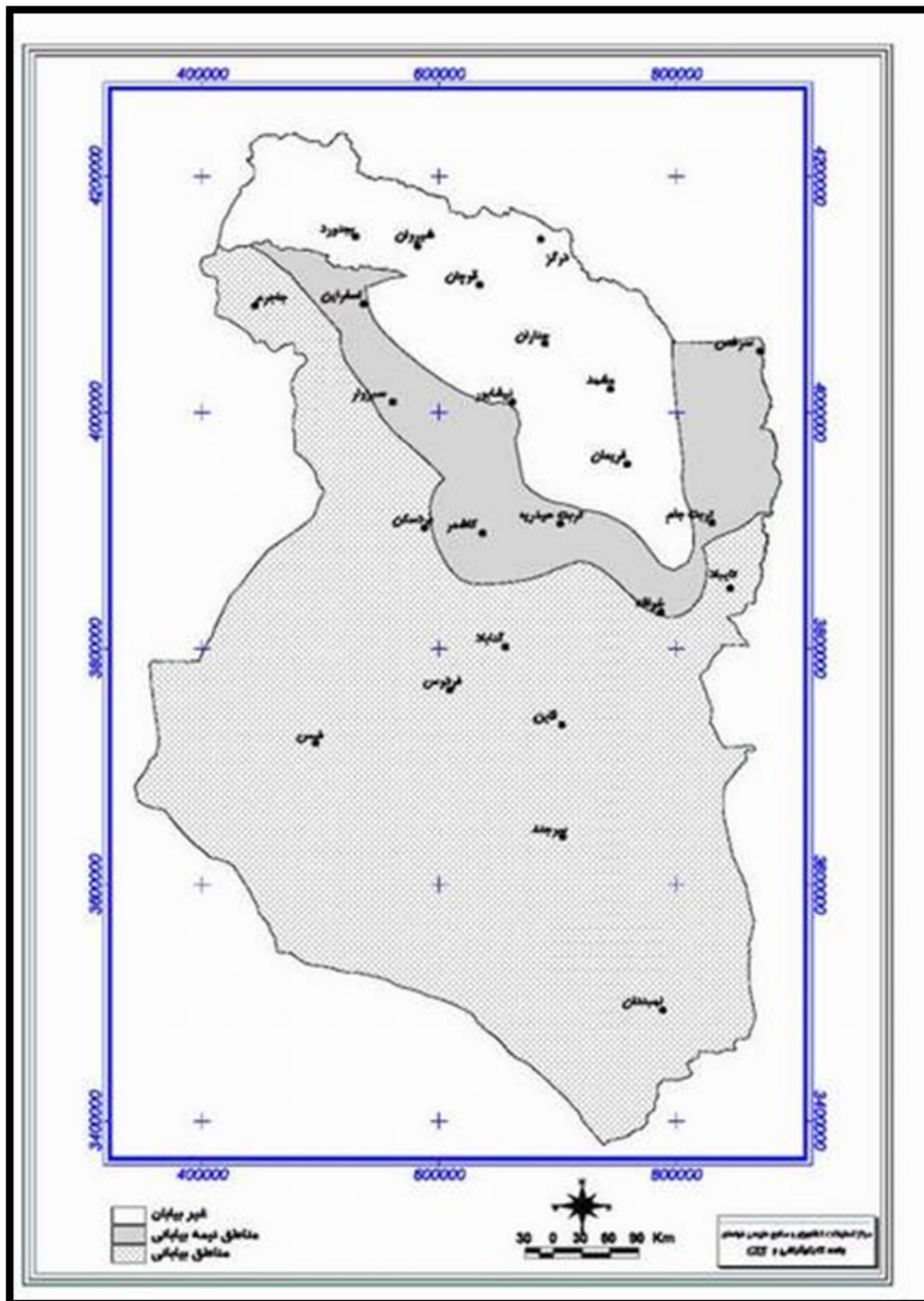
مساحت حاصل از نقشه نهایی در محیط GIS نشان داد که ۴۴/۵ درصد معادل ۳۲۵۷۴۵۰ هکتار از سطح استان یزد را مناطق بیابانی و ۴/۵ درصد معادل ۳۲۶۸۷۵ هکتار را مناطق غیر بیابانی و ۵۱ درصد معادل ۳۷۲۷۰۲۵ هکتار را مناطق نیمه بیابانی (منطقه گذر) در بر گرفته است. در مرحله بعد برای بیان کمی ویژگی‌های هر یک از مناطق سه گانه فوق، نقشه منحنی‌های هم‌میزان هر یک از عناصر مورد نظر، بطور انفرادی روی نقشه نهایی قرار داده شد و عدد مربوط به دو خطی که بیشترین اشتراک را با خط مربوط به مرز بیابان و نیمه بیابان داشتند تعیین گردید. بدین ترتیب میانگین بارندگی، ضریب تغییرات بارندگی، دامنه دما و میزان تبخیر در مرز بیابان با نیمه بیابان به ترتیب اعداد ۵۰، ۹۰، ۲۵، ۳۱۰۰ نشان دادند. بدین طریق ویژگی‌های کمی هر یک از عناصر برای تعریف بیابان در استان یزد مشخص شد. از این نظر در استان یزد به مناطقی بیابان گفته می‌شود که دارای بارندگی کمتر از ۹۰ میلی‌متر، ضریب تغییرات بارندگی بیش از ۵۰، دامنه دمایی بیش از ۲۵ درجه سانتیگراد، ضریب دوما رتن کمتر از ۴ و میزان تبخیر بیش از ۳۱۰۰ میلی‌متر باشد. و مناطقی که دارای بارندگی بیش از ۱۸۰ میلی‌متر، ضریب تغییرات کمتر از ۴۰، دامنه دمایی کمتر از ۲۲ درجه سانتیگراد، ضریب دوما رتن بیش از ۷/۵ و تبخیر کمتر از ۲۶۰۰ میلی‌متر باشد مناطق غیر بیابانی محسوب می‌گردد و مناطق نیمه بیابانی (منطقه گذر) به مناطقی اطلاق می‌گردد که دارای بارندگی بین ۹۰ تا ۱۸۰ میلی‌متر، ضریب تغییرات بین ۴۰ تا ۵۰، دامنه دمایی بین ۲۲ تا ۲۵ درجه سانتیگراد، ضریب دوما رتن بین ۴ تا ۷/۵ و میزان تبخیر بین ۲۶۰۰ تا ۳۱۰۰ میلی‌متر باشد.



شکل ۲-۵- نقشه قلمرو بیابان‌های اقلیم شناسی استان یزد

۲-۴-۵- قلمرو بیابان‌های استان خراسان:

استان خراسان با توجه به شرایط اقلیمی علاوه بر کمبود باران، دارای توزیع زمانی و مکانی نامناسب بارش در طول سال می‌باشد. به طور کلی از جنوب به شمال بر میزان بارندگی استان افزوده می‌شود. براساس آمار و اطلاعات موجود، میزان متوسط بارندگی سالانه در بخش‌هایی از ارتفاعات حوزه آبریز اترک به بیش از ۶۰۰ میلیمتر در سال می‌رسد در حالیکه مقدار این پارامتر در مناطق جنوبی استان کمتر از ۱۰۰ میلیمتر در سال می‌باشد. برای تعیین قلمرو محدوده بیابان‌های استان خراسان شاخص‌های مورد نظر به روش پیش گفته بررسی شد که خلاصه نتایج در جدول شماره ۲-۳ و ۲-۴ ارائه شده است. محاسبات انجام شده از همپوشانی لایه‌های رقومی تهیه شده نشان می‌دهد که سطحی معادل ۲۲۱۰۰۰ کیلومتر مربع از مساحت خراسان بزرگ (حدود ۷۵ درصد سطح استان) در ردیف مناطق بیابانی و نیمه بیابانی قرار می‌گیرند که از این مقدار نیز سطحی معادل ۲۵۰۰۰ کیلومتر مربع بصورت نواری با پهنای نابرابر در بین دو حد بیابان و غیر بیابان قرار گرفته است که از آن تحت عنوان منطقه گذر یا نیمه بیابان یاد می‌شود (شکل ۲-۶). بطور معمول در این منطقه انواع فرایندهای بیابانی شدن فعال بوده و خطر بیابانی شدن در این مناطق بیشتر از مناطق دیگر استان است.



شکل ۲-۶ - نقشه قلمرو مناطق بیابانی، نیمه بیابانی و غیربیابانی استان خراسان بر اساس معیار اقلیم

جدول ۲-۳- مقادیر بارندگی متوسط سالانه و ضرایب تغییرپذیری ماهانه و فصلی ایستگاههای منتخب استان

ردیف	نام ایستگاه	بارندگی سالانه	ضریب تغییرات ماهانه بارش	ضریب تغییرات فصلی بارش	ردیف	نام ایستگاه	بارندگی سالانه	ضریب تغییرات ماهانه بارش	ضریب تغییرات فصلی بارش
۱	قوچان	۳۰۵.۵	۹۱.۹	۵۰.۳	۴۴	گناباد	۱۵۸.۱	۱۸۷.۶	۱۱۹.۲
۲	بجنورد	۲۵۷.۴	۹۷	۶۰.۶	۴۵	بشروه	۱۰۰.۷	۱۹۸.۷	۱۲۷.۴
۳	مشهد	۲۷۵.۵	۱۱۹.۶	۷۶.۷	۴۶	جنت آباد	۱۵۸.۱	۱۲۳.۳	۶۵.۲
۴	بیرجند	۱۸۱	۱۸۰.۲	۱۲۲.۴	۴۷	ملک آباد	۲۲۰.۱	۱۷۰.۱	۹۶.۶
۵	سبزوار	۲۰۷.۸	۱۴۵.۸	۹۸.۶	۴۸	آیر قایه	۳۵۲.۷	۸۵.۷	۴۹.۵
۶	تربت حیدریه	۲۹۵.۱	۱۵۰.۴	۸۷.۲	۴۹	بابا امان	۲۷۱.۷	۱۰۱.۱	۶۵.۹
۷	آغمزار	۲۱۱.۱	۹۰.۹	۵۴.۴	۵۰	بارزو	۲۵۸.۶	۸۸.۴	۵۵.۸
۸	چمن بید	۲۸۳.۱	۸۰.۴	۵۴.۲	۵۱	تبرک آباد	۲۸۱.۱	۱۲۷	۸۱.۸
۹	سه یک آب	۲۵۳.۳	۹۱.۶	۵۴.۱	۵۲	خرتوت	۲۴۹.۸	۱۰۳.۹	۶۵.۹
۱۰	اسدلی	۳۲۴.۱	۹۲	۶۴.۸	۵۳	دربند	۲۶۹.۴	۹۱.۱	۵۶.۵
۱۱	بیر قلعہ	۲۰۸.۴	۱۰۵.۴	۶۶.۴	۵۴	درکش	۴۴۳.۲	۷۵.۵	۴۷
۱۲	قاین	۱۷۶.۴	۱۷۵.۴	۱۶۲.۱	۵۵	شیر آباد	۴۱۱.۵	۹۰.۵	۶۱.۸
۱۳	افین	۱۶۳.۸	۱۲۳.۱	۶۷.۷	۵۶	علی محمد	۳۲۹.۳	۹۰.۶	۵۶.۸
۱۴	اسدابآباد بیرجند	۱۵۳.۴	۱۳۰.۴	۱۲۹.۸	۵۷	فاروج	۲۶۷.۶	۹۱.۳	۶۰.۱
۱۵	سریشہ	۱۹۵	۱۷۴	۱۶۰.۱	۵۸	قتلیش	۲۰۹.۱	۸۵.۳	۵۲.۹
۱۶	ارداک	۲۵۰.۲	۱۰۰.۵	۵۹.۸	۵۹	قزلقان	۲۴۳.۶	۹۶.۴	۶۶.۵
۱۷	رادکان	۲۰۵.۵	۱۱۹.۱	۷۸.۳	۶۰	گرمخان	۲۷۰.۳	۱۰۱.۲	۶۳.۷
۱۸	فرهاد گرد	۲۵۸.۱	۱۴۸.۱	۹۸.۴	۶۱	قره قانلو	۲۷۶	۸۶.۱	۵۰.۷
۱۹	ده منج	۲۲۵.۲	۱۷۳.۲	۹۱.۳	۶۲	خونیک علیا	۱۶۸.۸	۱۳۱.۲	۶۸.۱
۲۰	گلمکان	۲۴۲.۱	۱۲۹.۷	۷۶.۳	۶۳	آق دربند	۲۷۹.۸	۱۵۴.۴	۸۹
۲۱	شمخال	۳۱۴.۹	۸۴.۸	۵۲	۶۴	اندروخ	۲۹۲.۷	۱۲۳.۱	۶۹.۱
۲۲	مارشک	۳۳۶.۷	۸۳.۲	۵۱.۴	۶۵	باغ عباسی	۲۹۲.۴	۱۶۸.۳	۹۲.۴
۲۳	سرخس	۱۸۹	۱۵۵.۳	۹۴.۸	۶۶	تیمک	۱۸۲.۷	۱۱۴.۱	۶۱.۵
۲۴	زشک	۳۴۲.۵	۱۱۸.۱	۷۴.۲	۶۷	حاتم قلعه	۲۲۱	۱۱۱.۶	۶۰.۹
۲۵	بزنگان	۲۸۰.۵	۱۶۶	۹۸	۶۸	دولت آباد	۲۶۵.۲	۱۲۰.۶	۷۰.۳
۲۶	اولنگ اسدی	۱۹۱.۵	۱۴۰.۱	۹۲.۱	۶۹	دهانه اخلمد	۲۷۷.۹	۱۲۵.۷	۷۳.۵
۲۷	سد طوق	۲۶۹.۷	۱۴۵.۶	۹۶.۱	۷۰	سنگر	۱۶۶	۱۲۹.۸	۶۴.۱
۲۸	مزدوران	۱۸۷.۶	۱۶۶.۳	۹۰.۷	۷۱	شهر نو باخرز	۲۴۸	۱۲۸.۵	۱۳۱.۶
۲۹	پل خاتون	۲۹۷.۲	۱۴۶	۱۳۲.۸	۷۲	غار شیشه	۲۳۸.۸	۱۴۷.۶	۱۱۸.۴
۳۰	باغ سنگان	۱۵۸.۳	۱۴۰	۹۹.۷	۷۳	قره تیکان	۲۰۳	۱۲۷.۷	۷۸.۲
۳۱	تایباد	۱۷۶.۳	۱۶۲.۳	۹۴.۸	۷۴	کارینو نو	۲۸۳.۷	۱۴۱.۸	۸۷
۳۲	دیم موسویه	۱۵۰.۱	۱۷۰.۹	۱۶۸.۶	۷۵	کیکان	۲۵۶.۵	۱۰۵.۱	۶۲.۴
۳۳	دیپوک	۱۲۰.۵	۱۷۵.۵	۱۷۱.۳	۷۶	کلاته رحمان	۲۹۳.۹	۱۵۹.۴	۱۰۹.۲
۳۴	اربه	۳۰۳.۸	۱۰۶.۵	۷۰	۷۷	اسفراین بیدواز	۲۳۵.۸	۹۷.۵	۶۶
۳۵	خوش اسفراین	۲۱۱.۳	۱۲۳.۱	۶۸.۹	۷۸	حسین‌آبادجنگل	۱۶۸.۸	۱۴۰.۵	۸۲.۸
۳۶	بنگجه	۲۶۸.۱	۱۲۵.۸	۷۷	۷۹	حطیطه	۲۰۰.۲	۱۳۵.۳	۸۷.۷
۳۷	محمدآبادنیشابور	۱۶۶.۷	۱۳۸.۲	۸۵.۶	۸۰	دربند(سنخواست)	۱۸۴.۸	۱۲۳.۳	۸۰.۷
۳۸	درونه	۱۶۶.۶	۱۸۴.۴	۱۰۵.۹	۸۱	روح آباد	۲۱۹.۹	۱۳۷.۲	۸۹.۲
۳۹	حلوان	۸۰	۱۹۰.۷	۱۶۴.۷	۸۲	طاغون	۲۸۸.۱	۱۱۸.۴	۷۴
۴۰	انوشیروان	۲۷۶.۹	۱۱۰.۸	۷۱.۵	۸۳	عراقی	۲۴۶.۹	۱۲۵.۴	۸۳.۵
۴۱	مزینان	۱۳۸.۳	۱۳۲.۶	۱۰۹.۷	۸۴	عیش آباد	۲۹۰.۲	۱۲۷.۲	۸۳.۳
۴۲	بعقوبیه	۱۰۶.۶	۲۰۳.۷	۱۲۶.۸	۸۵	کارین	۲۱۹.۳	۱۵۳.۷	۱۱۱.۶
۴۳	صنوبر	۳۲۵.۷	۱۳۱.۴	۸۶.۵					



جدول ۲-۴ - مقادیر ضریب بی‌نظمی و شدت میانگین بارش در ایستگاههای هواشناسی منتخب استان

ردیف	نام ایستگاه	ضریب بی‌نظمی بارش	شدت میانگین بارش	ردیف	نام ایستگاه	ضریب بی‌نظمی بارش	شدت میانگین بارش
۱	قوچان	۰.۰۸	۱۲.۳	۴۴	گناباد	۰.۱۴	۴.۴
۲	بجنورد	۰.۱۰	۵.۱	۴۵	بشرویه	۰.۱۸	۴.۳
۳	مشهد	۰.۱۱	۶.۲	۴۶	جنت آباد	۰.۱۵	۷.۱
۴	بیرجند	۰.۱۳	۵.۸	۴۷	ملک آباد	۰.۱۴	۵.۵
۵	سبزوار	۰.۱۲	۶.۰	۴۸	آیر قایه	۰.۱	۷.۱
۶	تربت حیدریه	۰.۱۲	۷.۲	۴۹	بابا امان	۰.۰۹	۵.۵
۷	آغمزار	۰.۱۱	۴.۵	۵۰	بارزو	۰.۰۹	۵.۱
۸	چمن بید	۰.۰۸	۴.۶	۵۱	تبرک آباد	۰.۱۲	۹.۹
۹	سه یک آب	۰.۰۹	۵.۴	۵۲	خرتوت	۰.۱۲	۱۰.۲
۱۰	اسدلی	۰.۱۲	۴.۹	۵۳	دربند	۰.۰۸	۶.۳
۱۱	بربر قلعه	۰.۱۱	۳.۹	۵۴	درکش	۰.۰۷	۱۰.۲
۱۲	قاین	۰.۱۳	۴.۶	۵۵	شیر آباد	۰.۰۸	۸.۷
۱۳	افین	۰.۱۵	۷.۹	۵۶	علی محمد	۰.۰۸	۹.۱
۱۴	اسدآباد بیرجند	۰.۱۴	۴.۷	۵۷	فاروج	۰.۰۸	۷.۵
۱۵	سربیشه	۰.۱۵	۸.۳	۵۸	قتلیش	۰.۱	۵.۴
۱۶	ارداک	۰.۰۹	۵.۴	۵۹	قرلقان	۰.۱	۶
۱۷	رادکان	۰.۱۱	۵.۱	۶۰	گرمخان	۰.۰۹	۷.۱
۱۸	فرهاد گرد	۰.۱۲	۵.۵	۶۱	قره قانلو	۰.۰۹	۵.۳
۱۹	ده منج	۰.۱۱	۶.۴	۶۲	خونیک علیا	۰.۱۴	۶.۵
۲۰	گلمکان	۰.۱	۶.۴	۶۳	آق دربند	۰.۱۲	۹.۵
۲۱	شمخال	۰.۰۹	۶.۴	۶۴	اندروخ	۰.۰۹	۸.۷
۲۲	مارشک	۰.۰۸	۶.۵	۶۵	باغ عباسی	۰.۱	۹
۲۳	سرخس	۰.۱۴	۴.۵	۶۶	تیمنک	۰.۱۵	۸.۶
۲۴	زشک	۰.۰۸	۶.۴	۶۷	حاتم قلعه	۰.۱۱	۸.۴
۲۵	بزنگان	۰.۱۱	۹.۰	۶۸	دولت آباد	۰.۰۹	۶.۶
۲۶	اولنگ اسدی	۰.۱۲	۴.۸	۶۹	دهانه اخلمد	۰.۱۴	۸.۶
۲۷	سد طرق	۰.۱۱	۵.۳	۷۰	سنگر	۰.۱۵	۸
۲۸	مزدوران	۰.۱۵	۵.۹	۷۱	شهر نو باخرز	۰.۱۲	۷.۳
۲۹	پل خاتون	۰.۱۰	۶.۳	۷۲	غار شیشه	۰.۱۱	۶.۳
۳۰	باغ سنگان	۰.۱۳	۵.۷	۷۳	قره تیکان	۰.۱۲	۹.۵
۳۱	تایباد	۰.۱۶	۶.۷	۷۴	کاریز نو	۰.۱۱	۶.۶
۳۲	دیم موسویه	۰.۱۸	۶.۲	۷۵	کبکان	۰.۱	۸.۲
۳۳	دیهوک	۰.۱۸	۵.۷	۷۶	کلاته رحمان	۰.۱۲	۹.۵
۳۴	اریه	۰.۰۹	۶.۴	۷۷	اسفراین بیدواز	۰.۱۲	۷
۳۵	خوش اسفراین	۰.۱۳	۶.۶	۷۸	حسین آباد جنگل	۰.۱۲	۶.۴
۳۶	ینگجه	۰.۱۳	۸.۷	۷۹	حطیطه	۰.۱۳	۹.۶
۳۷	محمد آباد نیشابور	۰.۱۲	۵.۲	۸۰	دربند(سنخواست)	۰.۱۵	۸
۳۸	درونه	۰.۱۷	۶.۶	۸۱	روح آباد	۰.۱	۷.۱
۳۹	حلوان	۰.۲۵	۴.۸	۸۲	طاغون	۰.۱	۸
۴۰	انوشیروان	۰.۱۲	۷.۶	۸۳	عراقی	۰.۱۵	۹.۷
۴۱	مزینان	۰.۱۸	۸	۸۴	عیش آباد	۰.۱	۸.۹
۴۲	یعقوبیه	۰.۲	۴.۴	۸۵	کاریز	۰.۱۳	۸.۳
۴۳	صنوبر	۰.۱۲	۸.۳				

۲-۶- قلمرو بیابان‌های اقلیمی سایر استانهای مورد مطالعه

تفکیک محدوده‌های بیابانی سایر استانهای مورد مطالعه بر اساس روش معرفی شده انجام شد که خلاصه نتایج آنها در جدول آرایه شده است:

جدول ۲-۵ - مساحت بیابان‌های استانهای مورد مطالعه از جنبه اقلیم‌شناسی

ردیف	استان	مساحت (کیلومتر مربع)
۱	اصفهان	۴۰۲۳۶
۲	بوشهر	۲۰۷۲۷
۳	تهران	۳۰۱۹
۴	خراسان	۲۲۱۰۰۱
۵	خوزستان	۳۹۴۰۰
۶	سیستان و بلوچستان	۶۰۲۸۴
۷	سمنان	۸۸۰۸۳
۸	قزوین	۱۱۶۲
۹	قم	۸۶۰۳
۱۰	کرمان	۱۶۶۶۷۲
۱۱	مرکزی	۱۰۳۷۰
۱۲	هرمزگان	۶۹۷۶۱
۱۳	ایلام	۴۳۲۵
۱۴	یزد	۳۲۵۷۴

۲-۷- قلمرو بیابان‌های سراسری ایران از جنبه اقلیم‌شناسی

همانطور که در بخش ابتدایی این گزارش آمد برای تفکیک مرز مناطق بیابانی در هر استان پس از شناسایی ایستگاههای هواشناسی و بررسی و بازسازی آمار و داده‌های مورد نیاز، نسبت به استخراج پارامترهای مورد مطالعه اقدام شد سپس با استفاده از داده‌های مذکور و بر اساس روش تحقیق لایه‌های مطالعاتی مورد نیاز در محیط GIS تهیه گردید. تلفیق لایه‌ها و یا نقشه‌های تهیه شده برای هر عنصر اقلیمی بخش دیگری از فعالیتهای دفتری بود که در این مرحله صورت گرفت. کنترل مناطق تعیین شده با نقشه توپوگرافی در آزمایشگاه و صحرا برای بررسی صحت و سقم مناطق تفکیک شده از جمله امور تکمیلی دیگری بود که بصورت استانی و ستادی انجام شد. به این ترتیب از تلفیق نقشه‌های حاصله سه ناحیه یا قلمرو در نقشه نهایی هر استان از هم قابل تفکیک شد. داخلی ترین منطقه، بیابان و خارجی منطقه غیر بیابان و منطقه بینابین که ویژگی مشترک هر دو منطقه را داشت بنام منطقه گذر از بیابان به غیر بیابان (نیمه بیابان) نامگذاری گردید. با ارسال اطلاعات و نقشه‌های رقومی مربوطه از استانهای مورد مطالعه و بررسی‌های لازم نقشه‌های مذکور بشرحی که در پی آمده است در نقشه سراسری ایران جانمایی شد.

• برای نقشه سراسری ایران سیستم مختصات کشوری و زمین مرجعی تهیه شد و سپس با انتخاب نقاط کنترل و راهنما در نقشه‌های استانی و پیدا کردن مختصات آن نقاط در نقشه سراسری، نقشه استانی مربوطه در محل جغرافیایی خود در نقشه ایران قرار گرفت. این کار برای کلیه نقشه‌ها به تفکیک انجام شد و نهایتاً لایه رقومی نقشه بیابان‌های اقلیمی ایران تهیه شد.

• یک نماد^۶ مشترک برای کلیه واحدهای استانی تعریف شد و اصلاحات لازم بر روی اطلاعات استانی و یکپارچه سازی تعاریف در نقشه سراسری کشور انجام گرفت. پس از اطمینان از صحت کارهای انجام شده نقشه‌های اصلاح شده استانها به یکدیگر چسبانده شد و نقشه نهایی بیابان‌های ایران از جنبه اقلیم شناسی تهیه شد.

• در پایان، مناطق تعریف شده موجود در نقشه نهایی بصورت پلیگون^۷ در آمده و طرح بندی^۸ آن نقشه در مقیاس ۱:۲۵۰۰۰۰۰ تهیه گردید.

از آنجا که برخی از مناطق ایران در زمره استانهای مورد مطالعه قرار نداشتند سعی وافر بعمل آمد تا برای پوشش دادن نقشه‌های سراسری حتی الامکان از اطلاعات موجود کشور که توسط سایر ارگانها در ارتباط با زمینه مطالعاتی این طرح تهیه شده است استفاده شود از این رو ممکن است مساحت نهایی نقشه سراسری بیابان‌های ایران با جمع جبری مساحت بیابان موجود در استانهای کشور اندک تفاوتی داشته باشد که در پاره‌ای موارد این تفاوت جزئی می‌تواند از اصلاحات لازم هنگام تلفیق نقشه‌های استانی بصورت کشوری ناشی شده باشد. شکل شماره ۲-۷ نقشه نهایی بیابان‌های ایران را از جنبه اقلیم شناسی نشان می‌دهد. به استناد این نقشه ۶۹۳۶۹۰ کیلومتر مربع (معادل ۴۲ درصد) از وسعت ایران را بیابان‌های اقلیم شناسی در بر گرفته‌اند. این مساحت مربوط به آن قسمت از فضای جغرافیایی سرزمین ایران است که از نظر پارامترهای اقلیمی مورد مطالعه بیابان محسوب می‌شوند. بیابانی بودن این فضا دلیل بر نبود زندگی گیاهی و جانوری در پاره‌ای از عرصه‌های موجود این مناطق نمی‌باشد. مسلماً در برخی نواحی این محدوده یا فضای جغرافیایی شهرها، روستاها و فعالیت‌های انسانی و کشاورزی وجود دارد که باید این موضوع را به پتانسیل‌ها و قابلیت‌های دیگر سرزمین ربط داد. همانطور که در نقشه مربوطه مشاهده می‌شود بیابان‌های اقلیم شناسی عمدتاً در دو منطقه مرکزی و ساحلی ایران گسترده شده‌اند بیابان‌های داخلی در محاصره دو رشته کوه زاگرس و البرز قرار گرفته است بطوری که می‌توان آن را در ردیف بیابان‌های باد پناهی قرار داد این بیابانها معمولاً در پشت سلسله کوه‌هایی که ابرهای بارانزا به آنجا نمی‌رسد به وجود می‌آیند زیرا هنگام صعود هوا از کوهستان توده هوای مرطوب در دامنه بادگیر کوهستان رطوبت خود را بصورت بارش از دست می‌دهد و به صورت هوایی خشک و گرم در دامنه بادپناه سرازیر می‌شود به این ترتیب رطوبت نسبی کاهش یافته و وزش باد گرم و خشک در این جبهه کوهستان سبب پیدایش بیابان می‌شود.

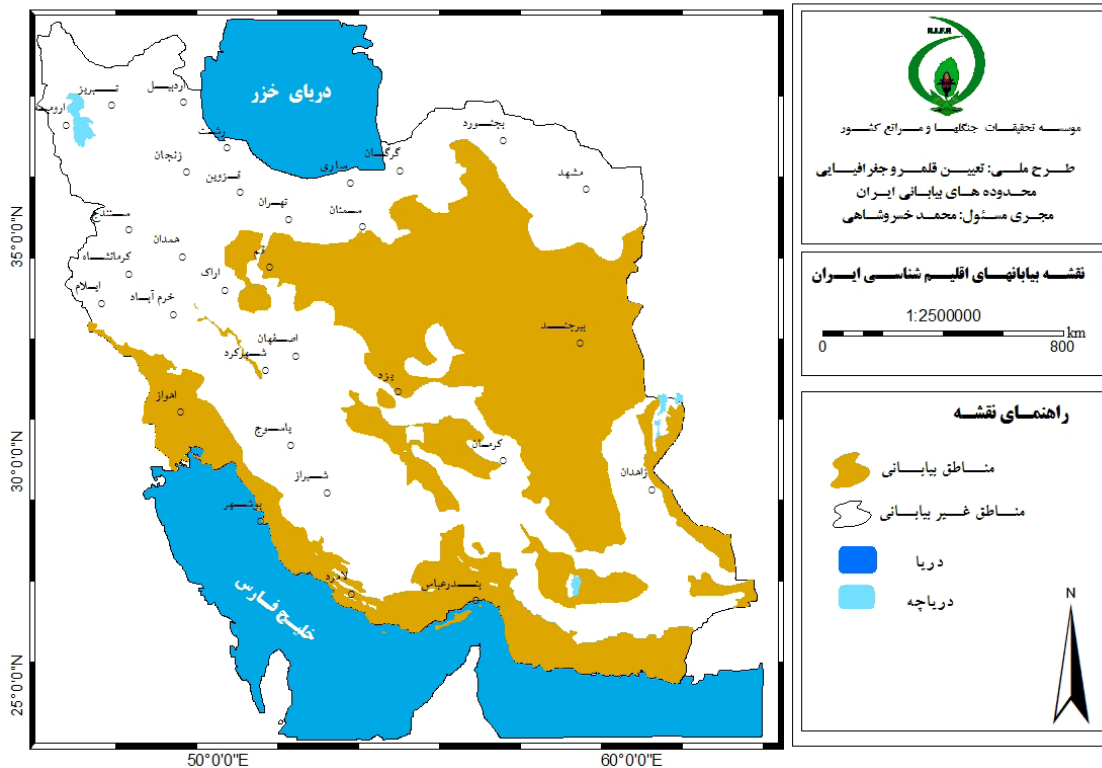
۲-۸- خصوصیات و ویژگی بیابان‌های اقلیم شناسی ایران

بیابانهای اقلیم شناسی ایران که در این کتاب ارایه شده است مناطقی را در بر می‌گیرند که حد نهایی میانگین بارندگی سالانه آنها به ۲۰۰ میلیمتر نمی‌رسد این مقدار در برخی از مناطق مانند استانهای یزد، اصفهان، سیستان و بلوچستان، سمنان و مناطق مرکزی ایران به کمتر از ۱۰۰ میلیمتر نیز می‌رسد. در این مناطق ضریب تغییرات بارندگی بیش از ۴۰ درصد، ضریب بی نظمی بارش بیشتر از ۱۳ درصد و میزان تبخیر عموماً بیش از ۲۰۰۰ میلیمتر و در مناطقی مانند یزد و سیستان و بلوچستان به بیش از ۳۰۰۰ میلیمتر در سال می‌رسد.

6. Domain

7. Polygon

8. layout



شکل ۲-۷- نقشه قلمرو بیابان‌های اقلیم‌شناسی ایران



فصل سوم



زمین شناسی

۳- مقدمه

وجود لایه‌های ضخیم گچ و نمک و سایر سنگهای تبخیری موجود در کوهستانهای حاشیه‌ای ایران مرکزی و همچنین گنبدهای نمکی موجود در برخی از مناطق ساحلی جنوب و دشت‌های مرکزی علاوه بر اینکه نقش بسیار موثری در پیدایش بیابان‌های ایران داشته‌اند، بدلیل شور کردن آبهایی که از مجاور آنها عبور می‌نمایند نقشی فزاینده در گسترش بیابانها دارند. باران‌های سیل آسا و کمیاب در مناطق خشک و نیمه خشک کشور علاوه بر ایجاد سیلاب که باعث هرز روی فزونتر آبهای سطحی در سراب حوضه می‌شوند در مسیر خود رسوبات نمکدار و گچی را از ارتفاعات تا انتهای مسیل حمل کرده و انباشت بیش از پیش آن را در پایاب حوضه سبب می‌شوند. از این نظر می‌توان گفت گسترش بیابان‌های ناشی از شرایط زمین شناسی در فلات ایران تنها به پهنه‌های پوشیده از نمک تحت عنوان کفه‌ها و باتلاق‌های نمک و سفره‌های آب شور زیرزمینی محدود نیست بلکه بزرگترین مشکل وجود سازندهای زمین‌شناسی محتوی رسوبات تبخیری چون گچ و نمک می‌باشد که تقریباً در اکثر نقاط ایران وجود دارد و به صورت مرکز اصلی پخش نمک عمل می‌کنند که در بخش سطحی توسط آب و احیاناً باد و در قسمت عمقی بوسیله نفوذ جریان آب شور اثرات مخرب خود را در زمین‌های اطراف برجای می‌گذارند و به نوعی سبب تشکیل بیابان‌های ثانویه می‌شوند. به همین دلیل هم زمین‌شناسان بر خلاف بیولوژیست‌ها و یا کارشناسان امور زیستی که گناه پیشروی بیابان را به گردن ندانم کاری ساکنان کویر و چرای بیش از حد شتر یا بز نسبت می‌دهند، حدوث بیابان را در شرایط زمین شناسی و موقعیت ناهمواریهای سطح زمین (ژئومورفولوژی) جستجو می‌کنند که در طول زمان اثر عمده داشته و امروز ما وارث آن شرایط گذشته زمین شناسی می‌باشیم (معمد، ۱۳۷۶). از این رو باید گفت یکی از عوامل اصلی گسترش مناطق بیابانی، ساختار زمین‌شناسی و نوع لیتولوژی سازندهای مختلف تشکیل دهنده حوضه‌های آبخیز است زیرا انواع سازندهای تبخیری و ریزدانه حاوی املاح مخرب در گسترش بیابانها نقش اساسی دارند. فیض نیا (۱۳۷۶) مهمترین عوامل موثر در شوری و تخریب آب رودخانه‌های حوضه مرکزی (قم- کاشان) را مارنهای تبخیری، گنبدهای نمکی، معادن گچ و نمک می‌داند. رئیسی (۱۳۷۶) عامل شور شدن چاههای منطقه داراب در استان فارس را نفوذ آبهای شور حاصل از گنبد نمکی گز طویل به درون تاقدیس پایین دست می‌داند. طهماسبی (۱۳۷۷) گنبدهای نمکی، سازندهای مارنی و معادن گچ و نمک را از عوامل اصلی زمین شناسی و تخریب کننده کیفیت آبهای سطحی حوضه رودخانه اشتهارد معرفی کرده است و رجبی آلنی (۱۳۸۰) عامل تخریب کیفیت آب رودخانه حوضه مند در استان بوشهر را به ترتیب، گنبدهای نمکی سختان و کنارسیاه در مسیر رودخانه فیروزآباد (از سرشاخه‌های رود مند) و گنبد نمکی خورموج در مسیر رود مند گزارش نموده است. همچنین توماس^۱ و همکاران (۱۹۹۹) ضمن بررسی حوضه آبخیز واسگس^۲ در شمال شرق فرانسه حوضه‌هایی که دارای سنگ بستر ماسه سنگ کواترنری هستند، با تیپ آب رودخانه‌ای خیلی اسیدی و در مواقعی که ماسه سنگها هوازدگی ناچیزی داشته باشند با اسیدیتته متوسط اعلام کردند. به عقیده گوشه^۳ (۱۳۶۰) سازند گچ و نمکی که بر اثر تکنونیک برخاسته و ارتفاعاتی را ایجاد نموده‌اند خود در شور کردن زمینهای کنار برجستگی با رسوبات شوری که به آبهای جاری می‌دهند و همچنین با شور کردن آبهایی که در مجاورت آنها قرار دارند مؤثر می‌شوند و خود این سازند از مراکز انتشار مجدد مواد شور کننده بحساب می‌آیند. در این مورد نقش هیدرولوژی آبهای سطحی در

1. Tomas
2. Vosges
3. Gaucher

انتشار مواد شور کننده اولیه‌ای که در نهشته‌های قدیمی کولابی وجود دارند بسیار مهم است. با توجه به اهمیت سازندها و تشکیلات شور زمین‌شناسی که می‌توانند نقش عمده‌ای در پیدایش شرایط بیابانی هر منطقه داشته باشند بررسی و ارزیابی آنها بعنوان یکی از عوامل اصلی در تعیین قلمرو جغرافیایی محدوده‌های بیابانی ضروری به نظر می‌رسد. در نواحی خشک به علت وجود سنگ‌های بدون پوشش گیاهی در سطح زمین که مستقیماً تحت تاثیر عوامل جوی قرار می‌گیرند کمترین اختلاف جنس سنگ به روشنی مشخص می‌گردد (تریکار، ژان ۱۳۶۹). در نواحی خشک ساختمان زمین‌شناسی در چشم اندازه‌ها به وضوح دیده می‌شود و حتی در ایجاد کوچکترین جزئیات شکل ناهمواری‌ها نیز دخالت دارد. در بیابان مواد و مصالح زمین‌شناسی برهنه دیده می‌شود. سنگ‌های ناپیوسته با آبکندها و دره‌های کوچک و باریک شاخه شاخه (بدلند ها) به چشم می‌خورد. سنگ‌های سخت تر نیز به شکل کورنیش و سطوح مسطح ساختمانی که ابعاد آن تا حد دسیمتر نزول می‌کند مشاهده می‌شود. در این نواحی عوامل مربوط به جنس سنگ‌ها نیز اهمیت زیادی دارد. رخنمون‌های سنگ‌های یک پارچه (قشرهای سنگی کم شکاف ساختمانی، سنگهای ماگمایی یکپارچه، پوسته‌های سخت که منشاء بیرونی دارد) به علت عدم قابلیت نفوذ و عدم امکان تشکیل ذخایر زیرزمینی آب برای گیاهان نا مساعد می‌باشد (تریکار، ژان ۱۳۶۹). بنابر این از دیدگاه زمین‌شناسی، سازندها و واحدهای لیتولوژیک حاوی کانیها و سنگهای تبخیری به عنوان منشاء اولیه نمکها با تغییر کیفیت آنها در توسعه بیابان‌ها نقش ایفا می‌نمایند؛ به عبارتی سطح سازندها و واحدهای لیتولوژیک مزبور به عنوان مناطق بیابانی مد نظر بوده و بخشی از واحدهای کواترنر موجود در پایاب سازندهای مذکور نیز به علت شور شدن بیابان می‌باشند (فیض‌نیا ۱۳۷۶).

اهداف مورد مطالعه

در مطالعه زمین‌شناسی دو هدف مشخص مورد نظر بوده است:

اول، مطالعات زمین‌شناسی ساختمانی به منظور شناسایی نقش دینامیک درونی (حرکات زمین ساخت) در پیدایش و تحول شکل چاله‌های داخلی ایران، زیرا در ارتباط با زمان، گستره پهنه‌های بیابانی ایران بر همین چاله‌های زمین ساختی انطباق دارند.

دوم، شناسایی میزان گسترش و پراکندگی جغرافیائی سازندهای تبخیری به منظور آشنائی با اهمیت و نقش آنها در پیدایش بیابانها از منشاء زمین‌شناسی.

۳-۱- روش انجام کار

- برای دست یابی به اهداف مورد نظر مراحل مطالعه به ترتیب زیر انجام شده است
- تهیه نقشه‌های زمین‌شناسی سازمان زمین‌شناسی و اکتشافات معدنی کشور، توپوگرافی سازمان جغرافیایی نیروهای مسلح و در بعضی مناطق شرکت ملی نفت ایران و تصاویر ماهواره‌ای با مقیاس ۱:۲۵۰۰۰۰ در حدی که فضای کامل هر یک از استانهای مورد مطالعه را پوشش دهند؛
 - انتخاب شیت‌هایی از این نقشه که اولاً، محدوده پایکوه‌های مسلط بر دشت‌های بیابانی را پوشش دهند؛ ثانیاً محتوی سازندهای تبخیری از دوران‌های مختلف زمین‌شناسی باشند؛
 - تفکیک مرز رسوب‌های کواترنر از سازندهای زمین‌شناسی دوران‌های گذشته؛ زیرا آخرین حرکات زمین ساخت در پایان پلیوسن و آغاز کواترنر اتفاق افتاده و به احتمال زیاد محدوده

سازندهای زمین شناسی قدیمی تر از پلیوسن در تشکیل ناهمواری‌های اولیه شرکت داشته‌اند. بنابراین تفکیک رسوبهای کواترنر از سنگهای قدیمی تر عملاً بر حد فاصل پهنه‌های هموار و ناهموار منطبق خواهد بود. انطباق این ویژگی بر نقشه‌های توپوگرافی، نتایج سودمندی در زمینه نقش فرسایش در توسعه دشت‌ها و شناسائی دشت سرها^۴ یا پدیمنت^۵ در اختیار قرار می‌دهد؛

۴- تفکیک مرز رخنمون سازندهای تبخیری (گچ و نمک) تحت عنوان بیابان‌های اولیه در پهنه هر نقشه؛

۵- ترسیم شبکه زهکشی حوضه‌های آبخیز رودهایی که در آن رسوبهای تبخیری وجود دارند؛

۶- تفکیک قلمروهایی از این حوضه‌های آبخیز که در پائین دست سازندهای تبخیری تحت تأثیر جریان‌های سطحی به گچ و نمک آلوده شده‌اند (بیابانهای ثانویه)؛

۷- رقومی کردن کلیه نقشه‌های تهیه شده فوق؛

۸- از انطباق مراحل ۴ تا ۶ گسترش بیابان‌های ایران از نظر زمین شناسی مشخص شده است؛

۹- چون در تهیه نقشه‌های زمین شناسی علاوه بر استفاده از عکس‌های هوایی و ماهواره‌ای از کنترل زمینی نیز بهره گرفته شده، بنابراین برای تفکیک عوارض متنوع داخل بیابان‌ها با استفاده از عکس‌های ماهواره‌ای و کنترل آنها به کمک نقشه‌های زمین شناسی و توپوگرافی، پراکندگی جغرافیائی مجموعه عوارض داخلی بیابانها شناسائی شده است؛

۱۰- استخراج ویژگی‌های ساختمانی و نقش و اهمیت سازندهای تبخیری در گسترش شرایط بیابانی در قلمرو هر استان؛

۱۱- جانمایی نقشه محدوده‌های بیابانی استانهای مورد مطالعه در نقشه سراسری ایران.

۱۲- استخراج ویژگی محدوده بیابان‌ها در ارتباط با مطالعات زمین شناسی؛

۳-۱-۱- وسعت و پراکندگی سازندهای تبخیری در ایران

در طول تقویم زمین‌شناسی همزمان با رویداد فرآیندهای تکتونیک و کاهش عمق حوضه‌های موجود، سازندهای تبخیری متفاوتی در نقاط مختلف ایران تشکیل شده‌اند. برخی از این سازندها در حوضه‌های خشک و کم عمق و سبخایی که غالباً ارتباط خود را با محیط دریایی از دست داده‌اند تشکیل شده است در این سازندها میزان کانی‌های تبخیری بسیار زیاد بوده و بخش اعظم سازند را تشکیل می‌دهد و در بعضی دیگر میزان کانی‌های تبخیری بیش از چند درصد از سازند را در بر نمی‌گیرد هرچند آنها نیز غالباً در محیط‌های کم عمق تشکیل شده‌اند.

خصوصیات ساختاری و روند تکامل این سازندهای مختلف که در زونهای البرز و ایران مرکزی طی فرآیندهای متفاوتی تشکیل شده‌اند در محدوده جغرافیایی مورد مطالعه و با توجه به رخنمون‌های آنها به تفکیک استانی مورد بررسی و مطالعه قرار گرفته‌اند:

4- GLACIS

5- PEDIMENT

۶- اصل بر این است که هر جا سازندهای آلوده کننده (مثل سازندهای تبخیری) وجود داشته باشد پهنه این سازندها به طور طبیعی بیابان‌های زمین شناسی هستند. طبیعتاً باید هر نقشه‌ای که پراکندگی این سازندها را نشان می‌دهد، شبکه هیدروگرافی را نیز شامل باشد تا مسیر گسترش آلودگی‌ها از طریق شبکه آبها نیز شناسایی شوند.

۳-۲- استان تهران

۳-۲-۱- سازندهای تبخیری استان به ترتیب قدمت و گسترش مکانی

- **بخش گچی سازند لار:** این بخش در قسمت فوقانی سازند لار قرار داشته و به طور پراکنده در ارتفاعات جنوبی البرز در شمال شهرهای تهران، دماوند و فیروزکوه مشاهده می‌شوند. رخنمون قابل ملاحظه‌ای از آن در ۷/۵ کیلومتری شرق بایجان قابل مشاهده است. بخش تبخیری مزبور وسعتی معادل ۳۹ کیلومترمربع از استان تهران را به خود اختصاص داده است.

- **بخش گچی قاعده سازند زیارت:** بخش گچی مزبور در قاعده سازند زیارت قرار داشته و با رخنمون اندکی در ۷ کیلومتری شمال شرق شهر ری و در ۳/۸ کیلومتری شمال غربی توجال تراشه‌های حاشیه جاده قابل مشاهده می‌باشد. بخش تبخیری مزبور نیز وسعت اندکی داشته و ۱/۱۵ کیلومتر مربع از مساحت استان را به خود اختصاص داده است.

- **بخش گچی بالای سازند کند:** مقطع تیپ این سازند و لایه‌های گچی بخش فوقانی آن را می‌توان در یک کیلومتری شمال غرب روستای کند (شمال شرق تهران) و لایه‌های گچی آن را نیز می‌توان در (۸۰ کیلومتری شرق تهران) و جنوب شرق کوه مقصود مشاهده کرد. بخش‌های گچی سازند یاد شده در نقشه زمین‌شناسی با علائم Mg, Eg, Sa مشخص شده است. بخش گچی سازند یاد شده سطحی بالغ بر ۳۴ کیلومترمربع از مساحت استان تهران را به خود اختصاص داده است.

- **سازند قرمز تحتانی:** سازند فوق دارای لیتولوژی مارن‌های ژپس دار، شیل‌های سیلتی قرمز و سبز، ماسه سنگ‌های قرمز قهوه‌ای، ژپس، جریان‌های مکانیکی و مواد پیروکلاستیک است. لایه‌های تبخیری این سازند در نقشه زمین‌شناسی، علائم ols و olg نمایش داده شده‌اند که به ترتیب معرف لایه‌های ژپس و نمک می‌باشند. لایه‌های تبخیری مزبور در دامنه‌های شمالی کل کوه به صورت دیپیرها و یا عدسی‌های گچ و نمک رخنمون یافته‌اند. لایه‌های تبخیری مزبور مجموعاً ۶۴/۹۵ کیلومترمربع از مساحت استان تهران را به خود اختصاص داده‌اند.

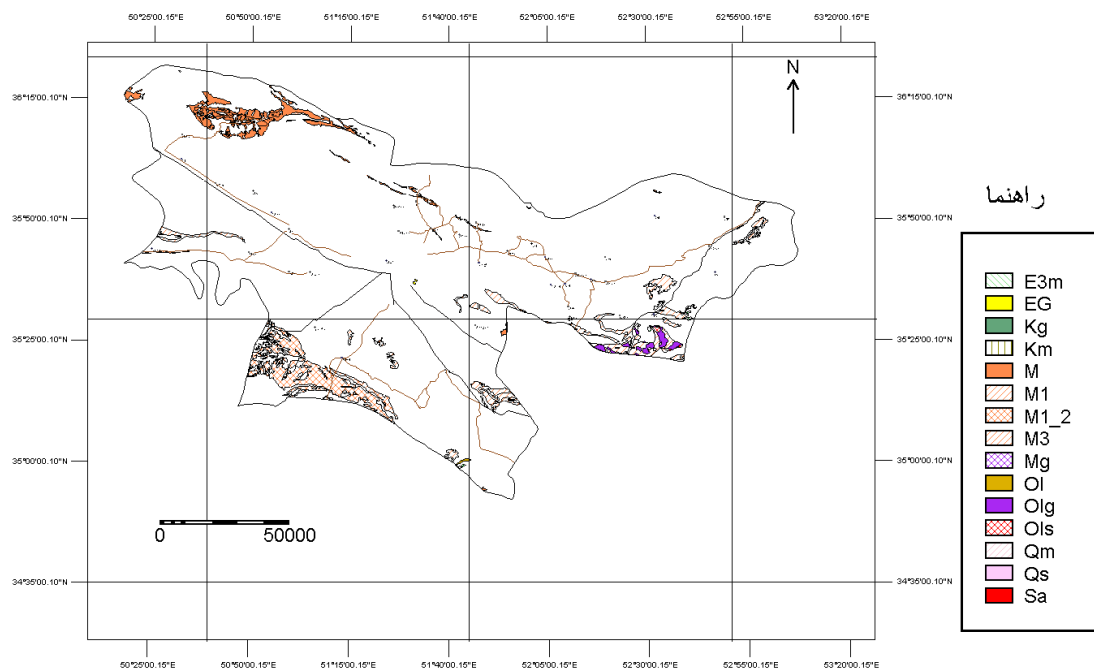
- **سازند قم:** سازند قم از ۹ بخش با لیتولوژیهای مختلف تشکیل شده که لایه‌های تبخیری را می‌توان در زیر بخش‌های c_2 و c_4 و بخش‌های d و e سازند یاد شده مشاهده کرد. این سازند در حوالی کوه‌های کبار، چهلستان، گرماج و بخش‌های شرقی استان، رخنمون قابل مشاهده دارد. براساس اندازه‌گیری‌های به عمل آمده این سازند ۴/۷۶ کیلومترمربع از مساحت استان را به خود اختصاص داده است.

- **سازند قرمز فوقانی و معادل آن:** این سازند از سه بخش M_1 ، M_2 و M_3 تشکیل شده است که بخش‌های M_1 و M_2 به دلیل فراوانی لایه‌های گچ و ژپس از نوع سازندهای تبخیری به شمار می‌روند. سازند مزبور به عنوان گسترده‌ترین سازند تبخیری استان به شمار رفته و در هر دو زون ساختاری ایران مرکزی (تحت عنوان سازند قرمز فوقانی) و زون ساختاری البرز (سازند معادل قرمز فوقانی) گسترش یافته است. رخنمون این سازند را می‌توان بطور گسترده‌ای در ارتفاعات شمالی روستاهای چن‌داب و پارچین عزیزآباد و همچنین در دامنه ارتفاعات توجال، پارچین، سنگاب، کوه کلرز، کل کوه، مره و کوه سرخ و جنوب اشتهارد مشاهده کرد. در بعضی از مناطق امکان تفکیک بین بخش‌های M_1 و M_2 این سازند وجود نداشته که تحت عنوان M_{1-2} و گاه تفکیکی بین سه بخش امکان‌پذیر نبوده که تحت عنوان M در نقشه زمین‌شناسی معرفی شده‌اند. گسترش هر یک از بخش‌های این سازند به شرح جدول ۱-۳ می‌باشد.

جدول ۳-۱- گسترش بخش‌های مختلف سازند قرمز فوقانی در استان تهران (مساحت: کیلو متر مربع)

M	M _۱	M _۲	M _۳	M _۱
۳۲۰/۱	۴۹۲/۳۱	۱۴۸/۷۶	۳۰۴/۵۲	۴/۷۶

سازندهای تبخیری مزبور معرف بیابان‌های اولیه هستند زیرا بدلیل شور بودن خاک سطحی تنها گیاهان بیابانی در آن رشد کرده و در بیشتر موارد امکان کشت و کار زراعی در آنها وجود ندارد. سازندهای مزبور ۸۱/۱۲۹۰ کیلومترمربع از سطح استان را به خود اختصاص داده‌اند. به دیگر سخن ۸/۳۴ درصد از مساحت استان تهران را بیابان‌های اولیه تشکیل داده‌اند. شکل ۳-۱ نقشه سازندهای تبخیری را در استان تهران نشان می‌دهد.



شکل ۳-۱- نقشه سازندهای تبخیری (بیابانهای اولیه) در استان تهران

۳-۲-۲- وسعت و پراکندگی سازندهای کواترنر در استان تهران

بخش قابل توجهی از گستره استان تهران را سازندهای کواترنر در بر گرفته است. بخش‌هایی از این سازندها در اثر عبور آبهای سطحی در قسمت‌های مختلف استان شور شده‌اند که به نوعی بیابانهای ثانویه استان را تشکیل می‌دهند. خصوصیات لیتولوژیکی و مکانیسم تشکیل آنها از قدیم به جدید به شرح زیر است:

- **سازند کهریزک:** لیتولوژی غالب این سازند کنگلومراست که در برخی نقاط بطور تدریجی و در برخی نقاط به صورت دگرشیب بر روی سازند هزار دره قرار می‌گیرد. در مقطع اصلی ۱۰ متر ضخامت داشته و در دشت‌های جنوبی و شمالی البرز از قزوین تا شاهرود گسترش داشته و بخش مهمی از مخروط افکنه‌های دامنه جنوبی البرز را تشکیل می‌دهد. تشکیلات یاد شده توسط آبرفت تهران پوشیده می‌شود. سازند یاد شده شباهت بسیار زیادی به رسوبهای سیلابی ناشی از بارانهای شدید و آبهای حاصل از ذوب یخچالها در دوره‌های بین یخچالی دوره پلیستوسن دارد. سن این تشکیلات به اواسط کواترنر نسبت داده می‌شود. سازند یاد شده در نقشه زمین‌شناسی با علامت $pl-Q$ مشخص شده است. این سازند با مساحت $463/8$ کیلومترمربع، $2/41$ درصد از کل مساحت استان را به خود اختصاص داده است.

با توجه به اختصاصات زیر می‌توان سازند کهریزک را از هزاره دره شناسایی کرد:
الف سمیان سست کهریزک.

ب اختلاف در اندازه دانه‌ها و پلی‌ژنتیک بودن این کنگلومرا.
ج رنگ این سازند نسبت به هزار دره تیره‌تر است.
د این سازند تقریباً به صورت افقی دیده می‌شود.

- **زمین لغزش و سنگ‌ریزه:** معمولاً در سازندهای سست مازنی، مادستونی و تبخیریها به دلیل عدم استحکام در صورت بالا بودن شیب و همچنین تحریک عوامل انسانی و اقلیمی بخشهایی از دامنه‌ها گسیخته می‌شود که به آن زمین لغزش گفته می‌شود. از طرفی گاهاً به علت تکتونیزه بودن توده‌های سنگی و همچنین هم جهت بودن جهت شیب دسته درزه‌ها با جهت شیب توپوگرافی، ریزش و لغزشهای سنگی روی می‌دهد این نوع ریزش و لغزشها را در استان تهران می‌توان در حواشی جاده‌های هراز و کندوان به وضوح مشاهده کرد. واحد مزبور در نقشه زمین‌شناسی با علامت QL مشخص شده است. این سازند $6/2$ کیلومترمربع از کل مساحت استان را به خود اختصاص داده است.

- **پادگانه‌های آبرفتی (Qt):** تراسهای آبرفتی قدیم و جدید در دره‌های کوهستانی و در نتیجه‌ی تغییر سطح اساس رودخانه‌ها تشکیل شده‌اند. عموماً جنبش گسل‌های فعال، بالآمدگی کوه‌ها و فرونشینی گودالها (رانده شدن کوه‌ها بر روی دشت‌ها) باعث می‌شود که در امتداد جنبش‌ها سطح اساس رودخانه سریعاً تغییر کند. در نتیجه این تغییر و تحول سطوح فرسایشی در ارتفاعات مختلف (۹۰۰ تا ۱۰۵۰ متر) در جنوب تهران ایجاد شده‌اند و فرسایش و سپس رسوبگذاری به صورت پادگانه‌های آبرفتی صورت گرفته است. پادگانه‌های قدیمی‌تر در سازند هزار دره و پادگانه‌های جدیدتر در آبرفت تهران ایجاد شده‌اند. بعضی از این مناطق عبارتند از: رودخانه لار و کرج، شرق پارچین، کند بالا، لشکرک، جاجرود، کناره رودخانه دلیچای و قصر فیروزه. ضخامت پادگانه‌های آبرفتی اطراف تهران در لشکرک ۱۰۰ متر در پل جاجرود ۲۱۹ متر در لار ۱۸۰ متر بوده و در اطراف رودخانه کرج دو تراس آبرفتی در ارتفاع ۱۰۰۰ متر و دیگری در ارتفاع ۹۰۰ قابل مشاهده‌اند. پادگانه‌های مزبور را می‌توان به طور آشکاری در نواحی شمال و رداورد تا نواحی شرق کرج و کلاک (گسل شمال طالقان) در دهانه رودخانه و دره کردان (در زون گسل این محل و شمال آن) و در اطراف رودخانه طالقان رود مشاهده کرد. پادگانه‌های آبرفتی قدیم در کرج و کلاک قابل مشاهده‌اند. گسترده‌ترین پادگانه آبرفتی در کلاک (۳ کیلومتری شرق کرج) قابل مشاهده است که روستایی بر روی آن قرار داشته و تعداد زیادی چشمه در آن یافت می‌شود.

از سد کرج تا ۲۰ کیلومتری بالا دست آن بقایایی از تراسهای آبرفتی در ارتفاع ۵۰ تا ۶۰ متری از بستر کنونی قابل مشاهده است که بیشتر از نوع آبرفتهای B و C هستند. در طرف راست رودخانه کرج

آبرفتهای A نیز دیده می‌شوند. پادگانه‌های آبرفتی در نقاط و شاخه‌های مختلف دره رودخانه هراز مثلاً در محل برخورد رودخانه‌های دلیچای لار (در جنوب غرب دماوند) که به رودخانه واز می‌پیوندد در شش سطح ارتفاعی مختلف وجود دارند. این سازند در نقشه زمین‌شناسی با علامت Qtr مشخص شده و ۲/۶۸ کیلومترمربع از مساحت استان را در بر می‌گیرد.

- آبرفت قدیمه و آبرفت تهران: سازند آبرفت تهران، آبرفت جوان مخروط افکنه‌ای است که از دامنه جنوبی البرز به سمت جنوب ادامه داشته و بخشی از دشت را در بر گرفته است. این آبرفتها اغلب از فرسایش و رسوب مجدد سازند کهریزک حاصل شده و بخش گسترده‌ای از شهر تهران بر روی آن بنا نهاده شده است.

این آبرفت در زیر آبرفتهای عهد حاضر قرار داشته و متشکل از نهشته‌های سیلابی و رودخانه‌ای جور نشده با ضخامت صفر تا ۶۰ متر است. این سازند در جنوب تهران دارای شیب ۱۰° است. این رسوبها بوسیله رودخانه‌های بزرگ و قوی و شاید کم‌عمر تشکیل شده و احتمالاً در زمان تشکیل آنها میزان بارندگی نسبت به حال بیشتر بوده است. این رسوبها حاوی لایه‌هایی از ماسه درشت، شن و قلوه‌سنگ می‌باشد که به صورت بین لایه‌ای با آن قرار داشته و تماماً از توفهای البرز منشأ می‌گیرد.

سازندهای آبرفتی تهران در نزدیکی کوهپایه به شکل مخروط افکنه‌های روشنی بوده و به سمت جنوب تبدیل به لایه‌های سیلتی کم‌شیب می‌شود. رسوبهای همگن و متشکل از قلوه‌سنگ، شن و ریگ در خمیره‌ای از ماسه و سیلت می‌باشند. نهشته‌های سخت نشده واقعی هستند و کوهزایی را تحمل نکرده‌اند و دارای لایه‌های کنگلومرایبی قرمز رنگ و لایه‌های هوازده و لاتریتی می‌باشند. لایه‌های لاتریتی نشان دهنده ایستهایی در رسوبگذاری هستند (عدم تداوم رسوبگذاری). این سازند دارای لایه‌بندی بهتر و یکنواختی بیشتر نسبت به سازند کهریزک است. رسوبگذاری سازند آبرفتی تهران از ۵۰۰۰۰ سال پیش شروع و تا ۱۰۰۰۰ سال پیش ادامه داشته و فعالیتهایی که بین ۱۰۰۰۰ تا ۴۰۰۰۰ سال پیش اتفاق افتاده مشخص نیست، شاید یک دوره فرسایشی موجود باشد. در ۴۰۰۰ سال پیش آبرفتهای سازند خرم‌آباد در ایوانکی روی آبرفت تهران رسوب می‌کنند.

بخش‌های زیر در آبرفت تهران قابل مشاهده است:

بخش بالایی: متشکل از رس و خاک قرمز رنگ که تشکیل دهنده بخش بالایی دشتهای پادگانه‌هاست. شهرک کن بر روی این خاک‌ها بنا نهاده شده است. این بخش ۵/۰ تا ۱ متر ضخامت دارد.

بخش میانی: متشکل از قلوه‌سنگهای گرد و دارای بخش‌های ریزتری است که گاه در آن چینه‌بندی مورب دیده می‌شود. ضخامت آن ۵ تا ۸ متر می‌باشد. در بالای این بخش قشر آهکدار سخت (کالیش) با ضخامت ۵/۰ متر تشکیل شده است.

بخش زیرین: متشکل از قلوه، شن، ریگ با مقداری رس در بین آنهاست. ضخامت این بخش ۲۰۰ متر است.

مهمترین مخروط افکنه‌های تهران از غرب به شرق شامل؛ مخروط افکنه کرج به مساحت ۲۱۰ کیلومتر مربع، مخروط افکنه کن به مساحت ۱۲۰ کیلومتر مربع و مخروط افکنه جاجرود به ضخامت ۹۰ کیلومتر مربع می‌باشد. سازند مزبور در نقشه زمین‌شناسی با علامت Qt مشخص شده و ۷۸۸۰ کیلومترمربع از کل مساحت استان را به خود اختصاص داده است.

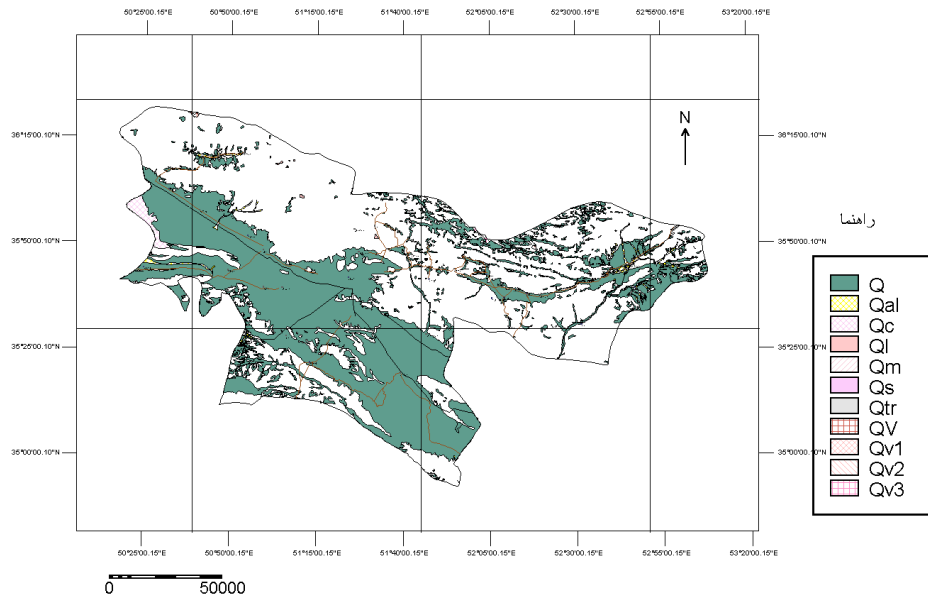
- کفه‌های لای و نمک و دریاچه نمک: این رسوبها در حوضه‌های بسته داخلی ایران تشکیل می‌شوند. در داخل استان تهران نیز چند حوضه بسته قابل مشاهده است. این حوضه‌ها همزمان باشکل گرفتن ارتفاعات طی فاز پایانی کوهزایی آپی همراه با بسیاری از حوضه‌های رسوبی قدیم‌تر ارتباط خود

را با دریا از دست داده‌اند و به صورت سرزمینهای وسیعی درآمده‌اند که در آنها رسوبهای تبخیری مثل گچ و نمک همراه با رس و مارن ته‌نشین می‌شود که به آنها کویر یا کفه نمکی گفته می‌شود. بیشتر ارتفاعات اطراف کویر بزرگ نمک را طبقات قرمز نئوژن تشکیل می‌دهد که بشدت چین خورده‌اند. این ارتفاعات بتدریج مسطح شده و در فرورفتگی‌های آن آبهای رودها جریان دارند که باعث انحلال گچ و نمک شده و جریانهای آب شور را ایجاد می‌کنند. پیدایش کویر مرکزی ایران (کویر بزرگ نمک) در الیگوسن زیرین، با بیرون آمدن منطقه از آب و فرسایش عمومی صورت گرفته است. فرایند کلی تشکیل آن بدین صورت بوده است که گودی وسیعی در پای البرز ایجاد شده و تا زاگرس ادامه داشته در این گودال ابتدا رسوبهای تبخیری و تخریبی (سازند قرمز زیرین)، ته نشین شده سپس با پیشروی دریا سازند قم و سپس با پسروی دریا سازند قرمز فوقانی و در نهایت گودالهای نمک (حوض سلطان) ایجاد شده‌اند. سازند مزبور که در نقشه زمین‌شناسی با علامت‌های Q_s و Q_m مشخص شده و جزو سازندهای کواترنر می‌باشند طی این زمان در اثر تجمع آبهای شور در تالابها و گودالهای ایران زمین حاصل شده‌اند. سازندهای مزبور در حوالی دشت اشتهارد، اطراف رودخانه شور و اطراف دریاچه حوض سلطان گسترش فراوان یافته‌اند. سازندهای مزبور جوانترین سازندهای تبخیری استان بوده و نمادی از بیابان‌های زمین‌شناسی و مکانیسم تشکیل و گسترش بیابان از این دیدگاه به شمار می‌روند. گسترش سازندهای مزبور در استان تهران ۹۳ کیلومترمربع بوده که حدود یک درصد از مساحت کل استان را به خود اختصاص داده است.

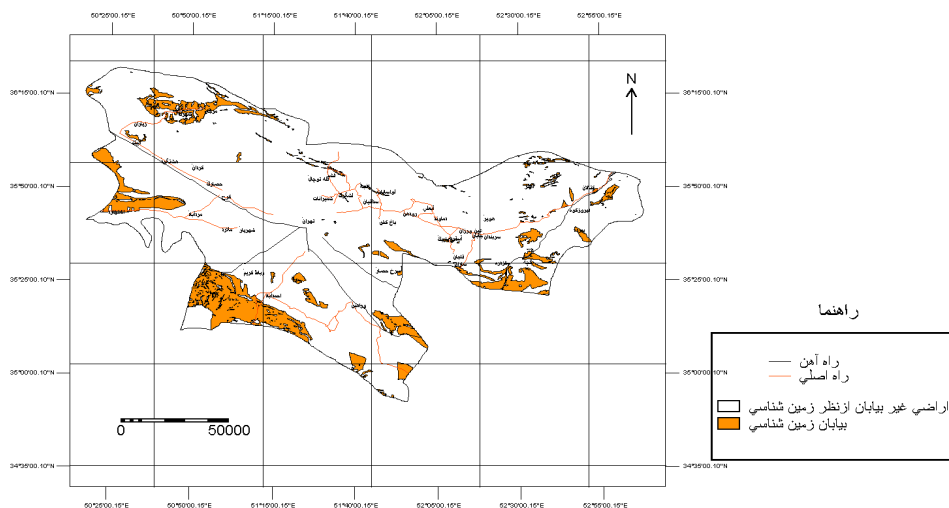
– آبرفت‌های بستر رودخانه: آبرفت‌های مزبور در بستر رودخانه‌ها به صورت سست قابل مشاهده بوده که از سمت بالا دست به سمت دشت عموماً ریزدانه‌تر می‌شود. آبرفت‌های مزبور در بستر رودخانه‌های بزرگ استان از جمله کرج، جاجرود، طالقان، شور، لار، لتیان و ... دارای گسترش نسبتاً زیادی است. این آبرفت‌ها در نقشه زمین‌شناسی با علامت Qal نمایش داده شده و نزدیک به $41/65$ کیلومترمربع از مساحت استان را به خود اختصاص داده است.

– سنگهای آتشفشانی دماوند: سنگهای آتشفشانی مزبور در سه بخش تراکی آندزیت و گذاره، آگلومرا، توف آندزیتی و تراکی آندزیت و همچنین بازالت اولیوین دار و گدازه رخنمون دارند. سنگهای ولکانیک مزبور در قله آتشفشانی دماوند و اطراف آن قابل مشاهده‌اند. واحدهای مزبور در نقشه زمین‌شناسی با علائم $Q_{V1}, Q_{V2}, Q_{V3}, Q_{V4}$ نمایش داده شده و $16/47$ کیلومترمربع، از مساحت استان را در بر می‌گیرد.

۳-۲-۳- تفکیک و تعیین محدوده‌های بیابانی استان تهران: برای تعیین و تفکیک محدوده‌های بیابانی استان تهران سه نقشه راقومی از مجموعه سازندهای تبخیری و کواترنر و شبکه آبراه‌های استان تهیه شده است. سازندهای تبخیری استان (شکل ۳-۲) که سطحی معادل $1290/81$ کیلومترمربع را شامل می‌شدند تحت عنوان بیابان‌های اولیه تفکیک و معرفی شدند. سازندهای کواترنر از قبیل سازند کهریزک، زمین لغزشها و توده‌های لغزشی، سازند آبرفت تهران، پادگان‌های آبرفتی، کفه‌های لای نمک و دریاچه نمک و آبرفت‌های بستر رودخانه نیز بصورت یک نقشه راقومی تفکیک و مشخص شدند. با ترسیم مسیر شبکه آبراه استان، محدوده‌ای از سازندهای کواترنر که در اثر عبور آبهای گذری از سازندهای تبخیری شور شده‌اند تحت عنوان بیابان‌های ثانویه معین شدند. از تلفیق نقشه بیابان‌های اولیه (سازندهای تبخیری) و نقشه بیابان‌های ثانویه، قلمرو بیابان‌های استان تهران از جنبه زمین‌شناسی تعیین شده است (شکل ۳-۳).



شکل ۳-۲ - سازندهای کواترنر استان تهران



شکل ۳-۳ - نقشه بیابان از دیدگاه زمین‌شناسی در استان تهران

مطابق نقشه تهیه شده، ۲۱۷۰/۲ کیلومترمربع، (۱۱/۲ درصد) از کل مساحت استان را بیابان‌های زمین‌شناسی به خود اختصاص داده‌اند که ۱۲۹۰/۸ کیلومتر مربع آن را بیابان‌های اولیه و ۸۷۹/۴ کیلومتر مربع را بیابان‌های ثانویه تشکیل می‌دهند.

۳-۳-۳- استان هرمزگان

۳-۳-۱- سازندهای تبخیری به ترتیب قدمت و گسترش مکانی

- **تشکیلات سری هرمز (SPH):** قدیمی ترین سازند تبخیری موجود در استان هرمزگان سازند نمکی هرمز است. مطابق نقشه تشکیلات تبخیری و بررسیهای انجام یافته نزدیک به ۷۰ گنبد نمکی بزرگ و کوچک در استان هرمزگان وجود دارند که سطحی بالغ بر ۱۰۴۰ کیلومتر مربع و ۱/۵ در صد از سطح استان را اشغال نموده‌اند. علاوه بر آن میلیون‌ها هکتار از دشت‌های پایین دست و منابع آب موجود را تحت تاثیر قرار داده‌اند. این گنبدهای نمکی در قسمت‌های غربی و شمال غربی دارای بیشترین تراکم بوده و به سمت شرق و شمال از تراکم آنها کاسته می‌شود بطوری‌که در قسمت‌های شرقی بعد از غسل میناب، آثاری از این گنبدها دیده نمی‌شود.

- **گروه فارس (F):** این گروه شامل تشکیلات گچساران، رازک، میشان و آغاچاری است، در نقشه چهار گوش بندرعباس این تشکیلات به صورت تفکیک نشده وجود دارد که وسعتی بالغ بر ۲۲۲۳ کیلومتر مربع از سطح استان را به خود اختصاص داده است.

- **سازند گچساران (Mg):** این سازند بطور عمده شامل ژپیس، تداخل‌های بین انگشتی از مارن قرمز و خاکستری و آهک‌های فسیل دار می‌باشد. سازند گچساران در قسمت‌های غربی و شمال استان هرمزگان سطحی معادل ۳۸۹۶/۲ کیلومتر مربع را در بر می‌گیرد.

- **سازند آغاچاری (Ma):** شامل ماسه سنگهای خاکستری تا قهوه‌ای روشن همراه با مارنهای قرمز رنگ، لای سنگ همراه با لایه‌های نازک گچ است. این سازند در قسمت‌های غربی و شمال استان گسترش داشته و در شمال غرب بندرعباس بطور هم شیب بر روی سازند میشان قرار می‌گیرد. مساحت این سازند سطحی برابر با ۳۱۴۴ کیلومتر مربع از گستره استان را در بر می‌گیرد.

- **واحد سبز ((Ms2):** یک واحد چینه‌ای غیر رسمی است که نام آن از کوه سبز در محدوده نقشه چهار گوش میناب گرفته شده است. این واحد متشکل از رخساره‌های مادستون ژپوسی و ردیف فلیش مانند و بطور پراکنده ژپیس می‌باشد. این واحد در نواحی شرقی استان و در ارتفاعات گسترش دارد. مساحت این واحد ۱۱۵۰ کیلومتر مربع است.

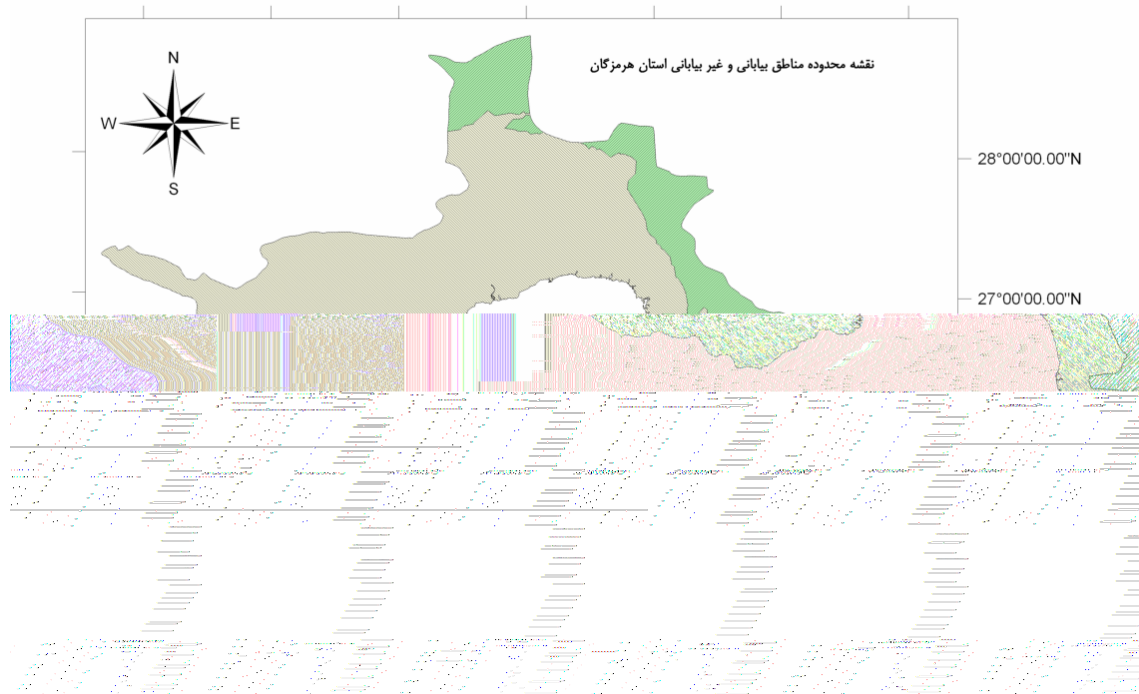
- **واحد در پهن (Mdp):** رسوبات این واحد شامل طبقات مکرر ماسه سنگ و شیل کمی کنگلو مرا، ماسه سنگ رسی و گل سنگ ژپیس دار و شیل در بالا می‌باشد. این واحد بیشتر در قسمت‌های مرکزی نقشه چهار گوش تاهروئی گسترش دارد. گسترش این سازند ۲۳۸۰/۳ کیلومتر مربع از سطح استان را شامل می‌شود.

- **مارن گوشه (Mm1):** شامل ردیفی از گل سنگ ژپیس دار خاکستری تا خاکستری تیره، مارن و شیل با میان لایه‌های نازک ماسه سنگ و سیلتستون و گاهی کنگلومرا می‌باشد و در نواحی شرقی استان در محدوده بین میناب تا جاسک در ارتفاعات و در حاشیه جلگه‌های ساحلی به موازات آنها گسترش دارند. مساحت این سازند ۳۴۶۰ کیلومتر مربع از سطح کل استان را شامل می‌شود.

۳-۳-۲- تفکیک و تعیین محدوده‌های بیابانی استان هرمزگان

همانطور که در بالا توضیح داده شد مجموعه سازندهای تبخیری شناسایی شده که سطحی برابر با ۱۷۲۹۳/۳ کیلومتر مربع (۲۵/۱ درصد از سطح استان) از مساحت استان هرمزگان را به خود اختصاص داده‌اند تحت عنوان بیابان‌های اولیه تفکیک گردید. پس از آن سازندهای کواترنر از قبیل دشت‌های گلی،

جلگه‌های ساحلی، پادگانه‌های آبرفتی، رسوبات بادی و تپه‌های شنی و آبرفتهای بستر رودخانه نیز در سطح استان شناسایی و تفکیک شدند. با رسم مسیر شبکه هیدروگرافی استان محدوده‌ای از سازندهای کواترنر که در اثر عبور آبهای گذری از سازندهای تبخیری شور شده‌اند تحت عنوان بیابان‌های ثانویه معین شده‌اند از تلفیق نقشه بیابان‌های اولیه (سازندهای تبخیری) و ثانویه، قلمرو بیابان‌های استان هرمزگان از جنبه زمین‌شناسی تعیین شده است (نقشه ۳-۴). به استناد نقشه تهیه شده ۳۶۵۷۱/۸ کیلومتر مربع (۵۳/۱ درصد سطح استان) از مساحت استان را بیابان‌های زمین‌شناسی به خود اختصاص داده‌اند که ۱۷۲۹۳/۳ کیلومتر مربع را بیابان‌های اولیه و ۱۹۲۷۸/۵ کیلومتر مربع را بیابان‌های ثانویه در بر گرفته‌اند. مطابق این نقشه، بیابانهای ناشی از وجود تشکیلات تبخیری، گستره وسیعی از مساحت استان را به خود اختصاص داده است. بخش‌های کمتری در منتهی‌الیه شمال استان در محدوده زون سنندج - سیرجان و در قسمت‌های شمال شرقی و شرق استان که تا بلندیهای بشاگرد در مجاورت زون مکران ادامه دارد فاقد تشکیلات تبخیری بوده و از نقطه نظر زمین‌شناسی در محدوده بیابان قرار نمی‌گیرند.



شکل ۳-۴ - نقشه محدوده مناطق بیابانی استان هرمزگان (از جنبه زمین‌شناسی)

۳-۴- استان خراسان

۳-۴-۱- سازندهای تبخیری استان

سازندهای تبخیری دورانهای مختلف زمین‌شناسی در استان خراسان دیده می‌شود. وسعت و پراکنش سازندهای تبخیری در دورانهای چهارم، سوم و دوم زمین‌شناسی به مراتب نسبت به سایر دورانها بیشتر است. سازندهای تبخیری قدیمی نقش عمده‌ای در تشکیل نهشته‌های تبخیری کواترنری دارا هستند. نهشته‌های تبخیری کواترنری عمدتاً در مناطق پست استان و در قسمت انتهایی مناطق کویری دیده می‌شوند.

الف) سازندهای تبخیری پرکامبرین

- **سازند باروت:** این سازند از مهمترین سازندهای تبخیری پرکامبرین استان است. رخنمون سازند باروت در مناطقی نظیر فردوس، تربت جام و چاه سرب دیده می‌شود. نام سازند از دهکده باروت واقع در شمال غرب کوه‌های سلطانیه زنگان گرفته شده است. سازند باروت در منطقه چند صدمتر ضخامت داشته و عمدتاً از شیل‌های رسی - سیلتی و ماسه‌ای دانه ریز و میکادار به رنگ قرمز تشکیل شده است.

- **سازندهای تبخیری پالئوزوئیک:** در کامبرین آغازی (حدود ۶۰۰ میلیون سال قبل) پیشروی آب دریا باعث شده است تا در مناطقی از خراسان سازندهای تبخیری میلا (بخش امیلا) و کالشانه تشکیل شود.

- **سازند میلا (MILA Formation):** نام سازند از کوه میلاکوه در ناحیه دامغان گرفته شده است. ضخامت سازند در این منطقه ۵۸۵ متر می‌باشد. سازند میلا از نظر لیتولوژی بسیار متفاوت است و از این نظر مقطع نمونه آن به ۵ ممبر (بخش) تقسیم شده است. در ممبر (۱) به همراه سنگ آهک بطور محلی دارای اشکال دروغین نمک (Salt pseudomorphe) است. این سازند در مناطقی از خراسان نظیر منطقه مشهد، بجنورد و سبزوار رخنمون دارد.

- **سازند کالشانه (Kalshaneh F):** نام این سازند از روستای کالشانه در منطقه طبس گرفته شده است. سازند کالشانه در این منطقه حدود ۱۰۰۰ متر ضخامت داشته و از سنگهای کربناته، شیل، گچ و اشکال دروغین نمک و سنگهای دیابازی تشکیل شده است. رخنمون سازند کالشانه در مناطقی از خراسان نظیر منطقه فردوس دیده می‌شود.

- **سازند پادها (Padeha F):** مقطع تیپ سازند پادها از ناحیه ازبک کوه طبس انتخاب شده است. در این منطقه سازند پادها شامل ۵۰۰ متر ماسه سنگ، دولومیت و گچ است. این سازند در دونین زیرین، دریای آزاد بطور کامل از سرتاسر پلاتفرم ایران عقب نشینی کرد و به جای رسوبات دریایی، رسوبات قاره‌ای و سبخایی در ایران ته‌نشین شد. از دونین میانی به بعد، دریا اغلب مناطق کشور را فرا می‌گیرد و رسوبات دریایی (سازند جیروود) شروع به ته نشست می‌نماید. سازند پادها گسترش زیادی داشته و در مناطق فردوس، گناباد، تایباد و بجنورد دیده می‌شود.

• **سازند گچال (Gachal F):** سازند گچال از چهار قسمت (بخش) تشکیل شده است. قسمت ۴ (Cg4) شامل شیل، دولومیت ژپیش دار و لایه‌های ژپیس می‌باشد. این سازند در ناحیه طبس دیده می‌شود.

سازندهای تبخیری مزوزوئیک

– **سازند سرخ شیل (Sorkh shale F):** نام این سازند از گذار سرخ واقع در رشته کوه‌های شتری گرفته شده است. این سازند عمدتاً از شیل‌های آهکی و رسی قرمز رنگ تشکیل شده است. سازند سرخ شیل سازندهای تخریبی – تبخیری بوده و در قسمت فوقانی سازند در بعضی مناطق لایه‌ای از جنس گچ – ماسه‌ای وجود دارد. این سازند بیش از ۱۰۰ متر ضخامت داشته و در تریاس زیرین تشکیل شده است. سازند سرخ شیل بصورت هم شیب بر روی سازند جمال قرار دارد. بر روی سازند سرخ شیل، سازند شتری بصورت موازی دیده می‌شود.

وجود لایه‌های تبخیری گچ در سازند سرخ شیل مؤید آن است که در مناطقی از جنوب استان در اواخر تریاس زیرین، محیط‌های رسوبی از نوع تخریبی – تبخیری وجود داشته که خود ممکن است معرف آغاز حرکات کیمیرین پیشین در این مناطق باشد. رخنمون سازند سرخ شیل در مناطقی نظیر نایبندان، گناباد و بیرجند دیده می‌شود.

• **سازند شوربچه:** نام این سازند از دهکده شوربچه در انتهای شرقی کپه داغ گرفته شده است. از نظر لیتولوژی شامل ماسه سنگ و کنگلومرا است که در انتهای شرقی کپه داغ بصورت یک رخساره پسرورنده در رأس سازند مزدوران دیده می‌شود. این سازند در بعضی قسمت‌ها دارای لایه‌های مارن گچ دار و آهک آلیتی است. ضخامت سازند بین ۲۵۰ تا ۹۰۰ متر متغیر است. سازند شوربچه دارای سن ژوراسیک بالایی تا کرتاسه زیرین است و رخساره‌ای است که پس از پسروری دریا تشکیل شده و احتمالاً با سازند تبخیری بیدو و نمک‌های فوقانی سازند راور معادل است (سید امامی، ۱۳۵۰). سازند تبخیری شوربچه در قسمت‌های شرقی کپه داغ رخنمون دارد.

• **سازند بغمشاه (Baghamshah F):** نام سازند از چراگاه بغمشاه در شمال کوه‌های شتری واقع در شرق ایران گرفته شده است. ضخامت سازند بغمشاه در محل مقطع نمونه ۴۹۶ متر و از نظر لیتولوژی شامل شیل‌های مارنی تا ماسه‌ای دانه ریز است که تعداد کمی لایه نازک ماسه سنگی با مختصری نمک و گچ در برخی افق‌های آن دیده می‌شود. این سازند در مناطق جنوب شرقی استان نظیر ناحیه طبس و فردوس دیده می‌شود. سن سازند بغمشاه با توجه به آمونیت‌های موجود، با تونین تا کیمیریچین (ژوراسیک میانی – فوقانی) تعیین شده است.

• **سازند سنگ آهک پکتن دار (Pectenide limestone):** این سازند در ناحیه طبس رخنمون دارد و شامل تناوبی از آهک‌های به رنگ روشن، مارن و ژپس می‌باشد. سازند آهک پکتین دار چند صدمتر ضخامت داشته و دارای صدف‌های زیادی از گروه پکتین است. این سازند با نمک‌های ژوراسیک فوقانی ناحیه راور – دربند – غرب نای بند شباهت زیادی دارد (اشتوکلین، ۱۳۴۴). سازند آهک پکتن ژپس دار در منطقه طبس رخنمون دارد. این سازند دارای سن ژوراسیک میانی تا بالایی است.

– **سازند نار (NAR F):** سازند نار در ناحیه طبس رخنمون داشته و از سنگ آهک ژپس دار تشکیل شده است. این سازند بر روی سازند سنگ آهک پکتن دار قرار دارد. سازند نار چند صدمتر ضخامت داشته و دارای سن ژوراسیک فوقانی است.

• **سازند ژپس مگو (MAGU GYPSUM):** این سازند از لایه‌های قرمز رنگ کنگلومرا و مارن ژپس دار و تناوب لایه‌های ژپس، شیل و سنگ آهک تشکیل شده است. سازند ژپس ماگو چند صدمتر ضخامت داشته و دارای سن ژوراسیک فوقانی می‌باشد. این سازند رخنمون نسبتاً زیادی داشته و در منطقه طبس بر روی سازند نار دیده می‌شود.

– **لایه‌های قرمز گره دو (Garadu Red Beds):** این سازند شامل سکانسی از ماسه سنگ و شیل

قرمز رنگ بوده و نشانه پایان ژوراسیک در منطقه طیس است. سازند گره دو در بعضی قسمت‌ها دارای ژپیس و نمک است که لایه‌های قرمز رنگ نئوژن بصورت دگرشیب بر روی این سازند واقع شده است. این سازند حداکثر ۴۷۴ متر ضخامت داشته و گسترش قابل توجهی را در نواحی فردوس، کاشمر و عشق آباد نشان می‌دهد.

• **سازند آب دراز (Abderaz F):** نام این سازند از دهکده آب دراز واقع در جنوب شرقی رشته کوه‌های کپه داغ اخذ شده است. از نظر لیتولوژی شامل آهک‌های مارنی سفید و شیل‌های یکنواخت آبی خاکستری تا سبز روشن است. در برخی مناطق در میان لیتولوژی‌های آهک مارنی لایه‌های گچ دیده می‌شود. ضخامت سازند از شرق به غرب افزایش یافته و از ۵۰۰ متر تا ۱۵۰۰ متر متغیر است. کنتاکت زیرین سازند آب دراز با سازند اتامتر هم شیب بوده ولی دگرشیبی فرسایشی در آن دیده می‌شود. (کلانتری ۱۹۶۹). سن سازند آب دراز از روی میکروفسیل‌ها، خارپوستان و اینوسراموس، کرتاسه فوقانی (تورونین تا سانتونین) تعیین شده است.

(ج) **سازندهای نامگذاری نشده کرتاسه:** در بعضی مناطق خراسان در سازندهای کرتاسه، مارنهایی وجود دارد که به علت دارا بودن کانی‌های تبخیری و بویژه گچ، جزو سازندهای تبخیری محسوب می‌گردد. این گونه سازندهای تبخیری در مناطقی نظیر گناباد، فردوس، نایبندان، تایباد، کاشمر، جاجرم و تربت حیدریه رخنمون نشان می‌دهند.

(ب) سازندهای تبخیری دوران سوم (ترشیاری)

• **سازند پسته لیق (Pestehleigh F):** نام این سازند از جنگل پسته پسته لیق واقع در شمال غرب دشت سرخس گرفته شده است. سازند پسته لیق شامل رسوبات قرمز قاره‌ای به ضخامت بیش از ۳۰۰ متر بوده و اساساً از ماسه سنگ، سیلتسون، مادستون و لایه‌های گچدار تشکیل شده است. این سازند در شمال شرقی کپه‌داغ رخنمون دارد. رخنمون سازند در نواحی تربت جام، سرخس، شمال شرق مشهد و بجنورد دیده می‌شود. سازند پسته لیق دارای سن پالئوسن زیرین است.

• **سازند چهل کمان (Chehel kaman F):** نام سازند از محلی بنام چهل کمان واقع در منطقه سرخس در جنوب شرق کپه داغ گرفته شده است. از نظر لیتولوژی شامل واحد آلی تخریبی آهکی یا گچدار با حالت مالیتا لایه لایه است. ضخامت سازند در مقطع نمونه بیش از ۳۵۰ متر می‌رسد و بطور هم شیب بر روی سازند پسته‌لیق قرار دارد. سن سازند چهل کمان پالئوسن - ائوسن پیشین است.

• **سازندهای قرمز رنگ رس سنگ، ماسه سنگ و مارن گچ دار پالئوژن:** این سازندها در پالئوژن تشکیل شده و در اغلب مناطق خراسان دیده می‌شوند. لیتولوژی این سازندها اغلب شامل مارن گچدار، ماسه سنگ و یا توفهای گچدار می‌باشد. مقدار گچ و سایر کانی‌های تبخیری در این سازندها متفاوت است. اغلب معادن گچ استان نظیر معادن گچ رباط سفید تربت حیدریه از این سازندها استخراج می‌شوند. سازندهای تبخیری پالئوژن گسترش زیادی داشته و نقش مهمی در ایجاد و یا توسعه شرایط بیابانی استان دارا بوده و هستند.

• **سازند زیبرو (Zibro F):** این سازند در جنوب استان (منطقه نهبندان) دیده می‌شود. سازند زیبرو از آهک و مارن قرمز ژپیس دار تشکیل شده و دارای سن ائوسن می‌باشد.

• **سازندهای مارن و رس سنگ قرمز گچدار نئوژن:** این سازندها در اغلب مناطق خراسان در نئوژن

تشکیل شده است. میزان گچ و کانی‌های تبخیری این سازندها در نقاط مختلف متفاوت است. این سازندها عمدتاً از مارن، رس سنگ و توف مارنی تشکیل شده و در ایجاد و توسعه مناطق بیابانی استان دارای اهمیت زیادی می‌باشند.

• **سازندهای تبخیری دوران چهارم (کواترنری):** سازندهای تبخیری کواترنر اغلب در مناطق مرکزی و جنوبی استان خراسان گسترش دارند. کفه‌های رسی حاوی کانی‌های تبخیری و کفه‌های نمک بخش عمده سازندهای تبخیری دوران چهارم را تشکیل می‌دهند. این تشکیلات عمدتاً شامل گچ، نمک، مارن و رس می‌باشد. تشکیلات تبخیری در حوضه‌های بسته داخلی تشکیل شده‌اند. در این استان حوضه‌های بسته متعدد کوچک و بزرگی وجود دارد. این حوضه‌ها همزمان با شکل گرفتن ارتفاعات، طی فاز پایانی کوهزایی آلپی همراه با بسیاری از حوضه‌های رسوبی قدیمی‌تر، ارتباط خود را با دریا از دست داده‌اند و بصورت سرزمین‌های وسیعی در آمده‌اند که در آنها رس، مارن، سیلت به همراه رسوبات تبخیری شامل گچ و نمک ته‌نشین شده‌اند.

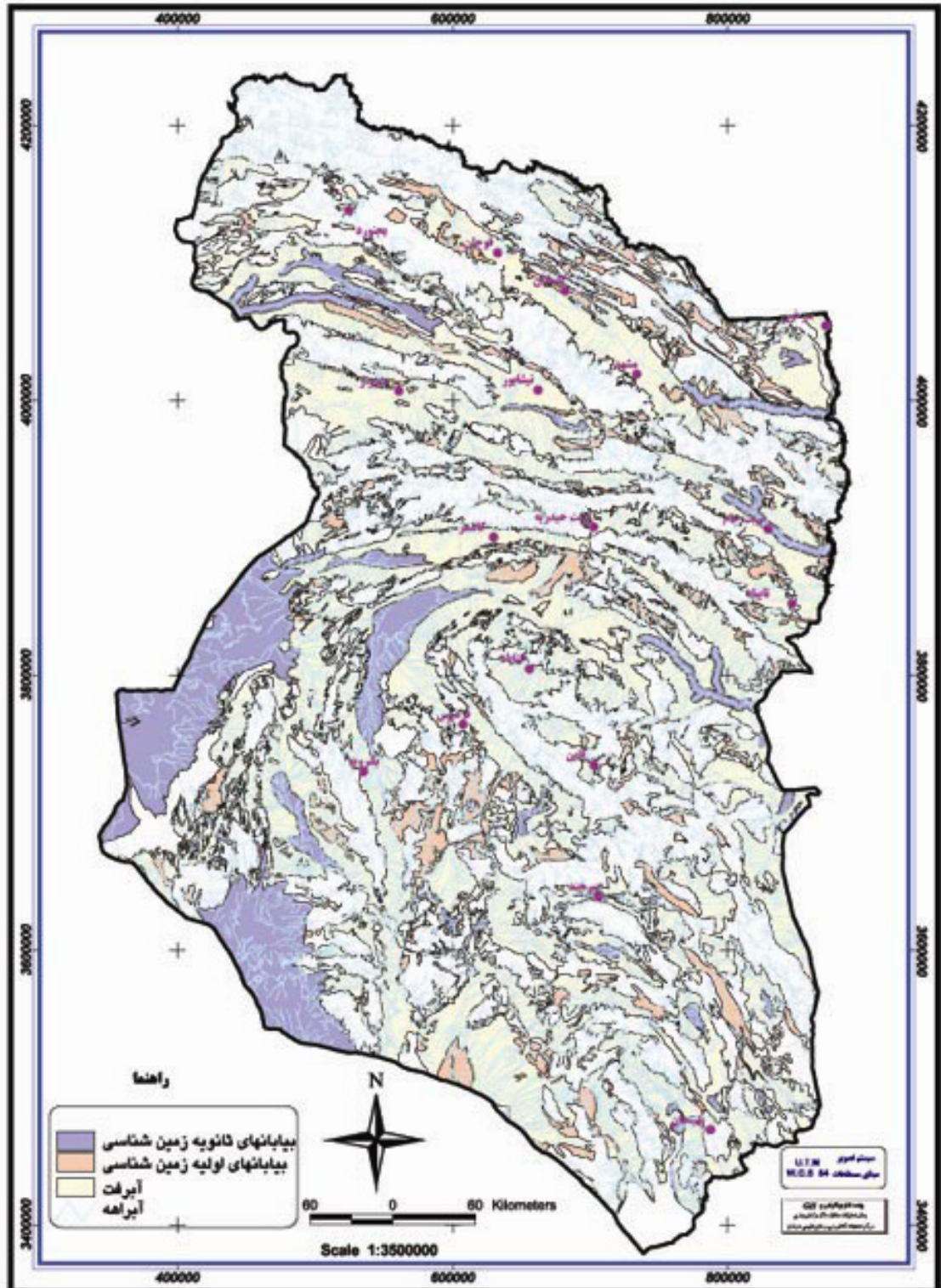
در یک نتیجه گیری کلی می‌توان گفت، سازندهای تبخیری استان خراسان در حوضه‌های خشک و کم عمق و سبخایی که غالباً ارتباط خود را با محیط دریایی از دست داده اند، تشکیل شده است. در بعضی از سازندها میزان کانی‌های تبخیری بسیار زیاد بوده و بخش اعظم سازندها را تشکیل داده است. در سایر سازندهای تبخیری میزان کانی‌های تبخیری متفاوت است. این سازندها نیز غالباً در محیط‌های کم عمق تشکیل شده و کانی‌های تبخیری چند درصد از سازندها را تشکیل داده است. سازندهای تبخیری استان بر اساس زمان تشکیل به دو سری تقسیم شده‌اند.

الف) سازندهای تبخیری جدید که در دوران کواترنری تشکیل شده است. این سازندها در روی نقشه پراکنش سازندهای تبخیری استان با علامت Qs نشان داده شده است. این سازندها ۲۴۴۲۳/۸۵ کیلومترمربع از سطح استان را شامل می‌شود (نقشه ۱-۲).

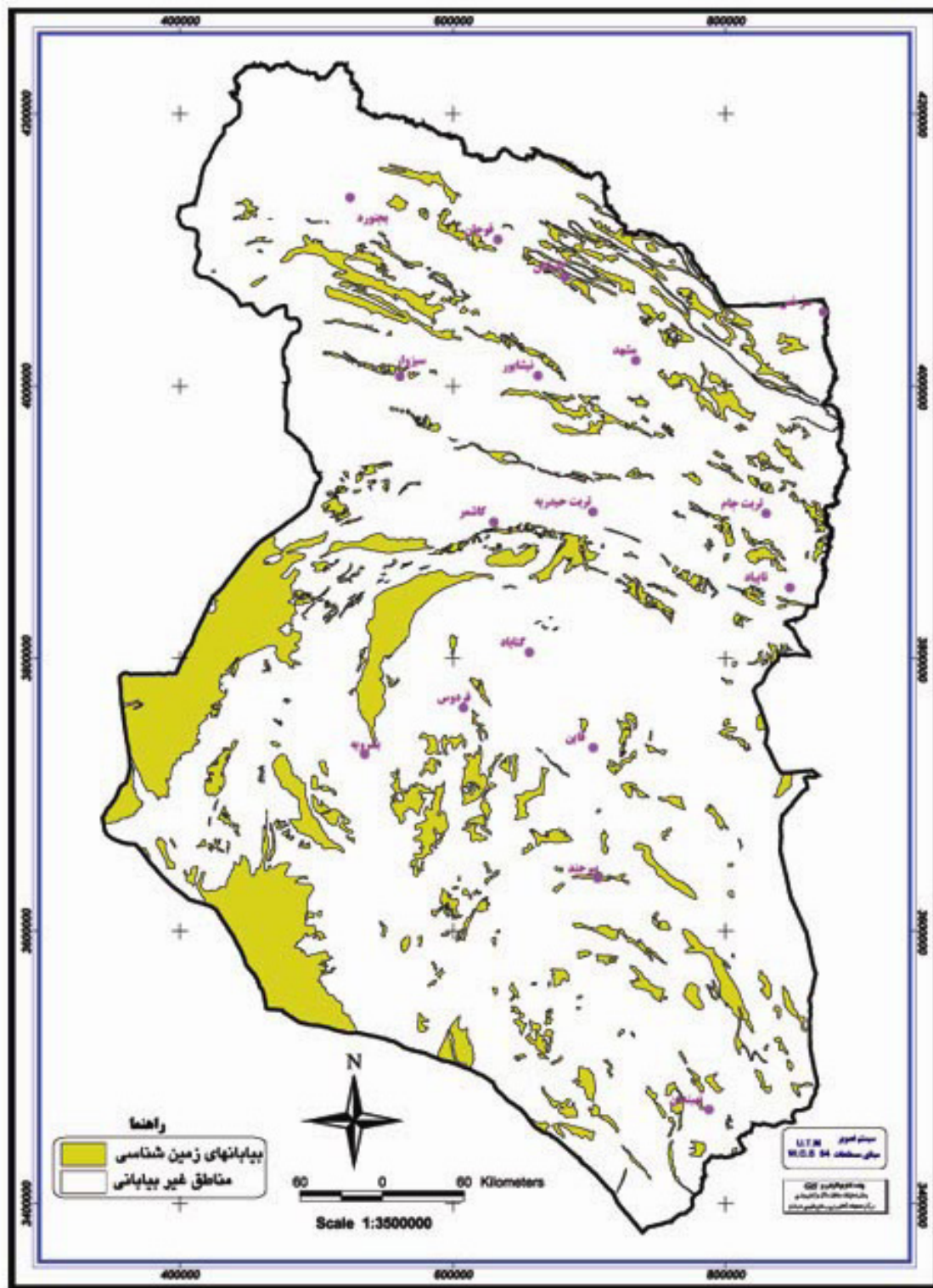
ب) سایر سازندهای تبخیری استان که در روی نقشه پراکنش سازندهای تبخیری استان با علامت E نشان داده شده است. مساحت این سازندها ۲۰۰۴۲/۷۵ کیلومترمربع می‌باشد (نقشه ۱-۱).

۳-۴-۲- تفکیک و تعیین محدوده‌های بیابانی استان

مطابق این بررسی مساحت انواع سازندهای تبخیری موثر در تشکیل بیابانهای استان شناسایی و تفکیک شد. حدود ۴۴۴۶۵ کیلومتر مربع (شکل ۳-۶) از مساحت استان خراسان را بیابان‌های زمین‌شناسی به خود اختصاص داده‌است که ۲۰۰۴۲ کیلومتر مربع را بیابان‌های اولیه و ۲۴۴۲۳ کیلومتر مربع را بیابان‌های ثانویه در بر گرفته‌اند (شکل ۳-۵). گسترش بیابان‌های زمین‌شناسی در قسمت‌های جنوبی و مرکزی استان به دلیل غلبه سازندهای تبخیری (بیابانهای اولیه زمین‌شناسی) و نیز آلودگی و شورش‌دگی ثانویه اراضی مجاور توسط زه‌آبهای جریان یافته از آنها (بیابانهای ثانویه زمین‌شناسی) بیشتر است.



شکل ۳-۵- نقشه محدوده بیابان‌های اولیه و ثانویه زمین‌شناسی (رسوبات کواترنری متأثر از سازندهای تبخیری)



شکل ۳-۶ - نقشه قلمرو مناطق بیابانی استان خراسان از دیدگاه زمین شناسی

۳-۵-۱- استان مرکزی

۳-۵-۱- سازندهای تبخیری استان

• **سازند قرمز زیرین:** این سازند شامل رسوبات قرمز رنگی است که بین لایه‌های آتشفشانی رسوبی ائوسن و لایه‌های دریائی اولیگو - میوسن (سازندقم) قرار دارد و از شیلهای سیلتی قرمز و سبز رنگ، مارن‌های ژپیس دار، ماسه سنگهای قرمز قهوه ای، ژپیس جریانهای ولکانیکی و مواد پیروکلاستیک تشکیل شده است. سازند قرمز زیرین در جنوب منطقه غرق آباد ساوه در کوه توفنده و اطراف آشیانک با ترکیبی از کنگلومرا، ماسه سنگ و مارن رخنمون دارد. لایه‌های ژپیس (گچ) این سازند در نقشه زمین شناسی شیت ساوه با علامت g و لایه نمکی آن با s به عنوان گنبدهای نمکی نشان داده شده است. لایه‌های گچی این سازند بصورت عدسیه‌ای در روستای خرم آباد ویسمان در کوه توفنده ساوه و روستاهای خانک و کندج و زورجین در شمال تفرش قابل رؤیت است. همچنین لایه نمکی آن به صورت یک گنبد نمکی در روستای رازین و پلنگ آباد در غرب ساوه رخنمون دارد و به عنوان یک معدن در حال بهره برداری است. . لایه‌های تبخیری مذکور مجموعاً ۷۲۹۴ کیلومتر مربع وسعت دارد.

• **سازند قم:** نام این سازند از شهر قم گرفته شده است. ضخامت سازند قم ۱۲۰۰ متر و از نظر لیتولوژی به ۹ بخش تقسیم می‌شود. پس از حرکات تکتونیکي اوایل اولیگوسن پیش روی دریا در اولیگوسن فوقانی سبب تشکیل رسوبات آهکی و مارنهایی شد که تا میوسن ادامه داشته است و قسمت مهمی از ایران مرکزی را فرا گرفته است که این رسوبات را سازند قم می‌گویند (بزرگ نیا ۱۹۶۶).

• **سازند قرمز فوقانی:** سازند قرمز فوقانی شامل لایه‌های ضخیم قرمز رنگ گچ و نمک داری است که در ایران مرکزی و شمال غرب ایران گسترش وسیع داشته و رسوبات سازند قم را می‌پوشاند از نظر لیتوژی شبیه سازند قرمز زیرین است لذا برای تمیز آن از کلمه فوقانی هم استفاده می‌شود. زمین شناسان شرکت نفت در تپه ماهورهای قم (تاق‌دیس البرز و تاق‌دیس سراج) آن را به دو بخش یا دو زیر واحد M_1 و M_2 تقسیم کرده‌اند. این سازند به دلیل فراوانی لایه‌های گچ و نمک از نوع سازندهای تبخیری به شمار می‌رود.

در منطقه ساوه آثار سازند قرمز فوقانی به خوبی دیده می‌شود. این سازند در بالای آهکهای سازند قم بخش جنوب ایران مرکزی در استان مرکزی و زون سامان قرار دارد. لایه‌های گچی و مارنهای گچ دار در این سازند در شمال شرق تفرش در اطراف روستای عزالدین قابل رؤیت است این سازند نقشه زمین شناسی با علامت M^c , M^s , M^m مشخص شده است.

۳-۵-۲- سازندهای کواترنر استان مرکزی

- **سازند هزاردره:** نام این سازند از ژئومورفولوژی رسوبات کنگلومرای شرق تهران که در اثر فرسایش و جریان آب، دره‌ها و شیارهای متعددی پیدا کرده اند، اخذ شده است. سازند هزاردره از لحاظ سنگ شناسی اصولاً از کنگلومرا تشکیل شده و ویژگیهای آن عبارتست از شیب زیاد، طبقه بندی منظم، حد متوسط قطر قطعات ۱۰ تا ۲۵ سانتیمتر، رنگ آن خاکستری روشن و اساساً از دو بخش تشکیل یافته

است. بخش زیرین از کنگلومرای بسیار سخت تشکیل شده و بخش فوقانی پنجه کنگلومرای با رسوبات ناپیوسته است.

این سازند در نقشه زمین شناسی شیت قم با علامت plc مشخص گردیده و در اطراف روستاهای بکلیگ جفتان و دیزک در شمال غرب تفرش و در جنوب غرب ساوه در اطراف روستاهای آسیابک و آقده رخمون دارد. - **مخروطهای آبرفتی و تراسهای قدیمی (Qt₁):** این واحد شامل تراسهای آبرفتی قدیمی به طور پراکنده در سطح استان و حاشیه آبراهه‌های اصلی دیده می‌شود و از تخریب و فرسایش سازندهای قدیمی تر و حمل رسوب مواد حاصل از فرسایش در نقاط پست بوجود آمده است. این واحد در زمان تشکیل رسوبات کف کانال رودخانه و یا مخروط آبرفتی را تشکیل می‌دهد که امروز توسط رودخانه‌ها بریده شده و فرسایش بستر صورت گرفته است. در چنین حالتی آبرفتهای فوق در تراز ارتفاعی بالاتری قرار گرفته‌اند. در اثر حمل و نقل مداوم و طولانی و غلطیدگی قطعات عمدتاً زوایای خود را از دست داده و گرد شده‌اند. جورشدگی این واحد ضعیف بوده و قطعات درشت دانه در زمینه دانه ریز سیلنتی و رسی قرار دارند.

- **مخروطهای آبرفتی و تراسهای جوان یا دشت (Qt₂):** این واحد شامل تراسهای آبرفتی جوان بوده و به صورت دشت وسیعی است که حاصل فرسایش ارتفاعات و حمل رسوبات توسط آبراهه‌ها در مواقع سیلابی می‌باشد. تجمع رسوبات در پای ارتفاعات و کنار آبراهه‌های سطح دشت به صورت مخروط افکنه و آبرفت تراس جوان دیده می‌شود. ذرات کاملاً از یکدیگر منفصل بوده و هیچ گونه سیمانی در بین ذرات مشاهده نمی‌شود. میزان شیب عمدتاً کم بوده ترکیب آنها عموماً از همان ترکیب ارتفاعات امروزی و اجزای آنها از درشت متوسط یا ریز تغییر می‌کند.

- **واحد آبرفتهای عهد حاضر (Qal):** این واحد عموماً شامل ذرات قلوه سنگ در کف کانال‌ها، ماسه، شن، سیلت و رس در حاشیه کانال رودخانه‌ها و آبرفتهای می‌باشد و در تمامی مسیر آبراهه‌های فرعی و اصلی منطقه دیده می‌شود. این ذرات طی بارندگیهای سیلابی از ارتفاعات اطراف شسته و حمل شده و پس از کاهش جریان آب در طول مسیر آبراهه‌ها و رودخانه‌ها رسوبگذاری می‌شوند. به عبارتی از نظر انرژی نسبت به آبرفتهای واحد Qt₁ و Qt₂ فعالتر و امکان جابجائی آنها طی سیلاب بعدی وجود دارد. مساحت کل واحدهای Qt₁ و Qt₂ و Qal در کل استان ۱۲۸۶۳ کیلومتر مربع می‌باشد که در حدود ۴۳،۷۵ درصد از مساحت استان را اشغال می‌کنند.

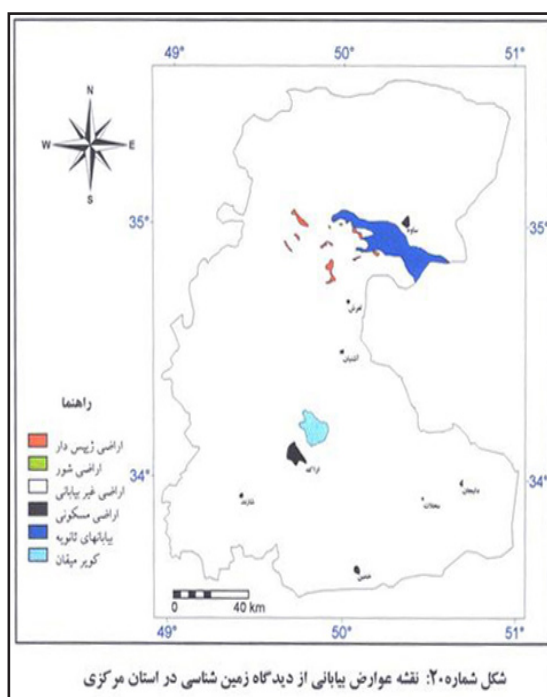
- **کفه‌های لای و رسی و دریاچه توزلوگل (کویرمیقان) QC:** این رسوبها در حوضه‌های بسته داخلی تشکیل می‌شوند. این حوضه‌ها همزمان با شکل گرفتن ارتفاعات طی مرحله پایانی کوهزایی آلپی همراه با بسیاری از حوضه‌های رسوبی قدیمی تر ارتباط خود را با دریا از دست دادند و بصورت سرزمینهای وسیعی درآمدند که در آنها رسوبات تبخیری نظیر گچ و نمک همراه با رس و مارن ته نشین شده‌اند که به آنها کویر یا کفه نمکی می‌گویند. بعد از یک دوره بیرون ماندن از آب و فرسایش عمومی طی اولیگوسن زیرین گودال وسیعی در پای البرز بوجود آمد که در منطقه زاگرس داخلی (تقریباً تا حدود اراک - اصفهان) و در سمت شرق تا فلات مرکزی ایران ادامه داشت. در این گودال ابتدا رسوبات تخریبی و تبخیری ته نشین شد (سازند قرمز زیرین) به دنبال آن پیشروی دریا آغاز شد و طی همین مدت به طرف مشرق و مغرب گسترش پیدا کرد. بدین ترتیب رسوبات سازند قم در آن ته نشین شد که فوقانی ترین آن رسوبات مرکز دشت میقان را تشکیل می‌دهد. بعد از پسروی دریای قم رسوبات سازند قرمز فوقانی ته نشین شد. این سازند (قرمز فوقانی) با یک سری رسوبی سرشار از نهشته‌های تبخیری (انیدریت و نمک) شروع و سپس به رسوبات تخریبی ختم شد که در آن رس و سیلت فراوان تر است. باتوجه به تناوب رسوبات تبخیری و تخریبی در کویر میقان می‌توان نتیجه گرفت که در حوضه‌های کویری تناوب رسوبات مربوط به ورود مواد تخریبی از رودخانه‌ها در مواقع پرباران و تبخیری در مواقع خشکی هوا است.

دریاچه فصلی توزلوگل (کویرمیقان) از مشهورترین پدیده‌های موجود در استان مرکزی است که مربوط به

دوره کواترنر است. ۹۴٪ سطح دریاچه را قشر نمک و ۶٪ را نواحی منقطع و کوچک می‌پوشاند. مساحت آن حدود ۱۴۳ کیلومتر مربع است. حداقل آثار یک تراس آبرفتی را که بخوبی حفظ شده است در حاشیه شمال خاوری آب می‌توان مشاهده کرد. تراس دریاچه توزلوگل را می‌توان به عنوان یک تراس (پادگانه) فرسایشی قطع شده توسط نهشته‌های دریاچه‌ای تعبیر نمود. وجود نمکها در نهشته‌ها حاکی از آن است که نهشته‌های دریاچه آب شیرین در جهت بالاتری گسترش داشته و بدان معنی است که دریاچه توزلوگل منطقه بسیار گسترده تری از آنچه که امروزه اشغال شده فرامی‌گرفته است. سازند Q_۱ جوانترین سازند تبخیری استان بوده و ساز و کار تشکیل آن گسترش بیابان از دیدگاه زمین‌شناسی به شمار رفته و معرف بیابان‌های اولیه است که به دلیل شوری خاک تنها گیاهان بیابانی در آن رشد می‌کند.

۳-۵-۳- تفکیک و تعیین محدوده‌های بیابانی استان

در طی این تحقیق سازندهای تبخیری استان مرکزی از قبیل لایه‌های ژیبس، مارن و نمک تفکیک شده‌اند (شکل ۳-۷). سازندهای Q_۱، Q_۲ و Q_۳ نیز تحت عنوان کواترنر مشخص شدند (نقشه سازندهای کواترنر). سپس نقشه شبکه آبراهه‌های استان ترسیم گردیده و از انطباق نقشه مذکور، محدوده‌های از سازندهای کواترنر که در اثر عبور جریان‌های سطحی از سازندهای تبخیری شور و آلوده شده‌اند تحت عنوان بیابان‌های ثانویه تفکیک شدند (نقشه بیابان‌های ثانویه). بدین ترتیب سازندهای تبخیری که قسمت اعظم آنرا کویر میقان تشکیل می‌دهد بعنوان قلمرو بیابان اولیه استان و سازندهای کواترنر شور شده توسط سازندهای تبخیری تحت عنوان بیابان‌های ثانویه استان تعیین شدند. بر اساس نقشه‌های مذکور ۲۱۶ کیلومتر مربع از مساحت استان را بیابان‌های اولیه و ۵۳۱ کیلومتر مربع را بیابان‌های ثانویه تشکیل می‌دهند. در مجموع ۷۴۷ کیلومتر مربع از کل مساحت استان را بیابان‌های زمین‌شناسی به خود اختصاص می‌دهند.



شکل ۳-۷- نقشه قلمرو بیابان‌های زمین‌شناسی استان مرکزی

۳-۶- استان بوشهر

۳-۶-۱- سازندهای تبخیری

الف) سری نمکی هرمز

سری نمکی هرمز مجموعه‌ای پیچیده از رسوبات تبخیری و تخریبی به همراه سنگ‌های ولکانیک است که در حوضه‌های آبخیز استان بصورت گنبد‌های نمکی متعددی رخنمون دارند.

- **کوه نمک:** این گنبد درون تاقدیس نمک واقع شده که از جنوب به روستای سنا و از شمال به شهرستان کنگان محدود می‌گردد. هسته این تاقدیس، گنبد نمکی متعلق به سری هرمز است که از دماغه شمال غربی آن خارج شده است. این تاقدیس میزبان بلندترین ارتفاعات منطقه نیز می‌باشد. تاقدیس نمک از شمال به تاقدیس خاکی، از جنوب به ساختار عسلویه و از شرق به تاقدیس زیره و از غرب به تاقدیس دارنگ محدود شده است. این ستون نمکی با بالا آمدن خود ایجاد کوهانک نموده است و ابعاد بیرون زدگی آن تقریباً 4×12 کیلومتر است. این بالا آمدگی تقریباً 1350 متر از دشت اطراف خود بلندتر است.

- **گنبد نمکی خورموج:** این گنبد نمکی درون تاقدیسی به همین نام واقع است. ترکیب سنگ‌شناسی هرمز در این منطقه شامل شیل، مارن‌های رنگی و تناوبی از رسوبات آهکی کریستالیزه و بیئومینه سیاهرنگ و نیز انیدریت می‌باشد. سری هرمز در این منطقه گنبدی مسطح و تقریباً دارای ابعادی برابر $3 \times 4/5$ کیلومتر است. در حال حاضر آثاری از نمک در این گنبد دیده نشده است.

- **گنبد نمکی چاه پیر:** این گنبد یک دیپتر حقیقی است که در حال حاضر یک تاقدیس با همین نام بر آن چین خورده است. این گنبد در شمال شهر اهرم قرار گرفته است. سنگ‌های بازیک جریانی و سایر انواع سنگ‌های آذرین و متامورفیک به همراه این ستون نمکی به صورت غوطه ور دیده می‌شود. سنگ‌شناسی این ستون شامل لایه‌های مارنی، شیلی و کمتر نمکی است. تنها آثار باقیمانده از این ستون نمکی به صورت پلاستر روی دیواره‌های شرقی آملی تثاثری که از تخلیه نمک بوجود آمده است خودنمایی می‌کند. این سازند در آهک‌های آسماری - - جهرم تاقدیس چاه پیر برونزد دارد.

ب) گروه فارس: به طور کلی رسوبات بعد از سازند آسماری شامل سازندهای گروه فارس و رسوبات جوانتر می‌باشد. با توجه به گسترش و انتشار سنگ رخساره‌های این سازندها می‌توان نتیجه گرفت که سازندهای بعد از آسماری به طور کلی در حوضه‌های با امتداد شمال باختری - - جنوب خاوری نهشته شده اند.

- **سازند تبخیری گچساران:** این سازند که در قاعده گروه فارس قرار دارد مشتمل بر انیدریت، مارن‌های رنگی، آهک، نمک و شیل‌های بیئومین دار می‌باشد. در برخی نقاط این سازند ترکیبات سیلویت (کلرور پتاسیم) یافت می‌شود (خورموج). در سطح زمین به جای انیدریت بیشتر ژپس دیده می‌شود و نمک نیز بندرت در سطح زمین یافت شده است. سازند گچساران در ناحیه فارس ساحلی و داخلی به سه بخش چهل، چمپه و مول تقسیم می‌شود.

- **بخش انیدریتی چهل:** - این بخش در منطقه شامل لایه‌های متناوبی از آهک‌های مارنی خاکستری تا روشن با لایه‌های مارنی و نیز میان لایه‌های انیدریت و ژپس است. لایه‌های آهکی فرسوده و دارای هوازگی است. حد زیرین آن به سازند آسماری و حد بالایی به بخش چمپه محدود می‌شود.

- **بخش کربناتی - - تبخیری چمپه:** این بخش در منطقه زاگرس ساحلی شامل آهک و دولومیت‌های ژپس دار سفید رنگ و مارن‌های قرمز و خاکستری ژپس دار و بالاخره ژپس‌های توده‌ای است. این بخش

در مقابل فرسایش مقاوم تر از بخش‌های بالایی و پایینی است. حد پایین این بخش به صورت همساز به ژپس‌های بخش چهل و حد بالایی آن نیز به صورت همساز به بخش مول می‌باشد.

- **بخش مول:** - این بخش شامل مارن‌های قرمز رنگ و کمتر به رنگ سبز تا خاکستری در تناوب با لایه‌های ژپس و نیز آهک ژپسی است. در بخش فوقانی سازند گچساران آهک‌های قاعده‌ای سازند میشان قرار دارد. سن سازند گچساران میوسن پیشین می‌باشد.

- **سازند میشان:** سازند میشان پس از رسوبگذاری رسوبات تبخیری گچساران معرف یک فاز پیشروی است. حد پایینی این سازند به سازند گچساران ناگهانی و همساز بوده و در رأس آخرین لایه ژپس، انتخاب می‌شود. این سازند در ناحیه مورد مطالعه شامل دو بخش آهک گوری و مارن میشان است.

- **سازند آغاچاری:** این سازند حاوی ضخامتی از مارن‌های قرمز تا خاکستری رنگ با رگه‌های ژپس، ماسه سنگ‌های آهکی قهوه‌ای و بالاخره سیلتستون قرمز رنگ می‌باشد. معمولاً ماسه سنگ‌ها حالت فرسوده برجسته و مارن‌ها و سیلتستونها دارای فرسودگی عمیق هستند.

۳-۶-۲- تفکیک و تعیین محدوده‌های بیابانی استان

همچنانکه بیان گردید از جمله عوامل موثر بر بیابانی شدن از دیدگاه زمین‌شناسی، حضور سازندهای تبخیری و تخریبی در حوضه‌های آبخیز می‌باشد. فرسایش هر چه بیشتر این اراضی، موجب گسترش وسیع رسوبات آواری سیلتی و رسی در مجموعه رسوبات کواترنر می‌شود.

هرچه از دامنه کوهستان‌ها به سمت خط‌القعر پیش رویم، بر میزان رسوبات ریزدانه افزوده شده و اندازه آنها کوچکتر می‌شود. بدین ترتیب اراضی کواترنر به پهنه‌های رسوبی سیلتی و رسی در بخش‌های میانی و انتهایی دشت‌ها گسترش خواهند داشت. حضور رسوبات تبخیری و تخریبی ریزدانه در حوضه‌های آبخیز بر میزان گسترش رسوبات ریزدانه سیلتی و رسی در پهنه‌های کواترنر می‌افزاید. ظهور پهنه‌های نمکی (پلایا) درون آبرفت‌های کواترنر در نواحی پائین دست سازندهای تبخیری اعم از نمکی یا ایندریتی شاهدهی بر مدعاست.

در استان بوشهر کلیه اراضی کواترنر، مورد مطالعه صحرایی قرار گرفته و ارتباط ظهور پدیده‌های بیابانی با سازندهای تبخیری و تخریبی مورد مطالعه قرار گرفته است. سازندهای گروه فارس در مناطق مرتفع استان از گسترش وسیعی برخوردار است. این سازند حاوی رسوبات تخریبی مارنی و سیلتی و نیز حاوی رسوبات تبخیری ایندریتی و ژپس است.

گسترش سازندهای تخریبی در هر منطقه، رسوبات آبرفتی ریزدانه‌ای را ایجاد نموده‌اند که در این اراضی کواترنر بادبزنی‌های آبرفتی نظیر آنچه که در حوضه‌های با رسوبات کربناته یا مقاوم وجود دارد کمتر مشاهده می‌شود. رسوبات کواترنر در این مناطق از بالادست به صورت ریزدانه (شنی یا سیلتی) وجود داشته و هرچه به سمت خط‌القعر پیش رویم به صورت رسوبات سیلتی رسی یا رسی همراه با تجمع رسوبات تبخیری ظاهر می‌شوند.

از آنجا که این اراضی دارای حداقل نفوذپذیری و حداکثر املاح می‌باشند و بدلیل عدم حضور آب کافی به صورت مخزنی در این رسوبات، گیاهان نیز به دلیل محدودیت خاک و آب از رشد کم و حتی در برخی مناطق فاقد رویش می‌باشند و چهره‌ای بیابانی را به این اراضی بخشیده است. گسترش رسوبات تبخیری از جمله سازند گچساران یا گنبد‌های نمکی حاوی رسوبات نمک، بر میزان گسترش پلایا در خط‌القعر دشت‌ها بسیار موثرند.

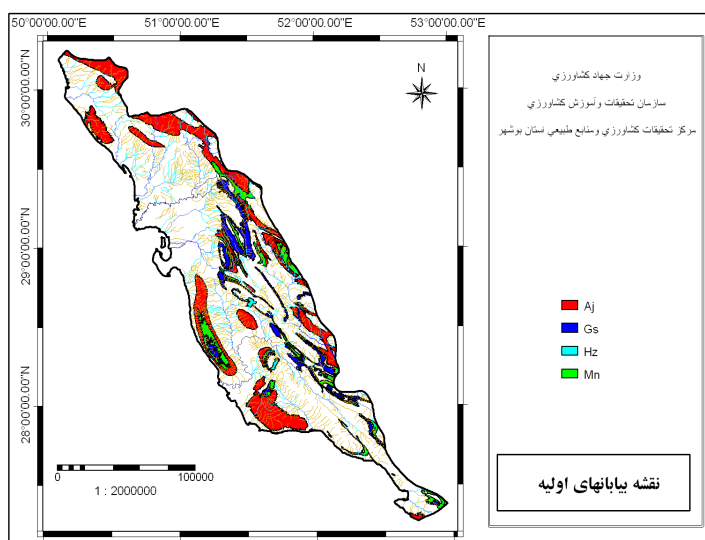
رخنمون سازند گچساران در بسیاری نقاط همراه با ظهور چشمه‌های آبگرم و معدنی نیز همراه

می باشد. این چشمه ها حاوی آب های سولفاته است که میزان املاح خاک را بسیار بالا برده است و موجب گسترش اراضی بیابانی شده است. بیابان های استان بوشهر تا نواحی ساحلی امتداد دارند. البته رخنمون بیابان های ساحلی بعضاً متفاوت از بیابان های غیر ساحلی است.

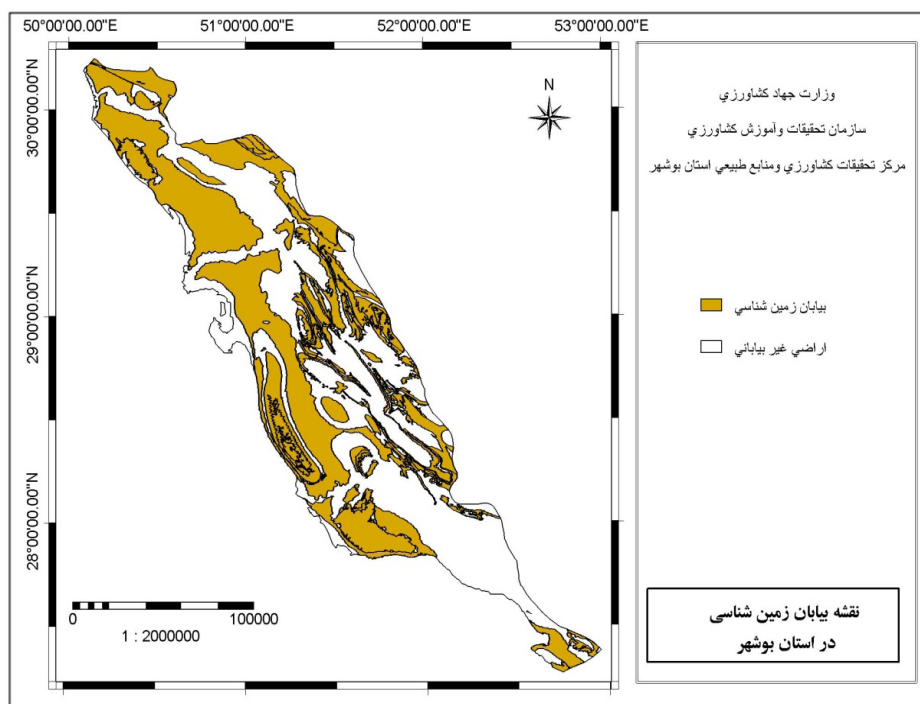
بیابان های کناره ساحلی یا بدلیل رخنمون سازندهای بالادست شکل گرفته اند و یا متأثر از رسوبات ساحلی هستند. از این رو رسوبات رسی یا لجنی به همراه رسوبات سیلتی در پهنه های اینترتایدل (جذر و مدی) و سوپورتایدل (فوق جذر و مدی) عوارض بیابان های ساحلی استان بوشهر را ایجاد نموده است. بررسی حاضر نشان می دهد که یکی از مهمترین عوامل گسترش اراضی بیابانی در استان بوشهر، ساختار زمین شناسی استان و نوع سازندها و لیتولوژی موجود حوضه های آبخیز است. حضور گسترده سازندهای دارای املاح گچ و نمک ضمن آلوده کردن مناطق اطراف خود در مسیر عبور و پخش بر روی اراضی پایین دست، موجبات آلودگی این اراضی را فراهم می کند. آنچه مشخص است حضور سازندهای هرمز، گچساران، میشان و آغا جاری موجب تغییرات زیادی در کیفیت سیلابها و روانابهای خروجی از این سازندها شده و ضمن کاهش نفوذ پذیری اراضی پایین دست بدلیل ریزدانه بودن و حضور یون سدیم و تخریب ساختمان خاک، در تشکیل لایه های غیر قابل نفوذ ژئوسپیک در طول پروفیل گردیده است.

در پهنه بیابان های ساحلی نیز بدلیل شوری زیاد و املاح فراوان تنها گیاهان مقاوم به شوری قادر به رشد می باشند و در برخی عرصه های ساحلی گیاهان آوندی توانایی رشد نداشته و تنها آغازیانی نظیر استروماتولیت ها رشد یافته اند. ذیلاً به گسترش اراضی بیابانی و قلمرو آن در استان بوشهر پرداخته می شود. بنا بر آنچه گذشت بیابان های استان بوشهر به دو بخش بیابان های داخلی و ساحلی تفکیک شده اند.

در این پژوهش سازندهای مخرب بالا دست که تبخیری یا تخریبی است به عنوان مناطق منشاء اراضی بیابانی شناخته شده و نقشه بیابان اولیه از آنها تهیه شده است (شکل ۳-۸). از تلفیق نقشه بدست آمده با شبکه هیدروگرافی و توپوگرافی استان، بخش هایی از سازندهای کوتاه تر که توسط کانی های تبخیری، بصورت ثانویه شور می شوند مشخص شده و نقشه بیابان های ثانویه تهیه شده است. تلفیق دو نقشه مذکور بیابان های زمین شناسی استان بوشهر را معرفی می کند (شکل ۳-۹). مساحت نقشه اخیر نشان داد که مساحت اراضی بیابانی استان از دیدگاه زمین شناسی ۱۱۶۶۶ کیلومتر مربع می باشد که ۵۹۲۰ کیلومتر مربع از سطح استان را بیابانهای اولیه و ۵۷۴۶ کیلومتر مربع را بیابانهای ثانویه در بر می گیرد.



شکل ۳-۸ - سازندهای موثر در تشکیل بیابان های اولیه زمین شناسی استان بوشهر



شکل ۳-۹ - بیابان‌های زمین‌شناسی استان بوشهر

۳-۷- استان قم

۳-۷-۱- سازندهای تَبخیری استان

- **سازند قرمز زیرین (O_1):** این سازند با سن اولیگوسن شامل واحدهای سنگی مختلف از قبیل کنگلومرای قرمز، مارن، شیل، ماسه سنگ، گل سنگ، گچ با گسترش زیاد و پراکنده در مرکز و غرب استان مشاهده می‌شود. سازند مذکور از نظر زمین‌شناسی موثر در ایجاد مناطق بیابانی محسوب شده و به دلیل وجود سنگهای تبخیری در ساختار خود، بخصوص وجود مارن و گچ در قلمرو بیابان‌های زمین‌شناسی قرار می‌گیرد.

- **سازند قم:** این سازند با گسترش زیاد در نواحی جنوبی و غربی و مرکزی استان مشاهده می‌شود و از جمله سازندهای تبخیری محسوب می‌شود. دارای سنگ آهک، مارن (OM^1) همراه با ماسه سنگ کنگلومرا دار در (OM^s) واحدهای سنگی می‌باشد. از نظر زمین‌شناسی این سازند نیز موثر در ایجاد مناطق بیابانی محسوب شده و به دلیل وجود سنگهای تبخیری در ساختار خود، بخصوص وجود مارن و گچ در قلمرو بیابان‌های زمین‌شناسی قرار می‌گیرد.

- **سازند قرمز بالایی (M):** واحدهای سنگی این سازند عبارتست از مارن قرمز در تناوب با ماسه سنگ و شیل که با گسترش زیاد در کوه گلستان، کوه زرد کمر و مناطق مرکزی و غربی واقع شده است. همچنین نواحی زیادی از قسمت‌های شمالی در مجاورت دریاچه حوض سلطان از این سازند می‌باشد. سازند مذکور به دلیل داشتن مارن و نمک از دیدگاه زمین‌شناسی در ردیف اراضی بیابانی محسوب می‌شود.

- **سازند هزار دره (PLC):** سازند هزار دره با گسترش فراوان در نواحی غربی و مرکزی استان مشاهده می‌شود و بر روی سنگهای آذر آواری اتوسن، سازند قرمز زیرین، سازند قم، سازند قرمز بالایی و بالاخره

سنگهای آتشفشانی نئوژن قرار می‌گیرد که در صورت همراهی با سازند قرمز، قرمز زیرین و قرمز بالای از دیدگاه زمین‌شناسی جزء مناطق بیابانی محسوب می‌شود.

۳-۷-۲- کواترنر

بیش از ۵۰ درصد استان را نهشته‌های گوناگون کواترنر در بر گرفته است. نهشته‌های یاد شده پهنه نسبتاً وسیعی را در مرکز و شمال می‌پوشانند. بر پایه ویژگی‌های زمین‌ریخت‌شناسی و چینه‌شناسی نهشته‌های کواترنر شامل واحدهای زیر می‌باشند.

پنجه‌های آبرفتی کهن، پادگانهای آبرفتی کهن، پنجه‌های آبرفتی جوان، پادگانهای آبرفتی جوان، نهشته‌های کوهپایه‌ای و واریزه‌ای، نهشته‌های سیلابی و بستر رودخانه، پهنه گلی، شوره زارها و باتلاقها. بعضی از سازندهای مذکور مانند پهنه‌های گلی، شوره زارها و باتلاقها به دلیل تبخیر بسیار زیاد از سطح و نزدیکی سفره آب زیرزمینی به سطح زمین و پتانسیل تبخیر و تعرق بسیار بالای منطقه شور بوده و در بعضی از نقاط به دلیل شوری و قلیائیت بالا عاری از پوشش گیاهی هستند.

۳-۷-۳- تفکیک و تعیین محدوده‌های بیابانی استان

پس از شناسایی و جانمایی مهمترین سازندهای تبخیری منطقه در قالب یک نقشه رقومی نقشه بیابان‌های اولیه تهیه شد. سپس سازندهایی که تحت تأثیر آبراهه‌های عبوری از سازندهای تبخیری شور شده‌اند تحت عنوان بیابانهای ثانویه تعیین گردید. از تلفیق دو نقشه مذکور مساحت اراضی بیابانی استان از دیدگاه زمین‌شناسی تعیین گردید. مساحتی نقشه تهیه شده نشان داد که ۹۰۲۴ کیلومتر مربع از سطح استان را بیابانهای ناشی از عوامل زمین‌شناسی تشکیل می‌دهد. از این مقدار ۸۰۱۶ کیلومتر مربع مربوط بیابانهای اولیه و ۱۰۰۷ کیلومتر مربع را بیابانهای ثانویه در بر می‌گیرد.

دشتهای متأثر از آبهای شور محدوده وسیعی از استان قم را در بر می‌گیرد، از جمله در جنوب کهک محدوده قلعه چم تا شهرستانه همچنین در نزدیکی نیز مساحتی حدود ۱۹ کیلومتر مربع را می‌پوشاند. در قسمتی دیگر از حدود ازنا تا محدوده نراق مساحتی معادل ۹۶ کیلومتر مربع را اشغال کرده است. در اطراف دستجرد و گیو تا منطقه مشران و همچنین منطقه سفیداله را به مساحت تقریبی ۶۰ کیلومتر مربع را فرا گرفته است. در غرب کوه نمک تا حوالی گازران و شریف آباد مساحتی در حدود ۹۱ کیلومتر مربع و در شمال شرق کوه نمک در حوالی حسین آباد پل (بالا تر از رود قره چای) تا حوالی کوه بادامچه مساحتی حدود ۲۶۸ کیلومتر مربع و همچنین محدوده وسیع دیگری شامل مناطق گرگ تپه، یل آباد، کاظم آباد و مزلقان چای به مساحت ۳۰۶ کیلومتر مربع در بر می‌گیرد. در غرب منطقه دشتهای تحت تأثیر آبهای شور قم به وسعت ۱۶۸ کیلومتر مربع در اطراف درضک تا شیرین آباد در جنوب تلخاب و شمال فرهمین این دشتهای شور وجود دارند.

۳-۸- استان سیستان و بلوچستان

در این استان زمین‌شناسی سطحی در برخی مناطق به گونه‌ای است که استقرار و گسترش پوشش گیاهی روی زمین با محدودیت مواجه است. در این مناطق یا خاک ایجاد نشده و یا به لحاظ کانی‌های سنگ مادر دارای محدودیت‌های شوری و گچ است و در برخی رخنمون‌ها نیز به علت فرسایش شدید

فرستی برای ته نشینی مواد مادری بدست نمی‌آید. سیلیت سنگ (*Silt stone*)، گل سنگ (*Mud stone*)، نهشته‌های تبخیری گچی و نمکی، بویژه نهشته‌های گچ‌دار لایه‌لای واحد‌های فلیش و مولاس از این نوع سنگها هستند. بنابراین بیابان‌های اولیه زمین‌شناسی که در اثر حضور سازندها، واحدها، لایه‌ها و یا عناصر محدود کننده اولیه و ذاتی زمین‌شناسی بوجود آمده‌اند، بطور پراکنده در سراسر استان سیستان و بلوچستان وجود دارند. ویژگیهای اساسی بیابان‌های اولیه زمین‌شناسی استان را می‌توان در ۸ منطقه تفکیک شده قرار داد.

الف-بیابان‌های اولیه:

۱- منطقه غرب سیستان: ترکیب غالب سنگ‌شناسی در این نواحی شامل ماسه سنگ، سیلت سنگ و گل سنگ بوده که غالباً به عنوان فلیش‌های تفکیک نشده پالئوژن (*Undifferentiated Paleogen Flysh*)، فلیش ائوسن الیگوسن (*Oligocen Flysh - Eo*) و لایه‌های قرمز نئوژن شناخته می‌شوند. عمده‌ترین بخش‌های محدود کننده زمین‌شناسی این منطقه، حضور لایه‌های گل‌سنگ و تا حدودی سیلت سنگ می‌باشد که با عناصر تبخیری گچ همراه هستند. حوضه‌های آبخیز نسبتاً کم وسعتی در نواحی حرمدک، مک سوخته، سفیدآبه و غرب رودخانه بندان از جمله این بیابان‌های اولیه هستند.

۲- منطقه زاهدان نصرت آباد: این نواحی متشکل از واحدهای فلیش پالئوژن و برخی واحدهای قرمز رنگ نئوژن هستند و کوهستانهایی بدون پوشش گیاهی و بیابانی را به صورت نوارهای طویل و کم عرض با روند شمال غرب جنوب شرق، بوجود آورده‌اند. لایه‌های گچ‌دار، عمده‌ترین بخش محدود کننده در این نواحی هستند. نقش این بیابان‌ها در ایجاد شوری و گچ در دشت‌های نواحی پایین دست نیز قابل توجه می‌باشد.

۳- منطقه خاش میرجاوه: لایه‌های محدود کننده در بخش‌های فلیش پالئوسن و ائوسن و دگرگونی برخی واحدهای رسوبی و دگرسانی برخی واحدهای آذرین (سنگهای اولترابازیک)، موجب محدودیت‌هایی در این نواحی گردیده است. کیفیت شیمیایی نامناسب خاکهای حاصل دگرسانی واحدهای آذرین و ویژگیهای ذاتی خاک‌زایی اندک برخی واحدهای دگرگونی و آذرین در ایجاد بیابان این منطقه تأثیر گذار بوده است.

۴- منطقه سراوان: در نواحی شرق سراوان تا مرزهای شرقی با کشور پاکستان، گسترش واحدهای فلیش ائوسن و الیگوسن همراه با عوامل اولیه محدود کننده بویژه میان لایه‌های گچ‌دار و همچنین سنگ‌های دگرگونی همراه با محدودیت خاک‌زایی، موجب بروز بیابان‌های اولیه زمین‌شناسی در این منطقه گردیده است.

۵- منطقه ایرانشهر: بیابان‌های اولیه زمین‌شناسی در این محدوده غالباً مربوط به وجود لایه‌های تبخیری گچ در نهشته‌های نئوژن، سنگ‌شناسی لخت و یکپارچه قسمت‌هایی از لاوای آتشفشانی و محدودیت‌های خاک‌زایی در آن و بخش‌های مقاوم فوق‌العاده بازیک افیولیت‌های جنوب جازموریان می‌باشند که هر کدام خود محدودیتی برای توسعه زیست گیاهی محسوب می‌شوند.

۶- منطقه پیشین سرباز: گسترش واحدهای فلیش پالئوسن، ائوسن و الیگوسن و لایه‌های قرمز رنگ میوسن همراه با عناصر تبخیری و گچ در بخش‌های سیلت سنگی و گل‌سنگی این واحدها موجب بروز سیمای بیابانی در منطقه گردیده است. نواحی شمال پیشین، محدوده‌ی راسک، شمال سرباز از جمله‌ی این نواحی بیابانی هستند.

۷- منطقه قصر قند نیک شهر فنوج: فلیش و ملاس، عمده‌ترین و گسترده‌ترین واحدهای زمین‌شناسی این منطقه هستند و محدودیت‌های ناشی از جنس اولیه سنگ در این گروه از سنگها بویژه در گروه مولاس و در برخی موارد نیز سنگهای فوق‌العاده بازیک (افیولیت‌ها) و بخش‌هایی از سنگ‌های

دگرگونی موجب بروز بیابان‌های اولیه زمین‌شناسی در این منطقه گردیده‌است.

۸- منطقه چابهار: نوار طولی و کم عرض کوهستانی در بخش جنوبی استان مربوط به نواحی مکران ساحلی می‌شود. واحدهای زمین‌شناسی در این منطقه، تقریباً ویژگی متمایزی نسبت به سایر بخش‌های استان دارند. این واحدها غالباً از نوع مولاس و برخی سنگهای تبخیری هستند. سه ویژگی فیزیکی‌شیمیایی این واحدها، شامل حضور گچ همراه با سیلیت سنگ و گل‌سنگ‌ها، سستی و عدم سنگ‌شدگی کامل نهشته‌ها، مقاومت کم و فرسایش‌پذیری زیاد و نفوذپذیری کم آنها، از عوامل مؤثر زمین‌شناسی است که در ایجاد بیابان‌های اولیه‌ی زمین‌شناسی این منطقه تأثیر گذار بوده‌اند

ب- بیابان‌های ثانویه زمین‌شناسی: در استان سیستان و بلوچستان نیز شش منطقه مربوط به بیابان‌های ثانویه زمین‌شناسی را می‌توان تفکیک نمود که از شمال تا جنوب استان دیده می‌شوند.

۱- منطقه سیستان: شوری ناشی از ورود منابع آب سطحی شور، عدم وجود آبخوان (محدودیت هیدروژئولوژیک) عدم حضور رخنمونهای سنگی در دشت و زمین‌شناسی یکپارچه آن که مرکب از کواترنر می‌باشد، از جمله محدودیت‌های ثانویه زمین‌شناسی است که منجر به بیابانی شدن این منطقه‌ی وسیع گردیده است.

۲- منطقه میرجاوه زاهدان نصرت آباد: نواحی نصرت‌آباد، زاهدان و میرجاوه غالباً محدود گسترش بیابان‌های ثانویه‌ای هستند که در اثر انتقال املاح از تشکیلات بالا دست و افزایش گچ و نمک در نهشته‌های کواترنر و محدودیت منابع آب زیرزمینی بوجود آمده‌اند.

۳- منطقه خاش سراوان: ویژگی‌های ثانویه زمین‌شناسی همانند افزایش املاح ناشی از فرسایش تشکیلات، فروافتادگی تکتونیک و ایجاد چاله‌هایی چون هامون‌های چاه غیب و تگور، محدودیت ضخامت آبرفت‌ها و بالا بودن سنگ بستر و در نتیجه عدم تشکیل آبخوانهای مناسب، از جمله عوامل ثانویه زمین‌شناسی در ایجاد بیابان‌های ثانویه بر روی رسوبات دوران چهارم منطقه خاش و سراوان می‌باشد.

۴- منطقه‌ی سرباز، نیکشهر: وجود عناصر تبخیری گچ و نمک در سازندهای زمین‌شناسی، ضخامت کم آبرفت‌ها، بالا بودن سنگ بستر در اغلب نواحی و نفوذپذیری نسبتاً کم بیشتر واحدها، عوامل ثانویه‌ای هستند که موجب ظهور نواحی بیابانی در این منطقه گردیده است. نواحی قصرقند، راسک و نیکشهر از جمله این مناطق هستند.

۵- منطقه چابهار: بیابان‌های ثانویه زمین‌شناسی در این منطقه‌ی ساحلی از مرز پاکستان تا نواحی غربی استان و هم مرز با استان هرمزگان، بصورت پراکنده دیده می‌شوند. اغلب سازندهای حوزه‌های بالادست حاوی عناصر شوری و گچ بوده و نقش انتقال عناصر شوری و گچ به نواحی دشتی و نفوذپذیری بسیار کم اغلب نهشته‌های کواترنر در ایجاد بیابان‌های ثانویه زمین‌شناسی در این منطقه حائز اهمیت است.

۶- منطقه ایرانشهر: یکی از دشت‌های متشکل از کواترنر در بلوچستان، می‌باشد. نقش زمین‌شناسی ساختمانی در بوجود آمدن چاله دشت جازموریان اهمیت دارد. علاوه بر نقش اصلی تکتونیک‌ی عوامل دیگری مثل وجود عناصر تبخیری گچ و نمک در واحدهای زمین‌شناسی حوضه‌های آبخیز مشرف بر جازموریان، بالا بودن سطح سفره آب زیرزمینی در نواحی غربی این دشت و تشکیل نهشته‌های تبخیری (نمک‌ها و گچ) در ایجاد بیابان‌های ثانویه دخالت دارند.

۳-۸-۱- تفکیک و تعیین محدوده‌های بیابانی استان

در استان سیستان و بلوچستان حدود ۲ میلیون هکتار از سطح رسوبات دوران چهارم زمین‌شناسی کم و بیش دارای شرایط بیابانی می‌باشد. این بیابان‌ها از شمال تا جنوب استان گسترش دارند ولی گسترده‌ترین بخش‌های آن در مناطق شمالی (سیستان)، مرکزی (جازموریان) و جنوبی (دشت‌های ساحلی)

قابل ملاحظه می‌باشد. بخش‌هایی از نهشته‌های کواترنر که تحت تأثیر عوامل ثانویه دارای ویژگیهای بیابانی هستند «بیابان ثانویه زمین‌شناسی» نامیده شده‌اند. بیابان‌های ثانویه زمین‌شناسی، در مقایسه با بیابان‌های اولیه زمین‌شناسی تفاوت قابل توجه و مهمی دارند. این بیابان‌ها متأسفانه در حال زایش و توسعه هستند. دلیل این امر نیز فعال بودن فرآیندهای بوجود آورنده بیابان‌های ثانویه می‌باشد. از طرف دیگر «بیابان‌های ثانویه زمین‌شناسی» در مناطقی قرار می‌گیرند که در بیشتر موارد با منابع طبیعی تجدید شونده ارتباط مستقیم و یا غیرمستقیم پیدا می‌نمایند. بنابراین توجه به این نوع بیابان‌ها امری ضروری است. اقدامات پیش‌گیرانه در این نوع بیابان‌ها در مقایسه با بیابان‌های اولیه عملی و دارای اولویت هستند.

بر اساس محاسبات انجام شده ۱۱۹۶۶ کیلومتر مربع از سطح استان را بیابان اولیه زمین‌شناسی و ۲۰۳۵۵ کیلومتر مربع را بیابان‌های ثانویه زمین‌شناسی تشکیل می‌دهند. بنابراین از دیدگاه زمین‌شناسی ۳۲۳۲۱ کیلومتر مربع از سطح استان (۱۷/۸٪ از کل استان) بیابانی است. در بین عوامل بررسی شده کمترین وسعت بیابان استان را عامل زمین‌شناسی نشان می‌دهد بنابراین شاید محدوده بیابان از دیدگاه زمین‌شناسی در استان سیستان و بلوچستان نسبت به کل مساحت استان زیاد به نظر نرسد ولی این سطح، بخشی از استان است که محدودیت مستقیم سازند زمین‌شناسی و یا محدودیت زمین‌شناسی حوضه‌ی بالا دست و اثر آن در بخش‌های پایین دست موجب ایجاد بیابان گردیده و متأسفانه در بخش بیابان‌های ثانویه زمین‌شناسی رو به رشد است. گسترش بیابان‌های زمین‌شناسی در بخش‌های مرکزی استان کمتر است و این به لحاظ نوع رخنمون‌ها و سنگ‌شناسی آنها می‌باشد. سه بخش مهم از نظر بیابان‌های زمین‌شناسی استان در ناحیه غرب نصرت‌آباد تا شمال بزمان، ناحیه غرب سیستان تا میرجاوه و ناحیه ساحلی استان واقع شده‌اند. بیابان‌های اولیه و ثانویه زمین‌شناسی در قسمت‌های مختلف استان پراکنده هستند ولی می‌توان بر اساس شباهت‌ها و یکپارچگی، آنها را به ۵ بخش تفکیک نمود. شکل (۳-۱۰) نقشه قلمرو بیابان‌های زمین‌شناسی استان را نشان می‌دهد.

۱۰- نوار بیابان‌های زمین‌شناسی ناحیه غرب نصرت‌آباد: به طول حدوداً ۲۷۵ و عرض حدوداً ۴۰ کیلومتر، شامل بخشی از نواحی کوهستانی و همچنین دشتی است که با جهت شمالی جنوبی از ناحیه شمال نصرت‌آباد تا ناحیه شمال غرب بزمان ادامه دارد.

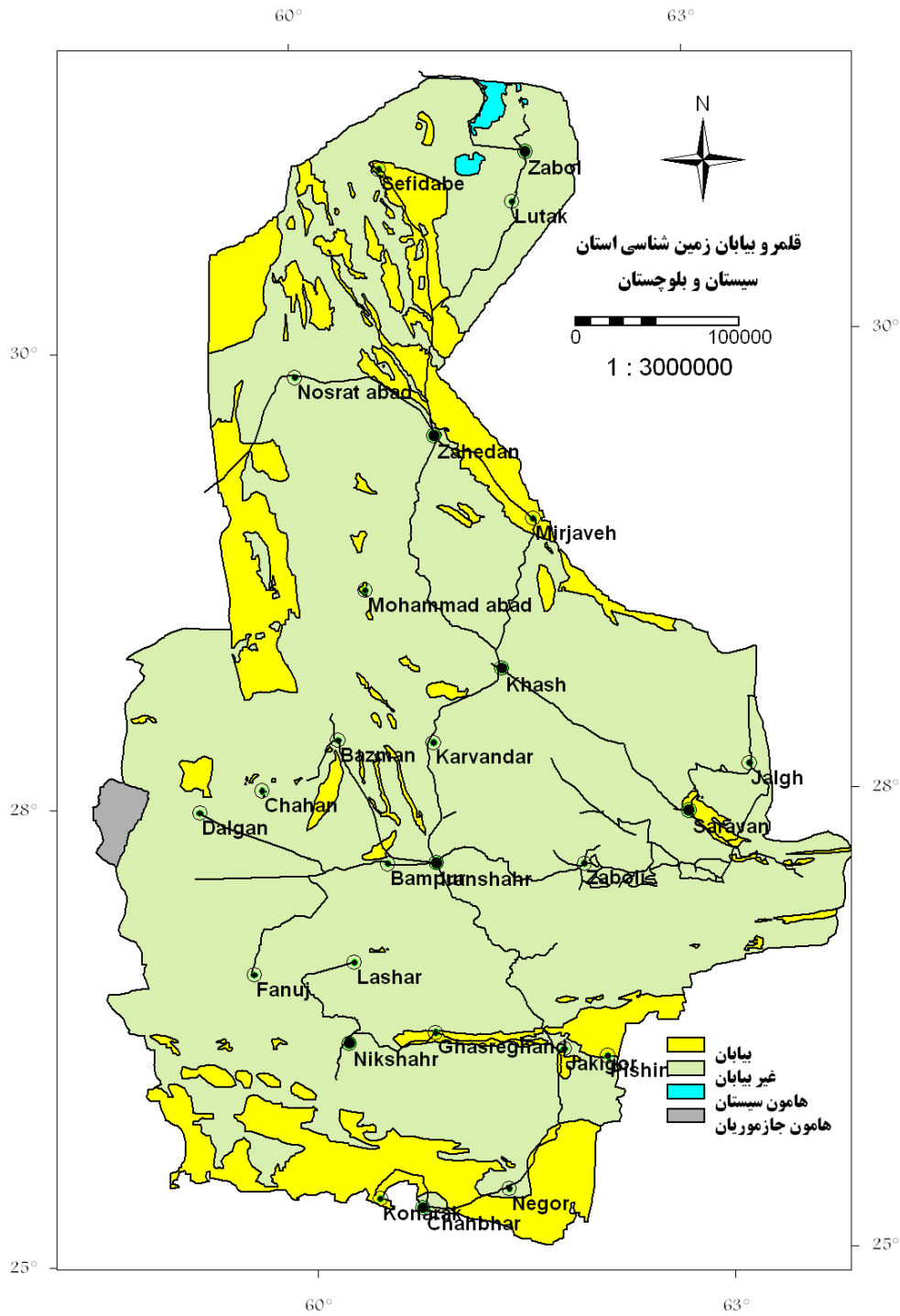
محدود بیابانی سفیدآبه میرجاوه: به طول حدود ۲۹۰ کیلومتر با جهت شمال غرب جنوب شرق که از نواحی سفیدآبه در غرب سیستان تا نواحی شمال و شرق زاهدان تا میرجاوه ادامه دارد. عرض این نوار در ناحیه سفیدآبه حدود ۳۵ کیلومتر است که به سمت جنوب کاسته و بطور متوسط به حدود ۲ کیلومتر می‌رسد.

محدوده‌ی بیابانی پیشین - قصر قند: این محدوده بصورت نواری با جهت شرق غرب به طول حدود کیلومتر با عرض حدود ۱۸۵ کیلومتر از منطقه پیشین شروع و تا قصر قند ادامه دارد. در منطقه پیشین پهنای این محدوده‌ی بیابانی حدود ۳۰ کیلومتر و به سمت غرب پهنای آن کم که در محدوده قصرقند حدود ۱۰ کیلومتر می‌باشد.

محدوده‌ی بیابان‌های ساحلی: در جنوب استان و در سواحل دریای عمان محدوده‌ای به طول حدود ۳۰۰ کیلومتر بیابان زمین‌شناسی محسوب گردیده است. عرض این نوار حدود ۴۵ کیلومتر می‌باشد که در نواحی مرکزی باریک‌تر و در نواحی شرقی و غربی عریض‌تر می‌شود.

محدوده بیابان‌های پراکنده: در سطح استان رخنمون‌های زمین‌شناسی پراکنده و کوچک دیگری نیز با محدودیت‌های سنگ‌شناسی هستند که بیابان‌های زمین‌شناسی دیگری نیز بصورت پراکنده تشکیل می‌دهند. این نواحی شامل مناطق پراکنده‌ای در شمال غرب تا غرب ایرانشهر، جنوب بزمان،

سراوان و شرق آن هستند. این بیابان‌ها نسبت به چهار بخش نسبتاً یکپارچه‌ی بیابان‌های زمین‌شناسی استان که قبلاً به آنها اشاره شد وسعت کمتری دارند.



شکل ۳-۱۰- قلمرو بیابان‌های زمین‌شناسی استان سیستان و بلوچستان

۳-۹- استان اصفهان

۳-۹-۱- سازندهای تبخیری استان

استان اصفهان در سه زون ساختاری ایران مرکزی در شمال، شرق و جنوب شرق، سنندج سرجان، با امتداد شمال غرب جنوب شرق و زاگرس رورانده در شمال غرب و جنوب واقع شده است. عمده سازندهای تبخیری زون ایران مرکزی سازندهای پادنا، بهرام، شیشتو، جمال، شتری (در ناحیه انارک، شمال شرق اصفهان)، کرتاسه، (واحد ۷ و ۱۰ در حوالی شهرستان اصفهان، سازند قرمز زیرین (LRF) واحدهای مارنی و نمکی سازند قم، سازند قرمز فوقانی (URF) گچ و مارنهای کوتاه‌تر می‌باشد. عمده سازندهای تبخیری زون سنندج سرجان، سازندهای شیل سلطانیه، بارون زاگون، کرتاسه واحد ۷ و ۱۰ در حوالی مویه می‌باشد. همچنین سازندهای تبخیری زون زاگرس رورانده، سازندهای مارنی گورپی و میشان و آغاچاری می‌باشد.

جدول ۳-۲- ارتباط زونهای ساختاری با سازندهای تبخیری در استان اصفهان

نام زون ساختاری	سازند رخنمون یافته	موقعیت مکانی رخنمون سازندها
ایران مرکزی	پادنا، بهرام، شیشتو، جمال، شتری، کرتاسه (واحد ۷ و ۱۰)، LRF، قم، URF	زفره، چاریسه، باقرآباد، انارک، کلاه قاضی، شیدان، هستیجان، جنوب کاشان، خوریبابانک، هفتومان، جندق
سنندج سرجان	سلطانیه (چیقلو)، باروت، زاگون کرتاسه (واحد ۷، ۱۰)	مویه، گلپایگان، داران و دامنه
زاگرس رورانده	گورپی، میشان، آغاچاری	سمیرم، پادنا، علیا، فریدونشهر، پشتکو و پیشکوه

با توجه به شرایط اقلیمی و بارشهای کم ولی با شدتهای زیاد در شمال، شرق و قسمت‌های مرکزی استان اصفهان و همچنین گسترش سازندهای تبخیری در حوالی آنها، و از طرفی هدایت شدن آبهای جاری از حوضه‌های غربی نظیر گاوخونی و ارتفاعات حوضه اردستان به سمت جنوب شرق و شرق استان موجب گردیده است تا نمکها و کانی‌های تبخیری سازندهای زمین‌شناسی بوسیله رودخانه‌ها، مسیله‌ها و چشمه‌ها به حوضه‌های شرقی استان حمل شده و در طول مسیر سازندهای کوتاه‌تر را نیز شور نمایند از طرفی بعضی از حوضه‌های بسته نظیر اردستان - نطنز و دق سرخ و حوضه‌های شرقی استان مثل دشت کویر که رودخانه‌ها و مسیله‌ها از ارتفاعات حاشیه آنها که دارای سازندهای تبخیری می‌باشند نشأت گرفته و رسوبات تبخیری را با خود به مرکز این حوضه‌ها منتقل می‌کنند و نهایتاً وجود شرایط اقلیمی خشک، موجب بیابانی شدن و ایجاد کویر در این مناطق بیابانی گردیده است. رودخانه‌های نظیر زاینده رود، شور دهاقان، قمرود، دستکن مسیله‌های دشت نائین، هنجن که نزولات ارتفاعات را به سمت حوضه‌های داخلی، شرقی و شمال استان (دشت کویر، اردستان، حاشیه جنوبی دریاچه نمک) هدایت می‌کنند، در طول مسیر آب آبراهه‌ها با عبور از سازندهای تبخیری شور شده و سازندهای کوتاه‌تر پایین دست را شور و بیابانی می‌نمایند.

رسوبات کوتاه‌تری در استان اصفهان در شرایط مختلف حوضه‌های رسوبی تشکیل شده است که شامل رسوبات آبرفتی، کوهپایه‌ای، بادی، صحرائی و کویری است. در طی دوره کوتاه‌تری بسیاری از حوضه‌های رسوبی قدیمی هم‌زمان با شکل گرفتن نهایی ارتفاعات ارتباط خود را با دریا از دست داده و بصورت سرزمینهای وسیعی درآمده‌اند و در آنها رسوبات تبخیری نظیر گچ و نمک همراه با رس و مارن ته نشین شده است در حاشیه شرقی استان اصفهان این وضعیت مشاهده می‌شود. اما در بعضی از مناطق

کویری هنوز بطور کامل خشک نشده است. و دریاچه شور دائمی (دریاچه نمک شمال کاشان) یا فصلی در آن وجود دارد بیشتر ارتفاعات شرق کاشان، خود از طبقات قرمز نئوژن نمکدار تشکیل شده است. این ارتفاعات تدریجا «مسطح گردیده و در فرو رفتگیهای آن تعدادی دریاچه شور و نهایتاً کویر ایجاد می‌گردد. فرو رفتگی گاوخونی نیز قسمتی از یک فرو رفتگی تکتونیکی طویل و با اهمیتی است که بیش از ۶۰۰ کیلومتر از اصفهان تا سیرجان و کم و بیش به موازات روراندگی زاگرس گسترش دارد. این فرورفتگی از رسوبات نئوژن و کواترنر پرشده و در حال حاضر نیز کم و بیش بصورت سرزمین کویری درآمده است. در این کویر، نمک بصورت پوسته‌های سفید رنگ در سطح زمین مشاهده می‌شود. که با گچ نیز مخلوط است.

۳-۹-۲- تفکیک و تعیین محدوده‌های بیابانی استان

در استان اصفهان سازندهای تبخیری متعلق به دورانهای قبل از کواترنر از قبیل لایه‌های ژپیس و گچ، سازندهای مارنی کرتاسه و ترشیر (سازند (LRF)، قم، (URF)) تحت عنوان بیابان‌های اولیه از روی نقشه زمین شناسی استان شناسائی شده اند.

محدوده‌هایی که بوسیله مسیر شبکه هیدروگرافی استان در اثر عبور آب از روی سازندهای تبخیری شور شده اند، تحت عنوان بیابان‌های ثانویه معین شده‌اند که همان سازندهای تبخیری کواترنر می‌باشد. با تلفیق بیابان‌های اولیه و ثانویه، نقشه بیابان‌های استان اصفهان از دیدگاه زمین شناسی تهیه شد (نقشه ۴). بر اساس این نقشه، ۱۶۰۲ کیلومتر مربع از مساحت استان را بیابان‌های اولیه و ۷۴۶۷ کیلومتر مربع را بیابان‌های ثانویه به خود اختصاص می‌دهند. با توجه به شرایط موجود در طول زمان بیابان‌های اولیه موجب توسعه و گسترش بیابان‌های ثانویه شده که این وضعیت شدت بیابانی شدن مناطق را تشدید کرده است. بطور کلی سازندهای تبخیری که در استان اصفهان رخنمون دارند از لحاظ پتانسیل ایجاد رسوب بصورت کفه‌های شور و ایجاد بیابان‌های ثانویه و همچنین وجود بیابان‌های اولیه دارای وضعیت متفاوتی است که در ادامه می‌توان آنها را به سه دسته اصلی تقسیم نمود:

الف) سازندهای تبخیری که بصورت رخنمونهای ضخیم لایه و یکپارچه میباشند این سازندها شامل سازندهائی از قبیل سازند قم (بخش مارنی و افق C)، سازند کورپی، سازند قرمز زیرین و بالائی، شیل‌های بیابانک، سازند محلی کرتاسه میباشند که عمدتاً در قسمت جنوبی، شمالی، مرکزی و شرقی استان گسترش دارند.

ب) سازندهای تبخیری که بصورت متناوب با سازندهای غیر تبخیری قرار دارند از جمله این سازندها سازند باروت، زاگون (با تناوب ماسه سنگ و شیل و مارن)، سازند مارنی آهکی کرتاسه که در استان اصفهان از رخنمون گسترده‌ای برخوردار است، سازندهای که از رسوبات مارنی، ماسه سنگ و آهک میباشند مثل سازند قسمت غربی و شمال غربی استان که عمدتاً مربوط به دوران دوم و سوم زمین شناسی میباشند.

ج) سازندهای کواترنر که دارای ضخامت قابل توجه میباشند همانند کفه‌های نمکی بخشهای جنوب شرق، شرق و شمالی استان

از بین سه دسته فوق دسته اول بیشترین تاثیر را در ایجاد بیابان‌های ثانویه و همچنین وجود بیابان‌های اولیه داشته، البته نقش زهشکی رودخانه و عبور آنها از روی مناطق مارنی و غیر تبخیری هم قابل توجه می‌باشد این تاثیر در قسمت‌های شمال غرب و غرب استان که سرشاخه‌های اصلی رودخانه زاینده رود در آنجا می‌باشد. به وضوح دیده می‌شود.

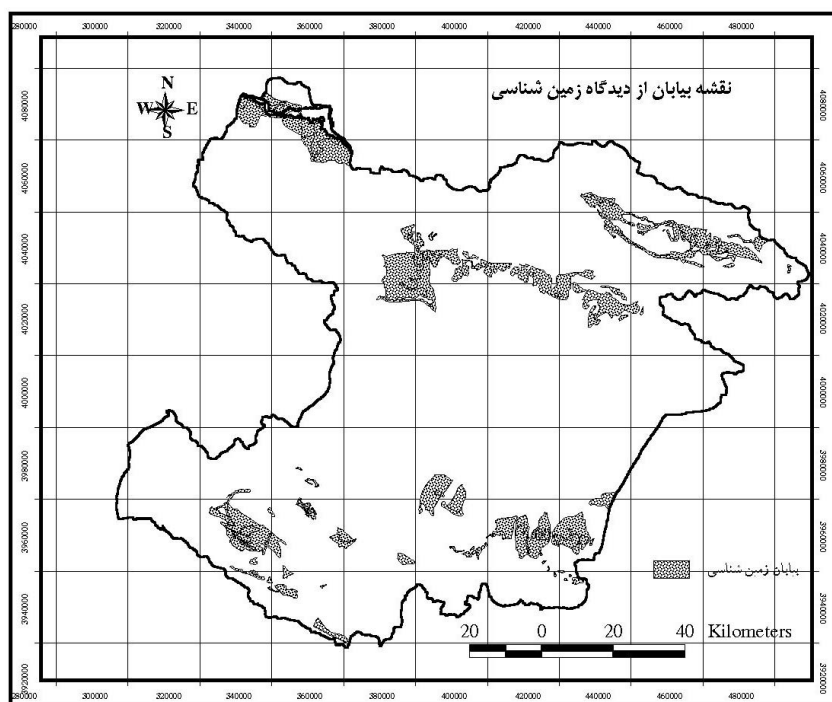
۳-۱۰- استان قزوین

۳-۱۰-۱- سازندهای تبخیری استان

از قدیم به جدید به ترتیب عبارتند از: سازند لار، قرمز فوقانی، کفه‌های نمک - **بخش گچی سازند لار**: واحد حاوی گچ این سازند بر روی سنگ‌های کربناته قرار گرفته و در مکان‌های اندکی رخنمون پیدا کرده است که عبارتند از چهار کیلومتری جنوب غربی آبگرم و دو کیلومتری شمال شرقی احمد آباد و شمال شرقی روستای اغر که حاوی لایه‌های مارن و گچ می‌باشد. - **سازند قرمز فوقانی**: گچ و نمک در این سازند در چهار گوش کبودرآهنگ بصورت مارن‌های گچ و نمکی و همچنین بصورت گنبد‌های نمکی مشاهده می‌شود و در چهار گوش قزوین نیز بصورت دو واحد gy1 و gy2 وجود دارد که مارن‌های گچ و نمکی بوده و عمده ترین واحدهای حاوی گچ و نمک در استان در این سازند وجود دارد. رخنمون‌های این سازند در منطقه آوج و همچنین در مناطق شمالی و جنوبی استان رخنمون‌های وسیعی داشته ولی بعضاً تفکیک واحدهای حاوی گچ و نمک از قسمت‌های مارنی و ماسه سنگی فاقد گچ و نمک مشکل می‌باشد.

• **لایه‌های سخت نمک متعلق به کواترنری**: کفه‌های نمک در نواحی کوچکی در جنوب شرقی دشت قزوین بعلت تجمع آب‌های شور بو جود آمده‌اند. علاوه بر این نواحی، در مناطق اطراف رود شور و آبراهه‌های جانبی آن تمرکز نمک قابل مشاهده می‌باشد. در این مناطق بدلیل شوری زیاد تنها گیاهان خاص مناطق شور رشد می‌کنند و امکان کشاورزی در این مناطق وجود ندارد.

۳-۱۰-۲- **تفکیک و تعیین محدوده‌های بیابانی استان**: آب‌های سطحی که از رودخانه‌های استان به سمت جنوب شرقی استان و نهایتاً دریاچه نمک و حوض سلطان جاری هستند و در مسیر عبور از سازندهایی که حاوی مواد تبخیری (گچ و نمک) هستند باعث کاهش کیفیت آبرفت‌های موجود در پایین دست خود می‌شوند. با مشخص کردن سازندهای تبخیری استان تحت عنوان بیابان‌های اولیه و سپس سازندهای کواترنری که در پایین دست محل عبور آب‌های سطحی از سازندهای تبخیری قرار دارند بیابان‌های ثانویه نیز تعیین شده‌اند. مساحت نقشه‌های تهیه شده نشان داد که ۹۳۹ کیلومتر مربع از مساحت استان را بیابان‌های اولیه و ۴۲۳ کیلومتر مربع را بیابان‌های ثانویه تشکیل داده‌اند. در مجموع ۱۳۶۲ کیلومتر مربع از کل مساحت استان را بیابان‌های زمین‌شناسی به خود اختصاص داده‌اند.



شکل ۳-۱۱- نقشه بیابان از دیدگاه زمین شناسی استان قزوین

۳-۱۱- استان یزد

۳-۱۱-۱- چاله‌های بیابانی یزد

حرکات تکتونیکی سهم بسزایی در تشکیل چاله‌های بیابانی این استان داشته و این حرکات هنوز هم ادامه دارد. در طی دوره کواترنر، بسیاری از حوزه‌های رسوبی قدیمی همزمان با شکل گرفتن نهایی ارتفاعات، ارتباط خود را با دریا از دست داده و به صورت محیط‌های کولابی در آمده‌اند که در آنها رسوبات تبخیری نظیر گچ و نمک همراه با رس و مارن نهشته شده است (تشکیل شدن چاله‌ها). از چاله‌های موجود در استان، چاله بافق را می‌توان نام برد که نمونه بارزی از محیط‌های کولابی در دوره کواترنر است. چاله‌های بیابانی استان یزد به شرح زیر معرفی می‌شوند.

چاله زرین: ارتفاعات این چاله بیابانی را سنگهای گوناگونی تشکیل می‌دهد. حدود شمالی و شمال شرقی آن در درجه نخست از سنگهای متامرفیک تشکیل شده و عموماً جهت شمال شرق جنوب غرب دارند. حد جنوبی آن از سنگهای آهکی دوره ژوراسیک تشکیل شده است که بوسیله مواد آذرین دورانهای بعد قطع شده است. امتداد حد جنوب غربی آن را سنگهای دوره میوسن و گنبد‌های نمکی پوشانده است. سنگهای اخیر از طرف مشرق توسعه یافته و به قسمت مرکزی چاله نفوذ می‌نماید. گسل‌های اصلی ولی ناپیوسته در جهت شمال شرقی جنوب غربی، چاله را قطع می‌کند.

چاله زرین از دو قسمت تشکیل شده است که بوسیله توسعه مخروط افکنه‌های بزرگ از دامنه‌های شمال شرقی از یکدیگر جدا شده‌اند. این دو قسمت در زمان گذشته با یکدیگر ارتباط داشته‌اند. سطح چاله شمال غربی در حدود ۲۸۰ کیلو متر مربع است که ۴۵ درصد آن را صفحات رسی و ۵۵ درصد دیگر را حوزه‌ای خیس در بر گرفته است. حوزه خیس این چاله به وسیله سفره آب کم عمقی که بر روی آن

گسترش یافته، مشخص است .

در قسمت جنوب و جنوب غربی چاله صفحات رسی گسترش دارند . شکل ظاهری محدوده جنوب غربی مثلثی شکل بوده و حدود ۳۰۰ کیلومتر مربع وسعت دارد .

- **چاله شمال شرقی:** چاله کوچکی که در قسمت جنوب شرقی چاله زرین قرار گرفته و هیچ بخش وابسته‌ای ندارد. حدود این چاله را سنگهای متامورفیکی فرا گرفته است که جهت عمومی آنها در جهت شمال شرقی جنوب غربی است . سطح کلی آن در حدود ۱۱۵ کیلومتر مربع است که ۶۱ درصد آن را صفحات رسی و ۳۹ درصد آن را نمکزار پوشانده است .

- **چاله یزد:** چاله یزد دو فرو رفتگی اصلی دارد که یکی در قسمت شمال آن قرار گرفته است . و چاله عقدا را در بر دارد و دیگری فرورفتگی شرقی است که چاله بافق را در بر می‌گیرد .

جریانهای سیلابی که اطراف یزد را زهکشی می‌کنند به طرف چاله عقدا در بخش شمال غربی یا به طرف چاله بافق در طرف مشرق هستند . چاله یزد در بخش مرکزی بوسیله برجستگیهای خطی آهکی متعلق به دوره ژوراسیک که بشدت گسل خورده اند، تقسیم شده است .

- **چاله عقدا:** چاله عقدا در داخل فرورفتگی نامنظمی در مجاورت چاله‌های اردستان و زرین قرار گرفته است . حدود مجاور آن را مواد آذرآواری و سنگهای آهکی تشکیل می‌دهند، ولی برجستگیهای پراکنده از سنگهای شور دوره میوسن اهمیت بیشتری دارند . دو رودخانه اصلی آن از حد جنوب غربی و از انتهای شمالی و جنوبی وارد چاله می‌شوند .

سطح چاله عقدا ۱۲۵۰ کیلومتر مربع است که ۵۸ درصد آن را صفحات رسی و ۴۲ درصد آن را نمکزار پوشانده است . صفحات رسی موجود در این چاله تقریباً بطور کامل سطح نمکزار را از هر طرف محاصره کرده است . در امتداد حاشیه غربی، پهنای صفحات رسی تا ۸ کیلومتر رسیده است . بیشترین سطح صفحات رسی این چاله ناهموار بوده و حالت باد کرده دارد که منعکس کننده شوری زیاد و بالا بودن سطح آب زیرزمینی در این حوضه است .

از اختصاصات صفحات وسیع پوشیده از نمک در این چاله پوشیده شدن بخشی از آن به وسیله لکه‌های آب و توسعه جانبی نمک تازه بر روی آنهاست . صفحات پوشیده از تپه‌های ماسه‌ای در اطراف این چاله محدود بود و فقط در نزدیکی آن ملاحظه شده است .

بادهای بسیار شدید این منطقه که از جهت شمال شرقی می‌وزند و در واقع کلیه مواد ریز موجود بر روی صفحات رسی و مخروط افکنه را جارو کرده و با خود به طرف نزدیکترین موانع موجود در مسیرش انتقال می‌دهد .

- **چاله بافق:** چاله بافق در فرو رفتگی خاور یزد که در واقع فرورفتگی اصلی چاله یزد محسوب می‌شود، قرار گرفته است . رودخانه‌های اصلی این محدوده به بخش جنوبی وارد شده و مخروط افکنه‌های حاشیه‌ای و عموماً سفید رنگ اطراف این چاله نشان دهنده فعالیت قابل توجه این صفحات در زمان اخیر است .

طول چاله بافق در حدود ۷۵ کیلومتر و عرض آن در حدود ۲۰ کیلومتر و سطح آن در حدود ۷۵۰ کیلومتر مربع است. حدود ۶۰ درصد از سطح آن را صفحات رسی و ۴۰ درصد آن را نمکزار وسیعی پوشانده است. نمکزاری در نیمه شمالی چاله قرار گرفته که تقریباً تمام عرض آن را از مشرق به مغرب قطع می‌کند . فعالیت مخروطهای افکنه و بریدگیهای فرسایش حاصله بر روی صفحات رسی بخش جنوبی نشان دهنده فزونی میزان هرزآبهای سطحی چاله بافق در زمان اخیر است .

- **چاله ابرقو:** چاله ابرقو آب اصلی خود را از دو رودخانه موجود در حاشیه شمال غربی و رودخانه دیگری که از گوشه جنوب شرقی وارد می‌شود، دریافت می‌کند..

چاله ابرقورا به ۳ قسمت شامل صفحات رسی با وسعتی برابر با ۲۳ درصد سطح آن، حوزه خیس با وسعتی برابر با ۱۳ درصد و بالاخره صفحات پوشیده از نمکزار که ۶۴ درصد سطح کل چاله را در بر گرفته است، می توان تقسیم کرد.

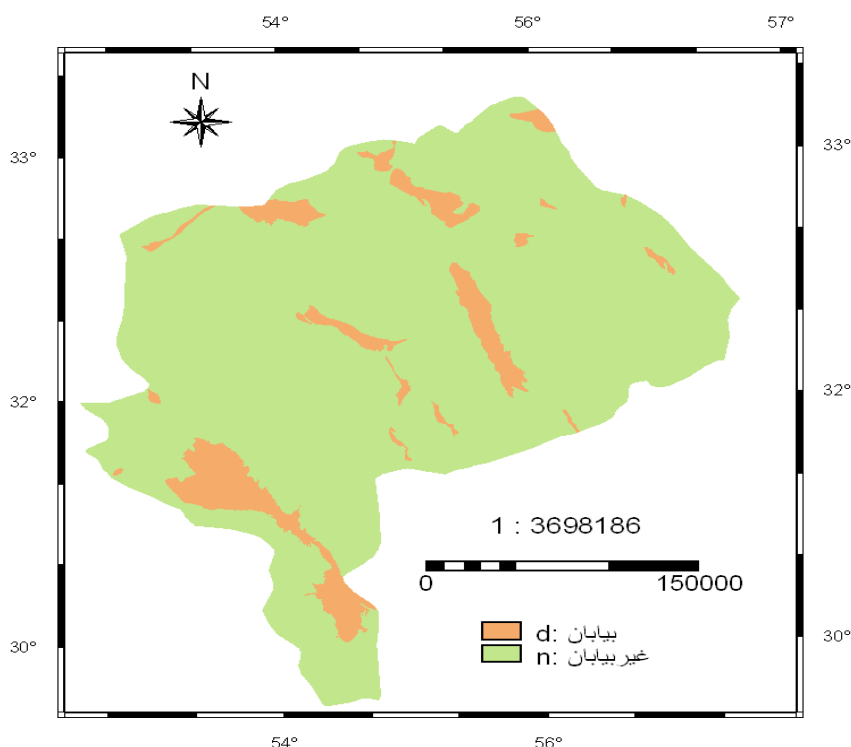
- چاله سیاه کوه

چاله سیاه کوه چاله باز و کوچکی است که در گوشه جنوب غربی آبخیز چاله نمک قرار گرفته دارد. تنگه کوتاهی به ارتفاع حدود ۱۰۰ متر از سطح چاله، آن را از طرف شمال غربی و جنوب غربی به چاله قم مرتبط می سازد.

یکی از خصوصیات اصلی این چاله وجود یک سفره گچی در حاشیه غربی آن است. این قسمت عموماً فقط از ژپس همراه با مواد رسی آمیخته با سیلت، ماسه و نمک تشکیل شده است. وجود بریدگیهای فرسایشی بر روی سفره گچی فوق در اطراف سیاه کوه نشان می دهد که از تشکیل آن مدت زیادی نمی گذرد.

۳-۱۱-۲- سازندهای کواترنر معرف بیابان در استان یزد

این سازندها که بیشتر شامل کفه گلی، کفه نمکی و دریاچه نمک می باشد در اثر قطع ارتباط حوزههای رسوبی قدیمی با دریا و ایجاد محیطهای کولابی بوجود آمده اند که در آنها رسوبات تبخیری نظیر گچ و نمک همراه با رس و مارن نهشته است. محدوده هائی که بوسیله مسیر شبکه هیدروگرافی استان در اثر عبور آب از روی سازندهای تبخیری شور شده اند، تحت عنوان بیابانهای ثانویه معین شده اند که همان سازندهای تبخیری کواترنر می باشد. با تلفیق بیابانهای اولیه و ثانویه، نقشه بیابانهای استان یزد از جنبه زمین شناسی تهیه شد (شکل ۳-۱۲). مساحی حاصل از نقشه تهیه شده نشان می دهد که معادل ۵۷۷۱ کیلومتر مربع از مساحت استان در ردیف بیابانهای ناشی از عوامل زمین شناسی قرار می گیرند



شکل ۳-۱۲- نقشه قلمرو بیابانهای زمین شناسی استان یزد

۳-۱۲- سایر استان‌ها

نقشه رقومی بیابانهای ناشی از عوامل زمین‌شناسی برای سایر استانها به همین روش تهیه شد که مساحت آنها در جدول شماره ۳-۳ آمده است.

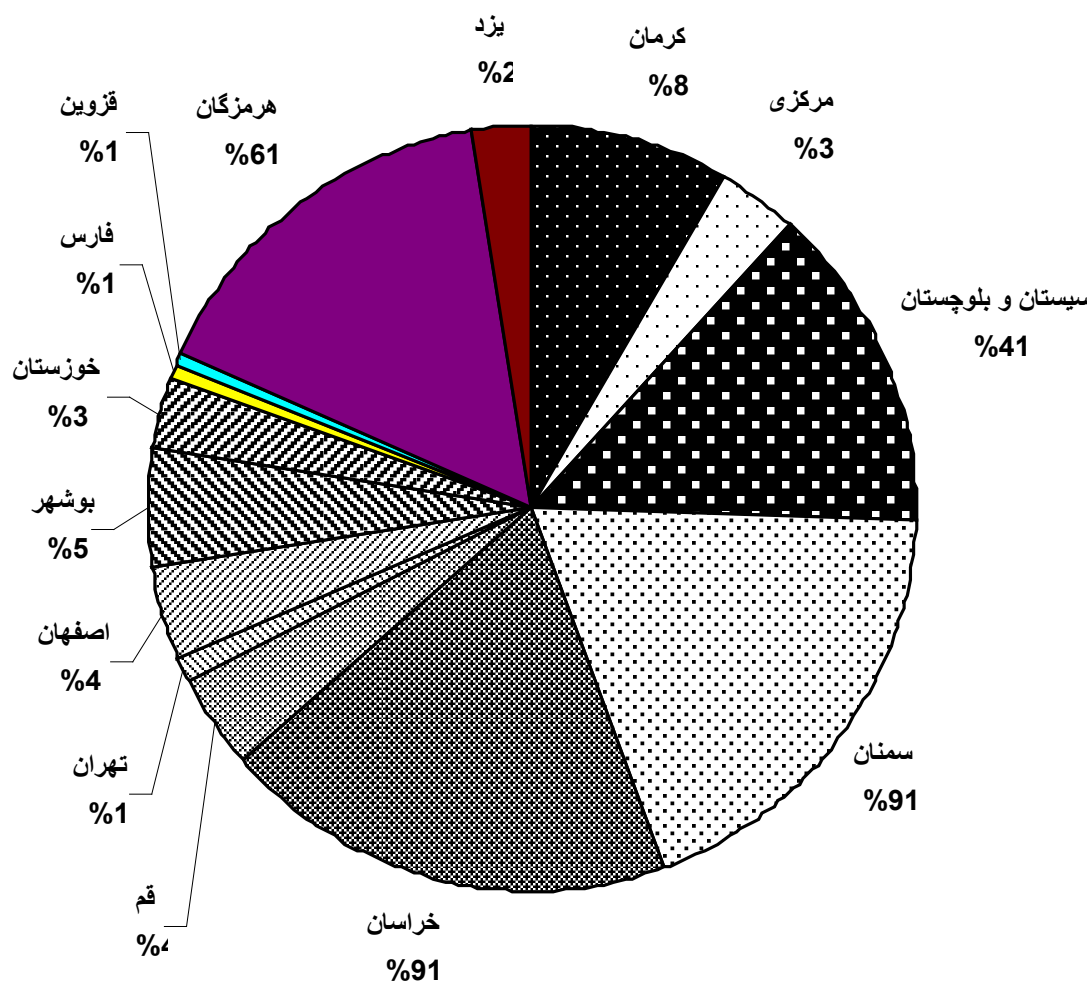
جدول ۳-۳ - مساحت بیابان‌های زمین‌شناسی ایران به تفکیک استانهای مورد مطالعه (کیلومتر مربع)

ردیف	استان	بیابان اولیه	بیابان ثانویه	کل بیابان
۱	کرمان	۱۵۰۹۷	۴۲۸۶	۱۹۳۸۳
۲	مرکزی	۲۱۶	۵۳۱	۷۴۷
۳	سیستان و بلوچستان	۱۱۹۶۵	۲۰۳۵۵	۳۲۳۲۰
۴	سمنان	-	-	۴۴۰۴۰
۵	خراسان	۲۰۰۴۲	۲۴۴۲۳	۴۴۴۶۵
۶	قم	۸۰۱۷	۱۰۰۸	۹۰۲۵
۷	تهران	۱۲۹۱	۸۷۹	۲۱۷۰
۸	اصفهان	۱۶۰۱	۷۴۶۷	۹۰۶۸
۹	بوشهر	۵۹۲۰	۵۷۴۶	۱۱۶۶۶
۱۰	خوزستان	-	-	۷۰۲۹
۱۱	فارس	-	-	۱۴۵۰
۱۲	قزوین	۹۳۹	۴۲۳	۱۳۶۲
۱۳	هرمزگان	۱۷۲۹۳	۱۹۲۷۸	۳۶۵۷۱
۱۴	یزد	-	-	۵۷۷۱

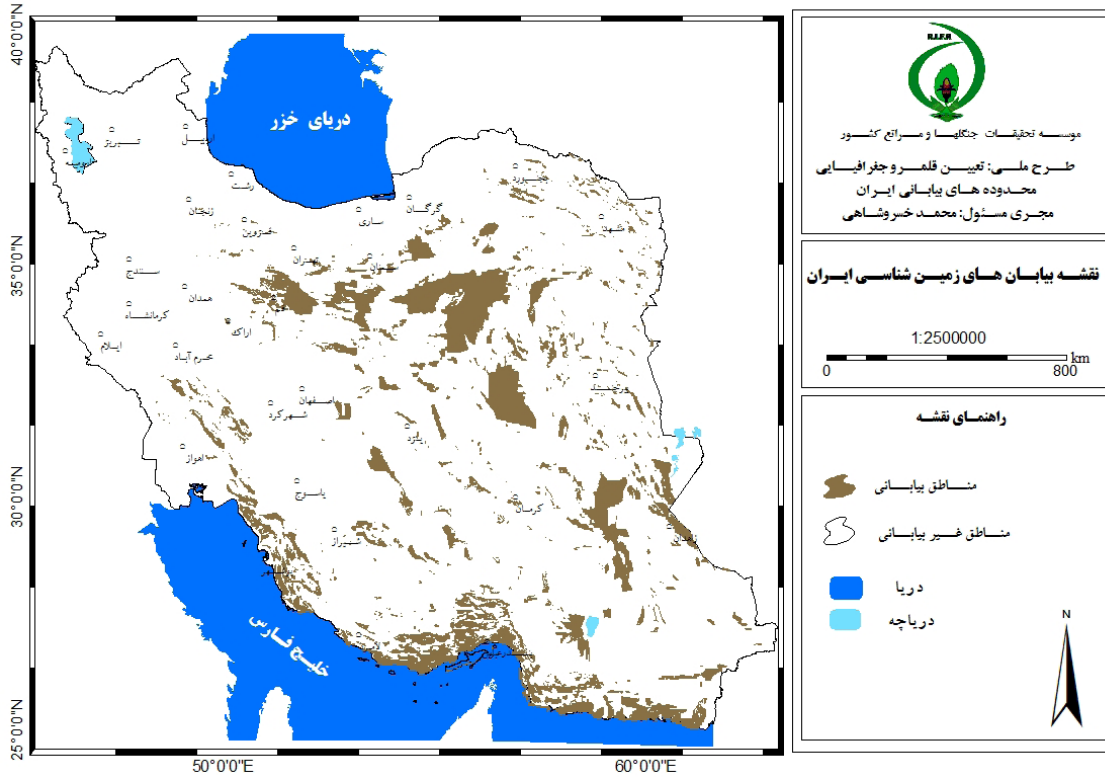
۳-۱۳- بیابانهای زمین‌شناسی ایران

با ارسال اطلاعات و نقشه‌های رقومی مربوطه از استانهای مورد عمل، پس از بررسی‌های لازم نقشه‌های مذکور بشرحی که در روش کار آمده است در نقشه سراسری ایران جانمایی شد. اضافه می‌نماید در کلیه نقشه‌های استانی مرز رخنمون سازندهای تبخیری (گچ و نمک) تحت عنوان بیابان‌های اولیه و قلمروهایی که در پائین دست سازندهای تبخیری تحت تأثیر جریان‌های سطحی به گچ و نمک آلوده شده‌اند تحت عنوان بیابان‌های ثانویه در مقیاس ۱:۲۵۰۰۰۰ تفکیک شده‌اند. از دیدگاه زمین‌شناسی سازندها و واحدهای لیتولوژیک حاوی کانپها و سنگهای تبخیری، به عنوان منشاء اولیه نمکها، با تغییر کیفیت آنها در توسعه بیابانها نقش ایفا می‌نمایند به عبارتی سطح سازندها و واحدهای لیتولوژیک مزبور به عنوان مناطق بیابانی مدنظر بوده و بخشی از واحدهای کوتاه‌تر واقع در پایاب سازندهای مذکور نیز به علت شور شدن در زمره مناطق بیابانی قرار گرفته‌اند. به این ترتیب بیابانهای اولیه زمین‌شناسی

به بخش سطحی سازندهای حاوی سنگها و کانیهای تبخیری اطلاق می شود. تعیین محدوده بیابانهای مزبور از نقشه های زمین شناسی استخراج شده است. بیابانهای ثانویه زمین شناسی شامل بخشی از واحدهای آبرفتی کوتاه تر می باشد که در اثر عبور روانابهای عبوری از سطح سازندهای تبخیری شور شده اند. محدوده بیابانهای مزبور از تلفیق نقشه سازندهای حاوی سنگها و کانیهای تبخیری با نقشه توپوگرافی و نقشه محدوده آبرفتها و نهایتا بخشی از واحدهای آبرفتی کوتاه تر که در اثر عبور آبهای جاری از سطح سازندهای تبخیری شور شده اند تعیین گردیده است. شکل ۳-۱۳ نمودار مقایسه توزیع مساحت را به تفکیک در استانهای مورد مطالعه نشان می دهد. از تلفیق بیابان های زمین شناسی اولیه و ثانویه، نقشه بیابان های زمین شناسی ایران تهیه شده است (شکل ۳-۱۴). نقشه تهیه شده نشان می دهد که ۲۰۸۰۴۱ کیلومتر مربع از مساحت ایران را بیابان های زمین شناسی در بر گرفته است که در نواحی ساحلی جنوب و مناطق مرکزی ایران تقریبا بصورت یکپارچه گسترده شده و در سایر نواحی بصورت پراکنده وجود دارند. لازم بیادآوری است که مساحت بیابانهای سراسری ایران با جمع جبری مساحت بیابانهای استانهای مورد مطالعه مقاداری اختلاف دارند که این تفاوت ناشی از همپوشانی بیابانها در نواحی مرز مشترک بعضی از استانها بود که هنگام جانمایی در نقشه سراسری اصلاح شد.



شکل ۳-۱۳- نمودار مقایسه توزیع مساحت بیابان های زمین شناسی در استانهای مورد مطالعه



شکل ۳-۱۴- نقشه قلمرو بیابانهای ایران از جنبه زمین‌شناسی



فصل چہارم



ژئومرفولوژی

۴- مقدمه

ژئومرفولوژی عمدتاً به بررسی عوامل موثر در شکل سازندهای سطحی توجه دارد و به عبارتی ناهمواری‌های زمین را بررسی کرده و علل و عوامل موثر در تغییر شکل آنها و نیز نهشته‌های ناشی از آنها را مورد مطالعه قرار می‌دهد از این رو نتیجه مطالعات ژئومرفولوژی شناسائی اشکال ناهمواری‌های زمین و فرآیندهای موثر در تغییر شکل است. ویژگی اشکال ناهمواری‌ها، حاصل دخالت عوامل ناشی از اثر دینامیک درونی و به ویژه دینامیک بیرونی است. از این رو در این کتاب، آن دسته از عوارض ناهمواری که تحت تأثیر عوامل فرسایش مسلط بر نواحی پایکوهی شکل گرفته‌اند از لحاظ ژئومرفولوژی مورد شناسائی و مطالعه قرار گرفته‌اند.

در این پروژه قلمرو مطالعه از دیدگاه ژئومرفولوژی ناحیه پایکوهی است. ناحیه پایکوهی به محدوده‌ای اطلاق می‌شود که از برخورد دو واحد دشت و کوهستان حاصل شده است. این برخورد غالباً از طریق ساختمان‌های گسلی صورت گرفته‌اند. بنابراین برحسب اینکه گسل منفرد و یا شامل شبکه‌هایی از گسلها باشد شکل و محدوده پایکوه متفاوت خواهد بود. به هر جهت پایکوه شامل نواری باعرض متفاوت است که در آن حداکثر سه عارضه: دشت، تپه ماهور و دامنه‌های کوهستان‌های مسلط به دشت وجود دارند. حد خارجی پایکوه منطبق بر خط الرأس مرتفع ترین کوهستان مسلط به دشت است و حد داخلی آن بر حداکثر گسترش مخروط‌های افکنه منطبق است.

گرچه پراکندگی و شکل بیابانها با واحدهای زمین ساخت ارتباط مستقیم دارد ولی سایر ویژگیهای آن تحت تاثیر عوامل محلی جغرافیایی قرار دارد.

اگنیو (۱۹۹۲) معیار سنجش بیابان را علاوه بر پوشش گیاهی، خاک و ژئومرفولوژی معرفی می‌کند زیرا این عوامل تغییرات کمتری نسبت به اقلیم دارند. وی عقیده دارد مرز مناطق خشک با مشخصات ژئومرفولوژیکی شروع شده و با عوامل خاک و پوشش گیاهی خاتمه می‌یابد.

کوک^۱ و وارن^۲ (۱۹۷۳)، مابوت^۳ (۱۹۷۷)، توماس^۴ (۱۹۸۹) ژئومرفولوژی را یکی از معیارهای تشخیص بیابان قلمداد کرده و رخساره‌هایی را که حدس زده می‌شود حاصل فرایندهای گوناگون در بیابان می‌باشند، شناسایی کردند (کوک و همکار، ۱۹۷۳ و توماس، ۱۹۸۹ و مابوت، ۱۹۷۷). لوستیگ^۵ (۱۹۶۸) دشت‌ها، مناطق مسطح و گود شدگی‌ها را از رخساره‌های مهم بیابان و از شاخص‌های ژئومرفولوژی جهت شناخت بیابان عنوان کرده است. به این ترتیب علاوه بر گوناگونی معیارهای موثر در ایجاد بیابان‌ها که سبب پیدایش محیط‌های مختلفی از نظر شرایط زیست محیطی می‌شود، شاخص‌های موجود در سنجش معیارها نیز از منطقه‌ای به منطقه دیگر متغیر است. به عنوان مثال در معیار ژئومرفولوژی بر خلاف تصور عامه تنها یک فرایند واحد در شکل دهی رخساره‌های سطحی بیابان موثر نیست. ممکن است افراد انتظار داشته باشند مناطق خشک، محیط وسیعی از تپه‌های ماسه‌ای توام با شوره زارهای وسیع باشد اما در حقیقت چهره مناطق خشک از کوهستان‌های فعال تکتونیکی واقع در شمال و جنوب آمریکا تا سپرهای پایدار زمین شناسی که نمونه‌هایی از آن در آفریقا و استرالیا دیده می‌شود، شامل سنگ فرش‌های بیابانی، دشت سرهای پهناور و مسطح می‌باشد. احمدی (۱۳۷۵) علاوه بر اقلیم معیارهای

- 1- Cooke
- 2- Warren
- 3- Mabbutt
- 4- Thomas
- 5- Lustin

زمینی مثل زمین شناسی، ژئومرفولوژی و خاک و همچنین معیارهای پوشش گیاهی و اکولوژی را مبنای شناخت بیابان‌های ایران می‌داند. لوستیگ^۶ (۱۹۶۸) و اسمال^۷ (۱۹۷۲) مباحث زیادی در مورد نسبت اهمیت شاخص‌های ژئومرفولوژی به ویژه نقش باد و آب در بیابان انجام داده‌اند.

به عقیده گراف^۸ (۱۹۸۸) یکی از شگفت‌انگیزترین تناقضات جهان این است که اگر چه مناطق خشک دارای بارندگی ناچیزی می‌باشند ولی رخساره‌های موجود اغلب محصول اثر آب است.

هدکت^۹ (۱۹۸۳) پس از ترسیم قلمرو مناطق بیابانی از مجموع مناطق خشک آمریکا، ۳۸ درصد را در ردیف بیابان‌های کوهستانی، ۳۱ درصد را در رده مخروط افکنه‌های آبرفتی و ۲۱ درصد دیگر را نیز در گروه بیابان‌های مسطح قرار داد در حالی که در استرالیا تنها ۱۶ درصد بیابان‌های کوهستانی، ۳۸ درصد تپه‌های ماسه‌ای و ماسه زارها، ۳۲ درصد ریگزار و ۱۳ درصد کفه‌های رسی را تشکیل می‌دهند. گودی^{۱۰} (۱۹۸۵) هدکت (۱۹۸۳) و توماس (۱۹۸۹) رخساره‌های معمول بیابان‌ها را شامل مخروط افکنه‌های آبرفتی، تپه‌های ماسه‌ای، ریگزارها، بیابان‌های مسطح، بیابان‌های کوهستانی، هزار دره برشمرده‌اند.

مارتون^{۱۱} و افورز^{۱۲} (۱۹۲۷) حوضه‌های داخلی بدون هرز آب سطحی و یا با هرز آب‌هایی که به حوضه‌های دیگر نمی‌ریزد را به عنوان محدوده بیابان ترسیم کرده‌اند. بدین ترتیب رخساره‌های متفاوتی در سطح دنیا جهت شناسایی بیابان‌ها معرفی شده است به طوری که در یکی از آنها ۲۴ واحد مختلف برای انواع ماسه زارهای واهیبادرامان^{۱۳} تعریف شده است (جونز^{۱۴} ۱۹۸۸). مشکل طبقه‌بندی ژئومرفولوژیکی بیابان‌ها علاوه بر متنوع بودن رخساره‌های دیده شده در سراسر دنیا، این است که رخساره‌های ژئومرفولوژیکی بیابانی ممکن است در اثر دوره‌های خشکسالی زمان‌های گذشته پدید آمده باشند که اکنون اثری از آن آب و هوا موجود نیست. از سوی دیگر برخی محققین هنوز اعتقاد دارند ژئومرفولوژی مناطق خشک عموماً با مناطق دیگر که دارای زمین شناسی مشابه می‌باشند یکسان است (بیومن^{۱۵} ۱۹۸۹) و اسمیت (۱۹۶۸). و یا ممکن است رخساره‌های مشابهی که در اقلیم‌های گوناگون یافت می‌شود با فرایندهای مختلفی ساخته شده باشند (کوکی و وارن^{۱۶} ۱۹۷۳).

برای رفع این مشکل کوکی و وارن برخی پدیده‌ها مانند فعال یا غیر فعال بودن تپه‌های ماسه‌ای را به عنوان شاخصی برای سنجش دیگر رخساره‌ها در بیابان تعیین کردند. درنهایت می‌توان گفت که معیار ژئومرفولوژی به تنهایی توصیف قابل اعتمادی را از محیط خشک ارائه نمی‌کند بلکه صحت آن می‌بایست با سایر معیارها و شاخص‌ها سنجیده شده و سپس از آن معیار استفاده گردد.

همچنین بیابانها از دیدگاه ژئومورفولوژی بر مبنای خواص مرفوژنیک، ساختمانی، لیتو ادافیکی و ترکیبی طبقه‌بندی و تعریف شده‌اند.

از نطقه نظر مرفوژنیک بیابانها بر اساس توزیع مکانی فرسایش طبقه‌بندی گردیده و بر اساس خصوصیات

6- Lustig

7- Small

8- Graf

9- Heattcote

10- Goudie

11- Martonne

12- Aufreere's

13- Vahibadraman

14- Jones

مواد سطحی تیپ‌ها و رخساره‌های بیابانی مختلف از هم تفکیک می‌شوند (Sidrenco, 1956) به نقل از حسین زاده ۱۳۷۸، احمدی ۱۳۷۷، احمدی و همکاران ۱۳۸۰، ثروتی (۱۳۷۱).

در معیار ژئومورفولوژی ساختمانی بیابانها را به دو دسته حوضه‌های رسوبی و سپری تقسیم‌بندی نموده و عوارض بیابانی را بر اساس خواص جغرافیائی به بیابان‌های به شدت خشک، خشک و نیمه خشک (درش ۱۹۶۲) و گاهاً به بیابان‌های ساحلی و داخلی تقسیم می‌نمایند (محمودی ۱۳۷۳).

در مطالعه سیدرونکو بیابانها از نظر مرفوژنتیک به دو گروه بزرگ بیابان‌های تراکمی و بیابان‌های فرسایشی تقسیم شده است. بیابان‌های نوع اول در مجاورت توده‌های کوهستانی بزرگ قرار گرفته و شامل چاله‌های بزرگ داخلی با رسوبهای ضخیم رودخانه‌ای است در حالی که بیابان‌های نوع دوم مشتمل بر یک سری عوارض کوهستانی یا زمین‌های مرتفع فلات مانند همراه با چاله‌های کم عمق هستند و مهمترین ویژگی آنها، رخنمون سنگهای اصلی در سطح زمین است. به نظر سیدرونکو، در بیابان‌های فرسایشی مواد تخریبی حاصل فرایندهای هوازدگی بوده و تحت تاثیر حمل و نقل قرار نمی‌گیرند ولی در بیابان‌های تراکمی مواد فراوانی بویژه توسط آب جابجا شده و متمرکز می‌شوند. تی کلمنت (۱۹۵۴) به نقل از حسین زاده ۱۳۷۸) تقسیم بندی بیابان‌های آمریکا را بر اساس رخساره‌های ژئومورفولوژی انجام داده که این رخساره‌ها بیشتر شامل: کویرها، دشت‌های بیابانی، تپه‌های ماسه‌ای، بدلندها، رخنمونهای سنگی، مخروط افکنه‌های آبرفتی که در انتهای دره‌های کوهستانی و بر سطح هموار دشت وجود آمده‌اند و همچنین زمینهای پست حد فاصل مخروط افکنه‌ها می‌شود.

عده‌ای از محققین نیز از یک طبقه‌بندی لیتو ادافیکی برای طبقه‌بندی بیابانها از دیدگاه ژئومورفولوژی استفاده می‌کنند که در این روش از خصوصیات مواد سطحی به همراه پارامترهایی نظیر منشاء، ترکیب، سن، چگونگی شکل‌گیری، خاکها، رژیم آب در خاک و ... استفاده می‌کنند (Bergll, 1959، میخائیلو ۱۹۵۷، Petrov, 1948, Fedrovitch, 1948 به نقل از حسین زاده ۱۳۷۸).

در سالهای اخیر تعدادی از محققین با تلفیق تعدادی از متغیرها از قبیل عوارض ژئومورفولوژی خاص بیابان، ویژگی مواد سطحی و شعاع و عملکرد فرایندهای رودخانه‌ای و بادی اقدام به تقسیم‌بندی بیابانها نموده‌اند که در این روش پس از شناسائی عوارض ژئومورفولوژی خاص بیابان برای مشخص نمودن محدوده‌های بیابانی در عوارض پلی ژنیک از خصوصیات مواد سطحی و در مرحله بعد از شرایط محیطی سطحی و زیر سطحی جهت تعیین محدوده بیابان‌های ژئومورفولوژی استفاده کرده‌اند (حسین زاده ۱۳۷۸).

جهت طبقه‌بندی بیابان‌های ایران از دیدگاه ژئومورفولوژی از اختصاصات ساختاری (محمودی) و مورفونیک (احمدی ۱۳۷۷ و احمدی و همکاران ۱۳۸۰) استفاده نموده‌اند و عده‌ای دیگر نیز با ارائه یک تعریف کلی از بیابان از تعریف ژئومورفولوژی آن صرف نظر نموده‌اند (عیوضی-به نقل از حسین زاده، ۱۳۷۸) و در سالهای اخیر مطالعات منطقه‌ای به روش ترکیبی نیز صورت پذیرفته است (حسین زاده ۱۳۷۸).

۴-۱- مراحل مطالعه

- ۱- تعیین حدود قلمرو مورد مطالعه در منطقه مورد نظر^{۱۵}
- ۲- تفکیک عوارض ناهمواری براساس سه واحد کوهستانی، تپه ماهوری و دشتی یا (دو واحد کوهستانی و دشتی)
- ۳- مطالعه شکل ناهمواری و بررسی فرایندهای فعال در هر یک از قلمروهای سه گانه فوق

۱۵ - این قلمرو از اولین ارتفاعات مسلط به دشت تا انتهای مخروط افکنه در نظر گرفته شده است

- ۴- مطالعه عوارض موجود در بخش دشتی پایکوه که شامل مخروط افکنه‌ها و دشت سرها بوده است، برای مطالعه دشت سرها (گلاسی‌ها یا پدیمنت‌ها که غالباً در پای بخش کوهستانی و بر سطح حاشیه دشت‌ها در اثر دخالت فرایندهای فرسایشی عوارض دشت سرها شکل گرفته‌اند از نقشه‌های زمین‌شناسی و توپوگرافی و داده‌های ماهواره‌ای و تلفیق نتایج آنها بهره گرفته شده است).
- ۵- مطالعه بسترهای سیلابی تا انتهای قاعده مخروط افکنه‌ها.
- ۶- تفکیک عوارض ویژه نواحی بیابانی^{۱۶}
- ۷- تهیه نقشه بیابان از جنبه ژئومرفولوژی که شامل تمام عوارض موجود در قلمرو پایکوه بوده است.
- ۸- تدوین شرح ویژگی‌های ژئومرفولوژی

۴-۱-۱- روش انجام مطالعه

بر اساس بررسی نقشه‌های توپوگرافی با مقیاس ۱:۲۵۰۰۰۰ سازمان جغرافیایی نیروهای مسلح، نقشه‌های زمین‌شناسی با مقیاس ۱:۲۵۰۰۰۰ سازمان زمین‌شناسی کشور، و همچنین عکسهای ماهواره‌ای و بررسیهای صحرایی، واحدهای ژئومرفولوژی در هر یک از استانهای مورد عمل شناسایی و پس از تعیین رخساره‌های ژئومرفولوژی خاص مناطق بیابانی، قلمرو محدوده‌های بیابانی آن استان از دیدگاه ژئومرفولوژی تعیین شده است. مراحل گام به گام اجرای کار به شرح ذیل بوده است:

- ابتدا با استفاده از نقشه‌های توپوگرافی ۱:۲۵۰۰۰۰، عوارض ناهمواری مناطق مورد مطالعه به سه واحد کوهستانی، تپه ماهوری و دشتی تفکیک شده است. از آنجا که محدوده‌های بیابانی معمولاً در مناطق پایکوهی واقع است بنابراین مناطق پایکوهی بصورت ویژه مورد بررسی قرار گرفته است.

- از روی نقشه‌های زمین‌شناسی ۱:۲۵۰۰۰۰، اطلاعاتی از قبیل سازندهای حساس به فرسایش (شیل، مادستونها، سازندهای تبخیری، مارن‌ها، رس سنگ، توف و ...)، مرز آبرفت و سایر اطلاعات شامل بسترهای طغیانی در مسیر شبکه آبراهه‌ها، تپه‌های ماسه‌ای بادی، کویرها و زمینهای نمکی، دریاچه‌ها و ماندابهای شور، مخروط افکنه‌ها و دق‌ها استخراج شده است. اطلاعات مربوط به سازندهای سست و حساس به فرسایش، جهت تعیین بدلندهای استانی استفاده شده است.

- اطلاعات حاصل از نقشه‌های توپوگرافی و زمین‌شناسی بر هم منطبق شده، اطلاعات مشترک اصلاح و اطلاعات غیر مشترک تلفیق و بر اساس انطباق مرز کوهستان و دشت و مرز آبرفت با سازندهای سنگی، محدوده‌های دشت سرها معین گردیده‌اند و نهایتاً محدوده‌های بدلند نیز با تلفیق نقشه سازندهای سست و توپوگرافی مشخص شده است.

- در این بخش از مطالعات با بررسی عکسهای ماهواره‌ای اطلاعات موجود بر روی نقشه‌های تهیه شده، بازبینی شده و در صورت نیاز اصلاح گردیده و در صورت وجود عارضه ژئومرفولوژی خاص بر روی نقشه آورده شده است.

- در بخش انتهایی مطالعات با انجام عملیات صحرایی اشکال ژئومرفولوژی خاص بیابان بازبینی و در صورت نیاز اصلاح گردیده و در صورت مشاهده شدن اطلاعات خاص به نقشه ژئومرفولوژی افزوده شده است.

- در مرحله بعد عوارض ژئومرفولوژی خاص بیابان به صورت نمادی مشترک تحت عنوان محدوده

۱۶- به استناد مطالعات و بررسی‌های انجام شده توسط متخصصین ژئومرفولوژی که در بخش بررسی منابع از آن یاد شد، قلمرو گسترش عوارضی مانند گلاسی یا پدیمنت‌ها (دشت سر)، تپه‌های ماسه‌ای بادی - نیکاه‌ها، کویرها و زمین‌های نمکی، بسترهای طغیانی در مسیر شبکه آبراهه، بدلندها (هزار دره) - یاردانگ‌ها و کلوتها، دشت‌های ریگی (REG)، گنبد‌های نمکی، دق‌ها و زمین‌های بدون پوشش گیاهی، چاله‌های بادی، دریاچه‌ها و ماندابهای شور جزء بیابان در نظر گرفته شده است.

بیابان از دیدگاه ژئومرفولوژی ارائه گردیده است.

- نهایتاً با استفاده از اطلاعات حاصل از مطالعه نقشه‌های زمین‌شناسی، ژئومرفولوژی، تصاویر ماهواره‌ای و بررسی‌های صحرایی و سایر اطلاعات موجود، گزارش حاضر تهیه و تدوین گردیده است. نمودار شماره ۱-۲ مراحل مطالعه بیابان را از جنبه ژئومرفولوژی نشان می‌دهد.

۴-۲- تفکیک رخساره‌های ژئومرفولوژی معرف بیابان

۴-۲-۱- استان تهران

۴-۲-۱-۱- اشکال ژئومرفولوژی خاص بیابان در استان هرمزگان

۱- بدلند: - این رخساره فرسایشی خاص بیابان، وسیع‌ترین رخساره در استان تهران می‌باشد که نزدیک به ۲۳۰۰ کیلومتر مربع و ۱۲/۳ درصد از مساحت کل استان را تشکیل می‌دهد. گسترش جغرافیایی این رخساره در شرق، جنوب شرق، جنوب و جنوب غرب استان تهران است که در ذیل به تفکیک موقعیت جغرافیایی و مکانیسم ایجاد آن پرداخته است:

- **بدلندهای جنوب استان تهران در حوالی کوه مُرّه:** بدلندهای این منطقه در بخشهای M_1 و M_3 سازند قرمز فوقانی در سازند کهریزک تشکیل گردیده‌اند که گسترش آن در سازند قرمز فوقانی بیشتر از سازند کهریزک است. تراکم پوشش گیاهی در این محدوده اندک بوده و به صورت بوته‌های پراکنده می‌باشد. میزان شیب منطقه (۵ تا ۴۰) درصد است. بر اساس مطالعات اقلیم، شدت بارندگیهای ۲۴ ساعته منطقه مابین (۷ - ۸) میلیمتر می‌باشد که تقریباً جزء مناطق با بیشترین شدت بارندگی در استان محسوب می‌شود. از طرفی به علت محدود بودن زمان بارندگی در این منطقه (عموماً کمتر از ۲۴ ساعت می‌باشد) می‌توان چنین عنوان نمود که شدت بارندگی در این محدوده زیاد بوده و بارندگی به صورت رگبارهای شدید صورت می‌پذیرد. بدلندهای محدوده مورد مطالعه در دوره‌های پرباران گذشته تشکیل شده است که پیشرفت کنونی آن به شرح زیر می‌باشد.

سازند قرمز فوقانی (بخشهای M_1 و M_3) حاوی سنگهای رس و ماری است که املاح مختلف ژپیس، گچ و نمکهای محلول در آن فراوانند. در اثر وقوع رگبارهای شدید بخشهای سطحی سازند در اثر جذب آب مقاومت خود را از دست داده و در شرایط سولیفلاکسیون قرار گرفته‌اند. البته کمبود تراکم پوشش گیاهی نیز سبب برخورد قطرات باران با انرژی بالا به سطح سازند شده و به پاشمان لیتولوژیهای سست مزبور کمک می‌کند. ایجاد رواناب شدید در سطح دامنه‌ها (بدلیل نفوذپذیری اندک سازند، شیب نسبتاً زیاد، نبود پوشش گیاهی مناسب و خاک ریزدانه سطحی و رگبارهای شدید) شده و فرسایش آبی سبب حمل موادی گردیده که مقاومت خود را از دست داده‌اند. در اثر تداوم این عمل در طول زمان آبراهه‌ها گسترش یافته و در بطن سازند فرو می‌روند. این امر به نوبه خود سبب تکامل و گسترش رخساره فرسایشی بدلند می‌گردد. در بخشهای شمالی و جنوبی در اثر تجمع بیشتر رواناب در آبراهه‌ها برجستگی‌ها به صورت تپه‌ای شکل بوده که اثری از سولیفلاکسیون سطحی در دامنه‌ها قابل مشاهده نیست.

رودخانه شور نیز از درون محدوده مزبور عبور می‌کند که بر اساس مطالعات هیدرولوژی و طبقه‌بندی ویلکوکس کیفیت آب در ایستگاه پل آصفالدوله خیلی بد گزارش شده است بدین ترتیب بر اساس اطلاعات مزبور و وجود لایه‌های مربوط به کانیاها و سنگهای تبخیری در درون سازند مزبور می‌توان چنین عنوان داشت که در حال حاضر کیفیت آب درون آبراهه‌ها نیز بد بوده و آب آنها شور می‌باشد. شبکه

هیدروگراف دامنه‌های مزبور در جنوب کوه مُرّه مستقیماً به دریاچه حوض سلطان و در شمال آن به درون رودخانه شور زهکش می‌گردد. دره‌های موجود در این منطقه به صورت مقعر بوده و تقریباً تا قله امتداد می‌یابند. در بخش‌های شمالی و جنوبی ارتفاعات مزبور در منتهی‌الیه سازند یاد شده پهن گردیده و تپه‌های گنبدی شکل فراوانند. بدین ترتیب بدلند در قسمت‌های یاد شده در اواخر دوره تکامل خود به سر برده و فعال است. در حاشیه ارتفاعات مزبور در بخش‌های شمالی و جنوبی سازند کهریزک با رخنمون وسیع قابل مشاهده است که لیتولوژی آن از نوع کنگلومرا با خمیره رسی است. در اثر وقوع رگبارهای شدید و جذب آب توسط خمیره رس، خمیره مزبور در بخش‌های سطحی مقاومت خود را از دست داده و بدین ترتیب قطعات درشت دانه منفصل می‌گردد. بدلیل وقوع رگبارهای شدید و نبود پوشش گیاهی رواناب قابل ملاحظه‌ای در سطح دامنه‌ها حاصل شده و مواد تخریب یافته به درون آبراهه‌ها و نهایتاً به درون رودخانه شور در شمال منطقه و مستقیماً به درون دریاچه حوض سلطان در جنوب منتقل می‌گردند. بدین ترتیب در طول زمان و تداوم این امر آبراهه‌ها گسترش فراوان و در بطن لیتولوژی مزبور فرو می‌روند. بدین ترتیب رخساره فرسایشی بدلند گسترش و توسعه می‌یابد. در سازند مزبور بدلیل مقاومت متوسط سازند در برابر فرسایش (با لیتولوژی کنگلومرا) رخساره بدلند در همین حد محدود شده است. از طرفی بدلیل نبود کانی‌های تبخیری در آن در بخش‌های شمالی کیفیت آب آبراهه‌ها خوب و در دامنه‌های جنوبی منطقه (به سمت دریاچه حوض سلطان) به خاطر وجود سازند تبخیری قرمز فوقانی در بخش‌های فوقانی دامنه کیفیت آب نامناسب است.

- بدلندهای ارتفاعات جنوب شهر اشتهارد: رخساره فرسایشی بدلند در این منطقه در ارتفاعات کوه‌های گروها، قولیان و گوش گونی قابل مشاهده است. لیتولوژی محدوده بدلند از نوع سازند هزار دره و بخش M_1 از نوع شیل، سیلتستون و لایه‌های گچ و ایندریت است. بر اساس مطالعات اقلیم شدت بارندگی ۲۴ ساعته در این محدوده (۷/۵-۷) میلیمتر گزارش گردیده که با توجه به پایین بودن زمان بارندگی در این منطقه (کمتر از ۲۴ ساعت) می‌توان گفت که رگبارهای شدید در آن صورت می‌پذیرد. شیب منطقه (۳۵-۵) درصد بوده و پوشش گیاهی آن فقیر و به صورت بوته‌های پراکنده با تراکم اندک است (شرکت مهندسی مشاور جاماب، ۱۳۶۹). بدلندهای این منطقه نیز طی دوره‌های پرباران گذشته تشکیل شده و در حال حاضر نیز در حال گسترش و تکامل است. با توجه به موارد فوق مکانیسم توسعه و تکامل بدلند در این منطقه در حال حاضر به شرح زیر می‌باشد:

در اثر وقوع رگبارهای شدید و فراوانی سدیم در سطح سازند لیتولوژی سست شیل و لایه‌های تبخیری در اثر جذب آب، انرژی باران و پاشمان رس در سطح مقاومت خود را از دست می‌دهند. شیل‌ها تخریب یافته و لایه‌های گچ و ایندریت حل می‌گردند. از طرفی بدلیل کمبود تراکم پوشش گیاهی، شیب نسبتاً تند و شدت بالای بارندگی، رواناب زیادی در سطح دامنه‌ها ایجاد شده و مواد تخریب یافته را به درون آبراهه‌ها و نهایتاً رودخانه شور منتقل می‌کنند. در طول زمان در اثر تداوم این امر آبراهه‌ها از نقطه نظر تراکم، گسترش سطحی و عمقی توسعه پیدا کرده و با نفوذ در بطن سازند رخساره فرسایشی بدلند تکامل و توسعه می‌یابد. در این قسمت از مکانیسم تشکیل بدلند، سولیفلکسیون سطحی قابل مشاهده است. این مرحله از گسترش بدلند را می‌توان در بخش شرقی ارتفاعات مزبور مشاهده کرد. در بخش‌های جنوب ارتفاعات مزبور بدلیل تجمع رواناب مربوط به ارتفاعات بالادست و ازدیاد آن گسترش عمقی آبراهه‌ها بیشتر شده و رخساره مزبور به شکل تپه‌های متصل دیده می‌شود که اثری از سولیفلکسیون در دامنه‌های آن دیده نمی‌شود. کیفیت آب آبراهه‌ها نیز بدلیل وجود لایه‌های گچ و ایندریت نامناسب می‌باشد. شبکه آبراهه‌های رخساره فرسایشی مزبور به درون رودخانه شور زهکش می‌شود. در این بخش بدلند در اواخر دوره تکامل خود می‌باشد. از شواهد تشکیل بدلند با این مکانیسم می‌توان به رسوبات

ریزدانه (سیلتي و رسی) بستر رودخانه و کیفیت نامناسب آب رودخانه شور اشاره کرد. در بخشهای مرکزی ارتفاعات مزبور سازند هزار دره با لیتولوژی کنگلومرا رخنمون یافته که خمیره آن عموماً رس و گاهاً ماسه‌ای است. در این منطقه نیز در اثر رگبارهای شدید و جذب آب خمیره رسی در بخشهای سطحی سازند متلاشی شده و ذرات درشت‌دانه آن منفصل می‌گردند. اجزاء متلاشی شده توسط آبراهه‌ها زهکش شده و به درون رودخانه شور منتقل می‌گردند. با گذشت زمان طی این مکانیسم آبراهه‌ها از نظر گسترش سطحی و عمقی توسعه یافته و سطح سازند را به دره‌های باریک و عمیق با فواصل کم تبدیل می‌کنند که بوسیله ستیغ‌های نوک تیز از هم جدا می‌شوند. بدلندهای مزبور تا این مرحله توسعه یافته‌اند. کیفیت آب درون آبراهه‌ها به دلیل نبودن لایه‌ها تبخیری مناسب بوده و روان آبهای مزبور با عبور از بخش M_1 که حاوی لایه‌های گچ است؛ شور می‌شوند.

- بدلندهای حوالی کوه سرخ در جنوب غرب استان تهران: رخساره فرسایشی بدلند در این منطقه در ارتفاعات جنوب شرق ورامین گسترش یافته است که در حوالی کوه سرخ واقع گردیده‌اند. در این محدوده سازندهای هزار دره و کهریزک با لیتولوژی کنگلومرا و بخشهای M_1 با لیتولوژی شیل، سیلتستون و لایه‌های گچ، M_2 با لیتولوژی سیلتستون و مادستون و M_3 با لیتولوژی مادستون، ماسه سنگ آهکی، لایه‌هایی از ژپس مربوط به سازند قرمز فوقانی، سازند قرمز تحتانی با لیتولوژی ماسه‌سنگ، مارن، شیل، کنگلومرا و گدازه رخنمون یافته‌اند. بر اساس مطالعات اقلیم شدت بارشهای ۲۴ ساعته در منطقه $(7 - 7/5)$ میلی‌متر می‌باشد که با توجه به پایین بودن زمان بارش (کمتر از ۲۴ ساعت) رگبارهای کوتاه مدت و شدیدی را شاهد هستیم. پوشش گیاهی محدوده نیز از نوع بوته‌های پراکنده با تراکم اندک است. شیب منطقه $(35 - 5)$ درصد می‌باشد (شرکت مهندسی مشاور جاماب ۱۳۶۹). کیفیت آب رودخانه‌های عبوری از درون این رخساره فرسایشی (رودخانه خشک لات و آب شور) نیز متوسط تا بد می‌باشد که دلیل آن زهکشی آبهای شور از ارتفاعات منطقه است که لیتولوژی آن حاوی کانی‌های تبخیری ایندریت، ژپس و نمک می‌باشد. بدلندهای این منطقه نیز همانند سایر بدلندهای استان طی دوره‌های پرباران گذشته تشکیل شده و در حال حاضر دوران تکامل خود را طی می‌کند.

از عوامل اصلی توسعه و تکامل رخساره بدلند در حال حاضر در این منطقه می‌توان به لیتولوژی سست سازندهای منطقه از قبیل مادستون، شیل، مارن (در سازندهای قرمز تحتانی و فوقانی) و کنگلومرا با خمیره رس (در سازندهای هزار دره و کهریزک)، رگبارهای شدید، نفوذپذیری کم سازندهای قرمز تحتانی و فوقانی، کمبود تراکم پوشش گیاهی و شیب نسبتاً تند دامنه‌ها و SAR بالای خاک اشاره نمود. گسترش بدلند در تمام سازندهای این منطقه در حد گسترش شدید عمقی و سطحی آبراهه‌ها و ایجاد شیارهای باریک و عمیق با فاصله کم و ستیغ‌های تیز بوده است. سولیفکسیون سطحی در دامنه‌ها قابل مشاهده می‌باشد. از دلایل عدم گسترش و بلوغ بدلند در این منطقه نسبت به سایر مناطق استان می‌توان به کم بودن شدت بارندگی اشاره کرد. آب آبراهه‌های این محدوده عموماً شور بوده و به درون رودخانه‌های خشک لات و آب شور زهکشی می‌شوند.

- بدلندهای حوالی پارچین در ارتفاعات توچال: در این محدوده رخساره فرسایشی بدلند در حوالی کوه دوگوش و ارتفاعات شمال روستای سرخه حصار گسترش یافته است. بدلندهای این منطقه نیز طی دوره‌های پرباران گذشته تشکیل شده و در حال حاضر با شرایط موجود و در حال طی مراحل تکاملی است که ذیلاً به روند تکامل کنونی آن پرداخته می‌شود. رخساره فرسایشی مزبور در سازندهای هزار دره (کنگلومرا با خمیره رسی و گاهاً ماسه‌ای)، کهریزک (با خمیره رسی) و بخشهای M_1 (شیل، سیلتستون، لایه‌های گچ و ایندریت) و M_3 (مادستون، ماسه‌سنگ آهکی و لایه‌های ژپس) گسترش یافته است. بر اساس مطالعات اقلیم شدت بارندگی ۲۴ ساعته در منطقه $(7 - 7/5)$ میلی‌متر می‌باشد

که با توجه به اندک بودن زمان بارندگیها، رگبارهای شدید در منطقه صورت می‌پذیرد. پوشش گیاهی منطقه بدلیل عدم تکامل خاک و وجود لایه‌های تبخیری از نوع گونه‌های شورپسند با تراکم اندک است. با توجه به این امر که قسمت‌های اعظم ارتفاعات حوضه رودخانه جاجرود را سازندهای فاقد کانی‌های تبخیری تشکیل می‌دهند؛ کیفیت آب در ایستگاه شریف‌آباد براساس طبقه بندی ویلکوکس خوب (S_2) می‌باشد. میانگین بارش در منطقه نزدیک به ۱۸۰ میلیمتر و میانگین آبدهی سالانه ۵/۶۵ مترمکعب در ثانیه است. حداکثر دبی لحظه‌ای رودخانه در اردیبهشت ماه است به ۴۷/۵۳ متر مکعب در ثانیه می‌رسد. با توجه به میانگین آبدهی در همین ماه (۱۱/۲ متر مکعب) می‌توان عنوان کرد که رواناب قابل توجهی (۳۶/۲۳ متر مکعب) وارد رودخانه می‌گردد. با توجه به موارد فوق، ضریب رواناب حوضه مقدار بالایی است. در اثر بارندگی‌های با شدت بالا در منطقه، نبود پوشش گیاهی مناسب و وجود لیتولوژیهای سست شیل و مادستون در اثر برخورد قطرات باران و جذب آب مقاومت خود را از دست داده و کانی‌های تبخیری در آب حل شده و طی جریان یافتن رواناب سطحی (بخاطر نفوذپذیری کم، شیب نسبتاً تند، کمبود پوشش گیاهی و شدت بالای بارندگی) اجزاء متلاشی شده به درون آبراهه‌ها و نهایتاً رودخانه جاجرود منتقل می‌شوند. به مرور زمان و تکرار مکانیسم فوق، آبراهه‌ها از نظر تراکم، گسترش عرضی و عمقی توسعه یافته و در بطن لیتولوژی فرو می‌روند. بدین ترتیب مجموعه‌ای از دره‌های عمیق و باریک با عرض کم و ستیغ‌های تیز ایجاد شده و رخساره فرسایشی بدلند تکامل و توسعه می‌یابد.

در سازندهای هزار دره و کهریزک نیز بدلیل وجود خمیره رسی و متلاشی شدن آن در اثر برخورد قطرات باران و جذب آب رخساره بدلند حاصل می‌شود که کمبود تراکم پوشش گیاهی و شیب نسبتاً تند منطقه نیز به این امر کمک می‌کنند. گسترش و تراکم بدلند در سازندهای قرمز فوقانی بیشتر از سازند کهریزک و در کهریزک بیشتر از سازند هزار دره است که عامل اصلی آن سست بودن لیتولوژی سازند قرمز فوقانی نسبت به کهریزک و کهریزک نسبت به هزار دره است. تراکم کمتر پوشش گیاهی در سطح سازندهای قرمز فوقانی را نیز می‌توان یکی از دلایل گسترش بیشتر بدلند در آن دانست. سولیفلیکسیون سطحی خاک در دامنه‌های با لیتولوژی سازند قرمز فوقانی در منطقه قابل مشاهده است که حاکی از گسترش، توسعه و تکامل بیشتر بدلند در سازند مزبور می‌باشد. با توجه به تراکم بیشتر پوشش گیاهی در محدوده مورد بررسی گسترش بدلند نسبت به سایر مکانهای استان (جنوب استان تهران) تکامل کمتری داشته است.

- بدلندهای ارتفاعات قره آغاج: بدلندهای مزبور در ارتفاعات قره‌آغاج در شمال شریف‌آباد و شرق پارچین قابل مشاهده‌اند. رخساره مزبور در سازندهای کهریزک، هزار دره و بخشهای M1 و M3 مربوط به سازند قرمز فوقانی توسعه یافته است. در این محدوده خصوصیات اقلیمی، پوشش گیاهی، رواناب، شیب و... تقریباً مشابه محدوده ارتفاعات توچال است و مکانیسم تشکیل بدلند، توسعه و تکامل آن نیز همانند منطقه یاد شده می‌باشد.

• **بدلندهای حوالی لشکرک و شرق گلندوک:** رخساره فرسایشی بدلند در این محدوده در سازند هزار دره (کنگلوما با خمیره رسی و ماسه‌ای) گسترش یافته است. بدلندهای مزبور طی دوره‌های پرباران گذشته حاصل شده‌اند که ذیلاً به مکانیسم تکامل آن در حال حاضر پرداخته می‌شود. شدت بارش ۲۴ ساعته در محدوده مورد مطالعه ۷ میلیمتر بوده و میانگین بارندگی آن ۴۵۵ میلیمتر است. با توجه به موارد فوق می‌توان عنوان داشت که شدت بارندگی در این محدوده نسبت به بخشهای جنوبی استان کمتر است. شیب عمومی این محدوده (۵۰ - ۱۰) درصد بوده و تراکم پوشش گیاهی آن نیز متوسط است (شرکت مهندسیین جاماب ۱۳۶۹). بدین ترتیب مهمترین عامل توسعه و تکامل بدلند در این محدوده شیب تند، لیتولوژی سست و گاهاً رگبارهای شدید است. با توجه به کم بودن شدت رگبارهای منطقه و

تراکم مناسب‌تر پوشش گیاهی گسترش، توسعه و تکامل بدلند در این منطقه نسبت به سایر نقاط استان تهران کمتر بوده و مجموعه‌ای از شیارهای کم‌عرض، نسبتاً عمیق با ستیغهای تیز است. بدلندهای این مجموعه تکامل نیافته‌ترین بدلندهای استان هستند که در مراحل آغاز تشکیل می‌باشند.

- بدلندهای مابین رودهن و سربندان: بدلندهای مزبور در ارتفاعات جنوب جاده تهران - رودهن قابل مشاهده بوده و در محدوده ارتفاعات کوه زرشکی و روستاهای مهرآباد، مرا، آب باریک، لومان، مرزان، سقز دره، گرم آبسرد دیده می‌شوند. رخساره مزبور در لیتولوژیهای هزار دره و M_1 (جنوب روستای گرم آبسرد) حادث شده است. شدت بارش ۲۴ ساعته بر اساس مطالعات اقلیم ۸ میلیمتر بر ساعت بوده، مقدار شیب (۳۰-۲۰) درجه (شرکت مهندسی مشاور جاماب، ۱۳۶۹) و تراکم پوشش گیاهی در آن متوسط می‌باشد. بدلندهای منطقه از نقطه نظر تکامل در مراحل اولیه بوده و مجموعه‌ای از شیارهای باریک و عمیق را تشکیل می‌دهند که دارای ستیغهای تیزند و در رأس بهم متصل می‌شوند. عامل تکامل بدلندهای منطقه در حال حاضر رگبارهای تند و لیتولوژی سست بخش M_1 سازند قرمز زیرین و لیتولوژی نسبتاً سست سازند هزار دره و شیب نسبتاً تند منطقه است. با توجه به پوشش گیاهی متوسط منطقه بدلندهای آن نسبت به سایر مکانهای استان (جنوب استان) در مرحله پایین‌تری قرار دارند.

- بدلندهای حوالی کوه گرماج: بدلندهای مزبور در شرق رودخانه رمه و در حوالی کوه گرماج گسترش یافته‌اند. سازندهای زمین‌شناسی محدوده مورد بحث از نوع سازند قم (آهک مارنی همراه با لایه‌های ژپیس) و بخش M_1 سازند قرمز زیرین می‌باشد. بر اساس مطالعات اقلیم شدت بارش ۲۴ ساعته در این منطقه بیش از ۷ میلیمتر بوده و با توجه به زمان اندک بارش در این مناطق بارندگیها به صورت رگبارهای شدید صورت می‌پذیرد. شیب توپوگرافی در این مکان (۳۰-۲۰) درجه بوده و تراکم پوشش گیاهی در آن اندک است. از عوامل اصلی تکامل بدلند در این مناطق می‌توان به لیتولوژیهای سست شیل، آهک مارنی، رگبارهای شدید، شیب نسبتاً تند، نفوذپذیری کم (بخش M_1 قرمز فوقانی) و تراکم اندک پوشش گیاهی اشاره نمود. توسعه بدلند در سازند قم در مراحل اولیه تکامل بوده، اما در بخش M_1 سازند قرمز فوقانی در محدوده‌های منتهی به دشت در جنوب تا مرحله تشکیل تپه‌های متصل بهم ادامه یافته است که عامل اصلی آن تجمع بیشتر روان آبهای مربوط به ارتفاعات بالادست و ترکیب کانی‌های رسی (بیشتر ایلیت)، فقر شدید پوشش گیاهی، رگبارهای شدید و شیب توپوگرافی نسبتاً بالاست. آب آبراه‌های بدلند به دلیل عبور از کانی‌های تبخیری شور بوده و به درون رودخانه لزور زهکش می‌شوند. با توجه به محدود بودن زمان بارش و مقدار بالای تبخیر در منطقه عموماً نمکهای حاوی Na در سطح لیتولوژی باقیمانده و به پاشمان رس کمک می‌نمایند.

- بدلندهای پراکنده در جنوب شهر تهران: بدلندهای مزبور در حد فاصل جاده کهریزک به قاسم‌آباد، حد فاصل جاده دوتوبه پایین و قزآباد و حوالی روستای محمدیه دیده می‌شوند. سازندهای زمین‌شناسی رخنمون یافته در این منطقه عموماً از نوع سازندهای کهریزک، هزار دره و بخش فوقانی (M_3) سازند قرمز فوقانی است. بر اساس مطالعات اقلیم شدت بارندگی ۲۴ ساعته در منطقه (۷-۷/۵) میلیمتر (فصل چهارم) بوده و با توجه به زمان اندک بارش در این مناطق شاهد رگبارهای شدید هستیم. شیب عمومی منطقه (۲۰-۱۰) درجه بوده (شرکت مهندسی مشاور جاماب ۱۳۶۹) و تراکم پوشش گیاهی در آن اندک است. با توجه به موارد فوق عواملی از قبیل لیتولوژیهای سست مادستونی، لایه‌های ژپسی و خمیره سست کنگلومرای سازندهای هزاردره و کهریزک، بالا بودن میزان سدیم قابل جذب در خاک، نفوذپذیری اندک بخش M_3 و تراکم اندک پوشش گیاهی را از عوامل اصلی تشکیل و توسعه کنونی بدلند در حال حاضر عنوان کرد. بدلند در بخش M_3 تکامل یافته‌تر از سازند کهریزک و در سازند کهریزک تکامل یافته‌تر از سازند هزار دره است. در بیشتر مناطق مزبور و بدلندها به صورت دره‌ای

عمیق، باریک با ستیغ‌های تیز هستند که در سطح دامنه‌ها سولیفلکسیون مشاهده نمی‌شوند. کیفیت روان آبهای سطحی و آبراهه‌ها (آبراهه‌ها بخش M_3 خوب) بوده و آب آنها به رودخانه کرج زهکشی می‌گردد. در $3/5$ کیلومتر شمال روستای قنبرآباد بدلندها تکامل یافته‌تر بوده و تا مرحله تشکیل تپه‌های منفصل پیش رفته‌اند که عامل اصلی آن لیتولوژی بسیار سست بخش میانی سازند قرمز فوقانی است.

۱- کویر و زمین‌های نمک دار

در استان تهران نمونه‌ای از چاله‌های مزبور را که توسط کفه‌های لای و نمک پوشیده شده می‌توان در دشت اشتهارد و حوالی رودخانه شور در این منطقه مشاهده کرد. اراضی مزبور در حوالی رودخانه شور در حد فاصل بین روستای کشتارگاه تا شهر اشتهارد دیده می‌شود. در محدوده مورد بحث گودالی در خط تراز ۱۱۵۰ متر در گذشته ایجاد شده بود که سرشاخه‌های خررود و آبچای به‌همراه سایر سرشاخه‌های فرعی درون آن وارد شده و پخش می‌گردیده‌اند. با توجه به کیفیت نامناسب آب (در ایستگاه پل آصف‌الدوله کیفیت بسیار بد می‌باشد) و بار معلق بالای رودخانه، گودال مزبور توسط سیلت، رس و کفه‌های نمک پر شده و دشت کم شیبی را ایجاد کرده‌اند. در حال حاضر سرشاخه‌های ورودی به این منطقه در درون دشت پخش شده و پس از تجمع در حوالی روستای قشلاق حسین خان رودخانه شور را تشکیل داده و به سمت روستای کشتارگاه امتداد می‌یابند. در این فاصله نیز رودخانه در منطقه‌ای وسیع با عرض نزدیک به $3/75$ کیلومتر پخش گردیده و دشت سیلابی وسیعی را ایجاد کرده است. دشت اشتهارد و محدوده بین روستاهای قشلاق حسین خان تا کشتارگاه بدلیل تجمع لای و شوری آب به کویری وسیع تبدیل شده‌اند. پس از عبور از روستای کشتارگاه رودخانه دارای عرض کمی بوده و شوری آن بدلیل ورود سرشاخه‌هایی با کیفیت آب مناسب تعدیل گردیده است. بدین ترتیب قابلیت ایجاد کویر و کفه‌های نمک را ندارد. از این فاصله رودخانه با روند جنوب شرقی به سمت دریاچه نمک حوض سلطان امتداد می‌یابد.

بر اساس مطالعات هیدرولوژی کیفیت آب رودخانه شور در ایستگاه پل آصف‌الدوله (طبق طبقه‌بندی ویلکوکس) خیلی بد می‌باشد. از طرفی بر اساس مطالعات اقلیم میزان تبخیر پتانسیل در این منطقه 2300 میلی‌متر و مقدار بارندگی متوسط سالانه 200 میلی‌متر است (- شرکت مهندسی مشاور جاماب، 1369). از طرفی دیگر بر اساس مطالعات زمین‌شناسی سازندهای موجود در بالادست سازندهای قرمز فوقانی، قم، قرمز زیرین و هزار دره است. سازندهای مزبور از نقطه نظر فرسایش‌پذیری در رده متوسط تا بالا قرار گرفته و سازند قرمز فوقانی نیز در این منطقه (بخشهای M_1 و M_3) دارای لایه‌های تبخیری از قبیل گچ، ژپس و ایندریت هستند. بدین ترتیب مکانیسم تشکیل عارضه ژئومرفولوژی کویر، زمین‌های نمک و لایدار در این بخش را به شرح زیر می‌توان عنوان داشت.

در اثر بوقوع پیوستن رگبارهای تند لیتولوژی مارن، مادستون، شیل موجود در ارتفاعات سریعاً متلاشی شده و از طرفی کانی‌های تبخیری در آن حل می‌گردند. سیلابهای مزبور که حاوی مقدار زیادی از مواد معلق و کانی‌های تبخیری به صورت محلول می‌باشد به سمت دشت اشتهارد حرکت کرده و در گودال طبیعی موجود به دام افتاده‌اند. مواد معلق پس از از بین رفتن قدرت حمل و نقل آب و ساکن شدن آب را سبب شده و آب درون آن در بخشهای بدام افتاده در فصل گرما تبخیر شده و کفه‌های نمک را سبب شده‌اند. در طول زمان طی مکانیسم فوق گودال مزبور پر شده و تبدیل به دشتی با شیب اندک شده است. در حال حاضر آب سرشاخه‌های بالادست در درون دشت پخش شده و در گودالهای پراکنده موجود بدام افتاده و لای و کفه‌های نمک را بجا می‌گذارند که حوضچه‌های نمک متعددی را می‌توان در بیشتر

رودخانه شور مشاهده کرد (نمونه‌ای از آن در حد فاصل بین روستاهای قشلاق حسین‌خان و کشتارگاه قابل مشاهده است). با توجه به شرایط موجود خاکهای منطقه شور بوده و ندرتاً گیاهان شور پسند بطور پراکنده در آن یافت می‌شوند. سطح منطقه تقریباً هموار بوده و از عوارض سطحی آن می‌توان به جوششهای نمکی در برخی نقاط اشاره کرد. قشرهای شفاف از نمک طعام با لبه برگشته به صورت تکه تکه درآمده‌اند؛ به نحوی که سطح تیغه‌ها و شیارها به شکل زمین شخم زده شده درآمده است (در برخی نقاط به صورت پراکنده دیده می‌شود). گاهی در سطح زمین پودر سفیدی از بلورهای بسیار ریز نمک به صورت لایه‌های شکننده دیده می‌شود. در برخی نقاط ترکهای بزرگی به صورت چند ضلعی در درون کفه‌های لای و نمکی منطقه دیده می‌شود. در برخی مناطق نیز قسمت‌های غیر قابل نفوذ مملو از لجن سیاه نیز دیده می‌شود که در تابستان به صورت مایع اشباع از نمک قابل مشاهده است. عارضه ژئومرفولوژی مزبور ۱۹۳ کیلومتر مربع و ۱/۰۳۲ درصد از کل مساحت استان را به خود اختصاص داده است.

۲- بستریهای طغیانی در مسیر شبکه آبراهه‌ها

شکل ژئومرفولوژی مزبور در حواشی تعدادی از رودخانه‌های استان تهران قابل مشاهده است که ذیلاً به تشریح موقعیت مکانی، وسعت و دلایل ایجاد آنها پرداخته شده است:

- دشت سیلابی اطراف رودخانه کردان: دشت سیلابی مزبور در حد فاصل ۳/۲۵ کیلومتری بالادست روستای امین‌آباد تا ۲/۵ کیلومتر شمال شرق روستای سنقرآباد گسترش یافته است. عرض دشت مزبور از ۵۰۰ متر تا ۲ کیلومتر متغیر بوده و تعدادی از روستاهای منطقه از جمله امین‌آباد در این دشت وسیع احداث شده‌اند. محدوده مورد بحث عموماً مورد استفاده کشاورزی و بویژه باغداری قرار گرفته است. دشت مزبور در اثر طغیان سیلاب از بستر رودخانه در دوره‌های بارانی گذشته ایجاد گردیده و در حال حاضر بدلیل کمبود نسبی بارندگی و سیلاب‌های عظیم کمتر در معرض طغیان رودخانه قرار می‌گیرد. دبی اوج سیلابی بزرگترین سیلاب رودخانه کردان بر اساس اطلاعات هیدرولوژیکی ایستگاه کردان ۵۲ متر مکعب بر ثانیه می‌باشد که گاهی در اثر وقوع سیلابهای یاد شده بخشهای محدودی از منطقه مورد بحث در زیر سیلابها قرار گرفته و رسوبهای ریزدانه در حد سیلت و رس در مناطق مزبور ته‌نشین می‌گردند.

- دشت سیلابی اطراف رودخانه جاجرود: دشت سیلابی مزبور در حد فاصل بین روستاهای بوردشاه پایین تا سرخه حصار گسترش یافته و عرض آن از ۵۰۰ متر تا ۱/۲۵ کیلومتر متغیر است. دشت یاد شده نیز در اثر وقوع سیلابهای عظیم مربوط به دوره‌های بارانی گذشته حاصل شده و در حال حاضر نیز بخشهایی از آن در اثر وقوع سیلاب در حاشیه رودخانه به زیر آب می‌روند. بر اساس اطلاعات هیدرولوژیکی ایستگاه شریف‌آباد دبی اوج سیلابی بزرگترین سیلاب در طول دوره آماری ۱۸ ساله ۴۷/۵۳ متر مکعب بر ثانیه بوده است که در مواردی باعث سیل‌گیری بخش‌هایی از دشت مزبور شده است. دانه‌بندی رسوبهای این دشت نیز در حد سیلت و رس است که لایه‌بندی آنها افقی بوده و در عدسیهای ماسه‌ای درون آن می‌توان لایه‌بندی مورب و لامیناسیون‌های ریپلی را مشاهده کرد.

- دشت سیلابی حاشیه رودخانه شور: حوضه آبریز رودخانه شور به دلیل داشتن لیتولوژیهای نفوذناپذیر و شیب نسبتاً تند (پوشش گیاهی فقیر در زمان کنونی) عموماً شاهد سیلابهای با دبی بالاست. به این خاطر در طول دوره‌های پرباران گذشته در اثر وقوع سیلابهای عظیم دشت‌های سیلابی نسبتاً وسیعی در حوالی رودخانه و سرشاخه‌های تغذیه کننده آن حاصل شده است که ذیلاً به بررسی موقعیت مکانی و گسترش آنها پرداخته می‌شود:

- دشت سیلابی حد فاصل پای ارتفاعات حلقه در و روستای کشتارگاه: دشت مزبور در حد

فاصل محدودهای ذکر شده دارای طول ۴۰ کیلومتر بوده و عرض آن از ۴۰۰ متر تا ۸۰۰ متر متغیر است. لیتولوژی دشت مزبور عموماً از نوع سیلت و رس غنی از مواد آلی است و به دلیل شوری بالای آب میزان یونهای Na^+ و K^+ موجود در خاک نیز بالا می‌باشد.

- دشت سیلابی حد فاصل شریف‌آباد و شهرک صنعتی پرنده: دشت مزبور در حوالی رودخانه شور (در محدوده یاد شده) دارای طولی نزدیک به ۲۵ کیلومتر می‌باشد که عرض آن از ۲۰۰ تا ۷۵۰ متر متغیر است. دشت سیلابی در حوالی سرشاخه‌های جاری از سمت روستاهای قشلاق‌المکبر، شیر علی بگ، محمدآباد و حسین‌آباد نیز گسترش قابل توجهی یافته است.

بخشهایی از دشت‌های سیلابی مزبور گاهاً در اثر طغیانهای رودخانه شور و سرشاخه‌های آن به زیر آب فرو رفته و رسوبهای ریزدانه در سطح آنها ته‌نشین می‌گردد. بر اساس اطلاعات آماری ایستگاه شریف‌آباد در طول دوره آماری ۲۶ ساله دبی اوج سیلابی بزرگترین سیلاب ۸۲/۵۷ متر مکعب بر ثانیه بوده است که سیلابهای در حد و اندازه سیلاب مزبور سبب پخش سیل در دشت یاد شده می‌گردند.

- دشت سیلابی سرشاخه‌های رودخانه حبله رود: در حوالی سرشاخه‌های رودخانه حبله رود نیز دشت‌های سیلابی وسیعی تشکیل شده است که عامل اساسی تشکیل آن سیلابهای مربوط به دوره‌های پرباران گذشته می‌باشد. بر اساس اطلاعات آماری ایستگاه سیمین دشت دبی اوج سیلابی بزرگترین رودخانه مزبور در طول دوره آماری ۲۶ ساله ۲۲/۹۸ متر مکعب بر ثانیه است که سیلابهای در حد و اندازه سیلاب مزبور بخشهایی از دشت سیلابی در حوالی رودها را دربر گرفته و سبب ته‌نشست ذرات ریزدانه در حد سیلت و رس می‌گردد. ذیلاً به بررسی موقعیت مکانی گسترش دشت‌های سیلابی سرشاخه‌های رودخانه حبله رود پرداخته شده که عموماً از ارتفاعات کوه دیار سرچشمه می‌گیرند.

- دشت سیلابی سرشاخه شرق روستای نماور: دشت سیلابی مزبور دارای طولی نزدیک به ۲۰ کیلومتر بوده و عرض آن از ۰/۱ تا ۱/۲۵ کیلومتر متغیر است. عامل اصلی تغییر گسترش جانبی آن تغییرات لیتولوژی در طول مسیر رودخانه می‌باشد بطوریکه رسوبهای مخروط افکنه‌های قدیم گسترش آن وسیع و در مسیر سازندهای کرج و لار گسترش آن بسیار جزئی است. طول دشت سیلابی حاشیه سرشاخه یاد شده ۱۰ کیلومتر بوده و عرض آن از ۱۰۰ تا ۲۰۰ متر متغیر است. با توجه به این امر که حوضه آبریز سرشاخه مزبور کشیده و کوچک می‌باشد لذا دشت سیلابی در اطراف آن گسترش چندانی پیدا نکرده است.

- دشت سیلابی سرشاخه‌های جنوب روستای کتالان: در جنوب روستای کتالان دو سرشاخه در شرق و غرب روستا قابل مشاهده است که طول دشت سیلابی در حاشیه سرشاخه غربی آن ۵ کیلومتر بوده و گسترش عرضی آن از ۵۰ تا ۲۰۰ متر متغیر است. دلیل عدم گسترش قابل توجه دشت سیلابی در حوالی این سرشاخه کشیده و کوچک بودن حوضه آبریز آن می‌باشد. در حاشیه سرشاخه شرقی طول دشت سیلابی مجاور آن ۳/۷۵ کیلومتر است که گسترش عرضی آن از ۵۰ تا ۲۰۰ متر می‌باشد. عامل اصلی عدم گسترش دشت سیلابی یاد شده نیز کوچک بودن و کشیده بودن حوضه آبریز آن می‌باشد.

- دشت سیلابی حاشیه رودخانه حبله رود: دشت سیلابی حاشیه رودخانه حبله رود در حد فاصل کوه بشم و کل کوه در مسیری به طول ۶۵ کیلومتر گسترش یافته است. گسترش عرضی دشت از ۵۰ متر تا ۱/۲۵ کیلومتر متغیر است. دشت سیلابی مزبور در دوره‌های پرباران گذشته تشکیل و گسترش یافته است. بر اساس اطلاعات آماری ایستگاه سیمین دشت در طول دوره آماری ۲۶ ساله دبی اوج سیلابی بزرگترین سیلاب رودخانه مزبور ۲۲/۹۸ متر مکعب بر ثانیه است (فصل پنجم) که سیلابهایی در حد و اندازه سیلاب یاد شده سبب گسترش سیلاب در بخشهای حاشیه‌ای دشت مزبور شده و ذرات ریزدانه در حد سیلت و رس را با خود بجای می‌گذارد. دشت سیلابی یاد شده در بخشهایی از مسیر رودخانه که از

سازندهای زمین‌شناسی سست از قبیل سازند قرمز فوقانی؛ گسترش وسیع داشته و در بخشهای عبوری از سازندهایی که نسبتاً مقاوم کرج و سازند مقاوم زیارت دارای گسترش عرضی اندک است.

۴- دشت سر

بر اساس مطالعات مزبور دشت سرهای شناسایی شده در استان تهران به دو دسته دشت سرهای عریان و تراکمی تقسیم شده‌اند که ذیلاً به تشریح موقعیت جغرافیایی و عوامل مؤثر در تشکیل آنها پرداخته می‌شود.

دشت سرهای تراکمی: این نوع از دشت سرها در محدوده مرز دشت و آبرفت واقع می‌شود. دشت سرهای تراکمی استان تهران در پایین دست لیتولوژیهای آهک مارنی، بخش میانی سازند قرمز فوقانی، آهک و مارن سازند دلیچای؛ مارن، ماسه‌سنگ و تخیریه‌های بخش فوقانی سازند قرمز فوقانی و آهک سازند قم ایجاد شده‌اند. بر اساس اطلاعات نقشه زمین‌شناسی و مشاهدات صحرایی جنس رسوبهای دشت سرهای مزبور از آبرفت تهران تا آبرفت‌های عهد حاضر می‌باشد. بنابراین می‌توان چنین عنوان داشت که عارضه ژئومرفولوژی مزبور از ۵۰۰۰ سال گذشته تا کنون تشکیل گردیده است. از طرفی در استان تهران در اکثر نقاط در محدوده بین کوه و دشت گسلهای معکوس قابل مشاهده‌اند که اکثر گسلهای مزبور جزو گسلهای فعال به شمار می‌روند. از طرفی پلکانی بودن تراس‌های آبرفتی در اکثر نقاط دلیلی بر فعالیت تکتونیکی استان در کواترنر می‌باشد. بر اساس موارد فوق مکانیسم تشکیل دشت سرهای تراکمی در استان تهران به شرح ذیل بوده است:

در اثر حرکات کوهزایی پلیوسن البرز بالاآمدگی بیشتری پیدا نموده و مجموعه‌های آبرفتی قبلی (هزار دره) چین خورده و گسلی شده‌اند. ارتفاعات جدید باعث افزایش ارتفاع و پر قدرت شدن جریان آنها و در نتیجه انتقال محل آبرفت‌گذاری به دشت‌ها شده است. در طول این زمان سازندهای آبرفتی کهریزک و در ادامه آن از ۵۰۰۰ سال گذشته آبرفت تهران شروع به تشکیل شده است. در این زمان رگبارهای سیل‌آسا و بسیار شدید که نتیجه آن حمل و نقل مقادیر بسیار زیاد مواد آبرفتی مانند سیلت و رس و همچنین شن، قلوه سنگ و پاره‌سنگ‌ها شده است. این جریانها پس از توقف، شبکه هیدروگرافی نامنظمی را از خود بجا گذاشته‌اند. در اثر تداوم مکانیسم مزبور در دوره‌های آب و هوایی خشک گذشته (تناوب دوره‌های پرباران و خشک)، بالا بودن شیب و ضریب جریان بالا با لیتولوژیهای دامنه‌ها تخریب یافته و بدلیل کم شدن قدرت حمل و نقل در پایین دست دامنه‌ها تجمع پیدا نموده‌اند. بدین ترتیب گودیه‌های موجود در پایین دست کوه‌ها پر شده و از طرفی در پای کوه‌ها دامنه‌هایی با پروفیل طولی مقعر و شیب کمتر از ۱۰ درجه حاصل شده‌اند که در ادامه شیب خود را به سمت پایین دست از دست داده و به دشت منتهی می‌گردند. لازم بذکر است فرآیندهای تکتونیکی نیز بخاطر افزایش دامنه‌ها به گسترش دشت سرها کمک شایانی کرده‌اند. از طرفی شواهد موجود بر روی نقشه‌های زمین‌شناسی حاکی از این امر است که در سازندهای نسبتاً سخت توف، لاوهای آندزیتی سازند کرج بدلیل ایجاد قطعات نسبتاً درشت در اثر فرسایش آبی و تجمع بیشتر آن در پای دامنه‌ها گسترش دشت سرهای تراکمی به میزان قابل توجهی نسبت به سازندهای سست که مواد آن به صورت مواد ریزدانه حمل و به سمت دشت و رودخانه‌ها منتقل شده‌اند بیشتر است. گسترش جغرافیایی دشت سرهای استان تهران و روند کنونی گسترش آن به شرح زیر می‌باشد:

دشت سرهای غرب گردنه قوچک: در این محدوده لیتولوژی دامنه‌های بالادست دشت سر از جنس توف میانی سازند کرج به سن ائوسن است. بر اساس اطلاعات اخذ شده از روی نقشه‌های موجود

(شرکت مهندسی مشاور جاماب ۱۳۶۹) میزان بارش میانگین سالیانه ۵۰۰-۴۰۰ میلیمتر و مقدار تبخیر ۱۸۰۰-۲۰۰۰ میلیمتر است. دامنه‌های بالادست دارای شیب ۲۰-۴۰ درجه می‌باشند. از طرفی شدت بارندگی ۲۴ ساعته در این نقطه ۶-۷ میلیمتر بوده و بارشهای با شدت بالا در این محدوده روی می‌دهد. از طرفی دامنه‌های موجود در بالادست در مرحله نهایی تعادل هستند. بدین ترتیب که در بالادست محدب و در پایین دست حالت تقعر بخود می‌گیرند. بدین ترتیب می‌توان عنوان داشت که در اثر وقوع بارشهای با شدت بالا، کمبود تراکم پوشش گیاهی و شیب نسبتاً زیاد دامنه‌ها؛ روانابهای قابل ملاحظه‌ای در سطح دامنه‌ها ایجاد شده و روانابهای مزبور قطعات تک‌تونیزه توف‌های موجود در بخشهای فوقانی و میانی دامنه‌ها را به سمت پایین انتقال می‌دهد. در پایین دست دامنه‌ها بدلیل کم بود شیب، آبهای سطحی پخش گردیده و قدرت حمل و نقل خود را از دست داده و به تدریج ذرات درشت‌تر را ته‌نشین می‌نمایند. بدین ترتیب پیشانی کوهستان در حال عقب‌نشینی بوده و به جای آن آبرفت‌های حاصله دامنه‌ای با شیب اندک را تشکیل می‌دهند که جنس آن از قطعات درشت با ماتریکس سیلت، ماسه و رس است. پس می‌توان گفت در این مناطق دشت سر در حال گسترش به سمت کوهستان است. با توجه به مقاومت نسبتاً بالای توف در برابر هوازدگی گسترش طولی دشت سر در این منطقه نسبتاً زیاد می‌باشد.

- دشت سرهای شرق تهران: در این محدوده لیتولوژی از جنس شیل، ماسه سنگ و کنگلومرا به سن سنوماین تا کامپانین و مارن و آهک با همان سن است. بر اساس اطلاعات اخذ شده از روی نقشه‌های موجود (شرکت مهندسی مشاور جاماب ۱۳۶۹) میزان میانگین بارش سالانه ۲۵۰-۲۰۰ میلیمتر و مقدار تبخیر پتانسیل سالانه ۲۲۰۰-۲۰۰۰ میلیمتر است. از طرفی شدت بارش ۲۴ ساعته ۷-۷/۵ میلیمتر می‌باشد که با توجه به محدود بودن زمان بارندگی شاهد بارشهای با شدت بالا هستیم و دامنه‌های بالادست دارای شیب ۲۰-۳۵ درجه می‌باشند. دامنه‌های مزبور در مرحله تکامل بوده و در اثر بارشهای با شدت بالا، فقر پوشش گیاهی، شیب بالا رواناب قابل توجهی ایجاد شده و قطعات هوازده آهک، ماسه سنگ و کنگلومرا از بالادست و سطح دامنه به همراه ذرات ریز شیل و مارن به سمت پایین حرکت کرده و در پای دامنه بدلیل کم شدن شیب و کاهش قدرت حمل و نقل رواناب را سبب شده و همزمان با پسروی کوهستان در طول زمان بر سطح دشت سر می‌افزایند. دشت سر بدلیل تنوع سازندهای سخت و نرم به صورت نامنظم بوده و گسترش عرضی آن به شکل سینوسی است. با توجه به شرایط موجود گسترش این عارضه ژئومرفولوژی در این مکان نیز قابل توجه است.

- دشت سرهای شرق رودخانه جاجرود در حوالی کوه دوگوش: در این محدوده لیتولوژی از نوع سیلتستون و آهک مارنی مربوط به بخش مارنی سازند قرمز فوقانی به سن نئوژن، کنگلومرای هزار دره به سن نئوژن و کنگلومرای کهریزک به سن نئوژن کواترنر می‌باشد. میزان میانگین بارش سالانه ۲۰۰ میلیمتر، میزان تبخیر پتانسیل سالانه ۲۴۰۰-۲۲۰۰ میلیمتر و شدت بارش ۲۴ ساعته ۷-۷/۵ میلیمتر می‌باشد. مقدار شیب دامنه‌های بالادست دشت سر ۲۰-۳۰ درجه می‌باشد. بر اساس اطلاعات مزبور بدلیل خصوصیات اقلیمی، فقر پوشش گیاهی و شیب تند روانابهای حاصل از بارشهای شدید قطعات سیلتستون، آهک مارنی و کنگلومرا را در دامنه‌های تکامل یافته موجود به سمت دشت سر هدایت کرده و بر وسعت آن همزمان با عقب‌نشینی پیشانی کوه می‌افزایند. با توجه به عدم عملکرد هوازدگی مکانیکی در لیتولوژیهای مزبور دشت سر در این منطقه گسترش چندانی ندارد.

- دشت سرهای شرق سربندان: لیتولوژی دامنه‌های بالادست از نوع شیل، ماسه سنگ و کنگلومرا به سن سنوماین کامپانین است. بر اساس اطلاعات نقشه‌های موجود میانگین بارش سالانه ۶۰۰-۵۰۰ میلیمتر، تبخیر پتانسیل سالانه ۱۶۰۰-۱۴۰۰ میلیمتر و شدت بارش ۲۴ ساعته ۷ میلیمتر و شیب دامنه‌های بالادست ۲۵-۱۵ درجه می‌باشد. بواسطه کم بودن شدت بارش، تراکم بهتر پوشش گیاهی

و شیب کمتر دامنه‌ها و عدم عملکرد هوازدگی مکانیکی، دشت سر تراکمی گسترش چندانی نداشته و پیش‌روی و گسترش آن نسبت به سایر نقاط استان کمتر است.

دشت سرهای شمال شرق سربندان: لیتولوژی دامنه‌های بالادست از نوع آهک و مارن سازند دلیچای به سن ژوراسیک است. بر اساس اطلاعات نقشه‌ای مأخذ (شرکت مهندسی مشاور جاماب، ۱۳۶۹)، خصوصیات اقلیمی منطقه مشابه شرق سربندان بوده و شیب دامنه‌ها نیز (۲۵-۱۵) درجه می‌باشد. در این منطقه نیز به دلایل مشابه به منطقه شرق سربندان دشت سر گسترش چندانی نداشته و گسترش کنونی آن نیز با سرعت کمتری دنبال می‌شود.

دشت سرهای جنوب روستای انجم آباد: لیتولوژی دامنه‌های بالادست از نوع روانبهای آندزیتی و پیروکلاستیکهای سازند کرج به سن ائوسن است. بر اساس اطلاعات حاصله از مأخذ (شرکت مهندسی مشاور جاماب ۱۳۶۹) که میزان میانگین بارش سالانه ۱۹۰ میلیمتر و تبخیر پتانسیل و سالانه ۲۴۰۰ میلیمتر، شدت بارش ۲۴ ساعته ۶-۷ میلیمتر و شیب دامنه‌ها ۴۰-۲۰ درجه می‌باشد. بدین ترتیب با توجه به خصوصیات لیتولوژیکی، اقلیمی و شیب بالای دامنه‌ها که جهت گسترش دشت سر مناسب می‌باشند؛ گسترش سطحی دشت سر زیاد بوده و شدت گسترش آن نیز زیاد پیش‌بینی می‌شود.

• **دشت سرهای حد فاصل روستاهای گردان خورین:** لیتولوژی دامنه‌های بالادست از نوع شیل آسارا به سن ائوسن می‌باشد. بر اساس اطلاعات حاصله از گزارشات شرکت مهندسی مشاور جاماب ۱۳۶۹، میانگین بارش سالانه ۲۴۰ میلیمتر، تبخیر پتانسیل سالانه ۲۴۰۰ میلیمتر و شدت بارش ۲۴ ساعته ۶-۷ میلیمتر و شیب دامنه‌ها ۲۰-۱۰ درجه می‌باشد. بدین ترتیب بدلیل شیب اندک و عدم عملکرد هوازدگی مکانیکی گسترش دشت سر در این منطقه بسیار محدود بوده است.

دشت سرهای شمال حصارک و حاجی آباد: لیتولوژی دامنه‌های بالادست سنگهای آذرآواری ریزدانه و گدازه‌های آندزیتی سازند کرج به سن ائوسن است. بر اساس اطلاعات حاصله گزارشات شرکت مهندسی مشاور جاماب ۱۳۶۹، میانگین بارش سالانه ۲۴۰ میلیمتر، تبخیر پتانسیل سالانه ۲۲۰۰-۲۰۰۰ میلیمتر، شدت بارش ۲۴ ساعته ۷/۱ میلیمتر و شیب دامنه‌های بالادست ۴۰-۲۵ درجه می‌باشد. با توجه به خصوصیات مزبور گسترش دشت سر در این منطقه زیاد بوده و امکان پیشروی آن با عقب‌نشینی جبهه کوهستان زیاد است.

۵- دشت سرهای عریان

این نوع از دشت سرها در محدوده بالادست آبرفت‌ها واقع شده و جزئی از محدوده دشت‌ها محسوب می‌گردند. دشت سرهای سنگی استان تهران در لیتولوژیهای بخشهای مختلف سازند کرج، سازند کهریزک، شیل ماسه سنگ و کنگلومرای سنومانین و کامپاین، کنگلومرای فجن، آهک لار ایجاد شده‌اند. پس از حرکات کوهزایی پلیوسن البرز بالا آمدگی بیشتری پیدا نموده و این امر به نوبه خود سبب افزایش ارتفاع و پر قدرت شدن انرژی جریانها شده و در نتیجه آبرفت‌گذاری به محل دشت‌ها منتقل شده است. در اثر تداوم مکانیسم یاد شده در دوره‌های پرباران گذشته، بالا و مقدار شیب و ضریب جریان بالا، لیتولوژی دامنه‌ها تخریب یافته و به سمت پای کوه‌ها منتقل گردیده است.

همزمان با تداوم فرآیند یاد شده و عملکرد گسلهای معکوس در حد فاصل بین کوه و دشت بخش فرادیواره افزاز یافته و این امر به نوبه خود سبب فرسایش بیشتر پای دامنه‌ها گردیده و به مرور زمان بخش یاد شده به صورت دامنه‌ای با شیب اندک (کمتر از ۱۵ درجه) درآمده است که با عبور از گسل

به دشت منتهی می‌شود. گسترش دشت سرهای عریان در سازندهای مقاوم مانند لارو سازندهای با مقاومت متوسط در برابر فرسایش مانند کرج کمتر و در سازندهای سست کهریزک، شیل و ماسه‌سنگ و کنگلومرای سنومانین و کامپاین و کنگلومرای فجن گسترش قابل توجه و بیشتری از خود نشان می‌دهد. گسترش جغرافیایی این رخساره ژئومرفولوژی تهران به شرح ذیل می‌باشد:

- دشت سرهای سنگی شمال و شمال شرق تهران: در این محدوده لیتولوژی دامنه‌ها از نوع گدازه‌های آندزیتی و سنگهای آذرآوری، توف میانی و شیلی پایینی سازند کرج و کنگلومرای سازند کهریزک باسن ائوسن میانی و پلیو پلیستوسن می‌باشد. در محدوده مورد مطالعه گسل‌های متعددی در حد فاصل بین کوه و دشت معروف به گسل‌های شمال تهران قابل مشاهده است. دامنه‌های مورد مطالعه در مرحله تکامل به سر می‌برند بطوریکه در بالادست عموماً محدب و در پایین دست مقعر هستند. در رابطه با مکانیسم تشکیل دشت سرهای این منطقه می‌توان چنین عنوان داشت که در دوره‌های بارانی گذشته بدلیل وقوع بارندگی‌های فراوان با شدت در بالادست شیب تند دامنه‌ها سبب ایجاد رواناب‌های قابل توجه و نهایتاً فرسایش و حمل و نقل لیتولوژی‌های موجود به سمت دشت گردیده که همزمان با این امر فعالیت گسل‌های موجود در بین کوه و دشت سبب افزایش دامنه‌های بالادست شده و بر شدت فرسایش آنها افزوده است. تداوم این امر سبب تکامل دامنه‌ها و نهایتاً ایجاد دشت سرهای سنگی در بخش‌های بالادست گسل‌های شمال تهران شده است. گسترش این رخساره متناسب با مقاومت لیتولوژی در برابر فرسایش است بطوریکه در ممبر شیل پایینی سازند کرج و کنگلومرای سازند کهریزک گسترش آن بیشتر و در سایر بخش‌های سازند کرج گسترش عرضی آن کمتر است.

- دشت سرهای عریان جنوب رودخانه سرخه حصار: دشت سرهای یاد شده در لیتولوژی شیل، ماسه‌سنگ و کنگلومرای سنومانین کامپاین گسترش یافته است. در محدوده مورد مطالعه گسل سرخه حصار با روند عمومی شرقی غربی قابل مشاهده است. با توجه به موارد فوق می‌توان مکانیسم تشکیل دشت سرهای موجود را به شرح زیر عنوان کرد:

پس از چین خوردگی‌های البرز طی فاز کوهزایی یا سادنین (پلیوسن) دامنه‌های مزبور ارتفاع بیشتری پیدا نموده و شیب آنها نیز به میزان قابل توجهی افزایش یافته است. در اثر وقوع بارش‌های فراوان با شدت بالا در طی دوره‌های پرباران گذشته دامنه‌های سست مزبور فرسایش یافته و همزمان با آن فعالیت گسل سرخه حصار نیز موجب افزایش تدریجی ارتفاع دامنه‌های یاد شده گردیده است. بدین ترتیب دامنه‌های مزبور فرسایش بیشتری یافته و نهایتاً دامنه‌های تکامل یافته در بالادست به صورت محدب و در بخش‌های پایین به صورت مقعر شده و دامنه‌ای با شیب کمتر از ۱۰° حاصل نموده است. با توجه به سست بودن لیتولوژی در این منطقه گسترش عرضی دشت سر قابل توجه می‌باشد.

- دشت سرهای عریان شمال جاده تهران ایوانکی: دشت سرهای یاد شده در لیتولوژی‌های کنگلومرای فجن، آهک لار، سازند کهریزک و بخش‌های گدازه‌های آندزیتی و آذرآوری، توف میانی و سایر قسمت‌های تفکیک نشده سازند کرج با سن ائوسن زیرین، ژوراسیک، میو پلیستوسن و ائوسن میانی تشکیل شده است.

در محدوده مورد مطالعه در حد فاصل بین کوه و دشت گسل گرمسار با روند عمومی شرقی غربی قابل مشاهده است. با توجه به موارد فوق مکانیسم تشکیل دشت سر به شرح زیر است:

همزمان با وقوع بارش‌های فراوان با شدت بالا در دوره‌های پرباران گذشته و افزایش بخش‌های شمالی (افراز) گسل گرمسار (مؤلفه قائم آن اندک است) لیتولوژی موجود در بخش‌های شمالی آن با شدت بیشتری فرسایش یافته و با تداوم این امر دامنه‌ها تکامل یافته و در بخش‌های پایین

دست به صورت دشتی با شیب کمتر از 10° و با مورفولوژی مقعر درآمده است. گسترش عرضی دشت سر در سازندهای کهریزک و فجن زیاد بوده و در سازندهای لار و کرج گسترش چندانی نیافته است.

۶- **دشت سرهای عریان حوالی رودخانه کردان:** دشت سرهای یاد شده در ممبرهای مختلف سازند کرج به سن ائوسن میانی تشکیل گردیده است که مکانیسم تشکیل آن مشابه دشت‌های شمال و شمال شرق تهران می‌باشد.

۶- تپه‌های ماسه بادی نیکاه

اشکال تپه‌های ماسه‌ای و نیکاه‌ها را می‌توان در مشرق و جنوب استان تهران مشاهده نمود. این نوع شکل ژئومورفولوژیکی نزدیک به $8/2$ کیلومتر مربع و $0/43$ درصد از مساحت استان را پوشش می‌دهد. رخساره ژئومورفولوژیکی یاد شده را می‌توان در حد فاصل بین روستاهای حاجی‌آباد و امامزاده عبدا... مشاهده کرد.

۷- گنبد‌های نمکی

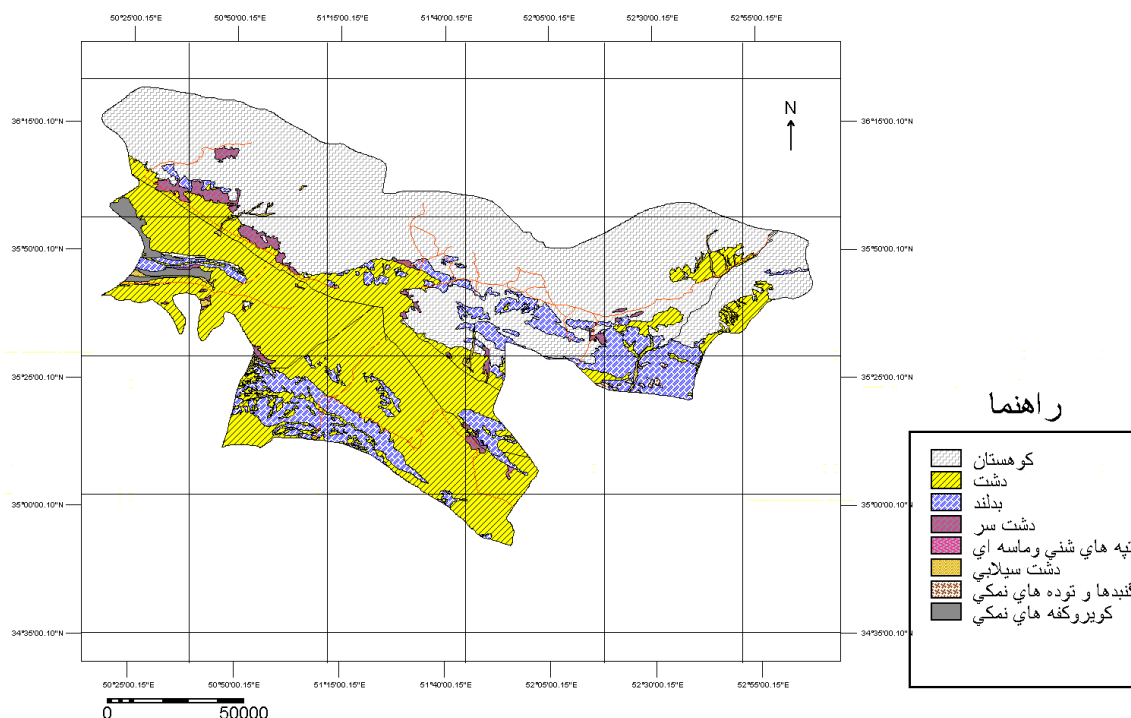
در استان تهران نمونه‌هایی از گنبد‌های نمکی را می‌توان در جنوب و غرب کوه گرماج مشاهده نمود. بر اساس مطالعات چینه‌شناسی سن گنبد‌های مزبور ائوسن فوقانی تا الیگوسن زیرین است. گنبد‌های مزبور توسط بخش میانی سازند قرمز فوقانی و دیپیرهای گچ سازند قرمز زیرین احاطه شده‌اند. مکانیسم تشکیل گنبد‌های منطقه مزبور به شرح زیر بوده است.

پس از پسروری دریا از منطقه مورد مطالعه طی فازهای ائوسن پایانی - الیگوسن حوضه کم عمقی در منطقه باقی مانده و در حد فاصل بین پیشروی دریا در اولیگوسن و پسروری آن در میوسن زیرین سازند قرمز زیرین همراه با لایه‌های نمک و گچ تشکیل شده است. پس از این زمان سازندهای قم و قرمز فوقانی در محدوده ذکر شده تشکیل گردیده است.

پس از این زمان و قرارگیری لایه‌های تبخیری در عمق؛ بدلیل بالا بودن فشار و درجه حرارت نمک حالت پلاستیک بخود می‌گرفته و به خاطر پایین بودن وزن مخصوص آن نسبت به سنگهای اطراف و همچنین عملکرد فاز کمپرسیونی پاسادنین در امتداد درز و شکافها به سمت بالا حرکت کرده و پس از شکافتن سازندهای قم و قرمز فوقانی به سطح زمین راه یافته است. شرایط مشابهی برای لایه‌های گچ نیز وجود داشته و لایه‌های مزبور نیز در اطراف گنبد‌های نمکی به سطح زمین رسیده و رخنمون یافته‌اند. گنبد‌های مزبور در هسته و یال تاقدیسهای منطقه قابل مشاهده‌اند. البته نقش فرسایش در کمک به رخنمون گنبد‌های مزبور نیز دخالت داشته است. رخساره ژئومورفولوژیکی مزبور $64/95$ کیلومتر مربع $0/34$ درصد از کل مساحت استان را به خود اختصاص داده است.

۴-۲-۱-۲- تفکیک و تعیین محدوده‌های بیابانی استان

بر اساس مطالعات صورت پذیرفته بر روی نقشه‌های زمین‌شناسی، توپوگرافی و تصاویر ماهواره‌ای، رخساره‌های ژئومورفولوژی موجود در استان تهران شناسایی شده است که توزیع مکانی آنها در نقشه شماره ۴-۱ نشان داده شده است.



شکل ۴-۱- نقشه رخساره‌های ژئومورفولوژی استان تهران

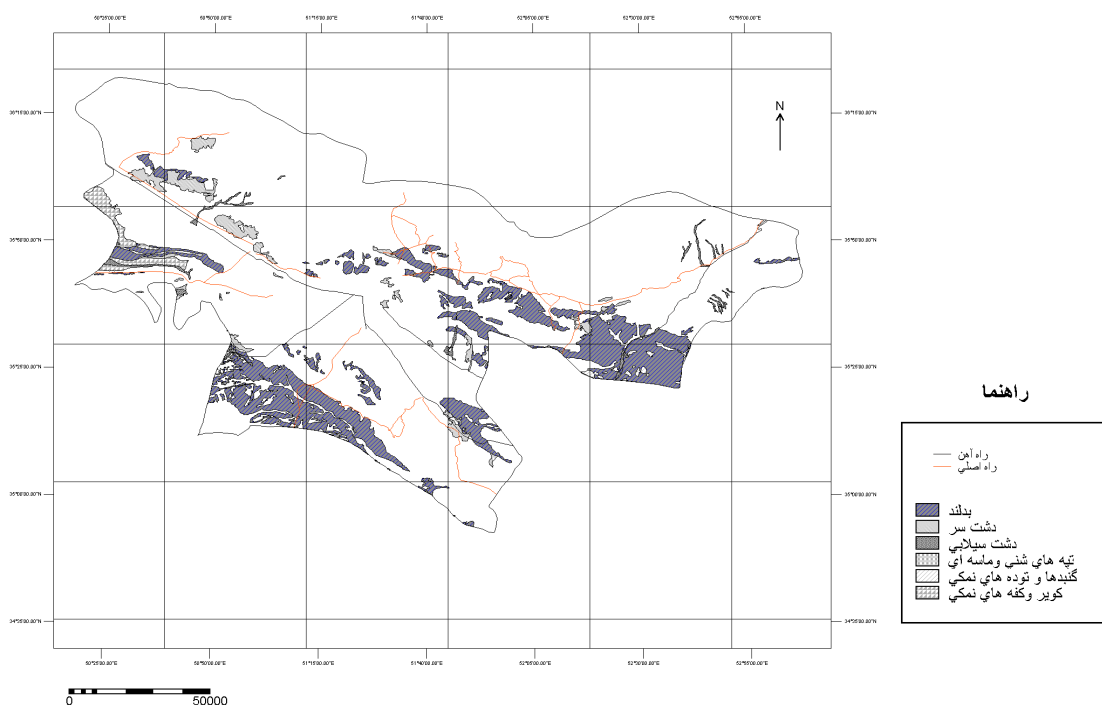
جدول ۴-۱- مساحت و درصد گسترش رخساره بیابان از دیدگاه ژئومورفولوژی در استان تهران

واحد	بدلند	کویر و کفه نمکی	گلاسی	گنبدها و توده‌های نمکی	دشت سیلابی	تپه‌های شنی و ماسه ای
مساحت (هکتار)	۲۳۷۰۰۰	۱۹۲۳۲	۳۷۳۸۸	۳۲۱۶	۱۲۳۸۸	۸۲۷

بررسی حاصل از این مطالعه نشان می‌دهد که از رخساره‌های خاص بیابان تعدادی از آنها که شامل بدلندها، کویرها و زمین‌های نمکی، دشت سر، تپه‌های ماسه‌ای، گنبدهای نمکی و بسترهای طغیانی در مسیر شبکه آبراهه‌ها می‌باشد، در استان تهران موجودند.

در این میان اشکال ژئومورفولوژی غالب به ترتیب گسترش سطحی عبارتند از: بدلندها، دشت سرها، کویرها و زمینهای نمکی و بسترهای طغیانی مسیر شبکه آبراهه‌ها گنبدهای نمکی و تپه‌های ماسه بادی. اشکال مزبور در بخشهای جنوب، جنوب غربی و جنوب شرقی استان گسترش بیشتری داشته و بطور پیوسته (متصل بهم) دیده می‌شوند اما در بخشهای مرکزی و بویژه در محل دشت سرها اشکال یاد شده به صورت منفصل قابل مشاهده‌اند.

محدوده مشاهده‌ای اشکال مزبور به عنوان محدوده بیابان در نظر گرفته شده است با اندکی دقت در نقشه بیابان از دیدگاه ژئومورفولوژی (نقشه شماره ۴-۲) می‌توان دریافت که با حرکت از سمت شمال به جنوب بر وسعت بیابان افزوده شده و در نزدیکی دریاچه حوض سلطان و کویر نمک به بیابان‌های یکپارچه می‌رسییم.



شکل ۴-۲- نقشه رخساره های ژئومرفولوژی خاص بیابان در استان تهران

۴-۲-۲- استان هرمزگان

۴-۲-۲-۱- اشکال ژئومرفولوژی خاص بیابان در استان هرمزگان

در استان هرمزگان دو عامل اقلیم گذشته و مجاورت با خلیج فارس و دریای عمان باعث بوجود آمدن اشکال ژئومرفولوژی خاصی گردیده است. از کوهستان به سمت سواحل خلیج فارس و دریای عمان واحدهای ژئومرفولوژی ذیل را قابل مشاهده اند:

- ۱- **کوهستان:** کوهستان ارتفاعات بیشتر از ۵۰۰ متر را شامل می شود که حدود ۲۳۴۰۰۰۰ هکتار از اراضی استان را در برمی گیرد.
- ۲- **گنبد های نمکی:** گنبد های نمکی بجز حوزه شرقی در سایر نقاط استان پراکنده اند. مساحت گنبد های نمکی استان هرمزگان حدود ۱۲۸۰۰۰ هکتار می باشد.
- ۳- **تپه ماهورها:**

- **تپه ماهور در رسوبات منفصل:** این تپه ماهورها اغلب در شهرستان میناب و همچنین غرب استان مشاهده می شود. در واقع این تپه ماهور متشکل از کنگلومراهای بسیار سست می باشند که بر اثر فرسایش حالت رسوبات منفصل یافته اند و یا این که حاصل از رسوبات آبرفتی دوران چهارم می باشند. مساحت این تپه ماهورها ۱۴۲۰۰۰ هکتار است.

- **رخساره ژئومرفولوژی تپه ماهور در رسوبات متصل:** این تپه ماهورها چندین رخساره ژئومرفولوژی را به نمایش می گذارند.

- **تپه ماهورهای متصل با آثار فرسایش انحلالی:** تشکیلات مکران به صورت لایه هایی از مارن و ماسه سنگ در تپه ماهورهای شرق استان هرمزگان قابل رویت است تغییر در مقاومت این لایه ها

موجب بجا ماندن سخت لایه‌های سنگی و انحلال قسمت‌های دیگر شده است مساحت این واحد ژئومرفولوژی ۱۰۳ هزار هکتار است.

• **تپه ماهورهای متصل بانمای بدلندی:** رخساره هزار دره یا بدلندی بصورت شیارهای توسعه یافته بسیار متراکم در سطح تپه ماهورهای شرق استان همچنین مناطقی از جنوب استان هرمزگان مشاهده می‌شود بنظر می‌رسد در اثر تخریب سازندهای مقاوم رویی و ظاهر شدن مارن تحتانی باشد که به فرسایش آبی شدیداً حساس است. این تپه ماهورها در شرق استان وجود داشته و حدود ۱۱۲۰۰۰ هکتار از اراضی استان رادبر می‌گیرند.

• **تپه ماهورهای متصل بانمای انحلالی بدلند:** در این تپه ماهورها رخساره‌های بدلندی و انحلالی به تناوب در نقاط مختلف آن مشاهده می‌شود، این تپه ماهورها در شرق استان وجود داشته و حدود ۳۵۳۰۰۰ هکتار مساحت دارند.

• **تپه ماهورهای متصل بانمای واریزه‌ای:** این رخساره حاصل خرد شدن و قطعه قطعه شدن سنگ‌ها توسط هوازدگی فیزیکی است. مساحت این رخساره حدود ۱۸۴۶/۵ هکتار می‌باشد.

• **تپه ماهورهای متصل بانمای دودکش جن:** این رخساره در تپه ماهورهای شرق استان مشاهده می‌شود لازم به ذکر است که خاص نواحی بیابانی بوده و جالب ترین نمونه‌های آن را در استان هرمزگان می‌توان یافت. مساحت این رخساره ۵۵۳۱/۵ هکتار می‌باشد.

۴- **دشت‌های مرتفع:** این دشت‌ها اراضی مرتفع با پستی و بلندی‌های زیاد را شامل می‌شوند. ارتفاع این ناهمواری‌ها کمتر از ۵۰ متر بوده و اکثراً از مواد رسوبات آبرفتی تشکیل شده‌اند این تپه ژئومرفولوژی در شهرستان حاجی آباد، میناب و همچنین در منطقه بشاگرد به وفور مشاهده می‌شود. مساحت این اراضی حدود ۵۷۰۰۰۰ هکتار است.

۵- **مخروط افکنه‌های آبرفتی:** با توجه به تعدد مسیل‌ها و قدرت حمل مواد توسط آنها که اغلب به صورت موقتی طغیان نموده و در سایر مواقع خشکند، مخروط افکنه‌های متعددی در استان هرمزگان تشکیل شده است. گسترش بعضی از آنها به حدی وسیع بوده که بعضاً تا سواحل دریا نیز امتداد پیدا کرده‌اند. (نظیر مخروط افکنه شرق بندرعباس). پروفیل طولی اغلب مخروط افکنه‌های مشاهده شده در استان به این شکل است که در رأس مخروط افکنه رسوبات خیلی درشت دانه و در قاعده آن رسوبات ریز دانه بوده و بسته به شرایط اراضی کشاورزی باغی شهری و سکونتگاه‌های انسانی وجود دارد. مساحت مخروط افکنه‌های استان ۵۹۵۰۰۰ هکتار می‌باشد. سه تپه مختلف مخروط افکنه‌های آبرفتی در استان مشاهده می‌شود:

• **مخروط افکنه‌های ناهموار:** بیرونزدگی سنگی متعدد و نیز شیار دار بودن و فرسایش آبکندی از مشخصه‌های بارز این مخروط افکنه‌ها می‌باشد مساحت تقریبی این مخروط افکنه‌ها حدود ۱۴۲۰۰۰ هکتار است.

• **مخروط افکنه‌های شور:** این مخروط افکنه‌ها تحت تاثیر شوری گنبدی‌های نمکی اطراف و یا منابع شوری دیگر هستند و مساحتی حدود ۱۴۱۰۰۰ هکتار از اراضی استان را شامل می‌شوند.

• **مخروط افکنه‌های بدون عارضه خاص:** فاقد شوری و ناهمواری و به مساحت تقریبی حدود ۳۱۲۰۰۰ هکتار می‌باشند.

۶- **دشت سیلابی:** مساحت این دشت‌ها که بطور مشخص دارای آثار طغیان سیلاب رودخانه‌ای بوده اند، حدود ۸۸۸۳۸ هکتار است.

۷- **مسیل:** مساحت این مسیلها حدود ۱۳۷۰۰۰ هکتار می‌باشد.

۸- **چاله:** در استان صرفاً یک چاله توپوگرافیک مشاهده گردید (به استثناء شوره زارمهرگان) که در شمال شهرستان رودان واقع است. این چاله، یک چاله بسته نبوده و آبهای ورودی به منطقه از طریق رودخانه بهارک خارج شده و به رودخانه رودان می‌ریزد خروجی این چاله صرفاً دره رودخانه بهارک است فاقد شوری و عوارض ناشی از آن است مساحت آن حدود ۱۷۸۶۳/۳ هکتار می‌باشد.

۹- **دشت‌های آبرفتی:** این دشت‌ها که بوسیله سطح صاف و یکنواخت خود مشخص می‌شوند، آثار فرسایشی کمتر در آنها دیده می‌شود و حاصل تجمع مواد آبرفتی بوده، بر اساس اندازه ذرات، دو نوع دشت آبرفتی در استان مشاهده می‌شود.

دشت‌های آبرفتی با رسوبات ریزدانه به مساحت ۲۳۷۴۹/۳ هکتار
دشت‌های آبرفتی با رسوبات گراولی به مساحت ۲۵۵۶۵/۶ هکتار
مجموع مساحت دشت‌های آبرفتی ۴۹۳۱۴/۹ هکتار می‌باشد.

۱۰- **دشت سرها:** دشت سرها غالباً در پای بخش کوهستانی و بر سطح حاشیه دشت‌ها در اثر دخالت فرآیندهای فرسایشی شکل گرفته‌اند که با توجه به خصوصیات ظاهری و عوارض مشاهده بر روی آنها شامل دشت سرلخت یا گلاسی و دشت سرهای پوشیده می‌باشند و مجموع مساحتی حدود ۱۱۳۶۰۰۰ هکتار را دربرمی‌گیرند.

• **دشت سرهای لخت و گلاسی‌ها:** این دشت سرها اراضی بین مخروط افکنه‌ها و تراس‌های پای کوه را شامل می‌شود که معمولاً دارای شیب ۵-۱۵ درصد بوده و نسبتاً ناهموار، با بیرون زدگی‌های سنگی که سطحی معادل ۹۴۹۰۰۰ هکتار از اراضی استان را در بر می‌گیرد برحسب نوع رسوبات نیز تفکیک شده‌اند که مساحت هر کدام به تفکیک به شرح ذیل است:

- گلاسی و دشت سرهای لخت با رسوبات ریز دانه ۲۳۵۰۰۰ هکتار

- گلاسی و دشت سرهای لخت با اندازه رسوبات در حد ریگ‌های آبرفتی ۴۵۸۰۰۰ هکتار

- **دشت سرهای تراکمی:** شیب عمومی این دشت سرها کم بوده و ضخامت عناصر تشکیل دهنده آن زیادتر است که گاهی به چندین ده متر میرسد، عناصر درشت دانه و گاهی بقایای ناهمواری‌های قدیمی بصورت بیرون زدگی‌های سنگی مشاهده می‌شود اراضی کشاورزی شهرها و روستاها بر روی این دشت سر قرار دارند این دشت سر سطحی معادل ۱۸۷۰۰۰ هکتار از اراضی استان را شامل می‌شود و بر حسب اندازه رسوبات نیز تفکیک شده که مساحت هر کدام به شرح ذیل می‌باشد:

- دشت سرهای تراکمی با اندازه رسوبات ریزدانه ۱۳۰۰۰۰ هکتار

- دشت سرهای تراکمی با اندازه رسوبات در حد ماسه‌های آبرفتی ۵۷۱۹۰/۵ هکتار

۱۱- **ماسه زارها و کفه‌های ماسه‌ای:** این عارضه‌ها اغلب در دشت‌های شرقی استان با مساحتی

۱۸۸۸۱۴/۴ هکتار مشاهده می‌شود که شامل رخساره‌های ذیل است:

• **تپه‌های ماسه‌ای و ماسه‌های فعال:** این اراضی اکثراً در حاشیه ساحل حضور داشته و با دور شدن از ساحل و بهبود وضع خاک از عملکرد فرسایش بادی کاسته می‌شود لیکن دشت‌های ساحلی کم ارتفاع بدلیل تراکم کم پوشش گیاهی استعداد خوبی برای فرسایش بادی دارد. تپه‌های ماسه‌ای دارای تحرک زیادی بوده و به رغم پاکسازی هر ساله راه‌های ارتباطی منجمله جاده اصلی جاسک به چابهار، در قسمت‌هایی از مسیر سطح جاده را می‌پوشاند و تردد وسایل نقلیه را بامشکل روبرو می‌سازد. مساحت این عارضه ۱۲۰۸۰۰ هکتار می‌باشد.

• **تپه‌های ماسه‌ای تثبیت شده:** - این اراضی بوسیله پوشش گیاهی استقرار یافته بر روی ماسه زارها تثبیت شده‌اند، مساحت این اراضی، ۱۱۰۵۲ هکتار می‌باشد.

• **نبکاها:** این رخساره در مناطق وسیعی از حوزه شرق استان مشاهده می‌شود. مورفولوژی غالب در این مناطق تپه‌های کوچک و گاه بزرگی است که در پای بوته‌های گیاهی تشکیل شده و بوته گیاهی خود را از آن بیرون کشیده است. ارتفاع این نبکاها به ندرت به ۱/۵ متر می‌رسد این عارضه ۵۶۹۶۳ هکتار از سطح اراضی استان را می‌پوشاند.

۱۲- **دشت ریگی یا رگ:** این دشت‌ها در استان هرمزگان بیشتر در غرب استان مشاهده می‌شود که بنظر می‌رسد در اثر فرسایش بادی و برداشت رسوبات ریزدانه بوجود آمده باشد این عارضه ۱۸۰۷۳/۵ هکتار از اراضی استان را شامل می‌شود.

۱۳- **جلگه‌های ساحلی:** این تیپ اراضی در مناطقی که ارتفاعات کوهستانی مشرف به دریا گسترده شده‌اند بین کوهستان و دریا گسترش دارد، این اراضی گسترش عرضی کمی داشته، با شیب ملایمی به دریا ختم می‌گردند این اراضی بیشتر در غرب استان که کوهستان به حاشیه ساحل نزدیک می‌شود گسترده است مساحت جلگه‌های ساحلی ۲۴۲۰۰۰ هکتار می‌باشد که براساس اندازه رسوبات به شرح ذیل تقسیم شده‌اند:

- جلگه‌های ساحلی با رسوبات ریزدانه

- جلگه‌های ساحلی با رسوبات ریگ‌های آبرفتی

- جلگه‌های ساحلی با رسوبات کوهرفتی توام با ریگ‌های آبرفتی

۱۴- **شوره زارها:** شوره زارها در کل مساحتی حدود ۸۸۶۳۴ هکتار از اراضی استان را دربر می‌گیرند. که به دو دسته کلی تقسیم می‌شوند.

• **شوره زارهای ساحلی:** این اراضی متشکل از رسوبات ماسه‌ای دانه ریز می‌باشد که سطح آب زیر زمینی در اثر مجاورت با دریا بالا بوده به حدی که انسجام بین ذرات نمک، ذرات شن را نیز بهم پیوسته نگه داشته است این رخساره بخودی خود تحت تاثیر فرسایش بادی نیست لیکن ماسه‌های حمل شده از اطراف در آن بصورت لکه‌هایی پراکنده مشاهده می‌شود مساحت این عارضه ۳۳۸۹۰ هکتار می‌باشد.

- **شوره زارهای داخلی:** شوره زار مهرگان: این شوره زار در اطراف مرداب مهرگان در غرب استان تشکیل شده، سطح خاک در قسمت هائی مرطوب و در قسمت‌های دیگر پف کرده و سخت می‌باشد. این اراضی بوسیله گونه‌های گیاهی شور پسند پوشیده شده است لازم به ذکر است در اطراف این شوره زار گنبدهای نمکی متعددی دیده می‌شود که از عمده ترین دلایل شوری خاک این منطقه به شمار می‌آید. در قسمت میانی، این شوره زار عاری از پوشش گیاهی بوده و در سال‌های مرطوب بصورت مرداب در می‌آید.

- **دیگر شوره زارهای داخلی:** در این شوره زارها که عمدتاً در شهرستان حاجی آباد گسترش دارند سطح آب زیر زمینی تقریباً بالاست با گیاهان شور پسندی نظیر Hamada sp, Halocnemom sp, Aeloropus sp پوشیده شده است در اکثر مناطق نمک در سطح زمین بخوبی مشاهده می‌شود. این شوره زارها تحت تاثیر آب زیر زمینی شور که سطح آن بالا بوده و همچنین شوری ناشی از گنبد‌های نمکی اطراف می‌باشند، به نظر می‌آید که زهکش مناطق بالا دست نیز باشند. مساحت این شوره زارها ۵۴۷۴۴/۶ هکتار است.

۱۵- **مرداب مهرگان:** این مرداب در غرب استان در شهرستان بندرلنگه واقع است. بیشتر حالت شوره زار دارد تا مرداب، اما در سال‌های پر آبی بصورت مردابی در آمده و با کم شدن آب در سال‌های خشک از وسعت مرداب کاسته شده و به وسعت شوره زار افزوده می‌گردد مساحت آن حدود ۲۳۷۳ هکتار است.

۱۶- **دلتای رودخانه ای:** این واحد ژئومرفولوژی در مصب رودخانه مهران مشاهده می‌شود، رودخانه در محل پیوستن به دریا در اثر کاهش و افت سرعت و کاهش نیروی حمل، مواد محموله خود را بصورت دلتایی برجا نهاده است لازم به ذکر است که رودخانه در محل دلتا تا پیوستن به دریا به انشعابات چندگانه‌ای تقسیم گردیده است مساحت این دلتا حدود ۲۰۱۴۰ هکتار می‌باشد.

۱۷- **ناحیه جزر و مدی حاشیه ساحل:** این رسوبات غالباً بر اثر جریانات جزر ومدی رسوبگذاری می‌شوند

جریانات جزر ومدی هر ۱۲ ساعت یکبار بوجود می‌آیند. بطوریکه در هنگام مد آب بطرف ساحل رفته و در هنگام جزر بطرف دریا باز می‌گردد رخساره فوق الذکر در اثر حمل ذرات ریز مانند رس و لای بوجود می‌آید سرعت آب در هنگام مد بیشتر از هنگام جزر است لذا در هنگام جزر انرژی آب کمتر بوده و مقدار خیلی کمی رسوب را از طرف خشکی به دریا حمل می‌کند مساحت این ناحیه ۶۳۱۱۷/۷ هکتار می‌باشد.

۱۸- ساحل سنگی: سواحل سنگی در مناطقی مشاهده می‌شود که کوهستان یا تپه‌های سنگی مستقیماً با دریا تماس دارند این تیپ بیشتر در سواحل غرب استان و نیز جزایر خلیج فارس بویژه جزیره قشم مشاهده می‌گردد، مساحتی حدود ۱۳۶۱۵/۸ هکتار از سواحل استان را در بر می‌گیرد.

۴-۲-۲- تفکیک و تعیین محدوده‌های بیابانی استان

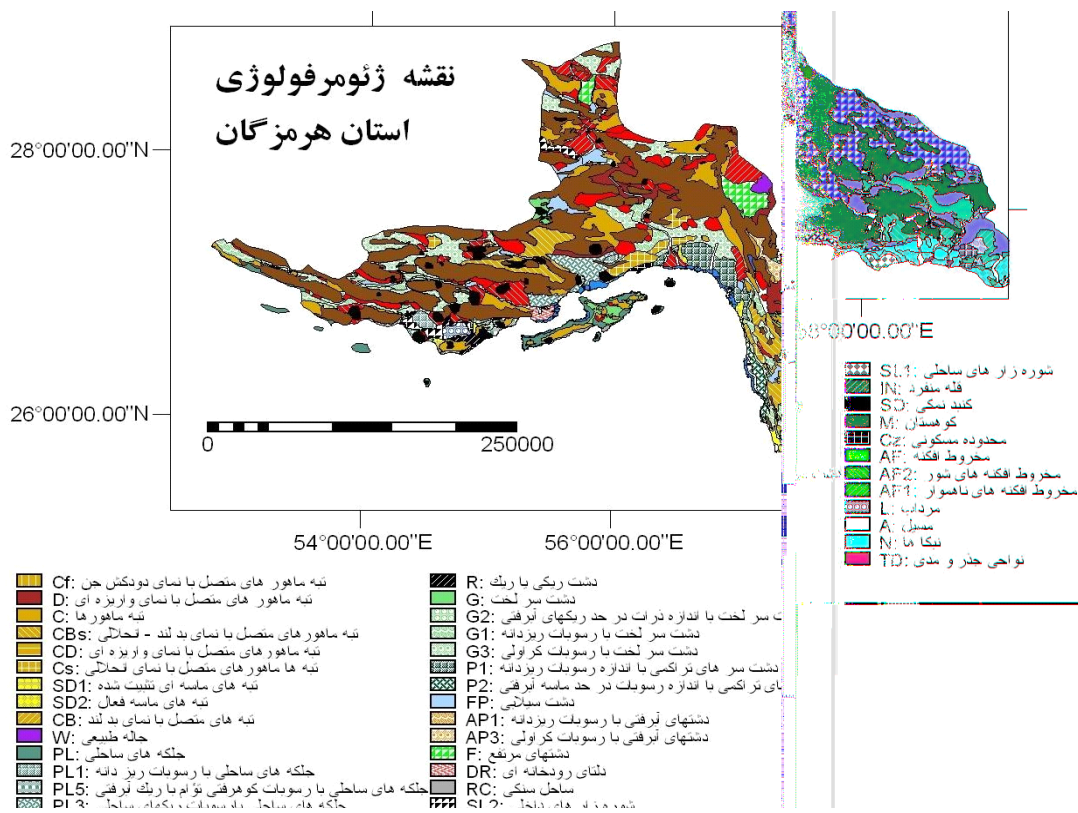
با توجه به نقشه ژئومرفولوژی استان (شکل ۴-۳)، واحدهای ۴-۲ که در جدول ۴-۲ آمده است بعنوان رخساره بیابان در نظر گرفته شدند که ۱۷/۲ درصد از مساحت استان هرمزگان به خود اختصاص داده‌اند. شکل ۴-۴ مناطق بیابانی و جدول ۴-۳ مساحت رخساره‌های ژئومرفولوژی معرف بیابان را در استان هرمزگان نشان می‌دهد.

جدول ۴-۲- مساحت رخساره‌های ژئومرفولوژی معرف بیابان در استان هرمزگان

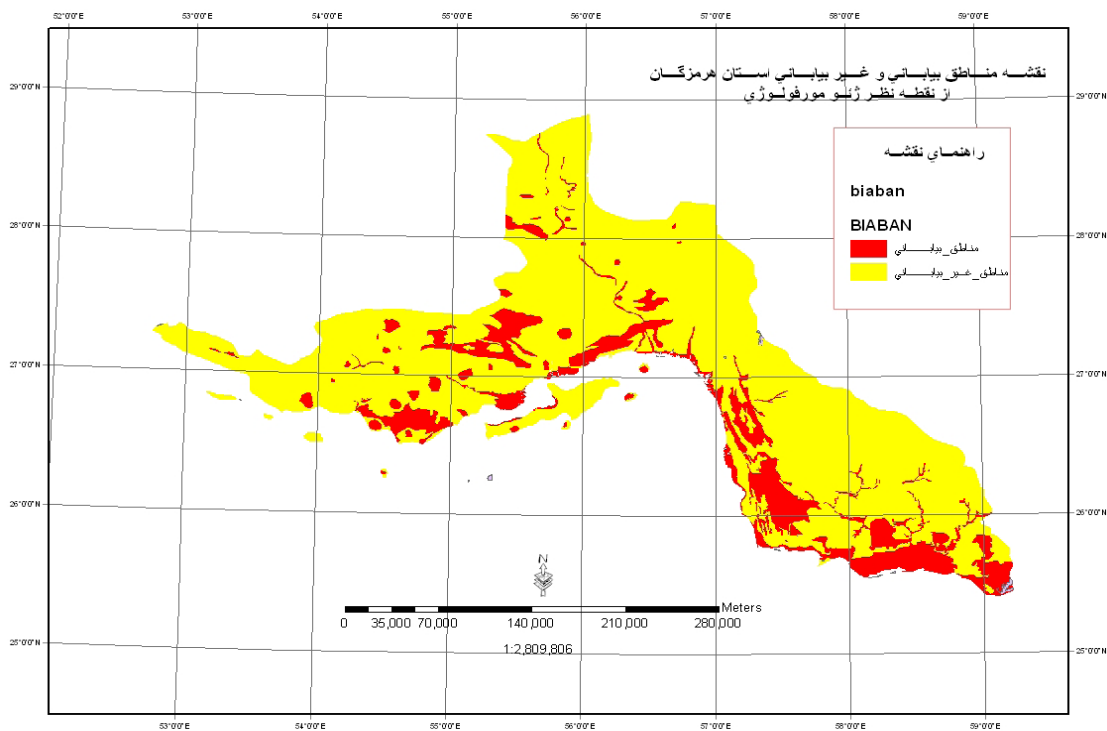
بدلند	بستر سیلابی	گلاسی	کوپر	نبکا	دشت ریگی	گنبد نمکی	کفه نمکی	تپه شنی
۷۶۶	۱۱۸۳	۹۶۸۵	۴۱	۵۹۴	۱۷۸	۱۲۲۷	۸۹۲	۱۳۲۹

جدول ۴-۳- عوارض ژئومرفولوژی بیابان در استان هرمزگان

عوارض ژئومرفولوژی بیابان	عوامل تعیین کننده
گنبد‌های نمکی	خود عارضه
تپه ماهورهای بدلندی، انحلالی، بدلند، انحلالی و یا دارای رخساره دودکش جن	حضور فرسایش هزار دره‌ای و یا انحلالی بر روی مارن و همچنین تخریب فیزیکی به صورت رخساره دودکش جن
مسیل‌های شور و بسترهای ماسه‌ای رودخانه	مسیل‌های شور اغلب از مناطق شور مثل گنبد‌های نمکی عبور کرده و تحت تاثیر آنها هستند. بسترهای ماسه‌ای نیز مستعد فرسایش بادی می‌باشند
دشت سرهای شرق استان هرمزگان	این دشت سرها به دلیل مجاورت با ماسه زارها و نیز وزش بادهای شدید تحت تاثیر فرسایش بادی هستند وجود گرد و خاک فراوان در هوا هنگام وزش باد خود مؤید این مطلب می‌باشد و نیز حضور نبکاهای تکامل نیافته و تجمع ماسه در پای بوته‌های گیاهی
ماسه زارها و کفه‌های ماسه‌ای	خود عارضه که شدیداً متحرک بوده و تحت تاثیر بادهای منطقه اند.
دشت ریگی یا رگ	خود عارضه، نشاندهنده بیابان و حضور فرسایش بادی است.
شوره زارها (شوره زارهای ساحلی و شوره زارهای داخلی)	خود عارضه
مرداب مهرگان	خود عارضه این مرداب در سال‌های خشک بر اثر شدت تبخیر خشکیده و به صورت شوره زار در می‌آید.
نواحی جزر و مدی	به عنوان منشاء و محل برداشت رسوبات بادی عمل می‌کنند.



شکل ۳-۴- نقشه رخساره‌های ژئومرفولوژی استان هرمزگان



شکل ۴-۴- نقشه مناطق بیابانی استان هرمزگان از جنبه ژئومرفولوژی

۴-۲-۳- استان مرکزی

۴-۲-۳-۱- اشکال ژئومرفولوژی بیابان در استان مرکزی

۱- **بدلند:** این رخساره فرسایشی بیابان نزدیک به ۱۱۵۷۶۸ کیلومتر مربع و ۳/۹۳ درصد از مساحت کل استان را تشکیل می‌دهد. گسترش جغرافیایی این رخساره در شمال استان و بخش کوچکی در جنوب استان است که در ذیل به تفکیک موقعیت جغرافیایی و دلایل تشکیل آن پرداخته شده است:

• **بدلندها و مارن‌های منطقه تفرش:** منطقه مورد نظر در پایین دست حوضه آبخیز و فرقان ساوه و در شمال غرب شهرستان تفرش گسترش دارد و بالغ بر ۹۰ درصد از منطقه فوق را واحدهای ارتفاعات و تپه‌ها تشکیل داده که تپه‌ها عمدتاً از مارن و ارتفاعات از آهک، کنگلومرا، سنگهای آتشفشانی و توف تشکیل شده‌اند. متوسط بارندگی سالانه ۲۶۶/۱ میلیمتر، متوسط درجه حرارت سالانه ۱۴/۱ درجه سانتیگراد و متوسط بیشینه و کمینه درجه حرارت بترتیب ۳۴/۵ و ۷/۳- درجه سانتیگراد می‌باشد. منطقه دارای رژیم آب و هوایی خشک سرد می‌باشد. اکثر بارشها مربوط به ماههای اسفند - فروردین و اردیبهشت است.

بر اساس مطالعات چینه شناسی، منطقه مورد مطالعه دارای قسمت‌های ذیل می‌باشد:

الف) واحد مارن‌های کرتاسه فوقانی (K3): مارنهای فوق منحصراً در حواشی شهرستان تفرش دیده می‌شوند. لایه بندی در آنها نازک و به صورت لامینه بوده که گاهی اوقات آهکهای مارنی لایه نازک در تناوب با مارنها بوده که از ضخامت کمی برخوردارند. مارنهای فوق عموماً مربوط به دریای عمیق کرتاسه فوقانی بوده که به رنگ خاکستری - روشن و حاوی فسیل میکروسکوپی گلوبتروونکانا است. این مارنها مساحت کمی از حوضه مورد مطالعه را شامل می‌شوند.

ب) واحد مارنی (E3m): واحد فوق که زیرمجموعه‌ای از واحد K₃ است با ترکیب عموماً مارن در تناوب با شیل، سنگ آهک و توف در زیرحوضه آرزومند و فردقان دیده می‌شود. محل تماس سازند اخیر با E₃ و سایر سازندهای مجاور گسله است و گاهی اوقات تشخیص E₃ از E₃m مشکل است.

ه) واحد سنگ آهک و مارن ماسه‌ای (M2): واحد فوق گستره وسیعی از کل حوضه را از جمله حوضه تفرش، عزالدین، گزاوند، چال میان، وفس، و غیره را تشکیل می‌دهد که عموماً در ساختمانهای طاقدیسی و ناودیسی شرکت کرده و امتدادی شرقی - غربی دارند. جنس آنها غالباً مارنهای ماسه‌ای و سنگ آهکهای ماسه‌ای در تناوب با یکدیگر می‌باشند که در آن ضخامت بخش آهکی از مارن بیشتر است. حالت بینابینی آهک مارنی و مارن آهکی در توالی عمودی و به صورت تدریجی در آنها به خوبی مشهود است. آهکها عموماً لایه متوسط، دانه ریز به رنگ خاکستری تا زرد کرم هستند. فسیلهای خارپوست، دو کفه‌ای و قطعات خرد شده آنها در آهکها فراوان است. واحد فوق با سن میوسن زیرین (اکوتانین) در محیط دریایی کم عمق و لاگون دریایی رسوبگذاری کرده‌اند که در آن صرفنظر از تأثیر فرایندهای دریایی، فرایندهای خشکی (حمل رسوبات توسط رودخانه‌ها) نیز مؤثر بوده است که اجزای آواری را وارد محیط کرده‌اند. کنتاکت آن با واحد M و M3 تدریجی و هم شیب است.

ح) واحد مارن (M3): بیشترین مساحت حوضه مورد مطالعه را خصوصاً در ناحیه غربی و شمال غرب این واحد تشکیل می‌دهد. ضمناً به طور پراکنده و با گسترش زیاد حوضه‌های گزاوند، کهلو پایین، قزلچه، کوریان و چال میان را شامل می‌شود. ترکیب آن عموماً مارن ماسه‌ای به رنگ روشن با بین لایه‌هایی از سنگ آهک مارنی فسیل دار است.

آهکها عموماً به رنگ زرد شیری با لایه بندی نازک تا متوسط که در هر توالی عمودی از ضخامت

بسیار ناچیزی برخوردارند و غنی از فسلیلهایی چون دوکفه ای، گاستروپود و خارپوست‌اند. درحالی که مارن‌ها نازک لایه و به دلیل انواع فرسایش سطحی حالت لایه بندی آنها محو شده است. مارن‌های اخیر میوسن زیرین (اشکوب بوردی ژمین) بوده و عموماً در لاگون متصل به دریای کم عمق رسوبگذاری کرده‌اند. گاهی اوقات دریا به سمت لاگون پیشروی کرده و آهک‌های فسیل دار را در قاعده امواج تشکیل می‌داده است، ولی کلاً در این زمان دوره آرامش آب دریا لاگون بسیار زیاد بوده و ضخامت بارهای معلق که از رودخانه‌های خشکی مجاور وارد لاگون اخیر می‌شده میزان رس آواری و اجزای ماسه‌ای را در مارن‌ها افزایش داده است. کنتاکت آن با سازند زیرین (M_2) تدریجی و هم شیب ولی با سازند بالایی یا قرمز فوقانی واضح (sharp) با مرز فرسایشی و هم شیب همراه است، که به سمت بالا خارج شدن حوضه از آب به خوبی نمایان است.

ط) واحد مارنی و ماسه سنگی (Mm): واحد مارنی و ماسه سنگی فوق شمال شرق سردشت، شمال حشه، جنوب سردشت، کوریان و نوبهار را شامل می‌شود. امتداد آن تابع ساختمانهای منطقه بوده و این واحد بخش زیرین سازند قرمز فوقانی را تشکیل داده که ترکیب آن مارن ماسه‌ای و ماسه سنگ و کنگلومرای قرمز است. بخش مارن ماسه‌ای قرمز آن از ضخامت بالایی برخوردار بوده و بخش ماسه سنگی آن بطور متناوب با لایه متوسط تا نازک از مارن همراه بوده و بخش کنگلومرانی آن در قاعده تشکیلات فوق از نوع پس رونده است. رسوبگذاری در این واحد در محیط دریاچه‌ای و دشت سیلابی رودخانه مئاندری صورت گرفته است. محل تماس آن با واحدهای فوقانی و زیرین تدریجی و هم شیب است. ژئومرفولوژی واحدهای مزبور به شرح ذیل است:

ی) واحد مارن کرتاسه (K_3): عمده فرسایش آن سطحی بوده و فرسایش شیاری به طور پراکنده در پای دامنه‌ها مشاهده می‌شود.

فرسایش مکانیکی نیز با تشکیل واریزه‌های ریز سبزرنگ در پای دامنه‌ها همراه است. دامنه‌های آن نامنظم و به دلیل نداشتن پوشش گیاهی دارای رخنمون وسیعی است. دامنه‌های جنوبی آن نامنظم و جهت جنوبی و غربی آن مخالف می‌باشد. آبراهه‌ها بصورت دندریتی با تراکم متوسط و ارتفاع آنها از ۱۸۰۰ تا ۲۰۰۰ متر متغیر است. شیب دامنه‌های آن کمتر از ۴۰ درصد است.

ک) واحد سنگ آهک و مارن (M_1 و M): فرسایش آن عموماً انحلالی، سطحی و شیاری بوده که نوع شیاری غالباً در مارن‌های بین آهک‌ها دیده می‌شود. واریزه‌های آن عموماً دانه درشت و مقداری دانه ریز است. حالت بلوکی نیز در آهک‌ها دیده می‌شود. رخنمون‌های سنگی آن بسیار وسیع و علاوه بر دامنه‌های نامنظم، دارای دامنه‌های منظم نیز هستند. وضعیت موافق و مخالف بودن دامنه‌ها بصورت متغیر و به ساختمان تکنیکی منطقه بستگی دارد. آبراهه‌ها عموماً دندریتی با تراکم متوسط و شیب دامنه از کم تا متوسط تغییر می‌کند. واحد فوق غالباً در ارتفاعات پایین ۱۸۰۰ متر دیده می‌شود.

ل) واحد مارن (M_3): عمده فرسایش آن سطحی، شیاری، هزاردره، انحلالی و خندقی است که نوع هزاردره دارای پراکندگی محلی است. خندق‌ها در کنار آبراهه‌های مسیر به چشم می‌خورند. دارای واریزه‌های ریز با تراکم زیاد می‌باشند. برون زدگی‌های سنگی آن بسیار کم است. دارای دامنه‌های منظم و نامنظم است. دامنه‌های نامنظم آن در نقاط با فرسایش شیاری و هزاردره شدید و دامنه‌های منظم آن در نقاط با فرسایش سطحی کم مشاهده می‌شود. وضعیت موافق و مخالف بودن دامنه‌ها مثل M_2 و M_1 است. کلیه آبراهه‌های آن دندریتی با تراکم زیاد و شیب دامنه آنها بسیار کم است. زیرا واحد فوق بصورت تپه مانند یا تپه مهور است. این واحد غالباً در ارتفاع ۱۴۰۰ تا ۱۸۰۰ متری مشاهده می‌شود.

م) واحد مارنی و ماسه سنگی (Mm): دارای فرسایش سطحی، شیاری و هزاردره و بطور پراکنده خندقی است. واریزه‌های آن ریز و غالباً فاقد رخنمون سنگی است. دامنه‌های آن نامنظم و وضعیت موافق

و مخالف بودن آن بستگی به ساختمانی دارد که واحد در آن قرار دارد (طاقدیس و ناودیس). آبراهه‌ها اکثراً دندریتیک با تراکم زیاد، شیب عمومی آنها کم و غالباً در ارتفاع ۱۲۰۰ تا ۱۵۰۰ متری دیده می‌شوند.

- مارن‌های جنوب اراک و جنوب محلات: از نظر چینه شناسی مارنهای این منطقه آهکی کرتاسه (Kmm) و شامل مارنهای خاکستری تیره تا زرد رنگ است که به مرور به مارنهای آهکی و مارنهای حاوی میکا تبدیل می‌شود. مجموعه فوق‌الذکر به صورت متناوب قرار گرفته و لایه بندی در مارن‌ها از نوع نازک لایه و در آهک‌های مارنی از نوع لایه متوسط می‌باشد. این واحد از نظر سنی متعلق به کرتاسه می‌باشد. امتداد این لایه در منطقه بصورت شمال غرب - جنوب شرق می‌باشد که همان روند عمومی زون سنندج - سیرجان است و شیب لایه‌ها به سمت شمال شرق است.

مارنهای این واحد از نظر فرسایش در شرایط متوسطی قرار داشته و درجه حساسیت آنها نسبت به فرسایش طبق روش پسایاک، ۴ است، یعنی دارای فرسایش پذیری متوسطی می‌باشند. مارنهای این منطقه دارای نفوذپذیری ضعیفی هستند و پوشش گیاهی روی آنها نیز بسیار ضعیف است. البته در مواردی نیز که مارن سنگی (js) وجود دارد، به دلیل توسعه نسبتاً زیاد درز و شکافها، قابلیت نفوذپذیری بیشتر است.

مارنهای جنوب اراک، از شمال شارند تا خمین امتداد یافته است و از روند عمومی ناحیه منطقه تبعیت می‌کند. میزان بارندگی این منطقه ۳۰۰ تا ۳۵۰ میلیمتر (هر چه به سمت خمین پیش رود از میزان بارندگی کمتر می‌شود) و در منطقه جنوب محلات حدود ۲۵۰ میلیمتر است. البته در جنوب خمین در مرز اصفهان نیز بخش کوچکی مارن با شرایط مذکور وجود دارد. ولی به هر حال به دلیل بارندگی نامناسب و کم و از طرف دیگر استحکام این واحدها میزان فرسایش کم بوده و در آن رخساره بدلندی بصورت مشهود تشکیل نشده است.

- مارن‌های الویر ساوه: چینه شناسی مارنهای این منطقه مشابه منطقه تفرش و ناحیه ایران مرکزی است. البته گسترش بدلند در این منطقه به لحاظ پایین بودن میزان بارندگی (حدود ۲۴۰ میلیمتر در سال) مشابه منطقه تفرش نیست.

۲- کویر (زمین‌های نمکدار): در استان مرکزی نمونه بارزی از چاله‌های مزبور به صورت مشخص در شمال شهر اراک وجود دارد که کویر میقان نام گرفته است. کل حوضه کویر میقان بالغ بر ۵۴۵/۳ کیلومتر مربع وسعت دارد که حوضه آبرگیر آن ۱۱۸/۴ تا ۱۳۰ کیلومتر مربع مساحت دارد که در مواقع سیلابی متغیر است. کویر میقان از طرف شمال به روستاهای ده نمک، داودآباد، ویسمه و از غرب به روستاهای میقان، راهزان و طرمزد و جاده اراک - فرمیهین و از جنوب به روستاهای امامزاده مرضیه خاتون و راه آهن تهران و همچنین جاده اراک - تهران و از شرق به روستای سهل آباد محدود است. این کویر همانند سایر کویرها، عارضه مناطق خشک است که به واسطه وضعیت خاص ژئومورفولوژیکی منطقه بوجود آمده است، به طوریکه این منطقه در پست ترین منطقه حوضه آبخیز داخلی با ارتفاع ۱۶۵۳ متر از سطح دریا قرار گرفته است و آبهای حوضه آبخیز را در خود جمع می‌کند که از شش رودخانه منطقه به کویر وارد می‌شوند.

• **کویر میقان دارای ۳ بخش است:** الف) بخش مرکزی با مساحتی بالغ بر ۱۲۰۰۰ هکتار محل تجمع آب آبریزهای اطراف است و در زمستان معمولاً پر آب می‌شود. در فصول خشک این آب تبخیر شده و کویر حالت باتلاقی پیدا می‌کند. منطقه مذکور فاقد پوشش گیاهی است.

ب) بخش حاشیه‌ای به صورت نواری اطراف دریاچه را در بر می‌گیرد که به علت بالا بودن درصد نمک و آب، پوشش گیاهی آن اغلب از گونه‌های مقاوم به شوری مانند *Salicornia europea* و *strobilaceum* *Halocnemum* تشکیل شده است.

ج) دشت رسوبی که به علت پایین تر بودن درصد نمک و آب سطحی پوشش گیاهی آن از تنوع بیشتری برخوردار می‌باشد و گیاهان کم زی در این منطقه از نظر تنوع کم ولی بطور وسیع دیده می‌شوند.

بارندگی منطقه حدود ۳۳۰ میلی متر و میزان تبخیر معادل ۴ برابر میزان بارندگی است. منطقه مورد مطالعه از نظر زمین شناسی در ناحیه ایران مرکزی واقع شده و قدیمی ترین تشکیلات منطقه مربوط به تریاس و جدید ترین آن آبرفت‌های کواترن است.

دریاچه فصلی کویر میقان مشهورترین پدیده ژئومرفولوژیکی موجود در استان بوده که مربوط به دوره کواترن است. ۹۴٪ سطح دریاچه را نمک و ۶٪ آن را نواحی باتلاقی منقطع و کوچک می‌پوشاند.

۳- دشت‌های سیلابی و بسترهای طغیانی در مسیر شبکه آبراهه‌ها: این شکل ژئومرفولوژی در حواشی تعدادی از رودخانه‌های استان مشهود است که ذیلاً ویژگی‌های آن تشریح می‌شود.

- **دشت سیلابی اطراف رودخانه خشکرو:** رودخانه مزبور در حوضه سه رود در شمال استان واقع شده است که از به هم پیوستن دو شاخه شیرین چای و شورچای بوجود آمده است. دشت سیلابی مذکور از دو کیلومتری جاده ساوه - بویین زهرا ایجاد شده و تا روستای خشکرو ادامه دارد. این دشت در دوره‌های پرباران گذشته که حجم آب زیادی از رودخانه می‌گذشته ایجاد شده است که حتی در جریانهای اندک نیز این دشت مشروب شده و به روستاهای اطراف خسارت وارد می‌شده است. بارندگی متوسط منطقه ۲۹۲/۷ میلی متر در سال و دبی متوسط آن نیز ۲۰/۹ مترمکعب در ثانیه برآورد شده است. دشت سیلابی مذکور بر روی رسوبات کنگلومرای واقع شده است.

- **دشت سیلابی پایین دست رودخانه خوردیک آباد:** این دشت از محل اتصال دو شاخه این رودخانه شروع می‌شود یعنی از روستای قشلاق سبزعلی و در راستای رودخانه بطول ۴ کیلومتر ادامه می‌یابد. این رودخانه در شرایط خشکسالی و کم بارانی اخیر نیز با اندک بارندگی حالت سیلابی پیدا می‌کند و دشت مذکور را مشروب می‌گرداند. براساس برآورد صورت گرفته متوسط بارندگی سالانه منطقه حدود ۳۰۰ میلیمتر است.

- **دشت سیلابی رودخانه ویدر:** این دشت سیلابی در راستای رودخانه ویدر و حدود ۲ کیلومتری جاده ساوه - بوئین زهرا شروع شده و حدود ۶ کیلومتر در بعد طولی ادامه می‌یابد. روستای پایین دست این دشت محمدآباد است. بارندگی متوسط منطقه حدود ۲۹۳ میلیمتر و دبی متوسط سالانه رودخانه در ابتدای دشت ۱۵/۷ مترمکعب بر ثانیه می‌باشد. این دشت سیلابی نیز حاوی رسوبات کواترن است.

- **دشت سیلابی رودخانه علیشار:** این دشت در پایین دست رودخانه علیشار واقع شده و مساحت کمی دارد. بارندگی منطقه حدود ۳۰۰ میلی متر بوده و محدوده دشت از روستای حصار تا بالادست روستای ورامه ادامه می‌یابد. البته در سالهای اخیر به علت طغیانی بودن رودخانه و خسارات حاصله در محل روستای ورامه سده زده شده و میزان جریانات ورودی به این دشت کاهش یافته است. این دشت بر روی رسوبات کواترن قرار گرفته است.

- **دشت سیلابی رودخانه مزلقان (قبل از اتصال رودخانه مکمه):** این دشت توسط رودخانه مزلقان و قبل از اتصال رودخانه مکمه به این رودخانه ایجاد شده است. محدوده آن بین روستاهای خلیفه کندی و خان بالا واقع شده که به لحاظ مساعد بودن بستر این دشت سیلابی توسط مردم با غکاری شده است. بارندگی متوسط سالانه این منطقه حدود ۲۶۰ تا ۳۲۰ میلی متر است.

- **دشت سیلابی رودخانه مزلقان (بعد از اتصال رودخانه مکمه) (نوبران):** رودخانه مکمه از ارتفاعات اینجه قاره سرچشمه گرفته و در فستق به این رودخانه می‌پیوندد و سالانه حدود ۸۰/۳ میلیون مترمکعب آب وارد دشت ساوه می‌کند.

دشت سیلابی این رودخانه نسبتاً طولانی و از مزرعه خاتون شروع شده تا سولاب ادامه می‌یابد. باتوجه به شرایط مساعد اقلیمی و بستر رودخانه کل این دشت توسط مردم درختکاری شده و به حالت باغ از آن استفاده می‌شود.

- **دشت سیلابی نورعلی بیگ:** رودخانه نورعلی بیگ از ارتفاعات شمال غرب ساوه سرچشمه می‌گیرد و بصورت شاخه واحدی از داخل ساوه عبور می‌کند. در فاصله بین قشلاق امیرآباد و ساوه این رودخانه دشتی ایجاد کرده که طولی حدود ۵ کیلومتر دارد. این دشت عمدتاً بصورت باغات پسته در آمده و مورد استفاده اهالی قرار گرفته است. بارندگی متوسط سالانه منطقه حدود ۲۶۰ میلی متر می‌باشد.

- **دشت سیلابی رودخانه قره چای (در تقاطع با جاده ساوه - سلفچگان):** این دشت سیلابی، محدوده وسیعی می‌باشد که از آسیابک شروع می‌شود. شیب کم و خشکی بیانگر حساسیت این واحد است چرا که در صورت کمبود بارندگی و پوشش گیاهی در این قسمت رسوبات دانه ریز ناپایدار بوده و به علت نداشتن سیمان بین ذرات به آسانی قابلیت حرکت در اثر نیروی باد را پیدا می‌کنند.

- **دشت سیلابی رودخانه قره چای (قبل از اتصال رودخانه آب کر به قره چای):** این دشت سیلابی به طول حدود ۱۰ کیلومتر در حدفاصل دیزک تا عزالدین قرار گرفته و در روستاهای سمردشت و بگلک در مسیر این دشت سیلابی قرار دارند.

بستر این دشت عموماً پوشیده از گیاه و منطقه دارای شرایط اقلیمی مساعدی از نظر بارندگی است و بستر این دشت عمدتاً از رسوبات ماری و کنگلومرای پوشیده شده است.

- **دشت سیلابی اطراف رودخانه قره کهریز:** رودخانه قره کهریز که از ارتفاعات جنوب غربی شهر اراک شروع می‌شود پس از عبور از این شهر به کویر میغان می‌ریزد. دشت سیلابی این رودخانه از شهر سنجان شروع شده و تا شهر اراک ادامه می‌یابد. این دشت بر بستری از جنس کواترنر ایجاد شده و طول آن حدود ۵ کیلومتر می‌باشد.

این منطقه دارای بارندگی حدود ۳۵۰ میلی متر است و دبی متوسط رودخانه ۱۰/۹۷ مترمکعب بر ثانیه برآورده شده است.

البته به لحاظ قرارگیری این دشت در شرایط اقلیمی و بارندگی مساعد کاملاً پوشیده از درخت و گیاه است و دارای ثبات نسبی است.

- **دشت سیلابی اطراف رودخانه قمرود (شمال دلیجان):** این دشت سیلابی توسط رودخانه قمرود ایجاد شده است و از شاهوری تا سیاه کوه پایین به موازات جاده دلیجان سلفچگان ادامه دارد. روستاهای زرقامین، یحیی آباد، سیاه کوه بالا و عبدعلی در مسیر این دشت سیلابی واقع شده‌اند. دبی متوسط سیلاب رودخانه قره چای در محل دشت براساس آمار ایستگاه دودهک ۶/۴۸ مترمکعب بر ثانیه در سال است.

- **دشت سیلابی اطراف رودخانه خمین:** این دشت به صورت مثلثی است که سه گوشه آن را روستاهای شاقو، جلماجرد و قید تشکیل داده‌اند. که رودخانه خرخاب که از سمت گلپایگان می‌آید. در جلی جرد به رودخانه خمین پیوسته و به سمت آبریز قمرود پیش می‌رود. این دشت بر روی رسوبات کواترنر ایجاد شده و قسمت اعظم آن به حالت کشاورزی درآمده است.

۴- دشت سر

- **دشت سر پایین دست کوه قلیچ:** این دشت سر در گوشه شمال شرقی استان که جهت جریانات آبی آن به سمت رودخانه شور است، قرار دارد. لیتولوژی ارتفاعات بالادست سنگهای آذر آوری و گدازه‌های ریولیتی است که دارای سن ائوسن می‌باشد. لیتولوژی این منطقه بیشتر سنگهای آذرین و در بخش

شرقی کنگلومرا و ماسه سنگ است. میانگین بارندگی منطقه حدود ۲۰۰ میلی متر ثبت شده است. از لحاظ جنس و مقاومت سنگها، در این منطقه میزان فرسایش کم بوده و شبکه آبراهه توسعه چندانی پیدا نکرده است. لذا دشت تراکمی آن توسعه چندانی نداشته، به طوری که بلافاصله بعد از آن دشت سر ارتفاعات جنوب استان تهران وجود دارد.

- **دشت سر شمال شهرستان ساوه:** این دشت سر پایین دست ارتفاعات شمال شرق و شمال غرب شهرستان ساوه در حاشیه مرزی استان قرار دارد. جنس سازندهای ارتفاعات در بخش شرقی سنگهای آذرین درونی مانند گرانودیوریت است و در بخش غربی بیشتر سنگهای آذر آواری هستند. لیتولوژی دشت سر عمدتاً سنگهای با سن ائوسن بوده و جنس آذرآواری دارند، لذا فرسایش در این دشت سر کم بوده و شبکه آبراهه تراکم کم و توسعه عمقی چندانی پیدا نکرده‌اند (دشت سر حالت محدب دارد). البته در بخش شمالی دشت سر مزبور دشت سر تراکمی وسیعی وجود دارد که نشأت گرفته از ارتفاعات غرب دشت زرنده است. میانگین بارندگی این دشت سر حدود ۲۲۰ تا ۲۴۰ میلی متر برآورد می‌شود.

- **دشت سر خشک‌رود:** این دشت سر در پایین دست مورد ۱ واقع شده است و لیتولوژی آن کنگلومرا، ماسه سنگ و مارن است. البته اراضی فوقانی این قسمت که زیر دست ارتفاعات کوه قلیچ قرار دارند را باید به عنوان دشت سر عریان در نظر گرفت، هر چند باتوجه به نقشه‌های سنگ شناسی و توپوگرافی تراکمی است ولی شواهد به عریان بودن منطقه دلالت دارد. به هر حال در کل در این منطقه شبکه آبراهه‌ها توسعه خوبی یافته‌اند. این منطقه دارای بارندگی حدود ۲۲۰ تا ۲۴۰ میلی متر است.

- **دشت سر شمال غرق آباد:** این دشت سر بین ارتفاعات کوه شاه اینچه قاره و کوه اردو نشین واقع شده است. لیتولوژی ارتفاعات منطقه در غرب و شرق تشکیلات آذر آواری و در بخش شمالی آهکهای مرجانی است. به لحاظ شیب نسبتاً زیاد منطقه شبکه آبراهه توسعه یافته است. دشت سر تراکمی این دشت در بخش جنوب شرقی آن ایجاد شده است. بارندگی متوسط منطقه حدود ۳۰۰ میلی متر و رودخانه‌های مهمی چون کشکور و چمرور در آن جریان دارند.

- **دشت سر جنوب شرقی شهر ساوه:** این دشت سر گسترش چندانی نداشته و در حاشیه ارتفاعات کوه سلمستان و ایندیس واقع شده است. تشکیلات ارتفاعات این دشت سر عمدتاً سنگهای آذر آوری و گدازه‌ها هستند. دشت سر منطقه نیز عمدتاً از این جنس و بخشی نیز کنگلومرا است. به لحاظ جنس سازند ارتفاعات دشت سر توسعه چندانی ندارد. فرسایش کم و شبکه آبراهه نیز توسعه چندانی ندارد ولی دشت سر تراکمی که در اثر رسوباتی که توسط رودخانه قره چای آورده شده تشکیل یافته، گسترش مناسبی دارد. بارندگی منطقه نیز حدود ۲۸۰ میلی متر است.

- **دشت سر شمال آشتیان:** این دشت سر به صورت نواری از مرز استان در شرق شروع شده و در راستای ارتفاعات شمال آشتیان تا شمال فرمهین ادامه می‌یابد. در واقع این دشت سر در حاشیه جنوبی ارتفاعات در برگیرنده شهر تفرش واقع شده است. بارندگی منطقه حدود ۳۴۰ میلی متر و از نظر اقلیمی در شرایط مساعدی قرار دارد.

لیتولوژی ارتفاعات این دشت سر گدازه‌های آتشفشانی است. جنس دشت سر نیز از همان نوع سنگها است که عمدتاً گدازه‌های آتشفشانی و توف هستند که حساس به فرسایش بوده و شبکه آبراهه تراکمی دارند. دشت سر تراکمی این دشت سر نیز کاملاً توسعه یافته و در برگیرنده دشت فرمهین است.

- **دشت سر شرق و جنوب شهر محلات:** این دشت سر در شرق و جنوب شهر محلات واقع شده است. ارتفاعات بالا دست این دشت سر عمدتاً ماسه سنگ و توف می‌باشند. جنس این دشت سر عمدتاً تشکیلات ماسه سنگی و آهکی در شمال آن است. این دشت سر فرسایش پذیر بوده و دارای شبکه آبراهه‌ای متعددی است. بارندگی منطقه حدود ۲۴۰ تا ۲۶۰ میلی متر بوده و دشت سر تراکمی آن در برگیرنده شهر دلجان است.

- **دشت سرشمال خمین:** این دشت سر در حاشیه ارتفاعات آهودره و چنار واقع شده است. جنس سنگ ارتفاعات شیل ماسه سنگ (کرتاسه) و آهک (ژوراسیک) می باشد. جنس دشت سر شیلهای آهک دار و آهک بوده که عموماً فرسایش پذیرند و شبکه آبراهه در آنها توسعه دارد. دشت سر تراکمی آن در مجاورت شمال خمین بصورت گسترده ایجاد شده است. میزان بارندگی منطقه نیز ۳۲۰ میلی متر در سال برآورد می شود

- **دشت سر انجیرک:** این دشت سر به صورت نواری در حاشیه ارتفاعات از جنوب اراک شروع شده و به موازات جاده اراک - خمین تا ورچه ادامه دارد. جنس ارتفاعات عموماً شیل آهکی و سر سن آنها کرتاسه است. جنس دشت سر نیز از همین جنس بوده که فرسایش پذیر می باشد. دشت سر تراکمی این دشت سر بسیار گسترده بوده و حاشیه جنوبی دشت کویر میقان را در بر می گیرد. بارندگی متوسط این منطقه حدود ۳۳۰ میلی متر است.

جدول ۴-۴ - مساحت عوارض بیابانی استان مرکزی از دیدگاه ژئومرفولوژی

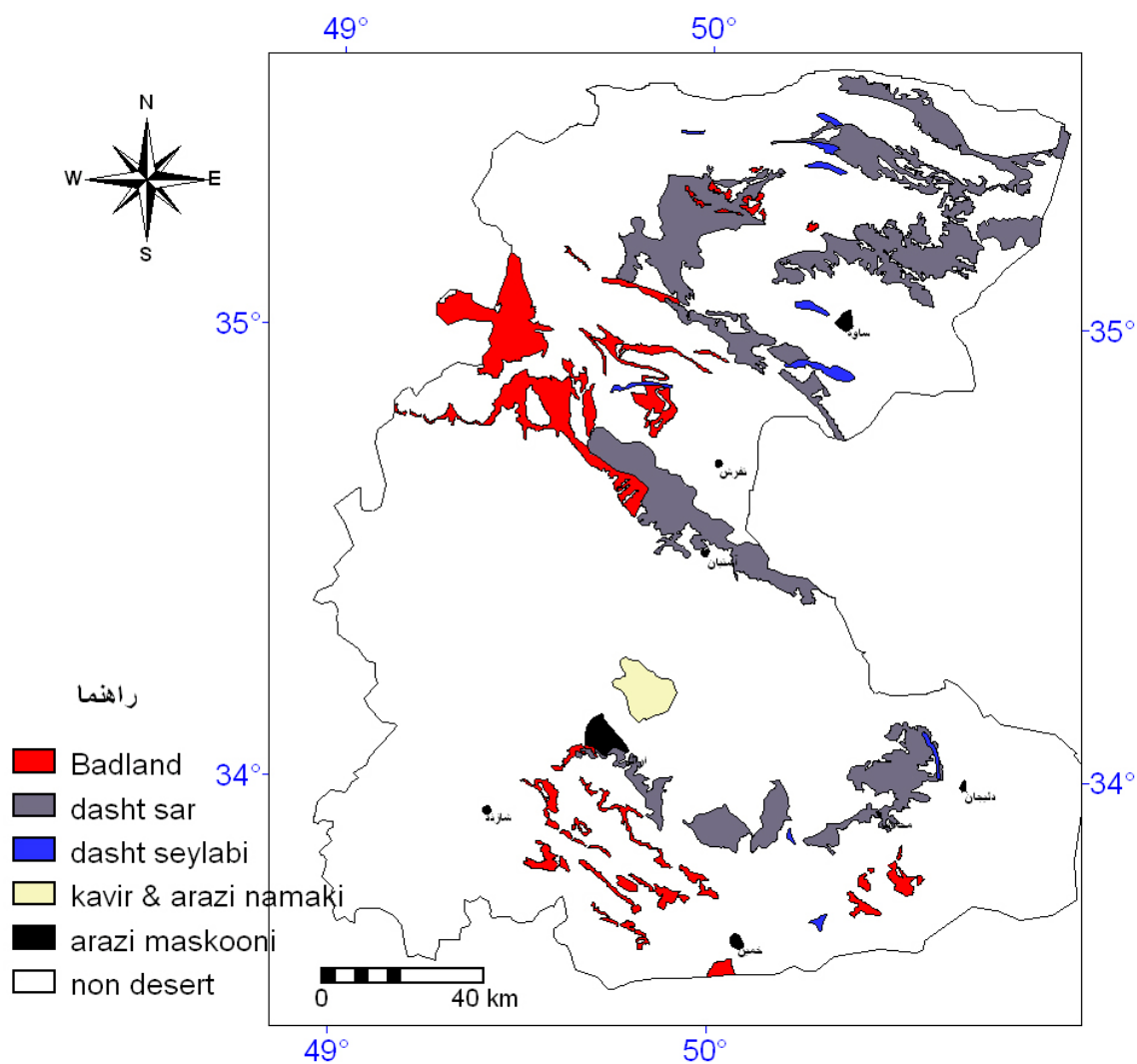
ردیف	نوع رخساره	مساحت (کیلومتر مربع)	درصد از کل استان
۱	بدلند و مارن	۱۱۵۷۶۸	۳/۹۳
۲	دشت سر	۲۷۶۴۳۲	۹/۴
۳	کویر	۱۴۳۱۳	۰/۴۸
۴	دشت سیلابی	۱۱۴۴۷	۰/۳۹
۵	گنبدنمکی	-	-
	مجموع عوارض	۴۱۷۹۶۰	۱۴/۲۱

۵- **تپه های ماسه بادی - نیکاهای:** تپه های ماسه ای و نیکاهای در استان مرکزی به صورت محدود مشاهده می گردد. فقط در چند قسمت استان مانند دشت سیلتی کویر میقان و بخشهایی از دشت زرنند ساوه این عوارض بیابانی مشاهده می شود.

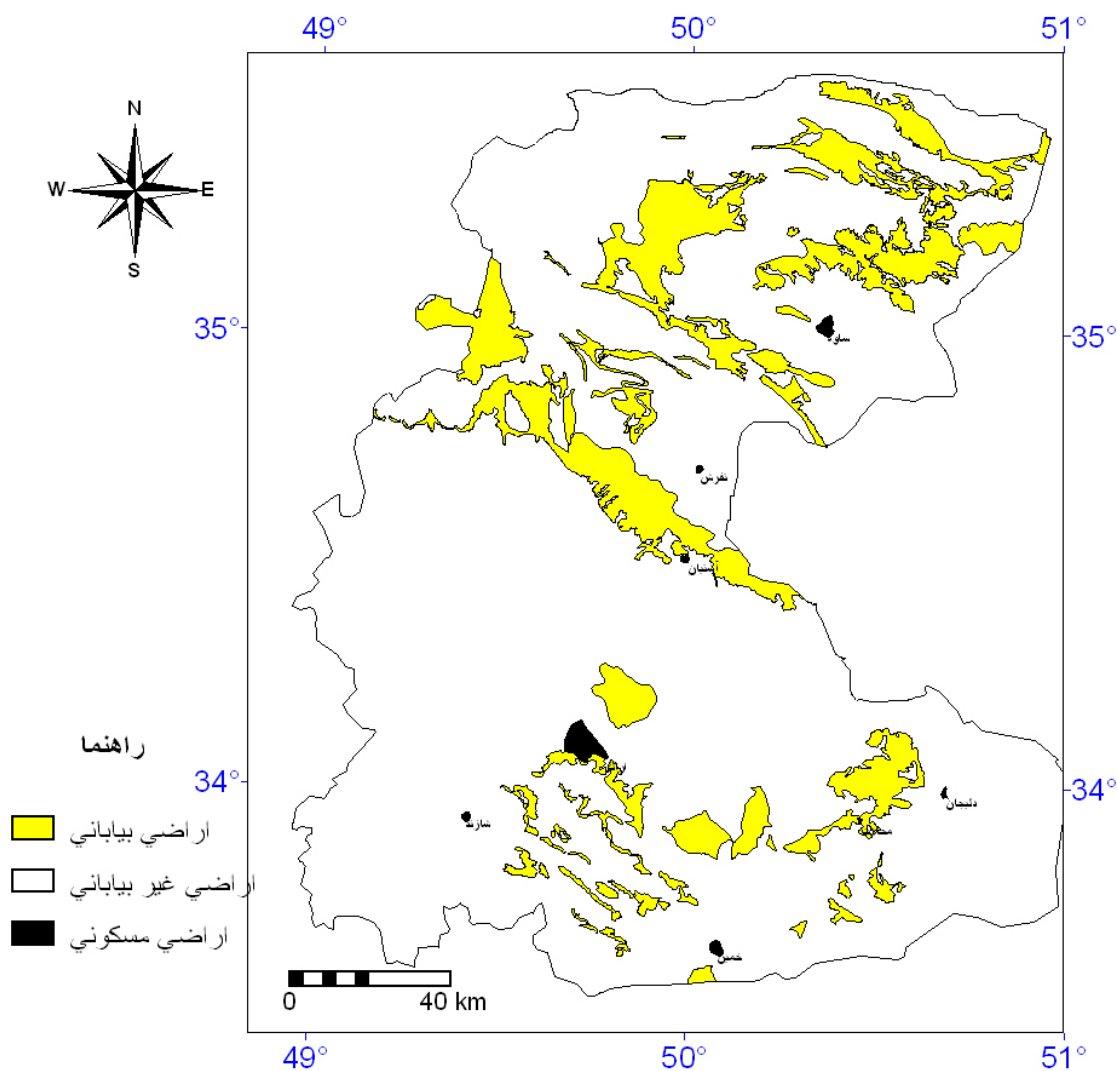
۶- **گنبد های نمکی:** در استان مرکزی گنبد نمکی مشخصی وجود ندارد فقط در جنوب رازین در ساوه محدوده بسیار کوچک نمکی وجود دارد که هنوز شکل گنبد نمکی پیدا نکرده است.

۴-۲-۳-۲- تفکیک و تعیین محدوده های بیابانی استان

رخساره های - ژئومرفولوژی خاص بیابان از قبیل بدلند، کویر و کفه های نمکی، دشت سرها و دشت های سیلابی شناسایی شده در استان در نقشه شماره ۴-۵ نشان داده شده است. براساس نقشه مذکور مساحت هر یک از رخساره ها اندازه گیری شده و درصد مساحت آن نسبت به کل مساحت استان محاسبه شده که نتایج آن در جدول شماره ۴-۴ آورده شده است. باتوجه به موارد ذکر شده یکی از مناطق بیابانی استان کویر میقان است که به لحاظ وجود کفه نمکی و دشت رسی حاشیه آن محل و منشأ فرسایش بادی و گرد و غبار محلی است. بخش شمالی استان یعنی دشت زرنند بویژه دشت سرها و بخش خروجی آن و همینطور بخش شرقی ساوه در مجاورت استان قم که منشأ تشکیل تپه های ماسه ای شمال استان قم است، جزء مناطق بیابانی حائز اهمیت استان مرکزی می باشند. محدوده مشاهده ای اشکال مزبور که به عنوان محدوده بیابان در نظر گرفته شده است در نقشه شماره ۴-۶ نشان داده شده است.



شکل ۴-۵ - نقشه رخساره‌های بیابانی استان مرکزی



شکل ۴-۶ - نقشه قلمرو مناطق بیابانی استان مرکزی از جنبه ژئومورفولوژی

۴-۲-۴- استان اصفهان

۴-۲-۴-۱- رخساره‌های ژئومورفولوژی استان اصفهان

۱- **تپه‌های ماسه ای:** مهمترین تپه‌های ماسه ای و شن زارهای استان به شرح زیر است:
 - **نوار ریگ بلند کاشان:** مساحتی نزدیک به ۱۶۸,۰۰۰ هکتار و دارای اشکال ناهمواریهای بسیار متنوعی از لحاظ مورفولوژی هستند. شکل پذیری انواع تپه‌های ماسه‌ای تحت تاثیر سرعت و جهت وزش بادهای غالب منطقه به اشکال متنوعی نظیر تپه‌های ماسه‌ای طولی، عرضی و هلالی شکل یا برخان است. در دامنه‌های آن، نحوه استقرار، درصد و تراکم پوشش گیاهی آن کاملاً متفاوت است. بارزترین عناصر گیاهی استقرار یافته در چنین خاکهای ماسه‌ای، بواسطه شرایط ادا فیزیکی خاص منطقه، اغلب شامل گیاهان بوته‌ای (کلبیت، آتریپلکس)، درختچه‌ای (اسکنبیل، تاغ، قیج) و علفی شن دوست (استیپاگروستیس) است. ریگ بلند کاشان به صورت پهنه وسیع ماسه‌ای و نعل اسبی شکل در منتهی

البیه شمال غربی استان اصفهان و در فاصله ۲۰ کیلومتری شمال تا شمال شرقی آران و بیدگل گسترش یافته است.

- **ریگ دق سرخ:** - مساحت آن در حدود ۸۰۰۰ هکتار است و دارای انواع تپه‌های ماسه‌ای شامل سیف، بارخان، تپه‌های عرضی است. دق سرخ در مجاورت شهر کویری زواره واقع شده است.

- **ارگهای دشت کویر:** در محدوده چهار برگ نقشه توپوگرافی کوه گوگرد، انارک، جندقی و فرخی قرار دارد و مساحت آن بالغ بر ۶۰۰ هزار هکتار است و شامل سه ارگ به نام ریگ جن با مساحت ۲۷۰ هزار هکتار، ریگ حاجی مجی و شتران و سرگردان و چشمه حیدر با مساحت ۲۴۰ هزار هکتار و ریگ کله با مساحت ۹۰ هزار هکتار است. در این ارگها انواع اشکال تپه‌های ماسه‌ای مشاهده می‌شود. لازم به ذکر است که تمامی این ماسه زارها در محدوده استان اصفهان قرار ندارد.

- **ارگ کله:** در محدوده ۲ برگ نقشه توپوگرافی جندقی و فرخی با مساحتی برابر ۵۶,۲۰۰ هکتار به شکل مثلث نامنظم قرار دارد. ارگ کله از تپه‌های ماسه‌ای سیلک تشکیل شده و در آن اشکال مختلف بارخان دیده می‌شود. ارتفاع حداکثر تپه‌ها به ۶۰ متر می‌رسد.

- **ارگ شهرسرای (گاوخونی):** - در شیت ۵۰,۰۰۰:۱ نقشه توپوگرافی نائین با مساحت ۱۸,۰۰۰ هکتار واقع شده و تپه‌های آن اغلب به اشکال بارخان، سیف و سیلک میباشند که ارتفاع تپه‌ها تا ۶۰ متر می‌رسد.

۲- **کویر:** از مهمترین کویرها یا دریاچه‌های استان اصفهان که مساحتی بالغ بر ۴۵۰۰۰۰ هکتار دارند، می‌توان به دریاچه نمک کاشان، دریاچه گاوخونی، دق سرخ زواره اشاره کرد که به شرح هریک می‌پردازیم:

- **دریاچه نمک کاشان:** این دریاچه به اسامی مختلف مانند دریاچه نمک کاشان، دریاچه نمک قم، دریاچه قم، دریاچه آران و دریاچه مسیله نیز نامیده شده است. دریاچه نمک از شمال به دشت و رامین و سیاه کوه و از جنوب به کوه‌های جنوبی کاشان و از مغرب به شهرستان قم محدود است طول آن حدود ۸۰ کیلومتر و عرض آن حدود ۳۰ کیلومتر و مساحت تقریبی آن نیز حدود ۲۴۰۰ کیلومتر مربع است (مرز سیاسی استان اصفهان تقریباً از وسط دریاچه عبور می‌کند). این دریاچه در ارتفاع تقریباً ۸۰۰ متر از سطح دریا قرار دارد و به وسیله گسل‌هایی که در شرق و غرب روند شمال غرب - جنوب شرقی دارند و در جنوب به وسیله گسلی تقریباً شرقی - غربی محدود می‌شود. این دریاچه احتمالاً در اثر فرونشستگی و تغییرات همین گسلها بوجود آمده است. در مواقع پر آبی، سطح دریاچه گسترش بیشتری پیدا می‌کند و اراضی پست، شوره زار و باتلاقی پیرامون خود را می‌پوشاند در این حالت با حوض سلطان و حوض مره ارتباط پیدا می‌کند. آب دریاچه نمک بسیار شور است و این شوری بدلیل وجود لایه‌های نمک میوسن زمینهای اطراف و املاح زیادی است که بوسیله رودخانه‌ها وارد آن می‌شوند (احمدی ۱۳۷۷). رودهای مهمی که به این دریاچه می‌ریزند در سمت شمال و مغرب قرار دارند و عبارتند از رودشور، رود کرج، جاجرود، حبله رود و قره سو، از جنوب و جنوب شرق آب رودخانه‌های بن رود، قهرود و چمرود به آن وارد می‌شود.

- **دریاچه گاوخونی یا باتلاق گاوخونی:** این دریاچه منشا تکتونیکي داشته و ممکن است با فرورانش صفحه اقیانوسی به زیر ایران مرکزی و تاشدگی آن در محل این گودال‌ها در ارتباط باشد این دریاچه در جنوب شرقی اصفهان با مساحت ۹۰۰۰ هکتار واقع شده است و پایاب زاینده رود است. در این باتلاق رسوبات نئوژن و کواترنر انباشته شده است و در اطراف آن تپه‌های شنی متعددی وجود دارد.

- **دق سرخ زواره:** این کویر در مجاورت شهر زواره با وسعت ۱۲۵۰ کیلومتر مربع در ارتفاع ۹۳۰ متری

واقع شده است. مساحت حوضه آبخیز مشرف به آن حدود ۱۵۹۰۰ کیلومتر مربع می‌باشد. سطح کویر اغلب صاف و با رسوبات اشباع از آب دیده می‌شود. حرکت اتومبیل روی آن به سختی و یا غیر ممکن است و هنگام مرطوب بودن به رنگ قهوه‌ای تیره در می‌آید.

- **گنبدهای نمکی:** با بررسی‌های به عمل آمده بر روی نقشه‌های زمین شناسی، در استان اصفهان گنبد نمکی مشاهده نشد.

۳- **دشت سر (پدیمت یا گلاسی):** مساحتی بالغ بر ۱۷۷۹۴۵۴ هکتار از استان اصفهان را دشت سر پوشش می‌دهند. پراکنش دشت سرها بیشتر در نواحی مرکزی شمالی و شرقی استان مانند خورو بیابانک، کاشان، اردستان، نائین و قسمتهایی از شهرستان اصفهان مشاهده می‌شود.

۴- **بدلند:** در استان اصفهان بدلندها مساحتی برابر ۱۷۴۸۹۱۸ هکتار را در بر می‌گیرند.

۵- **دشت‌های سیلابی:** در استان اصفهان این دشتهای بیشتر در اطراف رودخانه زاینده رود و کمتر در اطراف مسیلهای با خاک شور و قلیائی می‌باشد. این دشتهای محیط مناسبی برای برداشت ذرات ماسه بوسیله باد فراهم می‌آورد. لذا مدیریت مناسب پوشش گیاهی را طلب می‌نماید. در این طرح محدوده این عارضه ژئومرفولوژیکی به کمک نقشه‌های زمین شناسی تفکیک شد. مساحت این عارضه در استان اصفهان ۶۸۳۴۳۹ هکتار می‌باشد.

۶- **تفکیک و تعیین محدوده‌های بیابانی استان:** مساحت و درصد گسترش هر یک از رخسارهای ژئومرفولوژی خاص بیابان نسبت به مساحت کل استان در جدول ۴-۵ نشان داده شده است. همان طور که ملاحظه می‌شود، بیشترین مساحت به ترتیب متعلق به رخساره‌های دشت سر است که نواحی شرقی و شمالی استان را با تراکم بیشتری پوشش می‌دهد (نقشه ۴-۷). به استناد این نقشه حدود نیمی از مساحت استان اصفهان را بیابان‌های ژئومرفولوژی در بر می‌گیرد.

جدول ۴-۵- مساحت و درصد رخساره‌های فرسایشی نسبت به مساحت کل استان اصفهان

رخساره فرسایشی	مساحت(هکتار)	درصد نسبت به کل استان
هزار دره	۱۷۴۸۹۱۸	۱۶/۴
دشت سیلابی	۶۸۳۴۳۹	۶/۴
کویر	۴۵۲۱۵۷	۴/۲
دشت سر	۱۷۷۹۴۵۴	۱۶/۷
تپه‌های ماسه ای	۶۳۷۰۵۱	۶

شکل ۴-۷- رخساره‌های ژئومرفولوژی بیابان در استان اصفهان

۴-۲-۵- استان یزد

۴-۲-۵-۱- واحدهای ژئومرفولوژی استان یزد

- **واحدهای کوهستانی استان:** کوهستان مجموعه بهم پیوسته‌ای از ناهمواریهاست که با شیبی بیش از ۲۰٪ و ارتفاع بیشتر از ۵۰۰ متر از سطح مبنای منطقه مشخص می‌گردد و سعت کلی این واحدها در استان یزد ۲۸۷۷۱۴۰ هکتار است.

الف) اشکال (رخساره‌های) خاص ژئومرفولوژی در واحدهای کوهستانی یزد: فعالیت عوامل دینامیک درونی در قالب ساختارهای تکتونیکی (چین‌ها و گسلها) و متعاقب آن اثر فرآیندهای دینامیک بیرونی در قالب عوامل اقلیمی نظیر دما رطوبت هوا باران باد سبب ایجاد عوارض و فرم‌هایی در چهره منطقه و سازندها گردیده است که در خصوص ناهمواریهای خاص نواحی واحد کوهستانی به شرح زیر است:

- **دره (کانیون) Canion:** در غالب واحدهای کوهستانی یزد آنجا که طبقات آهکی و دولومیتی (کربناته) دوره کرتاسه از دوران دوم زمین شناسی روی توده‌های نفوذ ناپذیر تری چون گرانیته قرار گرفته است. بویژه در کوهستان شیرکوه در امتداد دره‌های بعدی سبب ایجاد دره‌هایی با دیواره‌های قائم و کارستیک گردیده است. بویژه در کوهستان شیرکوه در امتداد دره‌های فخرآباد، باقی آباد، منشاد و دره بویژه ده بالا اینگونه دره‌های قدیمی با پرتگاه‌ها و دریا بارها دیده می‌شوند که بستر آنها را عمدتاً رسوبات آبرفتی (دره گاهان در جنوب تفت و ندرتاً گرانیتهی شیرکوه تشکیل می‌دهد. بدیهی است انواع دره‌های حفرشده محدوده خشک استان یزد غالباً از نوع دره‌های خشک بوده و با بستر آبرفتی بصوت فصلی آبدارند. چنین دره‌های آهکی را در کوهستان شرقی دشت یزد اردکان (ارتفاعات چک چک) شمال خرائق ارتفاعات آهکی شرق و جنوب شیرکوه ارتفاعات آهکی شمال کوه شمش در جنوب چاه گله را می‌توان از انواع این دره‌ها برشمرد.

- **غارها و چشمه‌های آهکی:** در دامنه پر شیب بسیاری از ارتفاعات آهکی در کوهستان‌های استان یزد با زمان کرتاسه شکافها و غارهای عمقی دیده می‌شوند که ناشی از راه یابی انحلال‌های آهکی در توده آهکها است که به دیواره پرتگاهها راه یافته‌اند. غارهای آهکی چشمه تامهر جنوب تفت در کوه دره زنجیر و دیگر حوزه‌های کم و بیش بزرگ در سرتاسر استان از این نوع است. بعلاوه با استقرار این توده‌های کارستیک آهکی بر روی توده‌های آذرین از نوع گرانیته شیرکوه در چند نقطه باعث راه یابی جریانهای زیر سطحی آهکها به بیرون شده است که از این چشمه‌ها می‌توان چشمه تامهر چشمه کارستیک و کنتاکی غربال بیز در جنوب مهریز را نام برد که آبدهی نسبتاً خوبی دارند.

- **حفره‌های انحلالی هیدروائولین (آبی بادی):** در نواحی بیابانی بر اثر افزایش سرعت باد در دالانها و دره‌های کوهستانی در سطوح طبقات و توده‌های انحلال پذیر از قبیل سنگهای آذرین (گرانیته) سیلیسی و تخریبی به کمک رطوبت شبانه سنگها حفره‌هایی انحلالی در ابعاد سانتیمتری تا دسیمتری پدید می‌آیند که بعنوان حفره‌های لانه زنبوری یا لانه کبوتری (در صورت توسعه سانتیمتری حفره‌ها) نامیده می‌شوند. در کوهستانهای آهکی استان یزد در تمام جاهائی که باد فعالیت شدیدی را ایجاد می‌نماید اینگونه عوارض به چشم می‌خورند. از نمونه‌های بارز این نوع فرسایش کوه عقاب در غرب تفت دیواره‌های قائم دره‌های کارستی در دره‌های میانی شیرکوه (دره گاهان فخرآباد و هنزا کوهستان‌های مرتفع و آهکی شرق و شمال یزد و نیز دره‌های آهکی شمالی و شرق بافق بوفور دیده میشود.

- **حرکت‌های توده‌ای (Mass Movement):** ریزش‌های سنگی (Fall): عبارت است از ریزش یکجا و دفعتاً قسمتی از دیواره‌های سنگی در امتداد یک دامنه با شیب تند که بصورت غلطیدن، جهیدن یا سقوط کردن صورت می‌گیرد. چنین حرکتی در واحدهای کوهستانی استان یزد که اختلاف فاحشی را در توپوگرافی سنگها می‌بینیم می‌توانیم شاهد آوریم. طبقات آهکی کرتاسه در کوهستان شیرکوه از جمله شواهد ژئومرفولوژیکی اینگونه حرکتها هستند. دامنه‌های شمالی این کوهستانها بویژه به دلیل تغییرات دمائی شبانه روزی انقباض انبساط و رطوبت و یخ زدگی در فصول سرد بیشتر شامل چنین حرکتی اند.

- **واریزه (نهبشته‌های پایکوهی = کلووایی):** چنین رخساره‌هایی که در اثر تجمع مواد تخریبی در پائین ترین و ملایم ترین شیب دامنه‌ها تشکیل می‌گردند واریزه می‌گویند. مخروط چنین توده‌هایی که در اثر یک ترکیب ناهمگون از قطعات تخریبی کوه حاصل شده است مخروط واریزه یا تالوس (Talus) می‌نامند که رأس آن به سمت بالایی گذرگاه یا آبراهه می‌باشد. چنین توده‌هایی را در بخش‌های

میانی کوهستان شیرکوه (هنزا) و جبهه شمالی شیرکوه در مسیر تفت اسلامی می توان مشاهده نمود.
لغزش (land slide): به جابجائی توده های سنگی یا مواد منفصل (خاک) که در امتداد یک سطح شیبدار و بنا به دلائل زمین شناختی مرفولوژیکی و آب و هوائی و ... ایجاد می گردند نقرش می گویند .
 چنین حرکات توده ای بدلیل موقعیت جغرافیائی و اقلیمی و زمین شناختی (عدم تناوب لایه های سخت و نرم پلاستیک) در استان یزد کمتر دیده می شود لیکن چنین پدیده ای در بعضی از نقاط واحدهای کوهستانی در دامنه های آنها دیده شده است:

لغزش های قدیمی: در دامنه کوه های آهکی با زیر ساخت شیلی و مارنی معین آباد در مسیر جاده نصرآباد به ندوشن نمودی از لغزش و جابجائی طبقات آهکی دیده می شود. در دامنه جنوبی کوه بوهروک در جنوب تفت که مشرف بر روستاهای ثانی آباد و طرنج است توده های محدودی از سنگ های لغزیده با زیر ساخت مارنی و شیلی دیده می شود و علت اصلی آنها سنگهائی بوده که دیواره آنها هم اکنون نیز دیده می شود .

ب) اشکال (رخساره های) خاص ژئومرفولوژی در واحدهای تیپ تپه ها (Hills) یزد: تپه معمولاً عبارت از صفحات قدیمی و فرسایش بیافته و یا رسوبگذاری شده می باشد که بکلی تخریب شده و دارای هیچگونه باقیمانده ای از صفحات سطوح قدیمی نمی باشد ولی با وجود آن شدت پستی و بلندی آن متوسط است . بر این اساس می توانیم تپه ها را به دو دسته در مناطق خشک تقسیم نمائیم .

- **تپه های ساختمانی (Structural):** تپه هائی اند که در پای دامنه های کوه ها بر اثر فعالیت های آندروژنی (دینامیک درونی) و حرکت و عملکرد یک یا چند گسل و تغییرات سطح اساس گلاسیها ایجاد شده اند چنین برجستگیها و ناهمواریها که در واقع ادامه کوه ها می باشند و بعضاً اینسلبها را نیز شامل می گردند در مناطق پایکوهی مستقر گردید و از نوع تپه ها در سنگهای سخت و یا تخریبی می باشند .

- **تپه های فرسایشی یا تپه های ماسه ای (Sand Dunes):** اینگونه تپه ها که در اثر نقل و انتقال ذرات ماسه ای در اثر انرژی جنبشی باد و ترسیب مجدد آنها پدید آمده اند از ناهمواریهای خاص دشت و جلگه ها بوده به ندرت در واحدهای کوهستانی شکل می گیرند . (بجز تپه های ماسه ای رفلکسی و یا صعودی که در دامنه کوه ها مستقر می گردند.

- **تپه های ساختمانی:** در نقاط مختلف استان و در کنار کوه های مرتفع و واحدهای کوهستانی شکل گرفته اند که از جمله اینها می توان به تپه های چین خورده و ساختمانی نهشته های تخریبی نئوژن با لیتولوژی کنگلومرانی ماسه سنگی و مارنی بنام طبقات قرمز نئوژن اشاره نمود که در امتداد شمال غرب جنوب شرقی در ساختاری منطبق بر ارگ یزد استقرار یافته اند. بدیهی است از یک دیدگاه منشاء تپه های ماسه ای ارگ بزرگ یزد خود از چنین ناهمواریهائی منشأ گرفته است .

تپه های قدیمی مارنی و کنگلومرانی میوسن (نئوژن) مشابه آنچه در فوق اشاره شده بصورت پهنه ای فرسوده در جنوب کوهستان شیرکوه از نمونه دیگری از تپه های نوع ساختمانی است این تپه ها دارای چین خوردگی هائی با امتداد موازی با گسل دهشیر بافت می باشند و امتداد محوری آنها تقریباً شرقی غربی است. مشابه چنین تپه ها را همچنین در شمال کفه طاقستان در غرب دهشیر، در قسمت شمال شمال شرق کویر چاه افضل از جنس نئوژن همراه با گنبدها و لایه های نمکی در شمال بافق در حوالی کوه زیگان از جنس کنگلومرانی پلیوسن و نئوژن و نیز شرق دره بهاباد با اراضی گسیخته می توانیم برشماریم . وسعت کلی این تپه ها ۶۶۰۹۶۰ هکتار است .

پ) اشکال (رخساره های) خاص ژئومرفولوژی در واحدهای تیپ اینسلبها (Inselberg) یزد
 گر چه در ارتباط با چنین عوارضی به عنوان واحدهای کوهستانی یا بعنوان یک واحد مشخص تردید وجود دارد لیکن با توجه به وجود انواع قله های منفرد فرسایشی یا ساختمانی (ماگمائی) در پهنه استان

یزد می‌توانیم گسترش قابل ملاحظه چنین عوارضی را بعنوان یک نوع ناهمواری ویژه مناطق خشک و بیابانی مهم تلقی نمود و دست کم نمونه‌هایی از آنها را معرفی نمائیم:

اینسلب‌رگ فرسایشی: از نمونه این قله‌های جدا مانده و منفرد می‌توانیم به قله‌های کوه کاسه و ناهمواری‌های دخمه زردتشتیان در حوالی شهر یزد اشاره کنیم. همچنین از انواع ماگمائی یا ساختمانی آنها را می‌توانیم قله‌های تراکینی در جنوب کوهستان شیرکوه تا شهر بابک خاطر نشان سازیم. گسترش کلی این ناهمواریها ناچیز بوده لیکن یک نوع ارتباط ژنتیکی را با ناهمواری‌های اصلی کوهستان یا توده‌های ماگمائی منطفه نشان می‌دهند.

- دشت سرهای برهنه (لخت) یا گلاسی‌های عریان: بطور کلی در مناطق خشک در پای کوه‌ها و ناهمواری‌های مرتفع کوهستانی رخساره‌های بر روی دامنه‌ها وجود دارد که شبیه به مخروط افکنه‌ها (Fluvial Faris) و انواع بهم پیوسته آنها (Bahadas) می‌باشد که قطعاً بر اثر توسعه جانبی رودخانه‌ها در خروج از دامنه‌های پر شیب و سنگلاخی کوه‌ها همچنین فرسایش و رسوبگذاری در آنها بوجود آمده‌اند. این رخساره‌ها معمولاً بوسیله قشری از شن و قلوه سنگ (آبرفت) = (Alluvial پوشیده شده‌اند .

نیمرخ طولی این سطوح تقریباً یکنواخت در بالادست مستقر بوده و بتدریج در پائین دست با تراکم رسوبات در گستره وسیعی به خط مستقیم نزریک می‌شود تا به دشت‌های آبرفتی (جلگه‌ها یا دشت‌های رسی) = Clay plains منتهی می‌گردند. دشت سرها یا دشت‌های دامنه‌های به طرق مختلف تقسیم بندی و تفکیک می‌گردند لیکن در یک تقسیم بندی پذیرفته شده در ایران بر اساس عمق و رخنمون سنگ بستر ضخامت نهشته‌ها و رسوبات جریان‌ی آب و نیمرخ طولی و شیب می‌توانیم دشت سرهای استان یزد را که در قسمت‌های مختلف به چاله‌های بسته کویری منتهی گردیده‌اند به شرح زیر تقسیم بندی کنیم بدیهي هر بخش عوارض و رخساره‌های خاص خور را دارد که متعاقباً تشریح می‌گردد. شیب طولی در این نوع از دشت سرها ۱۲-۱٪ متغیر بوده و وجود آبرفت‌های درشت دانه و قلوه سنگ‌های مدور در آبراهه‌ها بیانگر دوره‌های پر باران و سیلابی در این حوزه می‌باشد .

بر اساس ویژگی‌های فوق برای تمایز این دشت سرها با استفاده از نقشه‌های توپوگرافی و زمین شناسی هم مقیاس خط کنیک (تمایز کوه و دشت آبرفتی) ترسیم و سپس با استفاده از پارامترهایی از قبیل شیب طولی دشت (بر اساس فواصل خطوط منحنی میزان)، تراس‌های آبرفتی مجاور رودخانه‌ها و قلمرو مخروط افکنه‌ها در نقشه‌های زمین شناسی، انشعاب با انسجام آبراهه‌ها و مسیل‌های سنگلاخی در بالا دست و زیردست محدوده، رخنمون سنگ‌های مادری در حاشیه دشت به تفکیک دشت سرها اقدام و مجموعاً ۱۶۲۷۰۸۰ هکتار از دشت سرها و دشت‌های استان یزد به شرح زیر تفکیک گردید:

- دشت سر عریان یا برهنه (Glacy): این نوع از دشت سرها حداقل دامنه‌های سنگی واحد کوهستان (شیب بیشتر از ۲۵٪) و دشت سرهای تراکمی یا حوزه انتهائی شبکه آبراهه‌ها (با شیب حداکثر ۵٪) واقع شده و دامنه‌ای را با شیب ۵ تا حداکثر ۱۲٪ تشکیل می‌دهد. در مناطق خشک و بیابانی از جمله استان یزد نوار کم عرض دشت سر لخت عموماً قلمرو گذر از شرایط بیابانی به شرائط کوهستانی و نیمه خشک می‌باشد . مجموعه این قلمرو ۱۶۲۰۳۲۲ هکتار از دامنه‌های پایکوهی استان را تشکیل می‌دهد.

- مخروط افکنه یا دشت سرهای جبهه (Alluvial fans): این گونه مخروط افکنه‌های تیپیک را در دامنه شرقی کوه‌های بوهروک در جنوب شهر یزد و غرب مهریز، مخروط افکنه‌های آبرفتی دشت بهاباد و جنوب و جنوب غرب ابرقو و دهانه رودخانه گاشار و بسیاری دیگر از مخروط‌های آبرفتی قدیمی دیگر که سطوح گلاسی‌ها را تشکیل می‌دهند، می‌توان دید. این نمونه رسوبات آبرفتی در پهنه دشت‌ها منابع خوب آبی را بوجود آورده‌اند .

- **مسیلهای تخته سنگی** (Flovial Surface): در محل خروج مسیلهای بزرگ کوهستانی غالباً رودخانه‌های نسبتاً عریض با قلوه‌های آبرفتی و تخته سنگی دیده می‌شود که از این نوع می‌توان به مسیلهها و رودخانه‌های بزرگ مثل مسیل کوه کاسه مسیل فخرآباد و ندوشن در ورود به دشت یزد اردکان نام برد که حاوی قطعات بزرگ و کوچک آبرفتی و تخریبی است. رودخانه (مسیلهای) فراغه در جنوب ابرکوه، رودخانه فصلی سیلابی بوانات مسیل‌های پوزه زرد و بیکس در جنوب هرات مسیل شهر نو در غرب کوه خشومی، از دیگر بسترهای طغیانی استان به شمار می‌روند.

ت) - دشت ریگی (Reg): گستره وسیعی از دشت‌های استان تحت عمل بادهای جهت دار واقع شده و با ایجاد دالانها و کانالهای مشخصی نسبت به کندو کاو و انتخاب ذرات آبرفتی در بین ذرات دیگر می‌پردازد. بدهی است ذرات و دانه‌های سنگی متناسب با وزن خود و حجم بصورت جهشی غلطشی و معلق انتقال یافته و بعضاً در مرحله چرخش و خزش مناطق ترانزیتی را بصورت پهنه‌های موج (Zibar) پدید می‌آورند. دشت‌های ریگی واضح و مشخصی از این قلمرو را می‌توانیم در امتداد غربی ارگ یزد و تقریباً در منتهی الیه دشت سرهای پخش آب در دشت یزد اردکان مشاهده کنیم. از انواع چنین پهنه‌هایی را می‌توانیم در بخش‌های جنوبی دشت پشتکوه در حوالی رشکویه و تپه ماهورهای قرمز میوسن در همین حوالی جستجو نمائیم. پهنه‌های فرسایشی بین دهشیر ابرکوه در مسیر جاده مربوطه و همچنین دشت سرهای مشرف بر کویر سیاه کوه در مسیر جاده حاجی آباد زرین از نمونه‌های دیگر این رخساره می‌باشد.

- **ماسه‌های صعودی (رفلکسی) بادکوب (Wind shadow):** ماسه‌های صعودی در ۵ کیلومتری غرب شهر تفت در یال شمالی شیرکوه و نیز ماسه‌های صعودی غرب شهر مهریز (شرق دشت میانکوهی ابراهیم آباد کوه گلوهرج در غرب جاده خاور ماسه‌های تنگ چنار و دیگر عوارض از اینگونه رخساره‌های بادی می‌باشند.

- **پادگانه یا تراسه‌های آبرفتی (Terraces):** در حاشیه دشت‌های استان یزد در نقاط مختلف اینگونه سطوح بلند و مرتفع بررسی نمائیم. (عکس شماره ۲۳) نمونه‌ای از تراسه‌های آبرفتی را در امتداد رودخانه (مسیل) دو کالی در حوالی خرائق نشان می‌دهد چنین رخساره‌ای را می‌توانیم همچنین در امتداد مسیلهای کوهستانی و تپه ماهوری حاشیه کویر ابرکوه مسیلهای دره‌های کوهستانی غرب دشت یزد اردکان دره‌های منتهی به دشت بهاباد در جهت غربی آن مشاهده نمائیم.

ث) گنبد‌های نمکی: در اراضی بالا آمده (Horst) غرب کویر کلات و شمال غرب دشت غربی دشت یزد اردکان توده‌هایی از برجستگیهای نمکی و اراضی نمکی برآمده دیده می‌شود که در واقع گنبد‌های نمکی استان را در شمال آن تشکیل می‌دهند.

س) دشت سرهای تراکمی، اپانداژ یا حوضه انتهائی آبراهه‌ها (Epan dage plain): این نوع دشت سر در استان یزد دارای عوارض و رخساره‌های زیر است.

- **اوند‌ها (Oeds) یا رخساره فرسایش آبراهه‌ای و پخش سیلاب:** همزمان با ورود مسیره‌های طغیانی حوزه‌های کوهستانی به دشت سرها و خروج آنها از دشت سر برهنه بلافاصله با ورود به دشت سرهای تراکمی (Bajada) و کاهش شیب دامنه آنها به صورت آبراهه‌های تقریباً موازی و منشعب در سطوح دشت کم شیب زیر دست پخش شده و جریانهای آندروئیک خشک (اوند‌ها) را تشکیل می‌دهد. بتدریج این آبراهه‌ها در منتهی دشت سر مذکور و با پیوستن به جلگه‌های رسی یا دشت‌های واقعی سیلابی تجمع نموده و در مسیلهای واحدی متمرکز می‌گردند که می‌توان نسبت به فعالیت‌های پخش سیلاب یا آبخوانداری در آن اقدام نمود که به رخساره پخش سیلاب مشهود است.

- **تپه‌های ماسه‌ای موجدار (Zibar):** این رخساره که در مسیر ترانزیت (حمل) عناصر تپه‌های ماسه‌ای قرار گرفته حاصل ترسیب دانه درشت ماسه‌های بادی می‌باشد که از نظر موقعیت قبل از تجمع

تپه‌های ماسه‌ای قرار گرفته است. به نظر اختصاصی (۱۳۷۰) وجود چنین رخساره‌ای با عناصر درشت مبین نزدیک بودن منشأ این دانه‌ها نسبت به محل ترسیب یا تپه‌های ماسه‌ای است. زیرا در منشأهای دور، این عناصر قادر به رسیدن در محدوده تپه‌های ماسه‌ای نبوده و بصورت پراکنده و بدون مرفولوژی مشخص در مسیر ترانزیت پخش می‌شوند. چنین رخساره‌ای را کنار غالب پهنه‌های ماسه‌ای و بویژه در غرب ارگ یزد در دو منطقه اشکذر رستاق و چرخاب و دیگری غرب خویدک و فهرج و جنوب محمد آباد می‌بینیم.

- دشت‌های واقعی (دشت سر پوشیده) و عوارض آنها: اینگونه دشتهای را در نقاط مختلف استان با نام دشت (جلگه) بهاباد، دشت یزد اردکان، دشت (کنه) ابرکوه، دشت هرات و مروست می‌شناسیم که غالباً به پلایا (کویرها) منتهی می‌گردند. دشت‌های ذکر شده در واقع یک منطقه حاشنه‌ای از چاله‌های بسته حوضه انتهائی در نواحی خشک می‌باشند و در حقیقت نوعی گلاسی است که با شیب ملایمی به طرف پای ارتفاعات مجاور بالا می‌رود و سطح آن از حوضه‌های انتهائی حوزه سنگ وار که در زیر لیمون غرق می‌شوند تشکیل می‌گردد. عوارض و رخساره‌های آن به شرح زیر است:

• **دشت رسی (Clay plain):** از دشت‌های رسی عمده در استان می‌توانیم به دشت‌های رسی جلگه یزد (محل استقرار تپه‌های ماسه‌ای ارگ یزد) تا اردکان، حاشیه‌های رسی کویر درانجیر (کر) در شمال بافق، دشت رسی بهاباد دق‌ها یا حاشیه رسی کویر زرین جلگه رسی حواشی کویر ابرکوه اشاره کنیم.

• **شوره زار یا سبخا (Sebkha):** در مسیر جاده یزد به میبد و اردکان مناطق گود و فرو افتاده تکتونیک‌ای دیده می‌شود که چندین متر از تراسهای فوقانی آن ارتفاع دارد. در این مناطق بدلیل وضعیت ساختمانی غالباً سطح آب تحت الارضی بالا می‌باشد. این چاله‌ها که معلول ناهمواریهای طبقات و لایه‌های تخریبی نئوژن در امتداد محوری دشت می‌باشند به شکل شوره زارهایی در آمده اند که در قبال بادهای حساس بوده و بدلیل نمک‌های سدیمی و گچ سطحی سست و ناپایدارند. چنین پدیده‌هایی را بغیر از مناطق فوق در خط القعرهای تپه ماهوری جنوب دشت پشتکوه و در حاشیه کویر ابرکوه، بعضی از مناطق جنوبی دشت یزد در مسیر مهریز به بهادران نیز بروز نموده است. از ویژگی سبخاها نیز آن است که منحصر به آبخوانها کوچک بسته می‌باشند.

(ج) بدلندها (Bad lands): بدلندهای استان بزد عمدتاً در جنوب دشت پشتکوه، بخش محوری دشت یزد اردکان، شمال شرق کویر چاه افضل، حاشیه غربی کویر در انجیر چسبیده به شیل و ماسه سنگهای ژوراسیک، حوالی ساغند تحت عنوان طبقات قرمز نئوژن استقرار یافته‌اند و عوارض تپه ماهوری را ایجاد کرده‌اند.

(چ) نیکاهای یا روبدوها (ماسه نباتی) (Nebka): یا شور مرده: انواع ماسه‌های نباتی (نیکاهای) در دشت یزد در بالادست آبادیه‌های اشکذر چرخاب - رستاق، در دشت‌های حاشیه کویر ابرکوه، شدت‌های جنوب منطقه پشتکوه زیردست گاریزات و ارنان و نیز شمال اردکان گسترش یافته است. بعلاوه پهنه‌هایی از روبدوها نیز در شرق روستاهای خویدک و فهرج پدید آمده‌اند.

(ح) تپه‌های ماسه‌ای (Sand dune): عوارض و رخساره‌های تپه‌های ماسه‌ای در استان یزد از شاخص ترین مظاهر ژئومرفولوژیکی می‌باشد. وسیع ترین تجمع از این ماسه‌ها در فرمهای مختلف و تحت عنوان ارگ (Erg) در امتداد شمال غرب جنوب شرق در گود ترین نقطه تراس سفلاهی این دشت قرار گرفته است. ارگ یزد با طولی در حدود ۵۶ کیلومتر از ابراهیم آباد میبد شروع و تا کوه جلتاش در جنوب شرق یزد امتداد می‌یابد. به گفته (اختصاصی) شکل عمومی ارگ یزد خوشه‌ای (سیلک خوشه‌ای) است که بصورت دو واحد مجزا در شمال غرب و جنوب شرق یزد دیده می‌شود.

ریگ زرین در بخش محوری کویر زرین با راستای شمال غرب جنوب شرق از بزرگترین پهنه‌های

ماسه‌ای استان است که می‌توان نام برد. علاوه بر گستره‌های ذکر شده در کنار چاله‌های کویر و جلگه‌های دیگر استان نیز پهنه‌های تپه‌های روان به چشم می‌خورد که از آنها می‌توان به برجستگی‌های ماسه‌ای کویر ساغند، ریگ نسبتاً عظیم و معروف شتران در شمال جاده مراسلاتی رباط پشت بادام و رباط خان (محل سقوط هواپیماها و هلیکوپترهای امریکائی در تجاوز به ایران) حواشی شرقی کویر کر (درانجیر)، تپه‌های ماسه‌ای شمال کوه حلوائی، شمال مروست اشاره نمود.

ط) کلو تک و یاردانگ (Kalut and yardang): بارزترین نموده‌های عینی اینگونه عوارض را می‌توان در مسیر کانال باد دشت یزد در بالا دست رستاق و مید به سمت ندوشن مشاهده کرد. اگرچه فعالیت بادکندی این عوارض در مقیاس با کلوتهای دشت خیالی لوت قابل مقایسه نیست لیکن تشابهی از فرسایش جهت دار باد در چنین پهنه‌هایی می‌باشد. چنین عوارضی در دشت یزد اردکان پس از تأمین رطوبت و پراکندگی ذرات رسی در زمستان و عمل فرساینده بادهای بهاری صورت می‌گیرد. امتداد این عوارض همسو باد دیگر عوارض بادی در دشت و شمال غرب جنوب شرقی است.

خ) چاله‌های کویری یا پلایا (Playa): پلایا دشت مسطحی است که نشانگر وجود دریاچه‌ای در قدیم و یا حال می‌باشد که غالباً خشک می‌باشند و بندرت توسط ریزش‌های مناطق بیابانی خیس و آبدار می‌گردند. بدلیل عدم کاربری رخساره‌های این واحد مرفولوژیکی در تعیین قلمرو از شرح جزئیات آن اکتفا نموده و صرفاً به ذکر آنها می‌پردازیم:

د) رخساره دلتا یا جلگه رسی: چنین رخساره‌ای را می‌توانیم در بخش شمالی و جنوب غربی کویر چاه افضل (عقدا) بصورت دو رخساره مثلثی شکل مشاهده نمائیم.

ر) رخساره اراضی پف کرده (Puffy ground): چنین زمینهایی از ویژگی بارز کویر چاه افضل می‌باشد لیکن در کویر ابرکوه و حواشی آن نیز (در مسیر جاده دهشیر به ابرکوه) با چنین رخساره‌هایی روبرو خواهیم شد. چنین زمینهایی گاهی در اثر نوسانات آب زیر سطحی اشکال چند وجهی را با رخساره متخلخل نیز پدید می‌آورند.

ز) رخساره زرده: در اثر نوسانات سطح آب زیرزمینی و صعود شعریه آبهای شور کویری و تبخیر آن در سطح ایجاد می‌گردد و مشابه اراضی شخم خورده می‌باشد.

ژ) رخساره چربه: چنین رخساره‌ای نمودی چرب گونه مشابه آنچه با ریختن روغن در خاک پدیدار می‌شود بروز می‌دهد. اینگونه حاشیه‌ها و تیره سازندهای قرمز رنگ و تیره غنی از نمکهای سدیمی بوده و فرسایش آنها در اثر نوسان آب زیر زمینی حفره دار بوده و چاله‌هایی را با ابعاد دسیمتری تا متری ایجاد نماید.

س) رخساره سطوح دامنه منظم: بخشی از پهنه‌های کویری است که در اثر افت آب زیر سطحی و شستشوی خاک‌های شور و قلیائی قابلیت رشد و توسعه پوشش گیاهی را باز یافته‌اند چنین اراضی در کویر چاه افضل (عقدا) با استقرار عرصه‌های بزرگ آتریپلکس و گز تثبیت گردیده است.

ش) رخساره پهنه‌های نمکی (Sale Flats): سطوح هموار و مسطحی هستند که با تبخیر زیاد و افت آبهای زیرزمینی بوسیله قشری از نمکهای براق و سفید رنگ (همانند سطوح برفی در زمستان) پوشیده شده‌اند. چنین سطوحی بر خلاف سبخاها که از نمک کمتری بهره مند بوده و پتانسیل فرسایشی و باد کندی دارند بدلیل قشر نمک به راحتی در مقابل باد محافظت می‌گردند. در اینجا با توجه به آنچه در خصوص رخساره‌های کویر (پلایا) بیان شد به شرح ویژگیهای عمده کویرهای استان پرداخته می‌شود:

ص) کویر سیاه کوه (چاه افضل): کویر سیاه کوه با وسعتی قریب ۱۲۵۰ کیلومتر مربع (۱۲۵۰۰۰ هکتار) در شمال غرب دشت یزد اردکان واقع شده است و شامل ۵۸٪ دشت‌های رسی و ۴۲٪ قشرهای نمکی است در پهنه فوق‌الذکر رخساره‌های شاخصی به شرح زیر وجود دارد.

ض) جلگه یا دشت رسی (Clay flat): بجز بخش کوچکی در حاشیه شرقی دشت رسی بصورت کامل دشت کویری را احاطه نموده است. غالب بخش‌های این دشت دارای سطوح پف کرده و خشن رسی سیلتی است که مبین سطح آب زیرزمین کم ژرفائی در حاشیه آنست. بعلاوه در مناطقی از این دشت حفره‌های انحلالی و کارستی که مبین نوسانات سطح آب زیرزمینی و شستشوی قشرهای نمکی در این بخش می‌باشد وجود دارد که سطوح آنها توسط رسوبات سیلتی و رسی پوشیده شده است.

ط) دلتای رسی (مخروط پلایائی): اینگونه رخساره‌ها که بصورت مخروط‌های مثلثی شکل در دو بخش شمالی و جنوبی کویر با ورود مسیلهای شمالی و جنوبی تشکیل شده است و تقریباً هم اکنون نیز فعال‌اند در واقع دلتای رودخانه‌های قدیمی‌اند که به اینگونه دریاچه‌های نمکی ختم می‌شده‌اند.

ظ) رخساره حاشیه مرطوب: بدلیل نوسانات تراز آب زیرزمینی در سالهای خشک و پرباران این رخساره نوسان داشته ولی غالباً بصورت نواری حاشیه دشت رسی را در بر می‌گیرد.

ع) رخساره سطوح نمکی: در کویر سیاهکوه بخش مرکزی را تشکیل داده و توسط جلگه رسی یا دشت رسی احاطه شده است بستگی به نوسانات آب زیرزمینی سطوح نمکی تشکیل یا بصورت سطوح مرطوب ظاهر می‌گردند.

غ) کویر بافق (کویر کور) یا در انجیر: کویر بافق یک فرو افتادگی در غرب یزد است که در واقع بخش عمده و مهمی را از بزرگ حوضه آبریز یزد تشکیل می‌دهد. رخنمون‌های متعددی از سازندهای میون (نئوژن) در غرب این کویر و بصورت گسله در کنار آهکهای کرتاسه و شیل و ماسه سنگهای ژوراسیک دیده می‌شود. بخش شمال شرقی و شرق این پلایا ترکیبی از سنگهای دگرگونی است که توسط توده‌های گرانیتی تشکیل شده‌اند. گرچه جریان‌های ورودی اصلی به این پلایا از سمت جنوب صورت می‌گیرد لیکن مخروط‌های آلوویالی یا تن روشن روی عکس‌های هوایی و نقشه‌های زمینشناسی فعالیت جریانهای مشخصی را در پیرامون این کویر نشان می‌دهد. بسیاری از این فعالیت‌های جریان‌ی بصورت غالب در طول حاشیه‌های شمالی و شمال شرقی این کویر صورت می‌گیرد جایی که کمتر گسله‌اند بنابراین کمتر به تکتونیک وابسته‌اند.

کویر بافق دارای ۲۵ کیلومتر طول و حداکثر ۲۰ کیلومتر پهنا دارد و بنابر این وسعت آن ۲۵۰ کیلومتر مربع است. این کویر نیز به دو بخش جلگه (دشت) رسی (۶۰٪) و بک پوسته (قشر) نمکی (۴۰٪) تقسیم می‌گردد. دشت رسی در بخش‌های جنوبی و شمال غربی کویر کشیده شده است و بطور وضوح با مخروط‌های آبرفتی یا عبور جریانهای آبی از جنوب مشخص می‌گردند.

سطوح نمکی نیمی از بخش شمالی پلایای بافق را اشغال نموده و در امتداد کویر از شرق به غرب کشیده شده است این قشر دارای لکه‌هایی که عمدتاً ناشی از تمرکز رطوبت در آن بوده یا ناشی از تمرکز بلورهای نمکی در سطح آن می‌باشد. دقت در فعالیت مخروط‌های آبرفتی دشت در بخش جنوبی و ناپدید شدن قشرهای تازه نمک در پوسته‌های قدیمی تمامی حاکی از افزایش جریان سطحی در کویر بافق است.

ف) کویر ابرکوه: منبع اصلی آبهای کویر ابرکوه از دو جریان سیلابی در بخش شمال غربی و یک مسیل مهم از بخش جنوب غربی آن تأمین می‌گردد. این سه جریان سازندهای سنگی میوسن را که حاوی نهشته‌های تبخیری زیادی است قطع نموده لذا حاوی املاح فراوانی بصورت محلول می‌باشند که مناطق کویری فوق‌الذکر وارد می‌گردند. کویر ابرکوه مشابه دیگر کویرهای استان دارای سه رخساره (زون = ناحیه) می‌باشد که نسبت هریک در گستره آن به شرح زیر است:

رخساره دشت رسی = ۲۳٪، رخساره حاشیه مرطوب = ۱۳٪، رخساره سطوح نمکی ۶۴٪ دشت رسی تمام قسمت پیش‌آمدگی بخش جنوب‌شرقی و نوار باریکی از حاشیه شمال غربی کویر ابرکوه را پوشش می‌دهد. علیرغم نامشخص بودن حدود مخروط‌های آبرفتی این رخساره در بخش‌های شمالی و غربی

دشت رسی عمدتاً با شناسائی دو جریان عمده و مهم در این بخش‌ها تعقیب شده و متمایز می‌گردند. رخساره حاشیه مرطوب در منطقه کویر ابرکوه در عکس‌های هوایی و مناطق طبیعی مشخص بوده و بصورت نوار نسبتاً عریض و طولی در تمام طول حاشیه شمال غربی کویر و محدوده ورودی دو جریان اصلی آن مشخص‌اند. سطوح پف کرده نمکی در تمام بخش‌های مرکزی کویر با احاطه دشت رسی گسترش یافته لیکن نواحی و زونهای متنوع آنها در مقاطع زمانی طولانی در جریان توسعه جریان‌های ورودی به دشت ضمن حفظ حالت اشباع تغییر مکان یافته‌اند.

ق) کویر هرات و مروست: پلایای هرات و مروست توسط دو جریان اصلی و عمده تغذیه می‌گردد. آبراهه (مسبل) بزرگتر پلایا را در بخش جنوبی تشکیل می‌دهد و دشت‌های رسی متعددی را بوجود آورده است. جریان طغیانی شمال غربی یک مخروط دلتائی (جلگه رسی) را در امتداد نوک شمالی پلایا پدید آورده است. بنابر این شواهد نشان می‌دهد پلایای هرات و مروست یک دریاچه کم عمق نمکی محدود در پائین‌ترین بخش از این کویر تشکیل گردیده است. رخساره دلتای رسی در اطراف کویر فوق‌الذکر عمدتاً نامشخص و نامنظم است و بسیاری از مناطق دلتائی آن بوسیله جریان‌های فعال فعلی پوشیده شده است. پلایای هرات و مروست که در قسمت جنوبی کویر ابرکوه گسترش یافته است به بخش‌های زیر با نسبت‌های مربوطه تقسیم گردیده است:

رخساره دلتای رسی = ۱۱٪، دشت رسی = ۸۱٪ و یک قشر محدود نمکی = ۸٪ و یک حاشیه مرطوب که قابل معرفی در مقیاس نقشه نمی‌باشد

رخساره دشت رسی بخوبی توسط جریان‌های متعدد جنوبی شکل گرفته است. رشد گیاهان فرآتوفیت در کانال‌های آبی معرف منابع آبی با املاح نمکی (شوری) پائین در این بخش می‌باشد. کویر فوق در ابتدا به کویر ابرکوه متصل بوده است لیکن بعداً توسط دلتای رسی که در امتداد دره‌ای متمرکز شده است از هم جدا شده‌اند. اگر چه هنوز بعضی از جریان‌های زهکش شده از این دلتا از آن خارج می‌گردند لیکن دره هنوز هم توسط دلتا محفوظ مانده است.

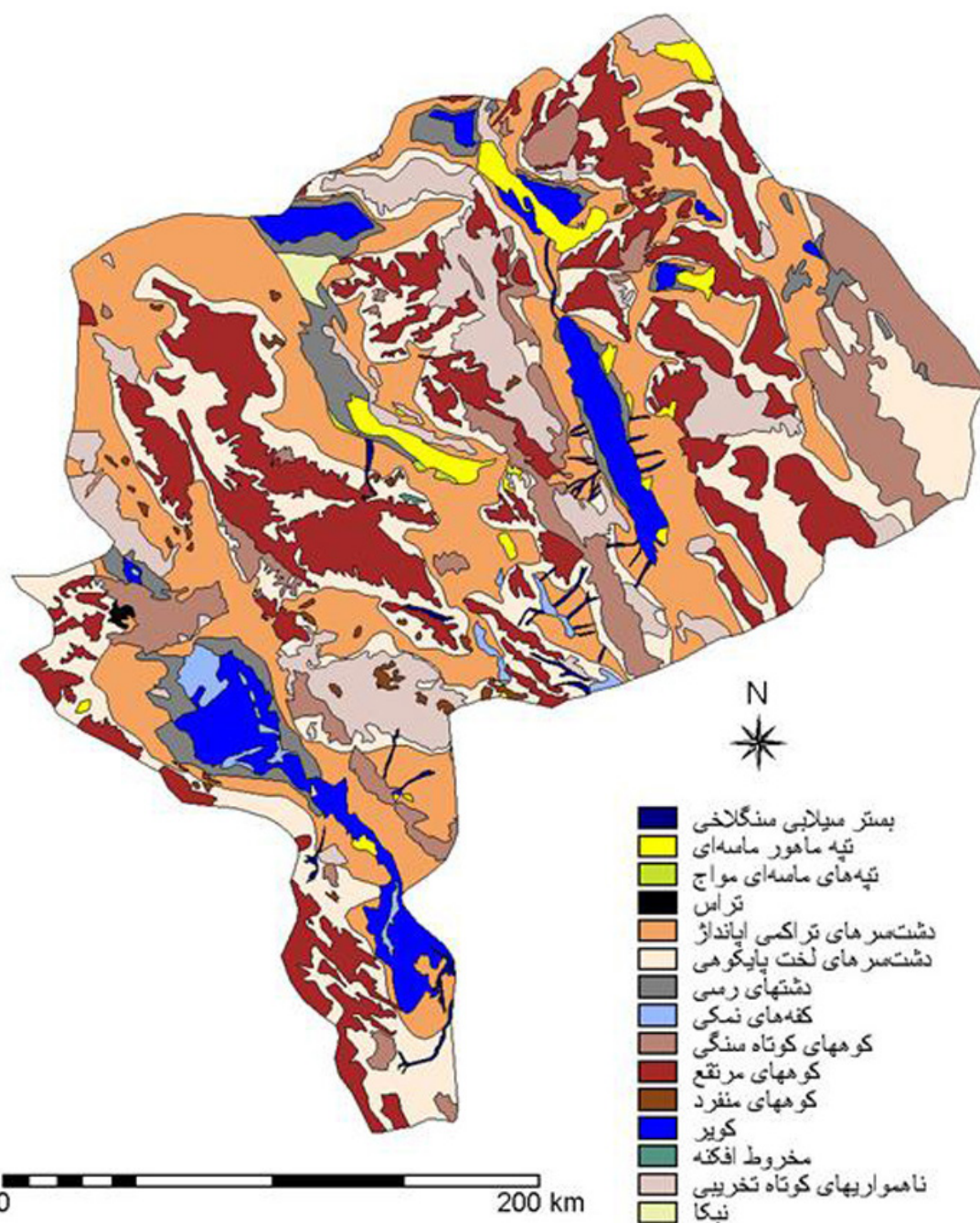
۴-۲-۵-۲- تفکیک و تعیین محدوده‌های بیابانی استان

مطالعه نقشه‌های توپوگرافی، زمین‌شناسی، عکس‌های هوایی و همچنین بررسی‌های صحرایی نشان می‌دهد که غالب رخساره‌های ژئومورفولوژی خاص بیابان در این استان وجود دارد (شکل ۴-۸). براساس نقشه مذکور سطح رخساره‌های اندازه‌گیری شده و مساحت آنها نیز نسبت به کل مساحت استان محاسبه شده است (جدول ۴-۶). آن تعداد از رخساره‌های فرسایشی مذکور که معرف بیابان‌های استان است از کل رخساره‌های مورد مطالعه استخراج و بصورت واحد تحت عنوان بیابان‌های ژئومورفولوژی استان یزد در نقشه شماره ۲-۹ نشان داده شده است.

جدول ۴-۶ - واحدهای عمده ژئومورفولوژی استان یزد و مساحت آنها

واحد	مساحت (هکتار)	درصد
۱ بستر سیلابی سنگلاخی	۴۵۲۷۱	۰/۶۲
۲ تپه ماهور ماسه‌ای	۱۳۵۳۴۴	۱/۸۵
۳ تپه‌های ماسه‌ای موج	۵۶۳۸	۰/۰۸
۴ تراس	۵۲۰۸	۰/۰۷
۵ دشت سرهای تراکمی اپانداژ	۱۹۹۱۱۱۸	۲۷/۲۵
۶ دشت سرهای لخت پایکوهی	۱۶۲۰۳۲۲	۲۲/۱۷

۳/۹۲	۲۸۶۲۸۲	دشت‌های رسی	۷
۰/۸۶	۶۲۵۱۰	کفه‌های نمکی	۸
۹/۱۸	۶۷۱۰۶۴	کوه‌های کوتاه سنگی	۹
۱۸/۷۸	۱۳۷۲۴۹۸	کوه‌های مرتفع	۱۰
۰/۵۱	۳۷۲۷۴	کوه‌های منفرد	۱۱
۵/۳۳	۳۸۹۴۱۲	کویر	۱۲
۰/۰۲	۱۵۴۶	مخروط افکنه	۱۳
۹/۰۴	۶۶۰۹۵۷	ناهمواریه‌های کوتاه تخریبی	۱۴
۰/۳۲	۲۳۶۲۷	نیکا	۱۶
۱۰۰	۷۳۰۸۰۷۱	جمع	



شکل ۴-۸ - نقشه رخساره‌های ژئومرفولوژی استان یزد



شکل ۴-۹- نقشه قلمرو مناطق بیابانی استان یزد از جنبه ژئومرفولوژی

۴-۲-۶- استان خراسان

۴-۲-۶-۱- واحدهای ژئومرفولوژی استان خراسان

- ۱- **واحد کوهستان:** این واحد ۱۰۳۵ کیلومتر مربع از اراضی استان را به خود اختصاص میدهد. درواحد کوهستان اختلاف ارتفاع محلی زیاد بوده و شیب زمین بالا است (معمولاً بیشتر از ۲۵٪).
- ۲- **واحد تپه ماهور:** واحد تپه ماهور ۹۱۵۴/۴۳ کیلومتر مربع از اراضی استان را تشکیل داده و غالباً در مجاورت واحد کوهستان واقع است. این واحد عمدتاً از تشکیلات مارنی، شیلی، کنگلومرایبی، رس سنگ و سنگهای آذرآواری تشکیل شده است.

۳- **واحد دشت سر:** در این بررسی واحد دشت سر بر حسب نوع و ضخامت رسوبات و شکل ناهمواریها به سه تیپ بشرح ذیل تقسیم شده است که مجموعاً سطحی معادل ۷۷۱۴۱/۳۶ کیلومتر مربع از مساحت کل استان را در بر می‌گیرد.

- **تیپ دشت سر لخت یا فرسایشی:** در استان خراسان گسترش تیپ دشت سر فرسایشی حدود ۳۱۲۱۴۳ هکتار است. در بررسی صورت گرفته درمقیاس ۱:۲۵۰۰۰۰ رخساره دشت ریگی و رخساره مخروطه افکنه مهمترین رخساره‌های دشت سر فرسایشی می‌باشد.

- **تیپ دشت سر اپانداژ:** بر اساس بررسیهای صورت گرفته مساحت تیپ دشت سر اپانداژ ۲۳۷۹۶۸۷ هکتار برآورد شده است. رخساره دشت ریگی مهمترین رخساره این نوع دشت سر می‌باشد.

- **تیپ دشت سر پوشیده یا دشت:** رخساره‌های ذیل مهمترین رخساره‌های تیپ دشت سر پوشیده را تشکیل می‌دهند:

رخساره دشت ریگی (ریز دانه)، تپه‌های ماسه‌ای (تلماسه) و نبکا، دق، بدلند، بستر سیلابی، و رخساره دریاچه و مانداب شور. بررسیهای صورت گرفته نشان میدهد که اغلب بیابان‌های استان در تیپ دشت سر پوشیده واقع شده‌اند. همانگونه که قبلاً نیز ذکر گردید در بیابان‌های استان از دیدگاه ژئومرفولوژی حداقل ۷ رخساره مهم و بارز مناطق بیابانی دیده میشود. ویژگیهای این رخساره‌ها به شرح زیر می‌باشد:

۴-۲-۶-۲- اشکال ژئومرفولوژی خاص بیابان در استان خراسان

بر اساس بررسیهای صورت گرفته، اغلب رخساره‌های ژئومرفولوژی بیابان در استان خراسان وجود دارد. مطالعه نقشه‌های توپوگرافی، زمین شناسی، عکسهای هوایی و همچنین بررسیهای صحرایی نشان میدهد که رخساره‌های ژئومرفولوژی ذیل مهمترین اشکال ژئومرفولوژی منطقه را تشکیل می‌دهند. ویژگیهای رخساره‌های ژئومرفولوژی از نقطه نظر شکل، مکانیسم تشکیل، گسترش سطحی و موقعیت جغرافیایی مورد بررسی قرار گرفته است که ذیلاً تشریح می‌گردند. جدول (۴-۷) مساحت انواع رخساره‌های ژئومرفولوژی استان خراسان را به تفکیک نشان می‌دهد. همچنین نقشه (۴-۱۰) انواع و پراکندگی رخساره‌های ژئومرفولوژی استان را نشان می‌دهد.

جدول ۴-۷- مساحت انواع رخساره‌های ژئومرفولوژی معرف بیابان در استان خراسان

ردیف	رخساره‌های ژئومرفولوژیک	علامت اختصاری	مساحت (کیلومتر مربع)
۱	کویر	K	۱۴۱۴۰,۴۴
۲	دشت ریگی	D.r	۱۹۰۶,۴۹
۳	ماسه بادی (تلماسه)	S.d	۱۱۴۴۸,۵۳
۴	دق یا پهنه رسی	D.g	۶۳۵۰
۵	بدلند	B.l	۳۰۶,۸۷
۶	دریاچه و مانداب شور	S.l	۲۸۴
۷	بستر سیلابی	F.p	۲۹۹۳,۲۸
	مجموع		۳۷۴۲۹,۵۶

۱- **رخساره کویر:** بر اساس بررسی‌های بعمل آمده، در استان چندین کویر وجود دارد که مساحت هریک بین چند کیلومتر مربع تا چند ده کیلومتر مربع متغیر است. رخساره کویر در قسمت مرکزی تا جنوبی استان دیده می‌شود. در نقشه رخساره‌های ژئومرفولوژی محدوده‌های بیابان استان، رخساره کویر با علامت k نشان داده شده است.

۲- **دشت ریگی:** رخساره دشت ریگی در خراسان حدود ۱۹۰۶,۴۹ کیلومتر مربع مساحت دارد. در نقشه رخساره‌های ژئومرفولوژی استان، رخساره دشت ریگی با علامت D.r نشان داده شده است.

۳- **رخساره تپه‌های ماسه‌ای (تلماسه‌ها):** این رخساره از مهمترین رخساره‌های فرسایش بادی است که در محدوده‌های بیابانی استان در سطح وسیعی گسترش دارد. بررسی‌های صورت گرفته نشان می‌دهد که این رخساره در استان حدود ۱۱۴۴۸ کیلومتر مربع مساحت دارد. معمولاً ارتفاع تپه‌ها از چند متر تا بالغ بر صد متر است. تلماسه‌ها اشکال متنوعی را دارا هستند. از نظر جغرافیایی تپه‌های ماسه‌ای در قسمت‌های وسیعی از مرکز و جنوب استان گسترش دارند. در جنوب و جنوب غرب سبزوار، شمال و شمال شرق گناباد، شرق قاین، جنوب و غرب فردوس، شمال غربی تا جنوب غربی طبس، جنوب طبس و همچنین در جنوب غربی نهبندان تپه‌های ماسه‌ای در سطح بسیار وسیعی دیده می‌شوند. تپه‌های ماسه‌ای به اشکال متنوع و متفاوت دیده می‌شوند. این تپه‌ها به شکل تپه‌های هلالی (بارخان)، تپه‌های طولی و عرضی، سیف و انواع سیلک دیده می‌شوند. در ارتباط با منشاء رسوبات ماسه‌ای می‌توان گفت که نهشته‌های بستر رودخانه‌های عهد حاضر، دشت‌های سیلابی و پلایاها عمده ترین محل‌های برداشت ذرات ماسه بوده و وسعت تپه‌های ماسه‌ای به مقدار ماسه موجود در هر منطقه بستگی دارد.

۴- **رخساره نیکا:** از آنجا که اغلب نیکاها در قسمت‌های مختلف استان در حقیقت بخش‌های ناچیزی از تلماسه‌های بزرگ استان را تشکیل می‌دهند، از این روی اینگونه نیکاها بدلیل مساحت اندک، تفکیک نشده‌اند و جزو تپه‌های ماسه‌ای محسوب گردیده‌اند.

۵- **رخساره دق یا پهنه رسی:** دق‌ها از دیگر رخساره‌های بیابانی استان خراسان به شمار می‌روند. این رخساره عمدتاً در قسمت‌های مرکزی و جنوبی استان گسترش دارد. در قسمت‌های شمال تا غرب گناباد و قاین، در حوالی تایباد، غرب فردوس، حوالی بیرجند و نهبندان دق‌ها گسترش زیادی را نشان می‌دهند. در استان خراسان دق‌ها بالغ بر ۶۳۴۹,۹۷ کیلومتر مربع وسعت دارند.

۶- **رخساره بدلند:** در این مطالعه مشخص گردید که مناطق بدلندی در استان خراسان منطبق بر گسترش سازندهای زمین شناسی سست نظیر سازندهای مارن، رس و کنگلومرا می‌باشد. بنابراین در این بررسی جهت تعیین مناطق بدلندی، ابتدا مهمترین سازندهای سست و حساس به فرسایش استان مشخص شد و با انطباق نقشه توپوگرافی، محدوده‌های بدلندی تعیین گردید. شکل گیری بدلندهای استان با دوران‌های پر باران صورت گرفته است. تشکیل رخساره بدلند با پدیده سولفیلوکسیون همراه است، بدین صورت که سازندهای فرسایش پذیر ریز دانه وغنی از رس در اثر اختلاط با آب، سختی خود را از دست داده و به صورت خمیر در می‌آید. از طرف دیگر وجود املاح مختلفی مانند ژپیس و نمک‌های محلول موجب برهم زدن مقاومت رس می‌گردند و در این زمان است که پدیده سولفیلوکسیون یا لغزش ظاهر می‌گردد و سپس در نتیجه این پدیده و دخالت فرسایش آبی، به تدریج موادی که مقاومت خود را از دست داده‌اند، حمل شده و آبراهه‌هایی را بوجود می‌آورند. بدین ترتیب دامنه‌های ایجاد شده که غالباً شیب زیادی دارند، فاقد پوشش بوده و یا پوشش آنها بسیار اندک است و فرسایش سالیانه آنها بسیار زیاد می‌باشد.

اراضی بدلندی در استان خراسان سطحی برابر ۳۰۶۸۷ هکتار دارند. بخش عمده بدلندها در قسمت‌های شمالی و مرکزی استان قرار دارند. بدلندها عمدتاً در مناطق اسفراین، جاجرم، سبزوار، گناباد و نهبندان

دیده می‌شوند و بر روی نقشه با علامت B.L نشان داده شده‌اند.

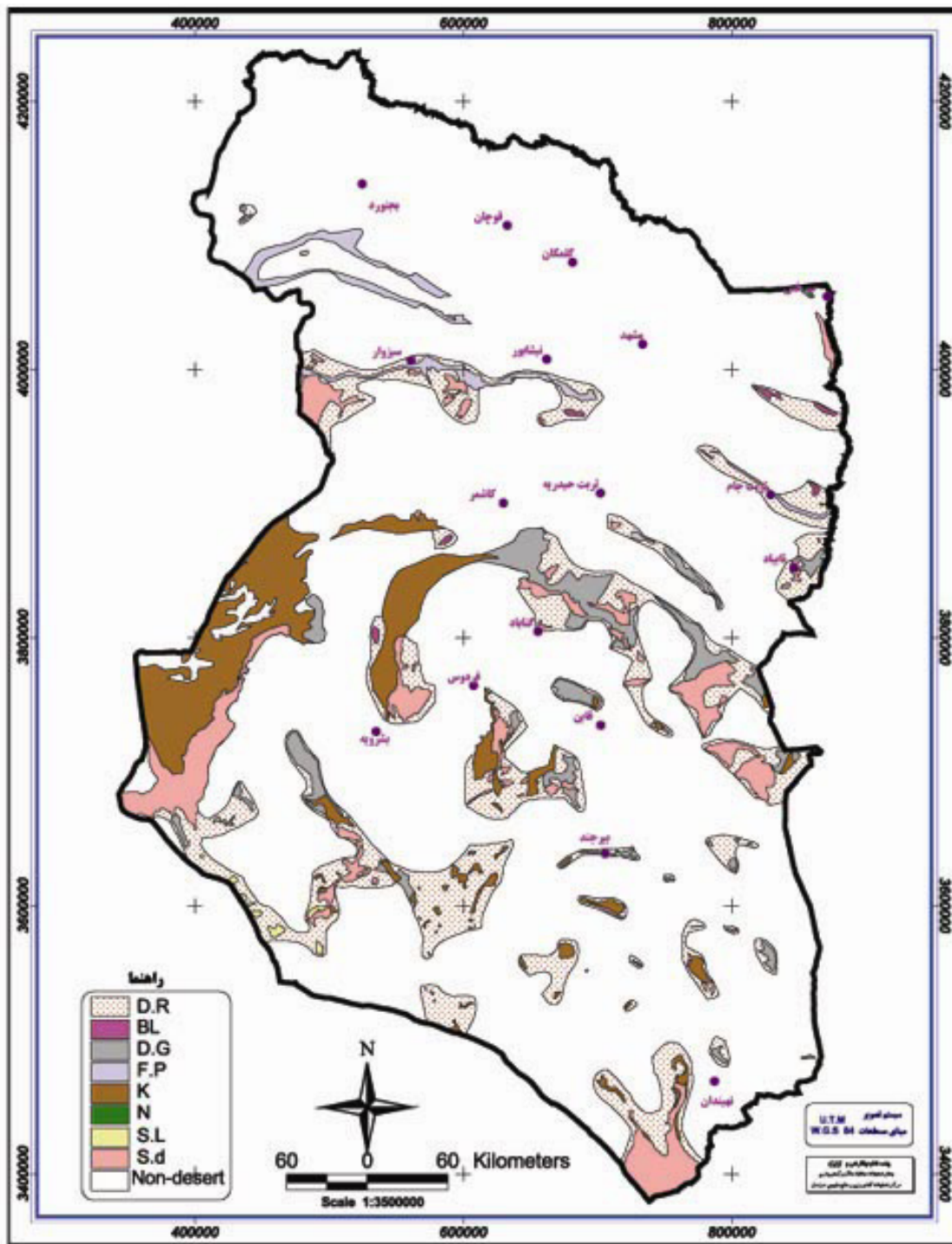
۷- **رخساره بستر سیلابی:** وسعت مهمترین رخساره‌های دشت سیلابی در استان حدود ۲۹۹۳۲۸ هکتار تعیین شده است.

۸- **رخساره دریاچه و مانداب شور:** رخساره دریاچه و مانداب شور در خراسان بیش از ۲۸۳,۹۵ کیلومتر مربع وسعت دارد که غالباً در قسمت‌های مرکزی و جنوبی استان دیده می‌شود. در نقشه ژئومرفولوژی محدوده بیابان‌های استان این رخساره با علامت اختصاری S.L نشان داده شده است.

۹- **رخساره مخروط افکنه:** در استان خراسان در نواحی بیابانی حد فاصل واحد کوهستان و دشت در اغلب مناطق مرکزی و جنوبی استان این رخساره دیده می‌شود، اما در اغلب موارد گسترش آنها نسبتاً کم بوده و آوردن آنها در مقیاس ۱:۲۵۰۰۰۰ در روی نقشه مشکل است. همانگونه که ذکر شد رخساره‌های مخروط افکنه در مجموع مساحت زیادی دارند، اما بدلیل کم بودن مساحت تک تک آنها، تفکیک آنها در مقیاس ۱:۲۵۰۰۰۰ تقریباً غیر ممکن می‌باشد. مخروط افکنه‌ای در جنوب غربی بردسکن وجود دارد که از بزرگترین مخروط افکنه‌های استان محسوب شده و چندین هزار کیلومتر مربع مساحت دارد.

۴-۲-۶-۳- تفکیک و تعیین محدوده‌های بیابانی استان

بر اساس بررسی‌های صورت گرفته، اغلب رخساره‌های ژئومرفولوژی بیابان در استان خراسان وجود دارند. مطالعه نقشه‌های توپوگرافی، زمین شناسی، عکسهای هوایی و همچنین بررسی‌های صحرایی نشان می‌دهد که رخساره‌های ژئومرفولوژی ذیل مهمترین اشکال ژئومرفولوژی منطقه را تشکیل می‌دهند. ویژگی‌های رخساره‌های ژئومرفولوژی از نقطه نظر شکل، مکانیسم تشکیل، گسترش سطحی و موقعیت جغرافیایی مورد بررسی قرار گرفته است که مساحت انواع آنها در استان خراسان به تفکیک در جدول ۴-۶ نشان داده شده است. نقشه ۴-۱۰ انواع و توزیع مکانی رخساره‌های ژئومرفولوژی خاص بیابان‌های استان را نشان می‌دهد. به استناد نقشه تهیه شده سطحی معادل ۳۷۴۳۰ کیلومتر مربع از مساحت استان خراسان را رخساره‌های ژئومرفولوژی خاص مناطق بیابانی در بر گرفته اند.



شکل ۴-۱- نقشه پراکنده‌گی و انواع رخساره‌های ژئومرفولوژی خاص بیابان در استان خراسان

۴-۲-۷- استان قزوین

۴-۲-۷-۱- اشکال ژئومرفولوژی خاص بیابان در استان قزوین

۱- بداند: این رخساره فرسایشی خاص بیابان نزدیک به ۵۹۴ کیلومتر مربع یعنی ۳/۸ درصد از

مساحت کل استان را تشکیل می‌دهد. گسترش جغرافیایی این رخساره در شمال، جنوب و جنوب غرب استان قزوین است

۲- **بسترهای طغیانی در مسیر شبکه آبراهه‌ها:** بستر طغیانی به سطحی گفته می‌شود که طی سیلاب و طغیان رودخانه توسط آب پوشیده می‌شود. غالباً به این محدوده دشت سیلابی نیز اطلاق می‌گردد مساحت این رخساره در استان به ۱۳۸۰ کیلومتر مربع می‌رسد

۳- **دشت سر:** بر اساس این مطالعه دشت سرهای شناسایی شده در استان قزوین به دو دسته دشت سرهای عریان و تراکمی تقسیم شده‌اند.

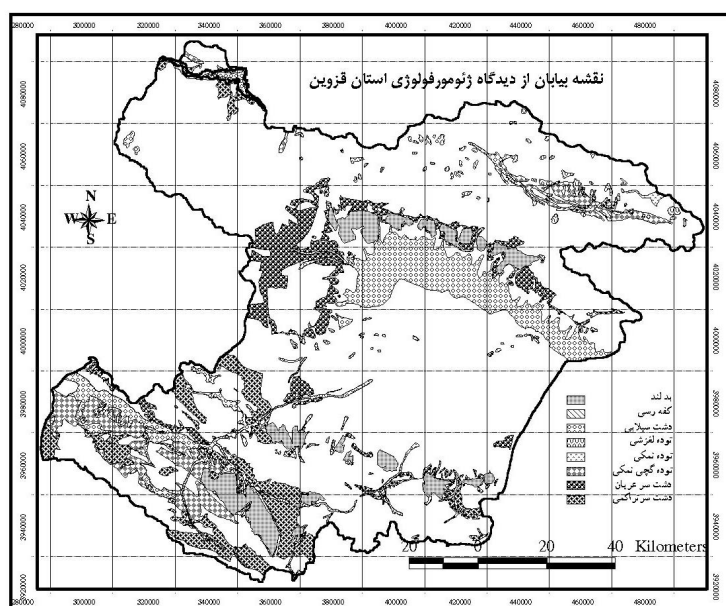
- **دشت سرهای تراکمی:** این نوع از دشت سر که در محدوده مرز دشت و آبرفت واقع می‌شود حدود ۱۴۰۹ کیلومتر مربع از استان را در بر می‌گیرد.

- **دشت سرهای عریان:** این نوع از دشت سرها در محدوده بالادست آبرفت‌ها واقع شده و جزئی از محدوده دشت‌ها محسوب می‌گردند حدود ۹۶۲ کیلومتر مربع از استان را در بر می‌گیرد.

۴- **گنبدهای نمکی:** این عارضه سطح بسیار کوچکی از استان و حدود ۳ کیلومتر مربع را در بر می‌گیرد.

۴-۲-۷-۲- تعیین محدوده‌های بیابانی استان

رخساره‌های ژئومرفولوژی خاص بیابان در استان قزوین در نقشه ۴-۱۱ نشان داده شده است. بر اساس نقشه مزبور مساحت هر یک از رخساره‌های مورد مطالعه و درصد مساحت آنها نسبت به کل مساحت استان اندازه‌گیری و محاسبه شده است (جدول ۴-۸). بررسی حاصل از این مطالعه نشان می‌دهد که از رخساره‌های خاص بیابان تعدادی از آنها که شامل بدلند، کفه‌های لای و نمک، دشت سرهای عریان و دشت‌های سیلابی می‌باشد، در استان قزوین موجودند. اشکال مزبور در بخش‌های مرکزی، جنوب غربی و قسمتی نیز در شمال شرق استان گسترش بیشتری دارند.



شکل ۴-۱۱- نقشه رخساره‌های ژئومرفولوژی خاص بیابان در استان قزوین

جدول ۴-۸- مساحت و درصد گسترش رخساره‌های فرسایشی بیابان از جنبه ژئومورفولوژی

ردیف	نوع رخساره فرسایشی	مساحت (Km ²)	درصد از کل استان
۱	بدلند	۵۹۳	۳/۸
۲	کفه‌های رسی	۱۴	۰/۱
۳	دشت سر تراکمی	۱۴۱۰	۸/۹
۴	دشت سرعریان	۹۶۲	۶/۱
۵	دشت‌های سیلابی	۱۳۸۰	۸/۸
۶	گنبد‌های نمکی	۳	۰/۰۱
۷	توده لغزشی	۹۶	۰/۶
۸	توده گچی نمکی	۶۰۸	۳/۹
—	مجموع عوارض بیابان از دیدگاه ژئومورفولوژی	۵۱۶۸	۳۲/۲

۴-۲-۸- استان قم

۴-۲-۸-۱- اشکال ژئومورفولوژی بیابان در استان قم

۱- واحد دشت سر: در استان قم دشت سرها از نظر وضعیت توپوگرافی، رسوب و نحوه عمل فرسایش به سه تیپ تقسیم می‌شوند.

• **تیپ دشت سر فرسایشی (Pediment):** دشت سر مذکور در اکثر نقاط انتهایی کوهستانی قم مشاهده می‌شود که در نقشه ژئومورفولوژی نمایش داده شده است. از جمله معروف ترین یا مشهودترین دشت سر فرسایشی، می‌توان به دشت سر فرسایشی علی آباد طایقان که منشعب شده از رودخانه علی آباد در بالادست قمرود است، اشاره کرد. در استان قم دشت سرهای مذکور به دلیل کمبود بارندگی و مقدار سیلابهای نسبتاً کم از وسعت اندک برخوردارند. مهمترین رخساره‌های تیپ دشت سر فرسایشی در استان قم شامل موارد ذیل هستند. تفکیک رخساره‌ها به دلیل کوچکی مقیاس نقشه صورت نگرفته است. ولی توضیح و تفسیر رخساره‌های دشت سر فرسایشی در استان و ارتباط با قلمرو بیابانها مهم محسوب می‌شود.

- **رخساره فرسایش آبی:** رخساره مذکور در اکثر تپه‌های دشت سر مذکور در نواحی مختلف استان مشاهده می‌شود. این رخساره به صورت شیارهایی که بر اساس نوع سازندها، اشکال گوناگون دارد، بر روی عکسها مشاهده می‌شود. آبراهه‌ها پس از طی مسیر کوتاهی معمولاً به هم پیوسته و تشکیل چندین آبراهه را می‌دهند. فرسایش پذیر بودن سنگهای مارن، شیل و آهک سالسر سنگ در نواحی مرکزی و جنوبی استان سبب تشکیل بهترین رخساره شده است. نواحی اطراف کهک، علی آباد و امامزاده عبدالله چنین وضعیتی دارند.

- **رخساره مخروط افکنه:** این رخساره معمولاً پس از رخساره فرسایش آبی قرار گرفته و مخروطی کوچک با دانه بندی متفاوت را تشکیل می‌دهد. رخساره مذکور در منطقه علی آباد طایقان مربوط به رودخانه قره سو کاملاً مشخص است، ولی در مناطق دیگر استان به دلیل شرایط هیدرولوژیکی خاص و کمبود بارندگی کمتر مشاهده می‌شود.

- **رخساره منطقه برداشت:** این رخساره در حوالی روستای لنگرود و در پائین دست سد کبار قم و انتهای حوضه آبخیز کهک و کبار کاملاً مشخص است. این منطقه یکی از نواحی برداشت رسوبات در استان محسوب می‌شود. همچنین به صورت پراکنده در حوالی نیزار و همچنین حوالی ارتفاعات مازند قله از جمله کمرکوه، زردکوه و شاه جمال مشاهده می‌شود.

- **اینسلبزرگ فرسایشی:** اینسلبزرگ فرسایشی در شمال خورآباد به عنوان یک بیرون زدگی کوچک مخروطی شکل که در اثر فرسایش از مناطق مجاور خود جدا شده است مشخص است. همچنین در حوضه آبخیز گلستان نیز اینسلبزرگ‌های فرسایش با شکل‌های مختلف مشخص هستند که نشانی از تغییرات زیاد بین سازندهای مختلف تشکیل دهنده مختلف دارند.

• **مشخصات عمومی دشت سرهای استان:** دشت سرهای موجود در استان قم با توجه به اینکه سرانجام به کویر و پلایا ختم می‌شوند، معمولاً دارای نهشته‌های انتهایی با ضخامت زیاد هستند. این مسأله در دشت سرهای حوضه بسته دریاچه نمک، دشت سر پایین دست حوضه کهک و کبار، دشت سر حوضه آبخیز گلستان کاملاً مشاهده می‌شود.

در روی نقشه ژئومرفولوژی واحد مذکور مشخص شده است. تعداد و تراکم دشت سرها به دلیل شرایط کوهستانی قسمت‌های غربی، جنوبی و مرکزی استان زیاد است. ولی در رابطه با بیابان، دشت سرهای مجاور پلایاها یا چاله‌ها از ارزش طبقه بندی بالاتری نسبت به سایر دشت سرها برخوردارند. ذیلاً خصوصیات دشت سرهای موجود در استان عنوان می‌شود.

الف) دشت سر دریاچه حوض سلطان: دشت سرهای موجود در حوضه آبخیز دریاچه حوض سلطان با توجه به عکس‌های ماهواره‌ای و عکس‌های هوایی معمولاً دارای عرض نسبتاً زیاد هستند. بخصوص تعداد و تراکم آبراهه‌ها به دلیل جنس تشکیلات در نواحی غربی حوضه بسیار زیاد است. آبراهه‌ها از نوع موازی بوده و اتصال بین آبراهه‌ها در مسیری طولانی اتفاق می‌افتد. شیب دشت سرهای این ناحیه بین حدود ۵ تا حدود ۱۴ درصد تغییر می‌کند و معمولاً شیب جانبی ندارد. تعداد دشت سرهای موجود در این حوضه به دلیل خشکه رودهای فراوان، زیاد است که مهمترین آنها دشت سر کوه زاغی بلاغی، دشت سر کوه چرخ سفید و دشت سر کوه مره است. از ابتدا به سمت انتهای این دشت سرها به دلیل مجاورت با پلایای حوض سلطان دانه بندی ریز تر و عمق رسوبات افزایش پیدا می‌کند. همچنین به دلیل جنس مختلف سازندها و شرایط متفاوت چینه شناسی رسوبات از تنوع بیشتری برخوردار هستند.

ب) دشت سر حوضه آبخیز طغروود: این دشت سر دارای عرض کم و طول نسبتاً زیاد بوده و مواد تشکیل دهنده آن درشت دانه با جورشدگی نسبتاً غیر یکنواخت است. عمق رسوبات این دشت سر متغیر و به ۸ تا ۳۰ متر می‌رسد. پروفیل این دشت سر به سمت عمق دارای ذرات درشت دانه بیشتری است. دشت سرهای متفاوتی در این حوضه وجود دارد که اکثراً به دلیل شرایط رودخانه‌ای و جریانها وضعیت نسبتاً مشابهی دارند.

ه) دشت سرهای حوضه آبخیز وزوا: این دشت سر نیز باریک بوده و دارای مساحت نسبتاً کمی است و سریعاً به دشت منتهی می‌شود. عمق رسوبات در این دشت سر نسبتاً زیاد بین ۱۰ تا ۴۰ متر متغیر است. در حوضه آبخیز مذکور دشت سر کوچک چاله وزوا نیز قرار دارد. همچنین دشت سر قاهان، سولقان و آغلك در این حوضه قرار دارد که در پای ارتفاعات این نواحی مستقر شده اند.

ج) دشت سرهای حوضه آبخیز کهک و کبار: ارتفاعات این حوضه در قسمت‌های جنوبی و شرقی واقع شده است. دشت سرهای مجاور ارتفاعات مذکور تفاوتی از نظر جنس رسوبات ندارند. بخصوص دشت سر کهک و خورآباد که به دلیل مجاورت با تشکیلات قم دارای آبراهه‌های موازی و ریزدانه تر است. عمق رسوبات این حوضه آبخیز بین ۸ تا بیش از ۳۵ متر متغیر است.

ط) دشت سرهای حوضه آبخیز قمرود: در این حوضه آبخیز رودخانه‌های متعددی جریان دارد و مشخص ترین دشت سر با گسترش نسبتاً زیاد دشت سر علی آباد طایقان در مجاورت محور ارتباطی قم و اصفهان است که دارای آبراه‌های موازی با عمق رسوبات زیاد و جورشدگی متفاوت و اکثراً زاویه دار است.

ی) دشت سر حوضه آبخیز گلستان: این دشت سرها نیز دارای ضخامت نسبتاً زیادی هستند. عمق رسوبات این دشت سرها تا حدود ۴۰ متر می‌رسد. طول و مساحت این دشت سر زیاد بوده و در نهایت به پلایای کوه نمک منتهی می‌شود. همچنین ضخامت رسوبات در انتهای دشت سر بالا و معمولاً ریز دانه هستند.

۲- واحد پلایا: در استان قم چندین پلایای بزرگ و کوچک وجود دارد که اشکال ژئومرفولوژی بیابانی موجود در آنها نیز مختلف است. پلایا یا چاله داخلی در بیابانها از اشکال مهم به شمار می‌آیند. محیط پلایا به وسیله دو عامل رسوب و جریانهای آبی مشخص می‌شود. از نظر نوع نهشته‌ها، محیط پلایا از دو نوع رسوب کلاستیک و غیر کلاستیک تشکیل یافته است. به طوریکه در تمام پلایاهای موجود در استان قم که به تشریح بیشتر آن در ادامه پرداخته خواهد شد، هر دو نوع رسوب کلاستیک و غیر کلاستیک مشاهده می‌شود.

- رسوب کلاستیک: معمولاً دانه ریز و ظریف که اغلب از جنس رس Clay و سیلت Silt است.

- رسوب غیر کلاستیک: که شامل نهشته‌های تیخیری بوده و به وسیله آبهای سطحی و یا سیلابی به جای گذاشته می‌شود. رابطه مشخص بین سطح پلایای موجود در استان با شرایط حوضه آبخیز بالادست بخصوص سطح حوضه آبخیز وجود دارد. به طوریکه پلایای دریاچه نمک به عنوان دومین دریاچه بزرگ کشور با حوضه‌های آبخیز دماوند، کرج، شور، سولقان و غیره ارتباط داشته و حوضه بالادست آن بسیار بزرگ است. ولی پلایای کوه نمک قم با توجه به یک حوضه ۳۰۰ کیلومتر مربع بالادست تشکیل شده و به دلیل مجاورت با کوه نمک که خود یک گنبد نمکی است، بوجود آمده است و قطر آن بین ۳ تا ۵ کیلومتر متغیر است. در ذیل پلایای موجود در استان تشریح و همچنین به نوع تیپهای موجود در هر پلایا در رابطه به بحث ژئومرفولوژی بیابان پرداخته می‌شود.

➤ پلایای دریاچه نمک: این پلایا در قسمت شرقی قم و منتهی الیه شرق استان واقع شده است و بین چهار استان قم، اصفهان، تهران و سمنان مشترک است. پلایای مذکور در استان قم از پایین دست روستاهای جنت آباد، حصار شنه و حسین آباد میش مست در منطقه جنوبی و روستاهای قمرود و کاج و مشک آباد در منطقه غربی و ارتفاعات جنوب ورامین در منطقه شمالی شروع می‌شود. بر اساس مطالعات انجام شده تقریباً بسیاری از تیپهای مهم مناطق بیابانی در این پلایا دیده می‌شود. مساحت این پلایا در استان قم بیش از ۶۰۰ کیلومتر مربع است. وجود آب برای مدتی از سال در دریاچه مذکور، آنرا در شمار دریاچه‌های فصلی طبقه بندی می‌کند. مساحت پلایای دریاچه نمک ۳۱۵۶ کیلومتر مربع است که ۶۳ درصد آنرا کویر (۲۰۰۳ کیلومتر مربع) و ۳۷ درصد بقیه را منطقه مرطوب و جلگه رسی (۱۱۴۵ کیلومتر مربع) تشکیل می‌دهد. تیپهای موجود در پلایای مذکور که در استان قم وجود دارند به شرح ذیل هستند:

الف) تیپ دشت ریگی یا سنگفرش بیابان: این تیپ در نواحی غربی، جنوبی و شمالی پلایای مذکور مشاهده می‌شود. در میان انواع مختلف پوشش‌های سطحی بیابان، پوشش سنگفرش یکی از بارزترین ویژگیهای بیابان به شمار می‌آید. پوشش سنگفرش پلایای دریاچه نمک شامل قطعه سنگهایی است که معمولاً زاویه دار هستند و غالباً ضخامت کمی دارند. که در مجموعه‌ای از مواد ریز دانه مانند شن، ماسه، سیلت و رس قرار دارند.

ب) تیپ نمکا یا تپه‌های ماسه‌ای منفرد: تیپ مذکور به صورت نسبتاً گسترده در حوالی حسین

آباد میش مست مشاهده می‌شود. تشکیل این عارضه با توجه به وجود گونه‌های گیاهی این منطقه، بخصوص تاغ، گز و غیره بوجود آمده است. نیکاهای موجود در استان معمولاً قطر کمی داشته و حداکثر به ۴ متر و همچنین ارتفاع آنها حداکثر به ۳ متر می‌رسد. عناصر اصلی تشکیل دهنده نیکاهای شامل ماسه، لای، رس و سیلت است.

پ) تیپ جلگه رسی: این تیپ در حوالی چاله غدیر اسب و نزدیک دریاچه نمک وجود دارد و به دلیل عدم نزدیکی و جاده دسترسی به این نقاط از کم و کیف آن اطلاع کافی در دست نیست و کلیه اطلاعات این قسمت مربوط به عکسهای ماهواره‌ای و عکسهای هوایی و نقشه‌ها است. شیب جلگه رسی پلایای دریاچه نمک معمولاً کمتر از ۰/۵ درصد است. خاک آن بسیار سنگین و وجود کلرورها و یون سدیم در آن از مهمترین بارزه‌های این نواحی است. معمولاً مقدار رس در این مناطق بسیار بالا بوده و نوع آن نیز بیشتر کائولینیت، ایلیت و مونت موریلونیت است.

ت) تیپ کویر: در منتهی الیه پلایا نزدیک دریاچه، کویر صاف و هموار پلایای دریاچه نمک وجود دارد. در سطح کویر مذکور قشرهای نمک به شکل پوشش سفید رنگی دیده می‌شوند. کویر پلایای دریاچه نمک منحصراً از تبخیر آب سطحی نتیجه می‌شود و در معرض سیلابهای منظم با دبی زیاد قرار دارد. به دلیل خشکی هوا و بالا بودن استعداد تبخیر و تعرق و همچنین بالا بودن سطح سفره آبهای زیر زمینی، در فصول خشک در اثر نیروی شعریه املاح به سطح زمین آمده و تشکیل قشری سفید رنگ به نام شورک را می‌دهد، ضخامت این قشر با توجه به دانه بندی رسوبات، میزان املاح، نیروی شعریه و عمق سفره بین ۲ تا ۷ سانتیمتر متغیر است.

س) دریاچه کویر: با توجه به اینکه دریاچه نمک جزء دریاچه‌های فصلی است، توضیحات آن ذیلاً عنوان می‌شود. وضعیت دریاچه‌ها را از روی نسبت تعداد روزهای سال که دارای آب است به کل روزهای سال (۳۶۵ روز) تعیین می‌کنند. اگر این نسبت کمتر از ۰/۳۳ باشد آن را دریاچه موقتی و اگر این نسبت بیشتر از ۰/۶۶ باشد، آن را دریاچه دائمی می‌نامند. مدت و ضرورت طغیان در یک کویر ارزش زیادی دارد زیرا مقدار رسوب گذاری و نسبت طغیان هنوز معلوم نشده و ممکن است در کویرهای گوناگون و شرایط اقلیمی متفاوت و وضعیت جغرافیایی منطقه تغییر کند.

میزان آب دریاچه بستگی به وضعیت هیدرولوژی حوضه آبخیز بالادست دارد. بنابراین سطح آب دریاچه از سالی به سال دیگر متفاوت است و در فصول مرطوب و خشک نیز تفاوت دارد. به طوریکه در زمستان و بهار سطح آب دریاچه به حداکثر خود رسیده و در آخر تابستان و اوایل پاییز به حداقل کاهش می‌یابد. دریاچه نمک از شمال به دشت ورامین و سوس مار کوه، از جنوب به کوه‌های بخش کهک، از غرب به شهرستان قم و از شرق به کویر مرکزی ایران محدود می‌شود. طول آن ۸۰ کیلومتر و عرض آن حدود ۳۰ کیلومتر و مساحت تقریبی آن حدود ۲۴۰۰ کیلومتر مربع است. این دریاچه در ارتفاع تقریباً ۸۰۰ متری از سطح دریاهای آزاد قرار دارد و به وسیله گسل‌هایی که در سمت شرق و غرب، روند شمال غرب- جنوب شرق دارند و در جنوب به وسیله گسلی تقریباً شرقی غربی محدود می‌شود. این دریاچه احتمالاً در اثر فرونشست و به دلیل همین گسل‌ها بوجود آمده است.

وسعت و شکل این دریاچه متناسب با آب ورودی و میزان بارندگی در فصول مختلف سال فرق دارد. در مواقع بارندگی و ذوب برفهای ارتفاعات اطراف، وسعت آن زیاد، ولی در غیر این ایام، وسعت آن کاهش می‌یابد. به این ترتیب آب دریاچه در نوسان است.

در مواقع پرآبی، سطح دریاچه گسترش بیشتری پیدا می‌کند و اراضی پست، شور و باتلاقی پیرامون خود را می‌پوشاند. در این حالت با حوض سلطان و حوض مره ارتباط پیدا می‌کند (مستوفی ۱۳۵۰) با توجه به شکل مزبور و ریخت شناسی اطراف، چنین استنباط می‌شود که دریاچه نمک در پلیوسن وسعت

بیشتری داشته و احتمالاً گودیه‌های حوالی اشتهارد، ساوه، ایوانکی، قم و کاشان را احاطه کرده است. وجود رسوبات تبخیری در زمینهای این نواحی، بویژه در بیابانهای جنوب ورامین که به صورت گچ، نمک و سلسنتین استخراج می‌شوند، تأییدی بر این ادعاست. چنانچه از اسم آن بر می‌آید، آب دریاچه نمک بسیار شور است و این شوری به علت وجود لایه‌های نمک میوسن زمینهای اطراف و املاح زیادی است که به وسیله رودخانه‌ها وارد آن می‌شوند. در فصل تابستان که واردات آب در آن کم و تبخیر زیاد است، آب دریاچه غلیظ تر و قطعات نمک بر روی آن شناور است. رودهای مهمی که به این دریاچه وارد می‌شوند، در سمت شمال و مغرب قرار دارند و عبارتند از رود شور، رود کرج، جاجرود، حبله رود و قره سو می‌باشد. در کف دریاچه نمک، رسوبات نمک و گچ همراه با سیلت، رس و مارن به تناوب وجود دارد که خود متناسب با بارندگی و خشکسالی، ضخامتهای متفاوت دارند. در جدول ۴-۹ رابطه بین واحد ژئومرفولوژی با نوع خاک در بخش جنوبی دریاچه نمک را نشان می‌دهد.

جدول ۴-۹- رابطه بین واحد پلایا و نوع خاک در رخساره‌های مختلف قسمت جنوبی پلایای دریاچه نمک

شماره	تیپ	رخساره-عمق	بقت	Ec Nmhos/ cm	pH	گچ m/۱۰۰	آهک T.N.V%	Na	Ca+Mg	SAR
پلایا یا خاله	منطقه مرطوب	منطقه مرطوب ۰-۶۰	شن لومی	۵۱/۶	۸/۲	۲۳/۸	۱۵	۲۸۷	۵۴/۵	۵۶/۵
	منطقه مرطوب	مرطوب ۰-۳۰	شنی	۴۳/۱۵	۸/۵	۳/۳	۲۰	۵۰۸/۷	۹۶	۲۵/۹
	جلگه رسی	جلگه رسی با شوری متوسط ۰-۳۰	شن لومی	۲۱۲/۷	۵/۱	۴/۳	۱۸/۵	۳۴۷/۸	۶۷	۸۴۹/۷
	رگ	دانه ریز ۰-۲۵	لوم شن	۴/۴	۸/۱	۰/۷۵	۱۸/۵	۲۷/۲	۱۲/۷	۱۵/۳
			رسی لوم رسی	۳/۷۵	۷/۷۶	۳/۳	۱۳/۵	۳۴/۷	۸/۸	۵/۸
	ناهمواری ماسه‌ای	تپه ماسه‌ای کوچک-۵۰	شنی	۱	۸/۳	۱	۱۹	۵/۴	۶	۴/۴
			شنی رسی	۱۶۶/۹	۸/۶۵	۱۷	۱۶/۳	۲۸۸/۷	۱۶۸	۳/۱۵
	خشک رود	دامنه منظم ۰-۲۲	لومی	۰/۹	۷/۸	۱/۸	۱۱	۱/۳۵	۸	۰/۶۷
	جلگه رسی فاقد پوشش	زرده ۰-۳۰	شنی	۴۴/۱	۸/۵	۵/۳	۱۷	۵۸۲/۶	۶۶/۷۸	۳۵/۶

م) ناهمواریهای ماسه‌ای پلایای دریاچه نمک: به دلیل وجود بادهای نسبتاً مشخص تپه‌های ماسه‌ای ایجاد و شنزارها در نواحی شمالی پلایا بوجود آمده است. با توجه به شکل ناهمواریهای ماسه‌ای موجود در پلایای دریاچه نمک و ریخت شناسی ناهمواریهای مذکور، اشکال این ناهمواریها به دو شکل بارخان و تپه‌های کوچک ماسه‌ای دیده می‌شود. مساحت کل ناهمواریهای ماسه‌ای استان حدود ۳۰۰ کیلومتر مربع است.

- تپه‌های ماسه‌ای پلایای دریاچه نمک: تپه‌های ماسه‌ای با ابعاد متفاوت وجود داشته که نتیجه

عمل عوامل گوناگون در طول زمان است. بررسیهای انجام شده نشان می‌دهد که اکثر تپه‌های ماسه‌ای در نزدیکی روستای حسین آباد میش مست واقع شده است. شکل قالب تپه‌های ماسه‌ای در این ناحیه بیشتر به صورت بارخان است. این اشکال در نتیجه فرسایش بادی و تجمع ذرات ماسه بوجود می‌آید. به طور کلی فشار ایجاد شده در مناطق پست داخلی و کوهستانهای مقابل موجب بوجود آمدن بادهای فصلی و دائمی می‌شود. نواحی مرتفع کوهستانی محل ایجاد فشار زیاد و مرکز چاله‌ها نواحی کم فشار هستند. بنابراین باد در این مناطق همیشه از طرف کوهستان به سمت چاله‌ها می‌وزد.

شکل بارخان‌های موجود در منطقه، هلالی است که نشان دهنده جهت باد غالب منطقه است. بارخان کامل دارای نیمرخ قرینه بوده و جهت حرکت و به عبارت دیگر جهت پیشروی تپه‌ها را نشان می‌دهد که به آن محور حرکت می‌گویند. حرکت بارخانها از سمت جنوب به شمال شرق است. تقریباً اکثر تپه‌های ماسه‌ای در این ناحیه غیر فعال هستند و ارتفاعی در حدود ۶ تا بیش از ۲۰ متر دارند. همچنین بارخانهای این منطقه در کنار هم تشکیل بارخان عرضی را داده‌اند که سبب تجمع تپه‌ها در یک منطقه شده است. در بعضی از قسمت‌های این ناحیه، تپه‌های ماسه‌ای سیلک تشکیل شده و تپه‌های ماسه‌ای سیف نیز به صورت خطوط مواجی مشاهده می‌شود. لازم به توضیح است که اکثر تپه‌های ماسه‌ای در منطقه قم به صورت مجتمع هستند و تپه‌های انفرادی، قسمت اندکی از سطح استان را به خود اختصاص می‌دهند.

– شنزارهای موجود در پلایای دریاچه نمک: شنزارهای استان در سطحی حدود ۱۱۰ کیلومتر مربع و در حوالی روستای حسین آباد میش مست استقرار یافته است. این شنزارها شکل مشخصی نداشته و جزو منطقه ارگ محسوب می‌شود. فعالیت و حرکت در این شنزارها زیاد بوده و تصور می‌شود که در یک طوفان خاص در اثر عوامل مختلف توپوگرافی و یا موانع طبیعی و غیر طبیعی در این ناحیه رسوب گذاری شده‌اند. بر اساس مطالعات انجام گرفته همین منطقه خود یک منطقه برداشت برای ارگ کاشان محسوب می‌شود.

➤ **پلایای حوض سلطان:** پلایای مذکور یک پلایای بسته شامل دو چاله حوض سلطان و مره است. تشکیلات میوسن نواحی شمالی این منطقه عامل مهمی در جهت بالا رفتن شوری این ناحیه است. این پلایا از شمال به ارتفاعات شورچشمه و زاغی بلاغی، از جنوب به ارتفاعات منظریه، از غرب به ارتفاعات شرق ساوه و از شرق به دریاچه نمک منتهی می‌شود. بجز بعضی از موارد که آب دریاچه نمک بسیار بالا می‌آید، این دریاچه با دریاچه نمک تقریباً هیچگونه ارتباطی ندارد. تپه‌های موجود در این واحد به شرح ذیل می‌باشند.

– **تیپ دشت ریگی یا سنگفرش بیابان:** این تیپ در تمام نواحی پلایا به صورت یک نیم دایره در قسمت شمال، غرب و جنوب پلایا و اطراف دریاچه وجود دارد. دشت ریگی به صورت سطحی هموار با شیب کمتر از ۲ درصد است که اغلب از عناصر ریز دانه و کم و بیش سائیده شده که تقریباً تمام سطح را پوشانیده، تشکیل شده است. سطح خارجی سنگهای موجود در این دشت، به دلیل مقاومت‌های متفاوت به شکل مثلثی یا نوک تیز هستند. در بعضی از قسمت‌های ابتدائی سنگفرش دانه درشت است. که عناصر تشکیل دهنده آن شامل قلوه سنگ و سنگریزه بوده و همچنین از عناصر آبرفتی و کوهرفتی تشکیل شده است.

– **تیپ جلگه رسی:** این تیپ در نزدیکی دریاچه حوض سلطان و در قسمت شمال غربی و غرب آن واقع شده است. جریانهای آبی مناطق کوهستانی به وسیله یک یا چند خشکه رود جاری در منطقه، مواد محموله خود را که شامل رس و سیلت و لای است به جا گذاشته و به تدریج دشتی هموار با شیب بسیار کم را بوجود آورده‌اند. خاک این مناطق بسیار سنگین بوده و مقدار زیادی نمک در افق این تیپ وجود دارد. مقدار املاح در نواحی مختلف جلگه رسی متفاوت است. در نواحی که مقدار املاح کم است، سطح

دشت در اثر عقب بودن از رس به رنگ کرم مایل به قهوه‌ای در می‌آید و معمولاً فاقد پوشش است. در قسنتهایی از جلگه رسی که سطح سفره آب بالاست و به دلیل نیروی شعریه آب تبخیر شده و نمک باقی مانده، شکل آن پف کرده است. همچنین در مناطقی نیز لایه نمک در روی جلگه رس دیده می‌شود. در نزدیک دریاچه به صورت انبوه گیاهان گز، اشنان و سالسولا رشد کرده‌اند که املاح نسبت به حالت‌های قبلی زیاد نبوده و محیطی مناسب برای رشد ایجاد شده است.

- **تیپ کویبر در پلایای حوض سلطان قم:** کویبر در پست ترین نقطه پلایا تشکیل می‌شود. قشر نمک به صورت پوششی، سطح کویبر را در بر گرفته است. میزان املاح کلرور در این کویبر بسیار بیشتر از سایر املاح است و پس از املاح کلروره بیشترین املاح سولفات است. همچنین یون سدیم به مقدار بسیار زیاد در این تیپ وجود دارد. ضخامت نمک در بعضی قسمت‌ها به بیش از ۴ سانتیمتر می‌رسد.

- **دریاچه کویبر حوض سلطان:** این دریاچه شامل فرورفتگی نامتقارنی به مساحت تقریبی ۳۳۰ کیلومتر مربع واقع در شمال شهرستان قم است و در شمال غربی دریاچه نمک قرار دارد. جهت آن تقریباً شرقی- غربی است. در واقع دریاچه حوض سلطان خود شامل دو چاله جدا از است که یکی به نام حوض سلطان و دیگری به نام حوض مره نامیده می‌شود. این حوضه بیشتر به نام حوض سلطان معروف است و کمتر از حوض مره یاد می‌شود (مستوفی ۱۳۵۰). بنا به نوشته همین محقق، در جنوب حوض سلطان آثاری از یک پادگانه آبرفتی به جا مانده است که سطح آن ۶ تا ۷ متر بالاتر از سطح فعلی دریاچه بوده و پیداست که زمانی کرانه آب دریاچه، بالاتر قرار داشته است. حوض سلطان چاله‌ای است بیضوی، در جهت شمال غرب- جنوب شرق و سطح آن در ارتفاع ۸۰۰ متری از سطح دریا قرار دارد. بررسی‌های ریخت شناسی و جهت جریان آب، وضعیت آگیری این دریاچه را چنین معلوم داشته است. آبها اول وارد حوض مره می‌شوند و وقتی حوض پر شد، سیل بین دو حوضه به حوض سلطان وارد شده و هنگامیکه آب در حوض سلطان چند متر بالا آمد به طرف حوض مره بر می‌گردد و آنرا لبریز می‌کند.

اگر ورود آب ادامه یابد، حوض مره سرریز کرده و مازاد آب از گوشه جنوب شرقی از راه فاضلابهای رود شور به سمت دریاچه نمک سرریز می‌شود. بنابراین با ملاحظه اختلاف سطح، هیچ گاه در حوض سلطان آب از حد معین بالاتر نخواهد رفت و مازاد آن از طریق حوض مره روانه دریاچه نمک می‌شود. این حد معین پادگان شش متری است که بیشترین ارتفاع آب را در حوض سلطان مشخص می‌کند. به طور کلی آبهای وارده در حوضه‌های فرورفته دایم نبوده و به علت عبور از زمینهای گچ و نمک، مارن و رس است و در آن صورت شکمپایان آب شور نیز در ترازوی مشخص دیده می‌شود (معتمد، ۱۳۵۳). بررسی‌های زلزله شناسی و حفاری نشان داده که نمک تا عمق ۴۶ متری یافت می‌شود. نمک مزبور به صورت نیم لایه جدا از هم است که ضخامت کل آنها به ۲۰ متر می‌رسد و به صورت بین لایه‌ای با رس‌های قهوه‌ای تا خاکستری و مارن از هم جدا می‌شود. به عقیده بویل (۱۹۵۳) این لایه‌ها، احتمالاً نشانه‌ای از آب و هوای کواترنر بوده که مشخص کننده دمای گرم و سردند. ولی مقایسه ضخامت کل آنها با رسوبات چند هزار متری سیلورین همین ناحیه، این موضوع را بعید جلوه می‌سازد.

- **ناهمواریه‌های عینکی یا ابرویی پلیوسن:** در پلایای حوض سلطان در منتهی الیه قسمت شرقی ناهمواریهای کوچکی مانند ابرو، اطراف دریاچه را فرا گرفته است. این ناهمواریها در اثر تجمع مواد رسوبی که اغلب از جنس رس هستند، ایجاد شده و معمولاً به وسیله پوشش گیاهی از گیاهان شور پسند تثبیت شده‌اند. رشد گیاهان بستگی به میزان نمک موجود در خاک دارد. با توجه به بالا بودن مقدار شوری در دریاچه حوض سلطان پوشش گیاهی روی ناهمواریهای مذکور اندک است. عده‌ای از پژوهشگران تشکیل ناهمواریهای عینکی را نتیجه فرسایش بادی می‌دانند. به طوری که باد مواد محموله خود را پس از عبور از دریاچه کویبر در اثر برخورد با موانع حاشیه ساحل به جا گذاشته و به تدریج در نتیجه افزایش رسوبات،

ناهمواری توسعه یافته به طوری که کاهش عرض آن به ۱۰۰ متر و ارتفاع آن به ۲ تا ۳ متر می‌رسد که در پلایای حوض سلطان ناهمواریهای عینکی دارای عرض متغیر و بیشینه ارتفاع ۲ متر هستند. در جدول ۴-۱۰ ویژگیهای دو پلایای اصلی استان قم ذکر شده است.

جدول ۴-۱۰- خصوصیات پلایاهای حوض سلطان و دریاچه نمک

پلایا	ارتفاع	مساحت km ²
حوض سلطان	۸۰۶	۲۸۸
دریاچه نمک	۷۶۵	۲۷۲۵

➤ **پلایای پل:** پلایای مذکور در مجاورت یکی از گنبد‌های نمکی بزرگ ایران، به نام کوه نمک واقع شده است. این پلایا دارای مساحت زیادی نبوده ولی ویژگیهای خاص و منحصر به فردی دارد. از شمال به روستای حسین آباد پل، از غرب به کوه نمک، از شرق به دشت عسگرآباد و از جنوب به کاروانسرای سنگی منتهی می‌شود. مساحت این پلایا ۵/۵۵ کیلومتر مربع و قطر آن ۱۵ کیلومتر است. ساز و کار تشکیل پلایای مذکور به دلیل مجاورت با کوه نمک و حرکت املاح و تجمع آن در این منطقه است. پلایای مذکور دارای دو تیپ جلگه رسی و شوره زار است.

- **تیپ جلگه رسی:** تیپ مذکور در نواحی شمالی و غربی واقع شده است. دارای شیب بسیار اندکی به سمت مرکز پلایا است. وجود رس زیاد از نوع رسهای آماس پذیر در این جلگه نشان از حرکت مواد ریز دانه و رسوب آن در این ناحیه دارد. جلگه رسی این پلایا معمولاً بدون پوشش گیاهی است. سطح سفره آبهای زیرزمینی در این ناحیه معمولاً کمتر از ۳ متر است.

- **کویر پلایای پل:** در منتهی الیه پلایای پل کویر واقع شده است. کویر مذکور به صورت شوره زار سفید رنگی بوده که دارای املاح کربناته و کلروره است. هیچگونه تجمع آب و یا دریاچه‌ای در این پلایا وجود ندارد. به جز در موارد بسیار نادر که مقداری آب در سطح تجمع پیدا می‌کند. در اثر نیروی شعریه و وجود املاح بسیار فراوان، املاح به سطح آمده و تجمع پیدا کرده‌اند. ضخامت املاح در بعضی از قسمت‌ها به چند سانتیمتر می‌رسد.

- **ساز و کار تشکیل پلایاهای قم:** حوضه‌های بسته داخل استان، شامل حوض سلطان و دریاچه نمک است. این حوضه‌ها همزمان با شکل گرفتن ارتفاعات در مرحله پایانی کوهزایی آلپی با بسیاری از حوضه‌های رسوبی قدیم تر ارتباط خود را با دریا از دست داده‌اند و به صورت سرزمینهای وسیعی در آمده‌اند که در آنها رسوبات تبخیری مثل گچ و نمک همراه با رس و مارن ته نشین شده که به آنها کویر یا کفه نمکی گفته می‌شود. بیشتر ارتفاعات اطراف چاله‌های مذکور را طبقات قرمز نئوژن تشکیل می‌دهد که به شدت چین خورده‌اند. این ارتفاعات به تدریج مسطح شده و در فرورفتگی‌های آن رودخانه‌های فصلی جریان دارند، که باعث انحلال گچ و نمک شده، جریانهای آب شور را ایجاد می‌کنند. پیدایش دریاچه نمک در الیگوسن زیرین با بیرون آمدن منطقه از آب و فرسایش عمومی صورت گرفته است. گودی وسیعی در پای البرز ایجاد شده است. در این گودال ابتدا رسوبات تبخیری و تخریبی (سازند قرمز زیرین) ته نشین شده و سپس با پیشروی دریا سازند قم و با پسروی آن، سازند قرمز فوقانی و در نهایت گودالهای نمک (حوض سلطان) ایجاد شده‌اند.

- **آبکند (Bad land):** مهمترین آبکندهای موجود در استان قم عبارتند از:

- آبکندهای کوه زرد کمر تا کوه خزر،

- آبکندهای سازند قم از جمکران تا زنبورک که به صورت نواری به شکل کواستا است،
- آبکندهای شمال روستای گلستان،
- آبکند کوه نمک،
- آبکندهای حوالی کهک تا نزدیک حرم،
- آبکندهای ورجان تا محور قم- اصفهان،
- آبکندهای حوالی امامزاده عبدالله،
- آبکندهای حوالی ارتفاعات چاله وزوا،
- آبکندهای حوالی بهشت معصومه(س)،
- آبکندهای شمال دریاچه حوض سلطان.

✓ **آبکندهای کوه زرد کمر تا کوه خزر:** به دلیل وجود مقدار متنابهی مارن در این سازندها وجود بارانهایی با شدت بالا و پراکندگی نامنظم به طوریکه شدت بارندگی در این منطقه ۳۰ حدود ۱۲-۸ میلیمتر در ساعت می‌رسد. همچنین فرسایش پذیری بسیار بالای مارنهای موجود در این سازند که سازند قم (Qom Formation) می‌باشد، سبب پدیدار شدن اشکال بسیار مشخص و زیبایی از آبکند شده است. به طوریکه در ابتدا آبکندها شیارهای دارای عمق کم و یالهای کوچک است، ولی در انتها شیارها گودتر و یالهای تیز و بزرگی تشکیل شده است، که این قسمت آبکند یکی از ویژگیهای بارز آبکند است. مسأله دیگر، وجود مارنهای الوان با رنگهای بسیار متنوع قرمز، خاکستری، نخودی- سبز و قهوه‌ای روشن است که هر کدام از این رنگها نیز در قسمت‌های مختلف با هم تلفیق شده‌اند.

تراکم پوشش گیاهی در این منطقه بسیار کم و شیب منطقه بین ۲۰ تا بیش از ۱۰۰ درصد متغیر است. از مهمترین ساز و کار تشکیل این اشکال ژئومرفولوژی، می‌توان به شدت بارندگی و حساسیت سازند اشاره کرد. مشهورترین شکل آبکند در این ناحیه مربوط به کوه کفترخون است که در امتداد پایین یالها بسیار مشخص و آبراهه‌ها تشکیل شده بسیار عمیق و بارز هستند. در قسمت بالای این کوه، مارنهای قرمز و در قسمت پایین آن مارنهای سبز و نخودی دیده می‌شود. مساحت آن ۸۰ کیلومتر مربع است.

■ **آبکندهای سازند قم از جمکران تا حوالی زنبورک:** این قسمت از سازند قم شامل مقادیر زیادی از مارن، گچ و آهک می‌باشد. بخش m_1 و m_2 مشاهده می‌شود که لایه بندی آن شبیه لایه بندی سازند قم در حوالی روستای خورآباد است. وجود کنگلومرا، ماسه سنگ آهکی به همراه شیل، مارن، آهک و گچ سبب بوجود آمدن وضعیتی خاص در این ناحیه شده است. فرسایش آبکند به دلیل وضعیت اقلیمی خاص منظور و حساسیت سازندها به وجود آمده است و در کنار آن ریزش ماسه سنگها و کنگلومرا لایه‌های دیگر و همچنین فرسایش تافونی کاملاً مشهود است. آبکندهای این قسمت برعکس آبکندهای عنوان شده در قسمت قبلی به صورت رشته‌ای نبوده و به صورت مجزا در منطقه‌ای به مساحت ۳۰ کیلومتر مربع واقع شده‌اند. شیب این ناحیه بین ۳۵ تا ۹۰ درصد متغیر است.

■ **آبکند کوه نمک:** یکی از اشکال ژئومرفولوژی آبکندها در استان، کوه نمک است. به دلیل وجود نمک و مارن فراوان در این گنبد نمکی و انحلال و رسوب و حرکت املاح و رسوبات ریز دانه سبب ایجاد آبکند تیبیکی در این ناحیه شده است. به طوریکه در قسمت‌های انتهایی کوه و دامنه‌های پایین یالهای تیز یا کوبه‌ای با آبراهه‌های بسیار فراوان مشاهده می‌شود. مساحت این آبکند حدود ۵ کیلومتر مربع بوده و شیب آن بین ۲۰ تا ۶۰ درصد است.

■ **آبکند سازند قم حوالی کهک تا روستای صرم و ورجان تا محور ارتباطی اصفهان - قم:** اشکال ژئومرفولوژی این قسمت نیز بصورت آبکندهای رشته‌ای است. در سازند مذکور، ماسه سنگ آهکی

به همراه سنگ گچ و کنگلومرا با مارن خاکستری و بعضاً سبز دیده می‌شود. این آبکندها در دامنه‌های پایین دارای یالهای کوبه‌ای با شیارهای کم عمق هستند. شیب این ناحیه بین ۳۰ تا ۱۰۰ درصد متغیر است. مساحت آن در حدود ۳۲ کیلومتر مربع است.

■ **آبکندهای حوالی امامزاده عبدالله:** این آبکندها در ساختمان خود دارای مارن، گچ و کنگلومرا و آهک هستند. به همین جهت در لایه بندی خود حساسیت عناصر نسبت به فرسایش دیگر بسیار بیشتر است و مانند دیگر آبکندها در دامنه‌های پایین خود مشخص تر هستند. شیب این آبکندها بین ۲۰ تا ۵۰ درصد متغیر است و مساحت آن حدود ۳۱ کیلومتر مربع است.

■ **آبکندهای حوالی ارتفاعات وزوا:** به دلیل کم بودن نسبت مارنهای حساس به فرسایش اشکال تیپیک آبکندها در این نواحی دیده نمی‌شود و تا حدود کمی با توجه به نوع مواد تشکیل دهنده و سازند و شدت بارندگی ۲۴ ساعته منطقه اشکال آبکندها مشاهده می‌شود. مساحت این منطقه ۱۰ کیلومتر مربع و شیب آن بین ۱۵ تا ۴۰ درصد متغیر است.

■ **آبکندهای حوالی بهشت معصومه:** از جمله حساسترین سازندهای فرسایش در استان همین آبکندها هستند. وجود مارن با رس دانه ریز فراوان، شدت بارندگی ۲۴ ساعته حدود ۷ میلی‌متر و همچنین حساسیت بسیار بالای سازند به فرسایش، سبب خلق اشکال تیپیک و مختلف آبکندها در این منطقه شده است. مارنهای الوان که بیشتر از مارنهای قرمز هستند، دارای آبراهه‌های فراوان و شیارهای زیادی در ساختمان خود هستند. به طوریکه تعداد شیارها در بالا زیاد و عمق آن کم و در پایین تعداد شیارها کم و عمق آن زیاد است. این منطقه تقریباً به دلیل بالا بودن نمک دارای پوشش گیاهی بسیار اندک است و حتی در بعضی از قسمت‌ها پوشش گیاهی وجود ندارد.

■ **آبکندهای شمال دریاچه حوض سلطان:** آبکندهای این منطقه در بخشهای M1 و M3 سازند قرمز فوقانی در سازند کهریزک تشکیل شده‌اند که گسترش آن در سازند قرمز فوقانی بیشتر از سازند کهریزک است. تراکم پوشش گیاهی در این محدوده اندک بوده و شیب این منطقه بین ۱۵ تا ۷۰ درصد است. بر اساس مطالعات اقلیم شدت بارندگی ۲۴ ساعته منطقه ۸-۷ میلی‌متر بوده که تقریباً جزء مناطق با شدت بارندگی بالاست.

■ **مکانیسم تشکیل آبکندهای تیپیک استان قم شامل آبکندهای کوه زرد کمر، کفتر خون، کوه قرق بهشت معصومه:** - آبکندهای محدوده مورد نظر، در دوران پرباران گذشته تشکیل شده است که پیشرفت کنونی آن به شرح ذیل است. سازند قرمز فوقانی (بخشهای M1 و M3) حاوی سنگهای رس و مارن است که املاح مختلف گچ و نمکهای محلول در آن فراوانند. در اثر وقوع رگبارهای شدید بخشهای سطحی سازند در اثر جذب آب مقاومت خود را از دست داده و در شرایط سولینلکسیون قرار گرفته است. البته کمبود پوشش گیاهی و عدم تراکم مناسب آن نیز سبب برخورد قطرات باران با کارمایه بالا به سطح سازند شده و به پاشمان لیتولوژیهای سست مزبور کمک می‌کند. ایجاد رواناب شدید در سطح دامنه‌ها (بدلیل نفوذپذیری اندک سازند، شیب نسبتاً زیاد، نبود پوشش گیاهی مناسب و خاک ریزدانه سطحی و رگبارهای شدید) شود و فرسایش آبی سبب حمل موادی گردیده که مقاومت خود را از دست داده‌اند. در اثر تداوم این عمل در طول زمان آبراهه‌ها گسترش یافته و در بطن سازند فرو می‌روند. این امر به نوبه خود سبب تکامل و گسترش رخساره فرسایش آبکندها می‌گردد. در بخشهای جنوبی و شمالی در اثر تجمع بیشتر رواناب در آبراهه‌ها برجستگی‌ها به صورت تپه‌ای شکل بوده که اثری از سولینلکسیون سطحی در دامنه‌ها قابل مشاهده نیست. همچنین بر اساس اطلاعات اقلیم شدت بارندگی ۲۴ ساعته ایستگاه قم حدود ۹-۷ میلی‌متر در ساعت بوده که خود شدتی زیاد برای این سازند محسوب شده و به دلیل حساسیت عمل مهمی در جهت ادامه روند فرسایش است.

- دشت‌های سیلابی در مسیر حرکت رودخانه‌ها: بستر طغیانی مهم موجود در استان در حوالی دریاچه نمک مشاهده می‌شود. یکی از بسترهای طغیانی مربوط به بستر طغیانی رودخانه‌های قمروود و قره چای است که پس از روستای مشک آباد در دشت سیلابی پخش می‌شوند و دیگری بسترهای طغیانی نواحی شمالی منطقه است که توسط رودخانه‌های شور، جاجرود و کرج به وجود می‌آیند. لازم به ذکر است که در حوالی رودخانه‌های مختلف استان نیز بستر طغیانی مشاهده شده که شامل موارد ذیل است.

۱- **بستر طغیانی رودخانه قمروود:** دشت سیلابی قمروود در حد فاصل روستای کوه سفید تا کاج و همچنین از امامزاده عبدالله تا شاه جمال به طول تقریبی ۳۵ کیلومتر و عرض ۲۰۰ تا ۱۰۰۰ متر قرار گرفته است.

۲- **بستر طغیانی رودخانه قره چای:** دشت سیلابی رودخانه مذکور در دشت عسگرآباد قم شروع و تا حوالی روستای کاج ادامه دارد. طول تقریبی آن حدود ۱۶ کیلومتر و عرض آن از ۱۵۰ تا ۲۰۰۰ متر می‌رسد.

۳- **بستر طغیانی رودخانه طغرود:** دشت سیلابی این رودخانه در حد فاصل روستای گازران تا دولت آباد به طول ۸ کیلومتر و عرض ۱۰۰ الی ۴۰۰ متر می‌باشد.

۴- **بستر طغیانی رودخانه وزوا:** دشت سیلابی رودخانه مذکور از نزدیکی روستای علی خان بیگی تا حوالی علی آباد انقلاب به طول تقریبی ۶ کیلومتر و عرض متوسط ۱۵۰ تا ۳۸۰ متر است.

۵- **بستر طغیانی رودخانه زواریان:** دشت سیلابی حاصل از رودخانه مذکور در نزدیکی سلفچگان با طول ۵ کیلومتر و عرض ۸۰ الی ۳۰۰ متر کشیده شده است. بسترهای طغیانی رودخانه‌های کوچک معمولاً قابل اغماض است.

- **گنبد نمکی:** مهمترین گنبد نمکی در استان کوه نمک است که ارتفاعی در حدود ۵۰۰ متر (ارتفاع محلی) دارد و گنبد نمکی بزرگی را تشکیل می‌دهد. عمق هسته نمکی بیش از ۱۰۰۰ متر بوده و ارتفاع پوشش نیز تا حدود ۵۰۰ متر می‌رسد.

۴-۲-۸-۲- تفکیک و تعیین محدوده‌های بیابانی استان

مساحت رخساره‌های ژئومرفولوژی بیابان‌های استان قم حدود ۳۷۲۲ کیلومتر مربع است که ۲۷ درصد از مساحت استان را به خود اختصاص می‌دهد. مساحت هریک از رخساره‌های ژئومرفولوژی استان قم به تفکیک در جدول ۴-۱۱ محاسبه شده است. رخساره‌های خاص بیابان بیشتر شامل دشت سرها، آبکندها، پلایا و گنبدهای نمکی بوده که در نقشه ۴-۱۲ نشان داده شده است. همانگونه که مشاهده می‌شود، بیشتر رخساره‌های ژئومرفولوژی خاص بیابان در استان قم در نیمه شمالی استان واقع شده است که در نواحی شرقی و شمالی تقریباً بیابان‌های یکپارچه‌ای را تشکیل می‌دهند.

جدول ۴-۱۱- مساحت هریک از تیپهای ژئومرفولوژی استان قم (واحد: کیلومتر مربع)

تیپ‌های شنی	شنزار و نبکا	کوبیر و کفه‌های نمکی	کوهستان	دشت سیلابی	دشت شور	دریاچه بدلند	نام تیپ
۲۲۵	۴۱	۲۵۶	۵۰۵۰	۱۷۴۸	۵۱۴۹	۱۲۲۷	مساحت

محلول توسط سیلابها به سمت نواحی پست و گود و نهایتاً تبخیر شدید (بیش از ۳۵۰۰ میلیمتر) در این مناطق موجب ظاهر شدن و توسعه کفه‌های نمکی گردیده است. خاک در این رخساره ژئومرفولوژی شور بوده و ندرتاً گیاهانی شور پسند بطور پراکنده در آن یافت می‌شوند.

-بسترهای طغیانی یا دشت‌های سیلابی: این شکل ژئومرفولوژی در حاشیه رودخانه‌های هیرمند، بمپور، بخش‌هایی از رودخانه‌های کاجو، سرباز، ماشکید و در اطراف رودخانه‌های باهوکلان، کهپیر و زرآباد در استان قابل مشاهده است.

- دشت‌سر: حوضه دشت‌سرهای استان بسیار وسیع و تقریباً در سراسر بخش‌ها در پایین دست واحدهای کوهستانی و یا تپه ماهوری با سنگ‌شناسی متنوعی تشکیل گردیده‌اند. انواع فلیش، سنگهای دگرگونی (بیشتر از نوع شیست)، انواع ماسه‌سنگ‌ها، آهک‌های مارنی، گرانیت، آندزیت، لاوای آتشفشانی، سنگهای آذرین بازیک، دیاباز و افیولیت از جمله سنگ‌شناسی واحدهایی هستند که دشت‌سرها از دامنه آن‌ها شروع شده‌اند. دشت‌سرهای استان هم از نوع پوشیده وهم از نوع لخت هستند و از رسوبات متنوعی تشکیل شده‌اند.

-دشت‌سرهای متشکل از قطعات و دانه‌های رسوبی ماسه‌ای و شیلی در حوزه گسترش بسیار زیاد فلیش در شمال، مرکز و شرق استان، دشت‌سرهای با سنگ‌شناسی از جنس توف و دیگر سازنده‌های آذرین در نواحی حوزه‌های تفتان و بزمان، دشت‌سرهای تشکیل شده از قطعات و دانه‌های آهکی در حوزه سنگ‌های نسبتاً محدود آهکی، دشت‌سرهای متشکل از اجزاء آذرین بازیک مثل دیاباز و افیولیت در حوزه‌های مرکزی استان از جمله شمال و غرب خاش، جنوب جازموریان و دشت‌سرهای متشکل از اجزاء آذرین درونی مثل گرانیت‌های حوزه زاهدان از جمله مناطق مهم این شکل ژئومرفولوژی می‌باشند.

-تپه‌های ماسه بادی نیکاه‌ها: تپه‌های ماسه‌ای یکی از گسترده‌ترین اشکال ژئومرفولوژی نشاندهنده قلمرو بیابان در استان سیستان و بلوچستان هستند. بطور کلی ۷ منطقه تحت پوشش تپه‌های ماسه‌ای را در این استان می‌توان بشرح زیر تفکیک و معرفی نمود:

(الف) تپه‌ماسه‌های منطقه سیستان: در بخش شمال استان در دشت سیستان، نیکاه‌های فعال و غیر ثابت در بیشتر مناطق دشت و اطراف دریاچه‌ها، تپه‌های نسبتاً مرتفع مناطق نیاتک، زهک، تاسوکی، شهرسوخته و تا مرزهای افغانستان گسترش دارند که همه شواهدی از گسترش قلمرو بیابان در این منطقه وسیع از استان سیستان و بلوچستان می‌باشند.

(ب) تپه‌ماسه‌های منطقه زاهدان - - میرجاوه: از قسمت‌های غرب زاهدان تا نواحی خود شهر زاهدان و جنوب آن و به طرف شرق تا میرجاوه و شرق میرجاوه تا مرزهای پاکستان تحت پوشش بادهای فرساینده و تشکیل ماسه‌زارها و تپه‌های شنی است. روند گسترش و توسعه ماسه‌زار و تپه‌ماسه‌ها در این منطقه، از غرب و شمال غرب به سمت شرق و جنوب شرق افزایش ولی، میزان و شدت فعالیت تپه‌ها در قسمت‌های غربی بیشتر به نظر می‌رسد. شکل تپه‌ها در این منطقه نیز متنوع و از نیکاه‌های کوچک تا برخان‌های مرتفع تغییر می‌کند.

(ج) تپه‌ماسه‌های منطقه نصرت‌آباد: در شمال‌غربی استان یعنی در منطقه نصرت‌آباد، فعالیت فرسایش بادی از شرق نصرت‌آباد آغاز و به سمت غرب با روند شمال‌غربی ادامه می‌یابد. پهنه‌های ماسه‌زار متحرک و نیکاه‌های کوچک و بزرگ در این منطقه مشاهده می‌شوند. مخروط افکنه‌های بزرگ اطراف منطقه ترسیب تپه‌های ماسه‌ای مناطق برداشت هستند که شدت فرسایش بادی در این مناطق زیاد است.

(د) تپه‌ماسه‌های منطقه لوت: بخشی از کویر لوت در استان سیستان و بلوچستان واقع که یکی

از مناطق وسیع تپه‌های ماسه‌ای در غرب استان و همجوار با استان کرمان است و برخان‌ها و تپه‌های ماسه‌ای مرتفعی در آن مشاهده می‌شود.

این منطقه غالباً خالی از سکنه، بدون پوشش گیاهی و دیگر فعالیت‌های عمده بیولوژیک بوده و چهره مطلق بیابانی بر غالب بخش‌های آن حاکم است. این منطقه از سمت جنوب، تا بخش‌های شمال و غرب بزمان ادامه می‌یابد.

ه) **تپه‌ماسه‌های منطقه ایرانشهر - جازموریان:** از نظر میزان فعالیت، وسعت ماسه‌زارها و نقش آن‌ها در مسائل اقتصادی و اجتماعی، منطقه ایرانشهر - جازموریان مهمترین منطقه تحت گسترش تپه‌های ماسه‌ای در استان است. شکل ژئومرفولوژی آن‌ها از پهنه‌های متحرک ماسه‌زار تا نیکاهای کوچک و تا برخان‌های مرتفع (بیش از ۱۰ متر ارتفاع) و فعالیت آن‌ها نیز از تپه‌های غیر فعال و تثبیت شده تا تپه‌های نیمه‌فعال و تا تپه‌های بسیار فعال تغییر می‌کند.

این منطقه از ایرانشهر و بخش‌های جنوبی آن آغاز و تا گودال اصلی جازموریان ادامه می‌یابد که در این میان نواحی مهمی از جمله شهر بمپور، روستاهای زیادی در ناحیه شمس آباد، ناحیه وسیع سردگال و کاسکین، ناحیه جنوب بزمان، ناحیه اسپکه، مسکوتان، چارزی، جلگه چاه‌هاشم و دلگان را در برمی‌گیرد.

و) **تپه‌های ماسه‌ای منطقه ساحلی استان:** در مناطق ساحلی دریای عمان از شرقی ترین بخش ساحل یعنی نواحی پسابندر تا غربی‌ترین نواحی آن یعنی ناحیه زرآباد کم و بیش تپه‌های ماسه‌ای مشاهده می‌شوند که از سمت شرق به سمت غرب بیشتر گسترش می‌یابند. این تپه‌ها غالباً منفرد و به صورت نیکاهای کوتاه هستند. ویژگی‌های تپه‌ماسه‌ها در این منطقه با سایر مناطق استان متفاوت است و به نظر می‌رسد که این تفاوت در اشکال ژئومرفولوژی و همچنین منشاء تپه‌ها نهفته باشد.

ز) **منطقه‌های تپه‌ماسه‌ای کوچک پراکنده:** علاوه بر شش منطقه اصلی و عمده گسترش تپه‌ماسه‌های ذکر شده، مناطق پراکنده و کوچکی از تپه‌های ماسه‌ای در سایر نقاط استان نیز از جمله در شرق سراوان (ناحیه سوران)، جنوب غربی خاش (ناحیه اطراف هامون‌های تگور و چاه‌غیب)، در نواحی پیشین و حتی مناطق کوهستانی بنت و فنوج مشاهده می‌شوند.

۴-۲-۹-۲- تفکیک و تعیین محدوده‌های بیابانی استان

اشکال ژئومرفولوژی خاصی در استان دیده می‌شود که به ترتیب، تپه‌های ماسه بادی، تپه‌هایی از دشت‌سرها، کویرها و زمینهای نمکی، بدلندها و بسرهای طغیانی را شامل می‌شود. اشکال مزبور در مناطق مختلف استان گسترش دارند ولی گسترش اصلی و تراکم آن‌ها در منطقه بیابانی سیستان، نصرت‌آباد، زاهدان، میرجاوه، جنوب و جنوب‌غرب زاهدان، جنوب‌غرب خاش، جنوب شرق و غرب سراوان، غرب ایرانشهر، شرق نیکشهر، منطقه پیشین تا دشتیاری چابهار و سواحل دریای عمان از مرز پاکستان تا مرز استان هرمزگان به شکل نسبتاً یکپارچه‌ای مشاهده می‌شوند. رخساره تپه‌ماسه‌ای و ماسه‌زارهای ناشی از فرسایش بادی و دشت‌سرها لخت و یا پوشیده در اکثر این مناطق بیابانی، به عنوان اشکال غالب دیده می‌شوند. نقشه قلمرو بیابان‌های ژئومرفولوژی استان در شکل ۴-۱۳ نشان داده شده است.



شکل ۴-۱۳- نقشه قلمرو بیابان‌های ژئومرفولوژی استان

۴-۲-۱۰- استان بوشهر

۴-۲-۱۰-۱- اشکال ژئومرفولوژی خاص بیابان در استان بوشهر

- **بدلند:** با توجه به ساختار چینه شناسی و نوع سازند گسترش یافته در حوزه‌های آبخیز استان، انتظار فرسایش شدید سازندهای ماری و حاوی عناصر تبخیری دوراز انتظار نیست. بدلیل گسترش زیاد سازندهای حساس به فرسایش آجاجاری و میشان اشکال مختلفی از بدلندها در حاشیه این سازندها مشاهده می‌گردد. در بخش‌های شمالی استان در مجاورت با خلیج فارس بین شهرهای دیلم و گناوه حضور سازند آجاجاری موجب ایجاد اشکال زیبایی از بدلندها شده است. این روند در اراضی حاشیه کوه مند بصورت کاملاً واضحی دیده می‌شود. اراضی اطراف سازند میشان در بخش‌هایی از گناوه، برازجان،

اهرم و خورموج بدلیل حساسیت بالای این سازند به فرسایش موجب تشکیل بدلند شده است.

- کویر، زمین‌های نمکدار: در دسته‌بندی اراضی بیابانی، کویرها پیشرفته‌ترین حالت بوده و بدلیل شرایط خاص توپوگرافی، هیدرولوژی، خاکشناسی، زمین‌شناسی و اقلیم منطقه حالت چاله‌های بسته با زهکشی بسیار کم و شوری و تجمع بسیار زیاد املاح در طول پروفیل خاک می‌باشند. سطح آب زیرزمینی بالا و قشری از املاح مختلف (بیشتر کلر و سدیم و سولفات‌های سدیم و کلسیم) در سطح خاک نمایان شده است. البته اراضی ساحلی نیز که تحت تاثیر شرایط جذر و مدی هستند در معرض شور شدن قرار داشته لذا این اراضی نیز بعنوان زمین‌های نمکدار شناسایی و تفکیک شده‌اند. اراضی کویری که دارای شرایط بسیار سخت بیابانی هستند در مناطق پست بین کوه مند و کوه خورموج و همچنین بخشی از اراضی زیردست رودخانه مند، اراضی پایین دست روستاهای محموداحمدی تا اشکالی می‌باشند. همچنین اراضی شور ساحلی در طول نوار ساحل از بندر دیلم شروع و تا بندر عسلویه ادامه می‌یابند. البته با توجه به توپوگرافی منطقه و نوع سازندهای بالادست عرض این نوار کاملاً متغیر است. بعنوان مثال در خطوط ساحلی بندر طاهری این مقدار به کمتر از ۵۰ متر می‌رسد درحالی‌که در خطوط ساحلی بوشهر تا گناوه به چند کیلومتر بالغ می‌شود.

- دشت‌های سیلابی: با توجه به حضور رودخانه‌های دائمی و فصلی در استان بوشهر، سطحی از اراضی اطراف این رودخانه و مسیل‌ها طی سیلاب‌های سهمگین، بوسیله آب پوشیده شده و رسوبگذاری رسوبات ریزدانه خصوصاً رس و سیلت در این نواحی به حداکثر می‌رسد. در سطح این رسوبات معمولاً ترک‌های گلی و آثار بارندگی مشاهده شده و لایه‌بندی بصورت مورب و افقی طی سیلاب‌های مختلف در آن مشاهده می‌شود. دشت‌های سیلابی عمده استان بوشهر شامل دشت سیلابی اطراف روستای زیارت تا دروگاه و بنار و همچنین زیردست روستای میان دشت، اراضی حاشیه روخانه مند و زیردست رودخانه اهرم تا چغادک می‌باشند. با توجه به کیفیت رسوبات ته نشین شده از نظر میزان املاح و همچنین بافت و خصوصیات زهکشی، طیف وسیعی از خاک‌های قابل کشت تا خاک‌های دارای املاح فراوان در این اراضی مشاهده می‌شود.

- دشت سر: دشت سرهای استان بوشهر در همجواری با ادامه سلسله جبال زاگرس گسترش یافته و در مجاورت شهرهای برازجان، اهرم، خورموج، کنگان، بندر طاهری و بندر عسلویه قرار دارند.

- تپه‌های ماسه‌ای: بدلیل شرایط خاص زمین‌شناسی اقلیمی و توپوگرافی، اشکال مختلف فرسایش بادی در استان مشاهده می‌شود. فرسایش بادی شامل مراحل برداشت، حمل و رسوبگذاری است. مهمترین عامل در فرسایش بادی وجود مناطق مستعد برداشت است. وجود سازندهای سست و فاقد پوشش گیاهی مناسب، گسترده‌گی حاشیه رودخانه‌های استان و لخت بودن این اراضی در فصول خشک و نیز وزش بادهای سهمگین با سرعت زیاد در ماه‌های خشک سال موجب تشدید فرسایش بادی و ایجاد اشکال متفاوت ماسه‌ای در برخی نقاط استان شده است. تپه‌های ماسه‌ای کوچک در مجاورت شهرستان گناوه تا روستاهای شمالی این شهرستان و همچنین اراضی مجاور شهرستان دلوار، بندر دیر و بردخون از جمله تپه‌های ماسه‌ای در مجاورت خلیج فارس به شمار می‌روند. تپه‌های ماسه‌ای تثبیت شده چاهکوتاه، دره چیتو، سرکره، میان دشت و اطراف سمل نیز از جمله عوارض ماسه‌ای در استان هستند. بخش اعظم این عوارض حرکت فعال نداشته اما در فصول خشک موجب تشدید گرد و غبار محلی می‌شوند.

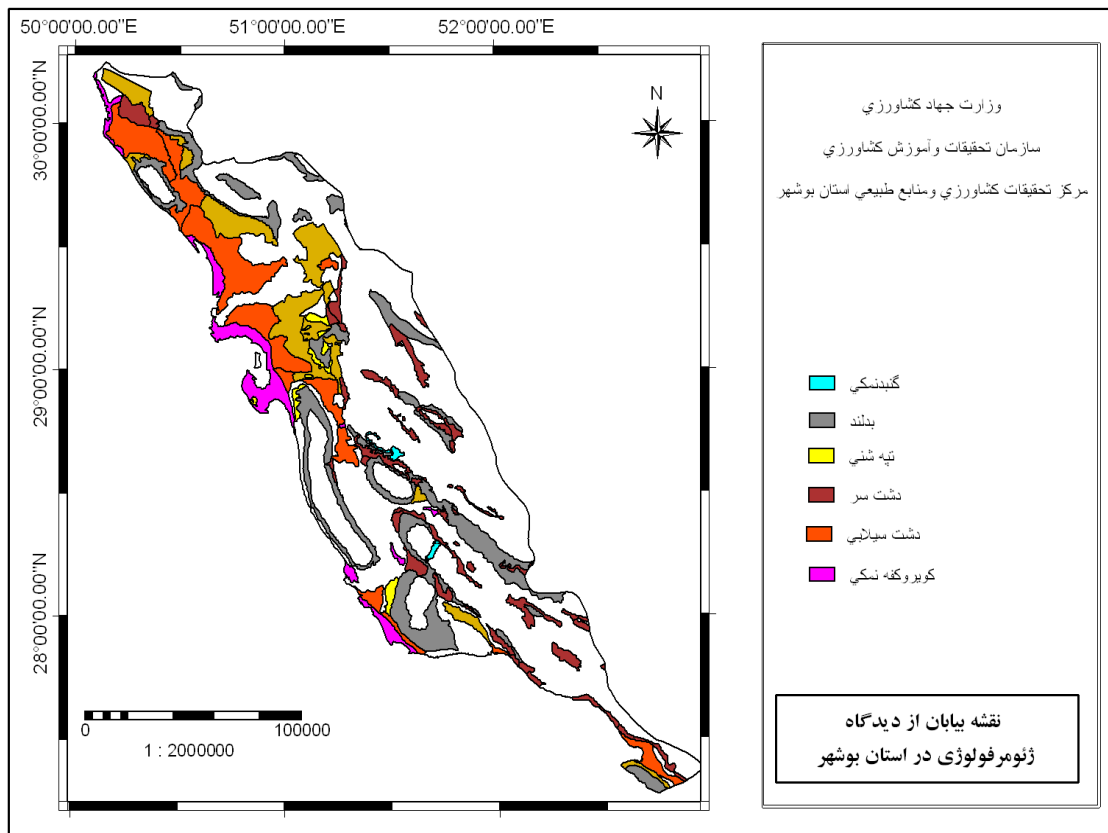
- گنبدهای نمکی: ناهمواری گنبد نمکی بدلیل حضور سازند هرمز در هسته مرکزی نمایان شده و از عوارض بیابان از دیدگاه ژئومرفولوژی محسوب می‌گردد. مهمترین گنبدهای نمکی در استان بوشهر گنبد نمکی خورموج و گنبد نمکی کوه نمک است. البته در حوزه رودخانه مند گنبدهای نمکی فراوانی وجود دارد که در خارج از استان بوشهر واقع شده‌اند. تاثیر گنبدهای نمکی در تخریب و کاهش کاربری اراضی بسیار مهم و اثر گذار است.

۲-۱۰-۲-۴- تفکیک و تعیین محدوده‌های بیابانی استان

بر اساس مطالعات صورت گرفته بر روی نقشه‌های زمین شناسی، توپوگرافی و تصاویر ماهواره‌ای، پس از جدا سازی رخساره‌های ژئومرفولوژی، نسبت به تهیه نقشه رخساره‌های خاص بیابان اقدام و در ارزیابی نهایی مجموع مساحت این رخساره‌ها بعنوان بیابان‌های ژئومرفولوژی استان بوشهر مورد استفاده قرار گرفت. نتایج در جدول ۴-۱۲ و نقشه ۴-۱۴ آمده است. همانطور که دیده می شود رخساره‌های بیابانی این استان اگرچه در گستره استان پراکنده‌اند ولی در نواحی شمالی تر سطح وسیعی را بویژه در نواحی ساحلی به خود اختصاص داده اند.

جدول ۴-۱۲- مساحت و درصد گسترش انواع رخساره‌های بیابانی ژئومرفولوژیکی استان بوشهر

واحد	بلند	کوپر و کفه نمکی	دشت سر	گنبدنمکی	دشت سیلابی	تپه‌های شنی
مساحت(هکتار)	۳۰۱۱۹۶	۷۹۰۴۴	۳۱۴۰۶۴	۶۶۹۳	۲۳۸۷۷۳	۱۹۵۸۴
مساحت نسبت به سطح استان (%)	۱۲/۱	۳/۲	۱۲/۷	۰/۰۰۳	۹/۶	۰/۰۰۸



شکل ۴-۱۴- نقشه اشکال ژئومرفولوژی خاص بیابان در استان بوشهر

۳-۴- قلمرو بیابان‌های ایران از جنبه ژئومرفولوژی

پس از بررسی و تبیین شاخص‌های بیابان از جنبه ژئومرفولوژی، با استفاده از نقشه‌های توپوگرافی سازمان جغرافیایی نیروهای مسلح و نقشه‌های زمین‌شناسی سازمان زمین‌شناسی کشور به مقیاس ۱:۲۵۰۰۰۰ و همچنین تصاویر ماهواره‌ای موجود و تلفیق سه جانبه آنها در هر یک از استانهای مورد عمل نسبت به شناسایی و تفکیک این رخساره‌ها اقدام شد به این ترتیب که ابتدا با استفاده از تعاریف موجود در خصوص دشت سرها اراضی کویری و پلایا و واحدهای کوهستانی، مرز واحد کوهستان و دشت بر روی نقشه‌های توپوگرافی در محل برخورد این دو واحد پیکرشناسی زمین ترسیم گردید. در همین رابطه مرز دشت سرهای لخت و فرسایشی (گلاسی‌ها) مشخص و با علائم ویژه انواع عوارض قابل تشخیص که معرف قلمرو بیابان از غیر آن بودند، در هر یک از استانها تعیین شدند. سپس بر اساس اطلاعات موجود در نقشه‌های زمین‌شناسی، اطلاعات ژئومرفولوژی خاص بیابان از قبیل سازندهای سست در برابر هوازدگی (مارن‌ها، شیل، مادستونها و...)، بدلندها، تپه‌های شنی، مسیرهای طغیانی شبکه آبها (فصلی و سیلابی) نبک‌ها، کویرها، زمینهای نمکی، پادگانه‌های آبرفتی، انواع دشت‌های دامنه‌ای دوران چهارم (Qt1, Qt2, Qt3) در ارتباط با گسلها و شکستگی‌ها ترسیم و مشخص شدند. لازم به یادآوری است بسیاری از شاخص‌های نامبرده فوق مانند تپه‌های ماسه بادی، کویرها و زمین‌های نمکی، دریاچه‌ها و ماندابهای شور، زمین‌های بدون پوشش گیاهی از نقشه‌های توپوگرافی نیز قابل حصول هستند. در این مورد اطلاعات هر دو سری از نقشه‌ها مد نظر قرار گرفتند.

- تلفیق داده‌های توپوگرافی و نقشه‌های زمین‌شناسی بخش دیگری از فعالیتهای دفتری بود که در این مرحله صورت گرفت.

- انطباق نقشه‌های حاصل از فعالیتهای فوق و اطلاعات موجود در عکسهای ماهواره‌ای با مقیاس ۱:۲۵۰۰۰۰ بخش دیگری از امور پژوهشی بود که پس از انتقال اطلاعات ماهواره‌ای بر نقشه‌های طلقی بصورت استانی صورت گرفته است.

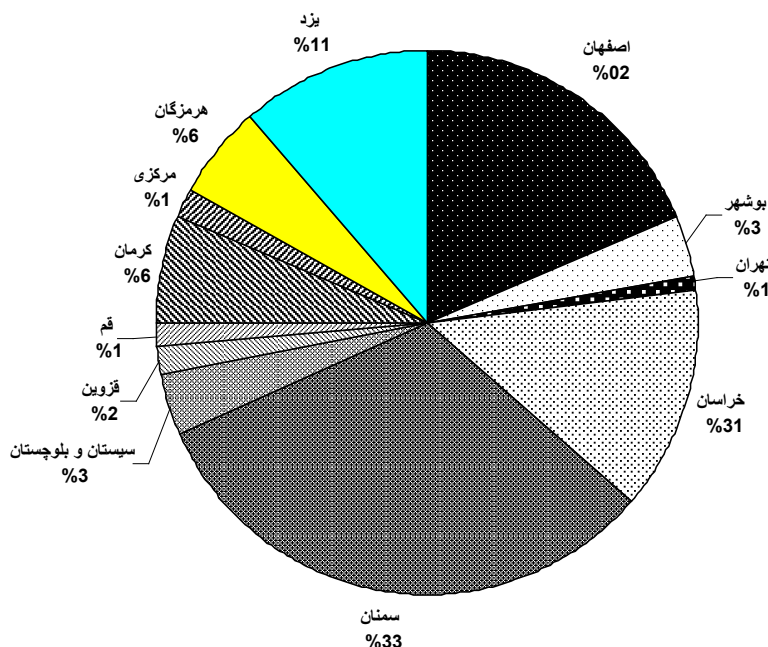
- در آخرین مرحله با استفاده از نقشه‌های تلفیقی و ماهواره‌ای، اطلاعات حاصل از نقشه‌های زمین‌شناسی و توپوگرافی بر اساس رنگهای معرف هر رخساره شناسائی و به نقشه پایه افزوده شدند. این نقشه با استفاده از سیستم اطلاعات جغرافیایی (GIS) رقومی شده و بوسیله بازدیدهای صحرائی حتی المقدور قلمروهای تعیین شده از واحدهای اصلی و رخساره‌های مربوطه کنترل شده و در صورت نیاز اصلاحات لازم صورت گرفته و نهایتاً محدوده‌های یاد شده با یک نماد مشترک تحت عنوان نقشه بیابان از دیدگاه ژئومرفولوژی در هر استان معرفی شدند. با ارسال اطلاعات و نقشه‌های رقومی مربوطه از استانهای مورد عمل و پس از بررسی‌های لازم نقشه‌های مذکور بشرحی که در پی آمده است در نقشه سراسری ایران جانمایی شد.

● برای نقشه سراسری ایران سیستم مختصات کشوری و زمین مرجعی تهیه شد و سپس با انتخاب نقاط کنترل و راهنما در نقشه‌های استانی و پیدا کردن مختصات آن نقاط در نقشه سراسری، نقشه استانی مربوطه در محل جغرافیایی خود در نقشه ایران قرار گرفت و نهایتاً لایه رقومی نقشه بیابان‌های ژئومرفولوژی تهیه شد.

● یک Domain مشترک برای کلیه واحدهای استانی تعریف شد و اصلاحات لازم بر روی اطلاعات استانی و یکپارچه سازی تعاریف در نقشه سراسری کشور انجام گرفت. پس از اطمینان از صحت کارهای انجام شده نقشه‌های اصلاح شده استانها به یکدیگر چسبانده شد و نقشه نهایی ایران تهیه شد.

● در پایان، هر یک از عارضه‌ها یا پدیده‌های موجود در نقشه نهایی مشخص و طرح بندی آن نقشه در

مقیاس ۱:۲۵۰۰۰۰۰ تهیه شد (شکل ۴-۱۷ و ۴-۱۸). به استناد نقشه تهیه شده و بر اساس محاسبات انجام شده ۲۷۲۲۵۸٫۵ کیلومتر مربع از مساحت ایران را بیابان‌های ژئومرفولوژی در بر می‌گیرد. جدول ۴-۱۳ و ۴-۱۴ به ترتیب مساحت رخساره‌های ژئومرفولوژی بیابان‌های ایران را به تفکیک استان و بصورت سراسری نشان می‌دهد. شکل ۲-۱۷ نمودار مقایسه توزیع مساحت بیابان‌های ژئومرفولوژی را در استانهای مورد مطالعه و شکل ۴-۱۵ و ۴-۱۶ نیز توزیع رخساره‌های ژئومرفولوژی بیابان‌های ایران را (به درصد) به تفکیک استان و بصورت سراسری نشان می‌دهد.



شکل ۴-۱۵- نمودار مقایسه توزیع مساحت بیابان‌های ژئومرفولوژی در استانهای مورد مطالعه



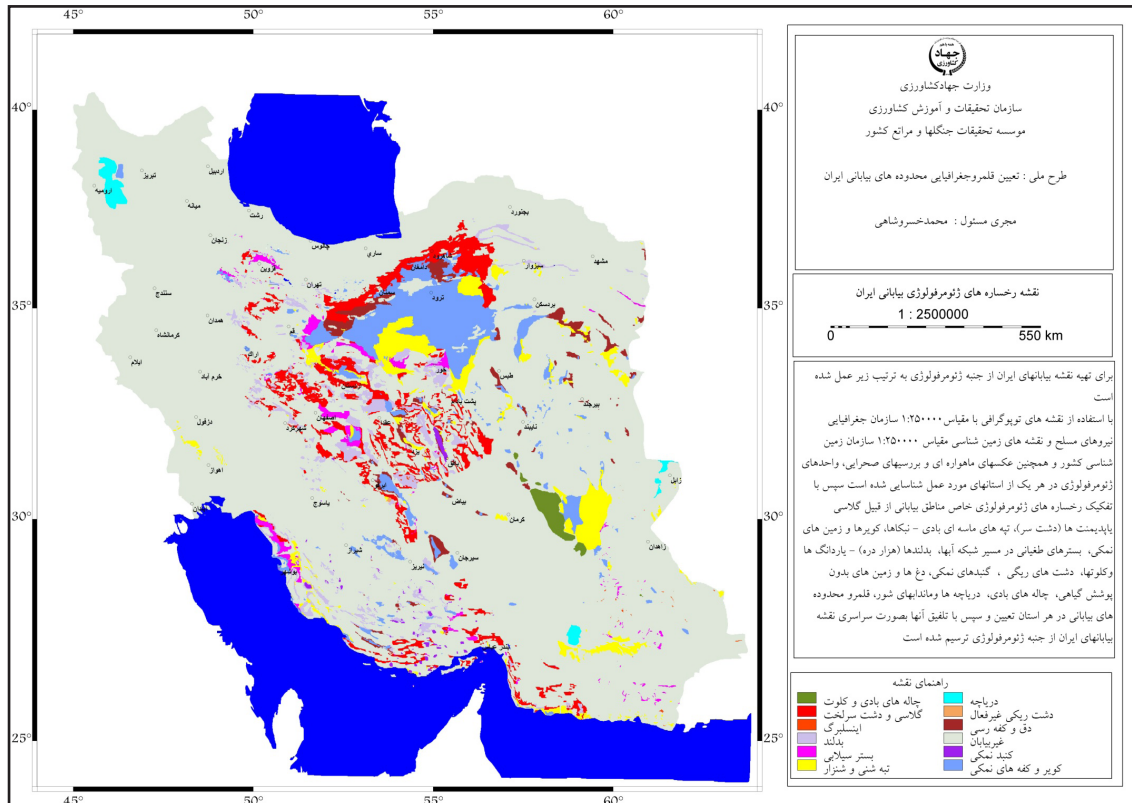
شکل ۴-۱۶- نمودار مقایسه توزیع مساحت رخساره‌های ژئومرفولوژی مناطق بیابانی ایران

جدول ۴-۱۳- مساحت رخساره‌های ژئومرفولوژی معرف بیابان در استان‌های مورد مطالعه واحد: کیلومتر مربع)

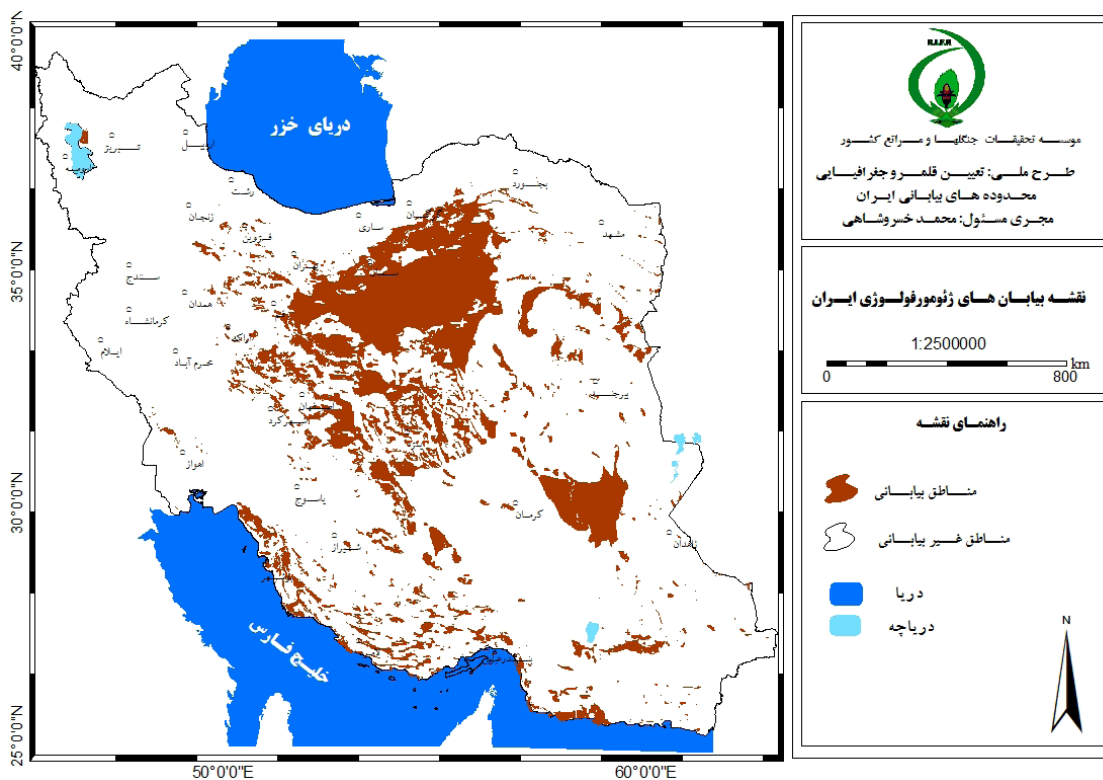
۳۲۲۹۴																			مجموع مساحت
۱۵۸۹۵	۴۱																		ماندابه‌های شور
۲۳۶	۵۹۴																		ایسلبیگ
۲۸۶۳																			نبکا
																			دغ
	۱۲۲۷																		گنبد‌های نمکی
																			دشت‌های ریگی
																			پارداگ و کلوت
۶۶۱۰	۷۶۶																		بدند
۴۵۳	۱۱۸۳																		بسترهای سیلابی
۴۵۱۹	۸۹۲																		کوبر و کفه‌های نمکی
۱۴۱۰	۱۳۲۹																		تپه‌های ماسه‌ای
۱۶۲۰۳	۹۶۸۵																		دشت سر (گلاسی)
یزد	همدان	هرمزگان	مرکزی	کرمان	قم	قزوین	س و ب	سمنان	خوزستان	خراسان	تهران	بوشهر	اصفهان						استان
۱۴	۱۴	۱۴	۱۱	۱۰	۹	۸	۷	۶	۵	۴	۳	۲	۱						ردیف

جدول ۴-۱۴- مساحت رخصاره‌های ژئومرفولوژی معرف بیابان در نقشه کشوری (واحد: کیلومتر مربع)

چاله بادی و کلوت	گلاسی	گیندنمکی	اینسلیبرگ	بدلند	بستر سیلابی	تپه شنی و شنزار+نیکا	کویر و کفه‌های نمکی+ماندابه‌های شور	دغ و کفه رسی
۷۹۶۱	۶۸۶۱۲	۳۱۹۲	۴۵۷	۳۹۸۴۰	۱۴۷۲۶	۵۱۵۲۱	۸۱۰۱۳	۱۹۹۹۴



شکل ۴-۱۷- نقشه رخصاره‌های ژئومرفولوژی خاص مناطق بیابانی ایران



شکل ۴-۱۸- نقشه قلمرو بیابانهای ژئومرفولوژی ایران

۴-۴- خصوصیات بیابانهای ژئومورفولوژی ایران

- با عنایت به مطالعه حاضر از آنجا که قلمرو گسترش هر یک از عوارض دهگانه زیر از شاخصه‌های بیابان‌های ژئومورفولوژیک ایران بشمار می‌روند بنا براین از دیدگاه ژئومورفولوژی، بیابان به مناطقی اطلاق می‌شود که حداقل واجد یک یا دو عارضه زیر (بسته به وسعت و شدت آن) باشد
- گلاسی یا پدیمنت (دشت سرلخت) - تپه‌های ماسه‌ای بادی - نیکها
- کویرها و زمین‌های نمکی - بسترهای طغیانی در مسیر شبکه آبها
- بدلندها (هزار دره) - یاردانگ‌ها و کلوتها - دشت‌های ریگی (REG)
- گنبد‌های نمکی - دق‌ها و زمین‌های بدون پوشش گیاهی
- چاله‌های بادی - دریاچه‌ها و ماندابهای شور



فصل پنجم



خاکشناسی

۵- مقدمه

خاک بعنوان بستری برای محل استقرار و رشد گیاهان در ارزیابی‌های اکولوژیک از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است. خاک‌های مناطق بیابانی شامل گروهی از خاک‌های موجود می‌باشند که به لحاظ تأثیر عوامل مختلف در زمان تشکیل و یا در سیر تکامل خود خواص ویژه‌ای پیدا کرده‌اند، چرا که این خاک‌ها در شرایط اقلیمی و زمانهای متفاوتی از مواد مادری تشکیل شده‌اند. با توجه به نوع عوامل مؤثر در تشکیل و تکامل خاک‌ها و شدت اثرگذاری آنها، بیان خصوصیات و شرح ویژگی خاک‌های مناطق بیابانی در محدوده‌ای خاص قابل ارائه است.

در تمامی سیستمهای طبقه بندی خاک، طبقاتی به خاکهای بیابانی اختصاص یافته و ویژگیهای آن تشریح شده است. سیستمهای طبقه بندی کشورهای مختلف، بر مبنای داده‌های خام مطالعات خاک همان کشورها شکل یافته است (داده‌ها شامل هر دو جنبه پیکرشناسی پروفیل‌های شاهد و نتایج آزمایشگاهی نمونه‌ها بوده است).

بطور مثال سیستم طبقه بندی امریکایی Soil Taxonomy بر اساس تجزیه و تحلیل دهها هزار پروفیل شاهد که از اوایل قرن بیستم مطالعه شده بود استوار است که نهایتاً در سال ۱۹۷۵ جمع بندی و به صورت یک روش جامع، طبقه بندی و ارائه گردید و همواره بر اساس اطلاعات جدید مورد اصلاح قرار گرفته است. هر دو سال یکبار راهنمای اصلاحات آن منتشر می‌شود مخصوصاً در سالهای اخیر بیشترین تغییرات مرتبط با مناطق خشک بوده است. در کشور ما نیز از دهه ۱۳۴۰ تاکنون مطالعات خاکشناسی و قابلیت اراضی به تعداد فراوان و با دقت و کیفیت‌های متفاوتی انجام یافته و حجم بزرگی از اطلاعات را فراهم کرده است. بطور کلی بیشتر خاکهای مناطق بیابانی ایران در دو رده آریدیسول و انتی سول و گاهی مالی سول قرار می‌گیرند (هر چند خاکهای رتی سول، اینسپتی سول و مالی سول نیز ممکن است در مرز این خاک‌ها و در داخل مناطق بیابانی یافت شوند)، این خاک‌ها اغلب دارای رژیم رطوبتی آریدیک بوده و در بعضی مناطق دارای رژیم رطوبتی اکوتیک هستند. از این نظر می‌توان گفت ویژگی‌های محدود کننده و یا تقویت کننده خاک برای استقرار و توسعه‌ی حیات گیاهی، شاخص مهمی از عامل خاک است که برای تفکیک قلمروهای مناطق مختلف بکار می‌رود. از این رو بیابان‌ها با ویژگی‌های محدود کننده خاک مواجه بوده و این ویژگی‌ها می‌توانند محدوده گسترش مناطق بیابانی را بازگو نمایند. در این مطالعه ویژگی‌های محدود و مهمی از خاک شامل شوری، قلیائیت، گچ، عمق، بافت و سله بندی برای تعیین قلمرو مناطق بیابانی در نظر گرفته شده است و محدوده بیابان‌های خاکشناسی شامل مناطقی بوده است که اساساً تمام واحدهای اراضی یا بخشهای زیادی از آنها، دارای ویژگیهای شیمیایی و یا فیزیکی خاصی است که برای ایجاد یا توسعه زیست‌گیااهی محدودیت ایجاد می‌نماید.

هدف اصلی مطالعات خاک برای تعیین قلمرو جغرافیایی محدوده‌های بیابانی ایران، یافتن ارتباطات منطقه‌ای و ناحیه‌ای در شرایط خاص بیابان‌های کشور بین عواملی نظیر چرخه آب شناسی، مواد مادری، اقلیم، ویژگیهای پیکرشناسی زمین (ژئومورفولوژی) از یکسو و روند تشکیل و تحول و درجه حاصلخیزی خاک از سوی دیگر است که همگی آنها در نوع و تراکم پوشش گیاهی متجلی شده است.

راهبرد اصلی پروژه مذکور نیز این بوده است که در گام نخست، پایگاهی اطلاعاتی از داده‌های مرتبط با خاکهای مناطق بیابانی کشور فراهم آورده و در گام بعدی آنها را با اطلاعات سایر گروهها همگام و هماهنگ نماید تا پس از حصول شناخت عمیقتر نسبت به روابط بین اجزاء، توصیفات دقیق و منطقه‌ای از خاکهای بیابانی کشور ارائه دهد. این توصیفات خواهد توانست مبنای دسته بندی و تولید نقشه بیابانها را از نظر خاک فراهم آورد.

۵-۱- پیشینه تحقیق

اثر متقابل بین اقلیم، پوشش گیاهی کلیماکس و .. باعث بوجود آمدن تیپ‌های مختلف خاک می‌شود که می‌توان به عنوان معیاری برای ترسیم محدوده‌های بیابانی استفاده کرد (Brady, 1974).

نفوذ پذیری ضعیف، تبخیر و تعرق شدید و میزان کم پوشش گیاهی در بیابان‌ها باعث بوجود آمدن خاکهایی می‌شوند که با مواد آلی پایین، لایه‌های تجمع نمک در سطح، رس‌های کم توسعه یافته، ظرفیت پایین تبادل کاتیونی، رنگ قرمز تیره و توسعه کم افق‌های خاک به سبب کمبود آب تراوش شده، شناسایی می‌شوند. بدین صورت درگنی^۱ (۱۹۸۳) اعلام کرد: آنتی سول‌ها که محدوده‌ای از خاک‌های نابالغ و شن‌های لخت تا رسوبات مخروط افکنه‌ای بسیار حاصل خیز را در بر می‌گیرند، ۴۱/۵ درصد از بیابان‌ها را پوشانده است. اریدی سول‌ها که خاکهای بیابانی قرمز - قهوه‌ای و خشک بوده و عمدتاً برای احداث مراتع، بدون آبیاری مناسب می‌باشند ۳۵/۹ درصد بیابان‌ها و ورتی سول‌ها که رس‌های نسبتاً عمیق متورم هستند و برای زراعت چندان مناسب نیستند ۴/۱ درصد بیابان‌ها را تشکیل می‌دهند. مالی سول که یکی از مهمترین خاک‌های کشاورزی جهان می‌باشد ۱۱/۹ درصد از سطح مناطق خشک و آلفی سول که دارای پایه اشباع بالا و میزان بالای رس می‌باشد و جهت کشاورزی حاصلخیز می‌باشد، ۶/۶ درصد از مناطق خشک بیابان‌ها را پوشش می‌دهند.

در مناطق بیابانی کمبود بارندگی، سازندهای زمین شناسی تبخیری دارای املاح، فزونی تبخیر از سطح خاک سبب تجمع نمکهای محلول در سطح خاک می‌شود، همچنین بعلت بارندگی کم ممکن است سطح خاک توسط رسوبات بادی در نتیجه فرسایش بادی پوشیده شود. بنابراین خاکهای مناطق خشک برعکس خاکهای مناطق مرطوب که پدالفرهای^۲ آبشویی شده می‌باشند، پدوکال^۳ هستند. شانتز^۴ (۱۹۵۶) عقیده دارد که پدوکال‌ها بیش از ۴۳ درصد سطح زمین را پوشانده اند.

بررسیهای درگنی (۱۹۷۶) که به طور همزمان با برداشت‌های اداره نقشه برداری خاک امریکا انجام گرفت، منجر به تهیه نقشه خاکهای مناطق خشک جهان گردید که خاکهای این مناطق را در ۵ رده بزرگ اریدی سول‌ها، آنتی سول‌ها، آلفی سول‌ها، مالی سول‌ها و ورتی سول‌ها طبقه‌بندی شدند (Dregne, 1976). دو رده مهم خاکهای مناطق خشک، اریدی سول‌ها با بالاترین مساحت و آنتی سول‌ها، بخصوص تپه‌های شنی (sand dun) هستند که در مجموع حدود ۷۷ درصد اراضی خشک جهان را می‌پوشانند. در مناطق بیابانی ایران تاکنون گزارشی مبنی بر وجود آلفی سول‌ها، مالی سول‌ها و ورتی سول‌ها در دست نیست.

فاموری و همکاران (۱۳۴۹) مساحت خاکهای بیابانی کشور را ۳۷۶۰۰۰ هکتار برآورد کرده است که شامل خاکهای بیابانی، بیابانی و تپه‌های شنی، بیابانی و شور، بیابانی و ریگوسول، سیروزم و رگوسول می‌باشند که این مقدار معادل ۲۳/۱ درصد مساحت کشور است. همانطور که از نام خاکهای بالا برمی‌آید، خاکهای گزارش شده در بوم‌سازگان بیابانی ایران معادل آنتی سول‌ها و اریدی سول‌ها در طبقه‌بندی آمریکایی می‌باشند. از دیدگاه خاک شناسی گروه‌های بزرگ خاک شامل *Calcirthids*، *Gypciorthids* و *Solonchak* که حاوی گچ، آهک و نمک قابل توجهی می‌باشند نیز به عنوان محدوده‌های بیابان در نظر گرفته می‌شوند (بای بوردی، ۱۳۷۲. رفیع، ۱۳۶۶. متقی، ۱۳۷۷).

1. Dregne

۲- pedalfer خاکهایی که مقدار آهن و آلومینیوم بصورت اکسید در آن قابل توجه است.

۳- pedocal خاکهایی که مقدار کربنات کلسیم در آن زیاد می‌باشد.

4. Shantz

۵-۲- روش تحقیق

برای انجام این مطالعه تمامی گزارشات مطالعات ارزیابی منابع و قابلیت اراضی و نیز خاکشناسی در مقیاس‌های مختلف اجمالی، نیمه تفضیلی و تفضیلی که در سطح استانها توسط موسسات و مراکز تحقیقاتی، ادارات کل، سازمانها، مشاورین و سایر نهادها تهیه شده بود، جمع آوری و مورد بررسی و مطالعه قرار گرفت سپس کلیه اطلاعات مورد نیاز بر اساس جداولی که در طی زمان اجرای طرح بهمین منظور تهیه شده بود استخراج و در فرمهای مربوطه ثبت گردید. پس از بررسی اطلاعات جمع آوری شده از نیمرخها و خصوصیات مورفولوژیکی خاک‌ها، تجزیه و تحلیل لازم بر روی آنها انجام شد. با در نظر گرفتن تعاریف مختلف بیابان (دیدگاه کلی و عمومی) و اینکه خاک‌ها در این شرایط دارای چه ویژگی‌هایی بوده و یا چه عواملی در بروز این پدیده نقش دارند، معیارها گردآوری و با عنایت به اهمیت و نقش آنها، معیارهایی که مستقل و یا نسبتاً مستقل بوده، بعنوان عوامل مؤثر خاکی که در بیابان نقش اساسی دارند، معرفی شده است. آنگاه با توجه به دامنه تغییرات هر کدام از خصوصیات، شرط لازم و کافی هر معیار برای بیابان تعیین شده است.

مراحل گام به گام روش بررسی مطالعه خاک به شرحی است که در پی می آید:

- ۱- جمع آوری و بررسی کلیه مطالعات، تحقیقات و بررسیهای انجام شده برای خاک در فازهای مختلف اجمالی، نیمه تفضیلی و تفضیلی در استانهای مختلف.
- ۲- تعیین و ترسیم نقشه محدوده کاری طرح توسط گروه ژئومورفولوژی به مقیاس ۱:۲۵۰۰۰۰.
- ۳- انطباق مقیاس نقشه‌های خاک و قابلیت اراضی؛
- ۴- انتقال نقشه‌های مطالعات سیستماتیک خاکشناسی بر روی نقشه محدوده کاری به همراه علائم نقشه‌ای و نام دشتهای (نقشه پایه)؛
- ۵- انتقال دقیق محل پروفیل‌های شاهد بر روی نقشه پایه و شماره گذاری پروفیلها؛
- ۶- انتقال نقشه‌های قابلیت اراضی بر روی نقشه پایه با خطوط متمایز از خطوط واحدهای قبلی؛
- ۷- انتقال دقیق محل پروفیل‌های شاهد (در صورت وجود) بر روی نقشه پایه و شماره گذاری متمایز از شماره پروفیل‌های قبلی؛
- ۸- تدقیق محل پروفیلها با مراجعه به کارشناس مطالعه کننده خاک، کارتهای تشریح پروفیل و بازدید صحرایی؛
- ۹- تعیین تیپ غالب گیاهی و درصد تاج پوشش در هنگام بازدید صحرایی؛
- ۱۰- اصلاح مکان پروفیلها در نقشه پایه؛
- ۱۱- تکمیل اطلاعات جداول پیشنهادی مربوطه
- ۱۲- ارسال نقشه جات و جداول تکمیل شده به ستاد مؤسسه؛
- ۱۳- تجزیه و تحلیل اطلاعات خاک استان و تعیین ویژگیهای خاک بیابان‌های استان توسط همکار استانی؛
- ۱۴- تجزیه و تحلیل اطلاعات خاک استانها و تعیین ویژگیهای خاک بیابان‌های کشور در ستاد مؤسسه؛
- ۱۵- جمع بندی اطلاعات و تهیه نقشه سراسری خاکهای بیابانی.

۵-۲-۱- شاخص‌های معرف خاک برای تعیین قلمرو بیابان

بطور کلی عامل اصلی ایجاد و شکل‌گیری بیابان ناشی از شرایط اقلیمی است به همین دلیل خصوصیات خشکی یکی از ویژگیهای معمول بیابانها بشمار می‌رود. اقلیم در تشکیل و تکامل خاک نیز نقش اساسی داشته و عمدتاً ویژگیها و خصوصیات خاک‌ها بطور مستقیم و یا غیر مستقیم تحت تاثیر آن می‌باشد. لذا در این بخش از مطالعه چون بیابان از دید خاکشناسی مد نظر می‌باشد، طبیعتاً به موضوع اقلیم بعنوان یک عامل اشاره نمی‌شود. اما باید

توجه داشت که بدلیل اثرات مستقیم و غیرمستقیم آن در بروز کلیه صفات و خصوصیات خاکها، این فاکتور خود به خود و تقریباً در تمامی موارد مستتر بوده و نقش خود را ایفا می‌کند.

اصولاً زمانی خاک را می‌توان بیابانی نامید که یک یا چند مورد از ویژگیها و خصوصیات مورفولوژیک زیر در سطح و یا خاک سطحی وجود داشته باشد. اینکه چه ویژگیها و یا خصوصیات و با چه شدتی باعث بیابانی شدن خاک می‌شوند بحث اصلی این بررسی است که در پی می‌آید.

۵-۲-۲- خصوصیات مورفولوژی سطح خاک‌های بیابانی

- ۱- سنگفرش بیابانی^۵ و یا درصد سنگریزه بر روی سطح.
- ۲- سطوح جلادار و براق سنگها: این سطوح در صورتی که در ارتباط با سنگریزه‌های موجود بر روی سطح خاک باشند، مورد توجه هستند. لذا سطوح براق سنگها با عنایت به توضیحات قبلی و اینکه خاک نیستند، مورد نظر نخواهد بود.
- ۳- دق‌های رسی.
- ۴- قشرهای سخت شده یا نسبتاً سخت سطحی ناشی از تجمع املاح.
- ۵- وجود نمک و املاح بدون سختی یا رسوبات تبخیری و یا خاک پف کرده.
- ۶- وجود شن زارهای فعال و غیر فعال.
- ۷- فرسایش بادی و آبی و یا آثار آن در قشر سطحی خاک.
- ۸- وجود هزار دره هاو یا اراضی بدلند.
- ۹- عدم پوشش و یا پوشش گیاهی ضعیف خصوصاً از نوع شور روی‌ها.

۵-۲-۳- ویژگی خاکهای مناطق بیابانی

- ۱- عدم تکامل پروفیلی، تشکیل کانی‌های رسی در حد می‌نیمم، عدم وجود ساختمان و یا نوع آن، عمق کم خاک، سختی زیاد خاک.
- ۲- وجود افق‌ها و کفه‌های نمکی و رسی در نزدیک سطح، وجود لایه‌های ضخیم گچ و نمک در خاک.
- ۳- میزان مواد آلی کم، فعالیت خیلی کم میکروارگانیزمها، رنگ روشن خاک، کمبود عناصر غذایی، اسیدیته بالا.
- ۴- شوری بالا (غالبیت عناصر سدیم، پتاسیم، کلسیم و منیزیم)، پتانسیل کم آب، میزان شستشوی بسیار کم، درصد اشباع بازی بالا.
- ۵- بافت سبک یا خیلی سنگین، نفوذپذیری کم آب.
- ۶- سطح بالای آب زیر زمینی، شوری بیش از حد آبهای زیرزمینی.

۵-۲-۴- معیارهای تفکیک خاکهای بیابانی

براساس بررسی گزارشات و اطلاعات استخراجی از آنها و نیز تطابق مشخصات پروفیلی خاک بیابان‌های واقعی با یکدیگر و دیگر مناطق، ویژگی‌های ذیل با کمیت‌های ذکر شده به عنوان معیار تشخیص و تفکیک بیابان

5. Desert Pavement

6. Badland

از غیربیابان معرفی و تشریح می‌گردد. مجدداً یادآور می‌شود، که به دلیل اهمیت خاک سطحی در بروز پدیده بیابان، فاکتورهای مورد نظر در افق سطحی و در خصوص خاکهای عمیق حداکثر تا عمق ۵۰ سانتیمتری به روش وزنی محاسبه و مورد استفاده قرار گرفته است. ضمن اینکه اطلاعات تمامی افقها نیز مورد توجه بوده است.

۵-۲-۴-۱- شوری خاک

هدایت الکتریکی عصاره اشباع خاک افق سطحی در خاکهای کم عمق و در خاکهای عمیق تا عمق ۵۰ سانتیمتری با استفاده از منابع موجود به روش وزنی محاسبه و به عنوان معیار شوری خاک در نظر گرفته شده است. براساس بررسی منابع موجود و نظرات کارشناسی دامنه تفکیک برای گروه بندی این معیار به شرح ذیل پیشنهاد شده است. الف) خاکهایی که دارای هدایت الکتریکی عصاره اشباع بیش از ۸ و گاهی ۱۰ دسی زیمنس بر متر (میلی موس بر سانتیمتر) هستند. در گروه خاک بیابانی قرار می‌گیرند. ب) خاکهایی که دارای هدایت الکتریکی عصاره اشباع بیش از ۴ و کمتر از ۸ تا ۱۰ دسی زیمنس بر متر (میلی موس بر سانتیمتر) هستند، می‌توانند خاک بیابانی باشند یا نباشند. به عبارت دیگر در صورتی این خاکها بیابانی می‌باشند، که علاوه بر این خصوصیت، یک یا چند خصوصیت تکمیلی دیگر بیابانی را نیز دارا باشند در غیر اینصورت خاک نیمه بیابانی بشمار می‌روند. ج) خاکهایی که دارای هدایت الکتریکی عصاره اشباع کمتر از ۴ دسی زیمنس بر متر (میلی موس بر سانتیمتر) هستند. خاک غیر بیابانی می‌باشند.

۵-۲-۴-۲- نسبت جذب سدیم SAR یا درصد سدیم تبادلی ESP

فاکتورهای فوق نشان دهندهٔ قلياً یا سدیمی^۸ بودن خاک است. این دو فاکتور بر اساس رابطه‌ای قابل تبدیل به یکدیگر بوده و بکارگیری آنها تقریباً معادل هم می‌باشند، لذا به جهت سهولت اندازه گیری و در دسترس بودن میزان SAR از این معیار استفاده شده است. بر اساس بررسی انجام شده تفکیک خاکهای بیابانی و غیر بیابانی باتوجه به محاسبه میزان این فاکتور به روش وزنی در افق سطحی و یا حداکثر تا عمق ۵۰ سانتیمتری، براساس مقادیر زیر پیشنهاد شده است. الف) خاکهایی که دارای نسبت جذب سدیمی SAR بیش از ۱۳ می‌باشند در محدودهٔ خاکهای بیابانی قرار می‌گیرند. ب) خاکهایی که دارای نسبت جذب سدیمی SAR بیش از ۸ و کمتر از ۱۳ می‌باشند می‌توانند در محدودهٔ خاکهای نیمه بیابانی قرار گیرند. ج) خاکهایی که دارای نسبت جذب سدیمی SAR کمتر از ۸ می‌باشند در محدودهٔ خاکهای غیربیابانی قرار می‌گیرند.

۵-۲-۴-۳- عمق خاک

عمق خاک مشخصه‌ای است که به دلیل فعالیت و گسترش ریشه در آن، محل استقرار، جذب و انتقال مواد غذایی برای رشد و تولید گیاهان، اهمیت زیادی دارد. اگر چه این خصوصیت به تنهایی نمی‌تواند معیار قطعی بیابانی یا غیربیابانی بودن خاک باشد. اما می‌توان پیشنهاد ذیل را برای این معیار ارائه کرد.

7. Alkali

8. Sodic

الف) خاکهای با عمق کمتر از ۱۰ سانتیمتر در گروه خاکهای بیابانی قرار می‌گیرند.
ب) خاکهای با عمق بیش از ۱۰ سانتیمتر در گروه خاکهای غیربیابانی قرار می‌گیرند.

۵-۲-۴-۴- بافت خاک

بافت سطحی و یا حداکثر تا عمق ۵۰ سانتیمتری خاک می‌تواند به عنوان معیاری جهت تفکیک خاکهای بیابانی مورد استفاده قرار گیرد. برای خاکهای مورد مطالعه در استان‌های مختلف در رابطه با بافت می‌توان گفت خاکهای با بافت سنگین و خیلی سنگین و یا بافت خیلی سبک می‌توانند در ردیف خاکهای بیابانی قرار گیرند. بدین معنی که اگر این مشخصه همراه با یک شرط تکمیلی دیگر مثلاً شوری بیش از ۴ میلی‌موس بر سانتیمتر باشد، باعث بیابانی شدن خاک می‌گردد. در صورتیکه بافت سنگین و یا خیلی سنگین اگر چه محدودیتهائی را ایجاد می‌کند، شاید به تنهائی معیار مناسبی برای بیابانی بودن خاک نباشد.

۵-۲-۴-۵- درصد سنگریزه و قلوه سنگ

درصد سنگریزه و قلوه سنگ بر روی سطح و عمق خاک به صورت زیر بعنوان معیاری برای تفکیک خاک بیابانی از غیر بیابانی پیشنهاد شده است.

الف) وجود سنگریزه و قلوه سنگ بر روی سطح و یا درون افق سطحی بیش از ۷۵ درصد حجمی بیانگر بیابانی بودن خاک است.

ب) وجود سنگریزه و قلوه سنگ درون افق سطحی و یا عمق ۵۰ سانتیمتر بیش از ۳۵ درصد حجمی در صورتی که همراه با یک شرط تکمیلی دیگر باشد می‌تواند بیانگر خاک بیابانی باشد در غیر اینصورت نیمه بیابانی است.

ج) وجود سنگریزه و قلوه سنگ بر روی سطح یا درون افق سطحی کمتر از ۳۵ درصد حجمی بیانگر خاک غیربیابانی است.

۵-۲-۴-۶- مواد آلی

بدلیل نقش و اهمیت مواد آلی در ایجاد شرایط مناسب خاک برای استقرار، رشد و توان تولید گیاهان و وابستگی میزان مواد آلی به فاکتورهای متعدد، برای خاکهای مورد مطالعه در استانهای مختلف طبقه بندی زیر به عنوان یک معیار پیشنهاد شده است.

خاکهای با میزان ماده آلی کمتر از ۰/۲ درصد می‌تواند به عنوان خاک بیابانی در نظر گرفته شود. مشروط بر اینکه همراه با یک یا چند شرط تکمیلی دیگر باشد. این مطلب به این مفهوم است که این معیار به تنهائی تعیین کننده خاک بیابانی یا غیر بیابانی نیست.

۵-۲-۴-۷- اسیدیته یا PH

این خصوصیت از خاک بیان کننده شرایط اکولوژیکی، فعالیت موجودات میکروسکوپی، قابلیت جذب عناصر غذایی در خاک است که نقش بسزایی در استقرار و تولید گیاهان دارد. برای خاکهای مورد مطالعه در استانهای مختلف دسته بندی زیر برای این فاکتور جهت تفکیک خاکهای بیابانی از غیربیابانی مد نظر قرار گرفته است.

الف) خاکهای با PH بیش از ۸/۵ خاکهای بیابانی می‌باشند.

ب) خاکهای با PH بین ۷ تا ۸/۵ می‌تواند خاک بیابانی باشد، یا نباشد (نیمه بیابانی). در صورتی که این معیار همراه با یک شرط تکمیلی دیگر باشد، می‌توان آن خاک را در ردیف خاکهای بیابانی قرار داد. ج) خاکهای با PH کمتر از ۷ خاک غیر بیابانی است.

۵-۲-۴-۸- تکامل پروفیلی

خاکهای که دارای تکامل پروفیلی نبوده و هیچ گونه افق مشخصه سطحی و عمقی ندارند، در گروه خاکهای بیابانی قرار می‌گیرند.

۵-۲-۴-۹- کفه‌های رسی و یا دق‌های رسی

وجود کفه‌ها رسی در سطح و یا نزدیک سطح و یا دق‌های رسی، به دلیل ایجاد سله و عدم نفوذپذیری خاک جزء خاکهای بیابانی محسوب می‌شود.

۵-۲-۴-۱۰- لایه یا افق نمکی

این لایه‌ها در اراضی ماندابی و در نقاطی که آب زیرزمینی شور بالا بوده و نوساناتی دارد، مشاهده می‌شود. وجود نمک زیاد در نزدیک و یا روی سطح خاک منجر به عدم استقرار و یا استقرار بسیار کم گیاهان حتی از نوع نمکدوست می‌شود. خاکهایی که دارای این لایه خصوصاً در سطح و یا نزدیک سطح خاک باشند، در گروه خاکهای بیابانی قرار می‌گیرند.

۵-۲-۴-۱۱- سطح آب زیرزمینی

بالا بودن سطح آب زیرزمینی علاوه بر کاهش تهویه و در نتیجه کاهش رشد و استقرار گیاهان، به دلیل شور بودن، موجب انتقال نمک به سطح و نزدیکی سطح خاک شده و شور شدن اراضی را بدنبال دارد. به جهت اثرات نامطلوب این پدیده بر روی خاک، این عامل بعنوان معیاری برای تفکیک خاک بیابانی مد نظر قرار گرفته و دامنه تفکیک به شرح زیر پیشنهاد شده است.

الف) خاکهایی که دارای سطح آب زیرزمینی کمتر از ۲ متر می‌باشند، در گروه خاکهای بیابانی قرار می‌گیرند.
ب) خاکهایی که دارای سطح آب زیرزمینی بین ۲ تا ۳ متر می‌باشند، بسته به شرایط جانبی دیگری می‌توانند در گروه خاکهای بیابانی و یا نیمه بیابانی قرار گیرند.

ج) خاکهایی که دارای سطح آب زیرزمینی بیش از ۳ متر می‌باشند، در گروه خاکهای غیر بیابانی قرار می‌گیرند. با عنایت به اینکه غلظت و نوع املاح نیز در حرکت املاح و صعود شعریه مؤثر است. این تقسیم‌بندی با توجه به شرایط محلی استانهای مورد مطالعه می‌تواند تغییراتی جزئی داشته باشد.

۵-۲-۴-۱۲- گچ

میزان گچ موجود در خاک بر روی شوری، میزان رطوبت، خصوصیات فیزیکی و شیمیایی و در نهایت رشد گیاهان اثر می‌گذارد. لذا به دلیل اهمیت گچ و اینکه این ماده در خاکهای مناطق خشک و نیمه

حشک غالباً بصورت لایه‌ها یا افق‌هایی مشاهده شده و خصوصاً در تشکیلات مارنی به میزان زیاد دیده می‌شوند، تقسیم بندی ذیل جهت تفکیک خاکهای بیابانی ارائه شده است.

(الف) خاک‌هایی که میزان گچ افق سطحی و یا حداکثر تا عمق ۵۰ سانتیمتری آنها بیش از ۳۵ درصد می‌باشند، بیابانی هستند.

(ب) خاک‌هایی که میزان گچ افق سطحی و یا حداکثر تا عمق ۵۰ سانتیمتری آنها بین ۱۵ تا ۳۵ درصد می‌باشند، خاک نیمه بیابانی می باشد.

(ج) خاک‌هایی که میزان گچ افق سطحی و یا حداکثر تا عمق ۵۰ سانتیمتری آنها کمتر از ۱۵ درصد می‌باشند، غیربیابانی هستند.

بر اساس بررسی انجام شده و با توجه به مواردی که بیان گردید، خصوصیات از خاک که به عنوان معیار تفکیک بیابان از غیر بیابان در نظر گرفته شده اند، به دو شکل زیر نمود پیدا کرده و پیشنهاد می‌شود.

۵-۲-۵- معیارهایی که شرط لازم و کافی برای بیابانی بودن خاک می‌باشند

در صورت وجود هر کدام از این ویژگیها در خاک منطقه، بدون توجه به سایر خصوصیات بطور قطع و مسلم خاک این منطقه بیابانی است. این معیارها عمدتاً شامل ویژگیهای مورفولوژیکی می‌باشند که ممکن است برآیند چندین خصوصیت خاک بوده که در قالب یک ویژگی مورفولوژیکی نمود پیدا می‌کنند. به بیان دیگر هر زمان که یکی از خصوصیات مورفولوژیکی زیر در خاکی مشاهده گردد. نشان دهنده وجود حداقل یک معیار بیابانی (عمدتاً شوری، بافت و سطح آب زیرزمینی) به میزان حداکثر است. خصوصیات در نظر گرفته شده برای این گروه عبارتند از:

- سنگفرش بیابانی: در هر منطقه یا واحد اراضی که این عارضه مشاهده گردد، آن خاک بیابانی می‌باشد. این پدیده وابسته به میزان سنگریزه در خاک یا روی سطح آن، وجود فرسایش بادی، آبی و یا آثار آن می‌باشد.

- قشرهای سخت شده و یا نسبتاً سخت سطحی ناشی از تجمع املاح: - وجود این پدیده بیانگر شرایط بیابانی است که به میزان شوری و نیز سختی سطح خاک ناشی از رسوب و سیمانی شدن املاح و ترکیبات آن، ارتباط دارد. به بیان دیگر این وضعیت می‌تواند بعلت شوری زیاد و یا سیمانی شدن سطح باشد. در این صورت جهت تشخیص و تصمیم گیری نیاز به تعیین کمیت شوری نیست.

- وجود نمک و املاح بدون سختی یا رسوبات تبخیری و نیز خاک پف کرده: این وضعیت وابسته به شوری و وجود نمک و املاح فراوان در سطح خاک (ناشی از انتقال املاح به محل، استفاده از آب شور، آب زیرزمینی شور بالا و ...) است که مبین بیابانی بودن خاک و یا واحد اراضی است.

- وجود شن زارهای فعال و یا غیر فعال: این عارضه در مناطقی که رژیم رطوبتی خاک اریدیک می‌باشد، جزئی از مشخصه‌های مناطق بیابانی است. بنا براین وجود شنزار در هر استان دلیل بر بیابانی بودن آن منطقه است.

- وجود افق‌ها و کفه‌های نمکی و رسی در نزدیک سطح یا سطح، دق‌های رسی و یا لایه‌های ضخیم گچ و نمک در خاک: این پدیده به شوری و املاح زیاد و نیز بافت خاک مرتبط است. وجود این عارضه موجب می‌شود، که شرایط خاک خصوصاً از جهت شوری بسیار نامطلوب گردد.

- وجود هزار دره: یکی از علل ظهور این پدیده وجود املاح و گچ زیاد در خاک است که منجر به بی ثباتی و فرسایش پذیری بالای خاک می‌شود. این چهره از اراضی یعنی هزاردره‌ها یا بدلندها (Bad Lands) اگر دارای رژیم اریدیک باشند به این مفهوم است که این خاک‌ها بیابانی هستند.

- سطح بالای آب زیرزمینی شور: سطح آب زیرزمینی معمولاً در نقاطی بالا است که بافت خاک

سنگین و یا خیلی سنگین بوده و آب تجمع یافته معمولاً دارای شوری خیلی بالا است. بطور معمول عمق سطح آب زیرزمینی در نقاط بیابانی کمتر از ۲/۵ متر است.

هر کدام از عوارض یا معیارهای فوق بعلت وجود یا تاثیر یک یا چند خصوصیت است که به جهت شدت اثر و قابل تشخیص و مشاهده بودن مستقیم آثار و علائم آن، نیاز به تعیین و اندازه گیری کمیت آن نمی باشد و لذا بدون تردید آن خاک یا واحد اراضی به شرط غالبیت آن پدیده، در گستره بیابان قرار می گیرد.

۵-۲-۶- معیارهایی که شرط لازم برای بیابانی بودن خاک هستند، اما کافی نمی باشند: - این معیارها، شامل شوری، نسبت جذب سدیم (SAR)، عمق خاک، بافت خاک، درصد سنگریزه و قلوه سنگ، مواد آلی، اسیدیته، تکامل پروفیلی، میزان گچ، رنگ خاک، ساختمان، فعالیت میکروارگانیسمها و امثال آن بوده که بدلیل وابستگی برخی از آنها به یکدیگر لازم است معیارهای دیگری همراه آن در نظر گرفته شود.

همانگونه که بیان شده است، زمانی که مقادیر شوری، SAR، اسیدیته و گچ به حد بیابانی شدن رسیده و یا از آن تجاوز نماید، ممکن است در قالب و شکل ظاهری یکی از معیارهایی که در بند الف (شرط لازم و کافی برای بیابانی بودن) بیان شد، بروز نماید. و یا اینکه با وجود بالا بودن میزان فاکتور (خصوصیت) و بیابانی بودن خاک ویژگیهای مورفولوژیک ذکر شده مشاهده نگردد. زمانی که ویژگیهای مورفولوژیک بیابانی مشاهده گردید، نیاز به اندازه گیری مقدار هیچیک از معیارها نیست. عبارتی این وضعیت بعنوان شرط لازم و کافی برای بیابانی بودن خاک می باشد. اما اگر شکل ظاهر بیان کننده عدم بروز ویژگیهای مورفولوژیک تعریف شده برای بیابان باشد، ضرورت تعیین کمیت خصوصیات یا معیارها وجود دارد. در این حالت اگر کمیت آنها در حدود تعریف شده برای بیابان باشد، شرط لازم و کافی بوده و منطقه بیابانی است. اما اگر مقادیر معیارها در حدی باشد که بیابانی بودن خاک محرز نشود. شرط لازم است، اما کافی نمی باشد. بنا براین با این شرط در صورتی خاک بیابانی است که علاوه بر این معیار با مقدار ذکر شده، حداقل یک یا دو شرط تکمیلی دیگر (با نظر کارشناسی) نیز وجود داشته باشد. علی ایحال با توجه به کمبود اطلاعات مورد نیاز در بعضی از استانها، امکان تعیین مقادیر کمی و دقیق خصوصیات مورد نظر میسر نبوده از این رو با توجه به اطلاعات موجود و قابل دسترس و همچنین برای هماهنگی مطالعه در استانها، جدول (۳-۱) بعنوان الگوی کار پیشنهاد شده است.

جدول ۵-۱- ارتباط بین عوارض و خصوصیات خاک با بیابانی بودن آن

شرط لازم برای خاک بیابانی (وجود حداقل دو یا سه خصوصیت زیر بطور همزمان مبین خاک بیابانی است)	شرط لازم و کافی برای خاک بیابانی (وجود حداقل یک عارضه یا خصوصیت زیر مبین خاک بیابانی است)
<p>خصوصیات فیزیکی و شیمیایی</p> <ul style="list-style-type: none"> - هدایت الکتریکی (EC) عصاره اشباع خاک بیش از ۴ و کمتر از ۸ میلی موس بر سانتیمتر - بافت سنگین تا خیلی سنگین یا خیلی سبک - نسبت جذب سدیم (SAR) بیش از ۸ و کمتر از ۱۳ درصد - درصد سنگریزه و قلوه سنگ بیش از ۳۵٪ و کمتر از ۷۵٪ حجمی در سطح و یا افق سطحی - اسیدیته (pH) گل اشباع بیش از ۷ و کمتر از ۸/۳ - عدم تکامل پروفیلی و تنها وجود افق مشخصه سطحی اکریک (Ochric Epipedon) - رنگ روشن خاک با والیو بیشتر از ۳/۵ در حالت خشک - مواد آلی کمتر از ۰/۲ درصد - فعالیت بسیار کم میکرو ارگانیسمها - پوشش گیاهی ضعیف و یا عدم پوشش گیاهی - گچ بیش از ۱۰٪ و کمتر از ۳۰٪ - عدم وجود ساختمان سطحی یا ساختمان ورقه‌ای خیلی ضعیف - درصد اشباع بازی بیشتر از ۵۰ - سطح عمق آب زیر زمینی شور بین ۲/۵ تا ۳/۵ متر 	<p>عارضه</p> <ul style="list-style-type: none"> - سنگفرش بیابانی - خاک پف کرده و وجود نمک و املاح بر روی سطح - وجود قشرهای سخت شده یا نسبتاً سخت ناشی از تجمع املاح - وجود شن زارهای فعال و غیر فعال - وجود افقها، کفه‌های نمکی - رسی و یا دقهای رسی - وجود هزار دره یا بدلدند - سطح آب زیرزمینی شور با عمق کمتر از ۲ متر <p>خصوصیات فیزیکی و شیمیایی</p> <ul style="list-style-type: none"> - هدایت الکتریکی (EC) عصاره اشباع خاک بیش از ۱۰ میلی موس بر سانتیمتر - نسبت جذب سدیم (SAR) بیش از ۱۳ درصد - عمق خاک کمتر از ۱۰ سانتیمتر - درصد سنگریزه و قلوه سنگ بیش از ۷۵٪ حجمی در سطح و یا افق سطحی - اسیدیته (pH) گل اشباع بیش از ۸/۳ - عدم وجود هر گونه افق مشخصه سطحی و عمقی - وجود گچ بیش از ۳۰٪

۵-۳- تعیین و تفکیک مناطق بیابانی ایران از جنبه خاکشناسی

۵-۳-۱- استان خراسان

به منظور جلوگیری از تکرار تشریح گروه‌ها و زیرگروه‌های خاک در استانهای مورد مطالعه، اطلاعات مربوط به شناسایی و محدودیتهای واحدهای اراضی در ارتباط با شاخص‌های بیابانی برای یکبار در استان خراسان بطور مشروح آمده است و برای بقیه استانها از تکرار آن خودداری شده است.

• **بررسی گزارشات و استخراج اطلاعات:** بعلت نبود مطالعات تفصیلی در گستره استان و در نتیجه عدم امکان استفاده از سریهای خاک، بعلاوه با مد نظر قرار دادن مقیاس مطالعه و بررسی نقشه‌ها و گزارشات ارزیابی منابع و قابلیت اراضی با مقیاس ۱/۲۵۰۰۰۰ بعنوان مطالعات پایه مورد استفاده قرار گرفته است. لذا ضمن اینکه در مراحل انجام کار از اطلاعات و نتایج تمامی مطالعات خاکشناسی و ارزیابی منابع و قابلیت اراضی براساس جداول ارائه شده، برای تهیه و ارائه معیار تفکیک بیابان از غیر بیابان استفاده شده است، واحدهای نقشه حاکمهای بیابانی ارائه شده منطبق بر واحدهای اراضی تفکیک شده در مطالعات پایه می‌باشد. به بیان دیگر با توجه به گزارشات موجود، امکان استفاده از واحدهای نقشه کوچک که منطبق بر سریهای خاک باشد، میسر نبوده است.

• **منابع اراضی و قابلیت آنها در استان:** براساس استانداردهای مؤسسه تحقیقات خاک و آب وزارت

جهاد کشاورزی منابع اراضی موجود به ۹ تیپ اراضی اصلی و چند تیپ اراضی متفرقه تقسیم شده اند که هر کدام از این واحدهای فیزیوگرافی یا تیپهای اراضی (*Land Type*) براساس مشخصات و قابلیت استفاده آنها به یک یا چند جزء کوچکتر به نام واحد اراضی (*Land Units*) تقسیم می‌گردد. هر یک از واحدهای اراضی نیز با توجه به تغییرات جزئی‌تر به یک یا چند جزء واحد اراضی (*Land Component*) تقسیم می‌شوند. که هر کدام از این تیپها، واحدها و یا اجزاء واحد اراضی به شرط داشتن خاک (عدم وجود رخنمون خیلی زیاد سنگی) از دید خاکشناسی می‌تواند در محدوده مطالعات بیابان قرار گیرد.

• **تجزیه و تحلیل خاکها:** در این بررسی به جهت مقیاس و وسعت منطقه مورد مطالعه، مطالعات ارزیابی منابع و قابلیت اراضی استان با مقیاس ۱/۲۵۰۰۰۰، به عنوان مطالعات پایه مورد استفاده قرار گرفت. لذا واحدهای نقشه خاکهای بیابانی ارائه شده، منطبق بر واحدهای اراضی تفکیک شده در این مطالعات می‌باشد. بدیهی است که علیرغم استناد به مطالعات فوق الذکر به عنوان پایه و اساس، از تمامی مطالعات موجود اعم از نیمه تفضیلی و تفضیلی برای دستیابی به اطلاعات بیشتر و دقیقتر در منطقه استفاده شده است.

همانگونه که ذکر شد، چون مقیاس بررسی و ارائه نتایج ۱/۲۵۰۰۰۰ می‌باشد. طبیعی است که در مطالعات با مقیاس بزرگتر اطلاعات ریز و دقیق‌تری وجود دارد که گاهی ابهامات و اختلافاتی را موجب می‌گردد. لذا به منظور رفع این موارد و رسیدن به یک نتیجه و دید کلی، ارائه نظریه کارشناسی در حذف، و یا تعدیل و تفسیر برخی اطلاعات و انتخاب مناسب‌ترین گزینه با توجه به هدف، ضرورت داشته که در طی زمان بررسی اعمال شده است.

• **شرح گروه‌های بزرگ خاک (Major Soil Groups):** با عنایت به این واقعیت که امکان وجود خاک بیابانی در هریک از واحدهای اراضی وجود داشته و از طرفی در مطالعات پایه، خاکهای موجود در هر کدام از این واحدهای اراضی شناسائی و به روش فائوطبقه بندی شده است. لذا به جهت بیان خصوصیات خاکها، ارائه طبقه بندی فائو تا حد زیر گروه‌های بزرگ و معادل سازی این روش با طبقه بندی امریکائی^۹ تا حد گروه‌های بزرگ و نیز روش ایرانی، لازم است که شرح مختصر این خاکها و نوع طبقه بندیها ارائه شود.

۱- **گروه بزرگ Leptosols:** به خاکهایی که در عمق ۳۰ سانتیمتری به یک طبقه سخت پیوسته یا مقدار زیادی مواد آهکی یا یک لایه پیوسته سیمانی شده محدود گردد، و یا تا عمق ۷۵ سانتیمتری از سطح خاک دارای کمتر از ۲۰ درصد خاک ریز باشد، اطلاق می‌شود. این خاکها هیچگونه افق مشخصه‌ای^{۱۰} بجز افقهای مالیک^{۱۱}، آمبریک^{۱۲} یا اکریک^{۱۳} ندارند. ضمن اینکه می‌توانند افق کمبیک^{۱۴} داشته و یا فاقد آن باشند.

- **زیرگروه بزرگ Lithic Leptosols:** این نوع خاک در عمق ۱۰ سانتیمتری به یک طبقه سخت سنگی پیوسته^{۱۵} محدود می‌گردد.

9. Soil taxonomy
10. Diagnostic Horizon
11. Mollic Epipedon
12. Umbric Epipedon
13. Ochric Epipedon
14. Cambic
15. Lithic Contact

۲- **گروه بزرگ Regosols**: به خاکهای متشکل از مواد ناپیوسته درشت بافت و یا با خصوصیات فلویک^{۱۶} (میزان کربن آلی آن بطور نامنظم با توجه به عمق خاک کاهش می‌یابد. یا بیش از ۰/۲ درصد در عمق ۱۲۵ سانتیمتری از سطح خاک باشد. یا لااقل در ۲۵ درصد از حجم خاک تا عمق ۱۲۵ سانتیمتری از سطح، خاک حالت مطبق داشته باشد) اطلاق می‌شود. این گروه از خاک‌ها افق مشخصه‌ای بجز اکریک یا آمبریک ندارند و تا عمق ۵۰ سانتیمتری از سطح خاک فاقد خصوصیات هیدرومورفیک و مشخصات خاکهای ورتی سول^{۱۷} و اندوسول^{۱۸} بوده و ویژگیهای افق سالیک^{۱۹} را نیز ندارند.

- **زیرگروه بزرگ Calcaric Regosols**: به خاکهای رگوسلی که حداقل در عمق ۲۰ تا ۵۰ سانتیمتری از سطح خاک خواص آهکی داشته و تا عمق ۲ متری از سطح یخبندان دائمی ندارند، اطلاق می‌شود.

- **زیرگروه بزرگ Gypsic Regosols**: به خاکهایی اطلاق می‌شود که حداقل در عمق ۲۰ تا ۵۰ سانتیمتری از سطح خاک خصوصیات گچی^{۲۰} داشته و تا عمق ۲ متری از سطح یخبندان دائمی ندارند.

۳- **گروه بزرگ Cambisols**: به خاکهایی که دارای افق کمبیک بوده و بجز افقهای مشخصه سطحی اکریک، آمبریک و یا سالیک بر روی افق کمبیک دارای افق شناسائی دیگری نیستند. ضمناً افق کمبیک دارای درصد اشباع بازی کمتر از ۵۰ است. این خاک‌ها فاقد خصوصیات شوری و خواص خاکهای ورتی سول و اندوسول هستند. در عمق ۵۰ سانتیمتر از سطح خاک خواص هیدرومورفیک نیز وجود ندارد.

- **زیرگروه بزرگ Calcaric Cambisols**: دربرگیرنده خاکهایی است که یک افق سطحی اکریک داشته و حداقل در عمق ۲۰ تا ۵۰ سانتیمتری از سطح خاک خواص آهکی دارند. این خاک‌ها فاقد خصوصیات ورتیک^{۲۱} و هیدرومورفیک^{۲۲} تا عمق ۱ متری بوده و یخبندان دائمی تا عمق ۲ متری در آنها وجود ندارد.

۱- **گروه بزرگ Fluvisols**: به خاکهایی که دارای خصوصیات فلویک بوده و بجز افقهای مشخصه اکریک، سالیک، آمبریک، هیستیک^{۲۳}، سولفوریک و یا مواد سولفیدیک تا عمق ۱۲۵ سانتیمتری از سطح خاک، افق شناسائی دیگری نداشته باشند، اطلاق می‌شود.

- **زیرگروه بزرگ Calcaric Fluvisols**: این خاک‌ها حداقل در عمق ۲۰ تا ۵۰ سانتیمتری خواص آهکی داشته و تا عمق ۱۲۵ سانتیمتری از سطح خاک فاقد افق سولفوریک و مواد سولفیدیک می‌باشد. بعلاوه خواص افق سالیک را نیز ندارد.

۲- **گروه بزرگ Solonchaks**: این خاک‌ها خصوصیات فلویک را از خود نشان نداده و دارای خواص سالیک بوده و هیچگونه افق مشخصه‌ای بجز افقهای کمبیک، کلسیک^{۲۴} و جیپسیک^{۲۵} در آنها مشاهده نمی‌گردد.

- **زیرگروه بزرگ Gleyic Solonchaks**: خاکهایی هستند که خواص هیدرومورفیک^{۲۶} را تا عمق ۱ متری از سطح خاک دارند. این خاک‌ها تا عمق ۲ متری یخبندان دائمی ندارند.

16. Fluvic

17. Vertisols

18. Andosols

19. Salic

20. Gypsiciferous

21. Vertic

22. Gleyic

23. Histic

۲۴ Calcic Horizon

۲۵ Gypsic Horizon

۲۶ Gleyic

- زیرگروه بزرگ Sodic Solonchaks: خاکهائی می‌باشند که حداقل خواص قلیا یا سدیمی^{۲۷} را در عمق ۲۰ تا ۵۰ سانتیمتری از سطح خاک نشان داده و تا عمق ۱ متری خواص هیدرومورفیک نداشته و تا عمق ۲ متری یخبندان دائمی ندارند

- زیرگروه بزرگ Haplic Solonchaks: به خاکهائی که دارای افق سطحی اکریک، فاقد خواص هیدرومورفیک تا عمق ۱ متری بوده و یخبندان دائمی تا عمق ۲ متری را ندارند، اطلاق می‌گردد.

۳- گروه بزرگ SOLONETZ: به خاکهائی که دارای افق مشخصه عمقی ناتریک^{۲۸} می‌باشند، گفته می‌شود.

- زیرگروه بزرگ Haplic Solonetz: - به خاکهائی که دارای افق سطحی اکریک بوده و فاقد خواص هیدرومورفیک و آب گرفتگی^{۲۹} تا عمق ۱۰۰ سانتیمتری از سطح خاک باشند، گفته می‌شود.

- زیرگروه بزرگ Calcaric Solonetz: به خاکهائی که دارای افق کلسیک یا تجمع آهک پودری (آهک ثانویه) تا عمق ۱۲۵ سانتیمتری از سطح خاک بوده و فاقد افق جیپسیک، خواص هیدرومورفیک و آب گرفتگی تا عمق ۱۰۰ سانتیمتری از سطح خاک باشند، اطلاق می‌گردد.

۴- گروه بزرگ Calcisols: به خاکهائی گفته می‌شود که دارای یک یا بیش از یکی از اختصاصات: یک افق کلسیک، یک افق پتروکلسیک^{۳۰} یا تجمع پودر نرم آهک (آهک ثانویه) در عمق ۱۲۵ سانتیمتری از سطح خاک باشند. این خاکها افق شناسائی دیگری بجز افقهای اکریک، کمبیک و یا آرژیک^{۳۱} که توسط کربنات کلسیم مورد هجوم قرار گرفته‌اند، ندارند. همچنین فاقد خصوصیات ورتی سولها و پلانوسولها^{۳۲} بوده و مشخصات سالیک و اختصاصات هیدرومورفیک تا عمق ۱۰۰ سانتیمتری از سطح خاک را ندارد.

- زیرگروه بزرگ Haplic Calcisols: این خاکها فاقد افقهای آرژیک و پتروکلسیک می‌باشند.

۸- گروه بزرگ Arenosols: این خاکها حداقل تا عمق ۱۰۰ سانتیمتری از سطح خاک دارای بافت درشت تر از لوم شنی^{۳۳} بوده و کاملاً خصوصیات فلویک و یا اندیک^{۳۴} را از خود نشان می‌دهند. این خاکها افق مشخصه‌ای بجز افق سطحی اکریک و یا آلبیک ندارند.

- زیرگروه بزرگ Calcaric Arenosols: در برگیرنده خاکهائی است که حداقل در عمق ۲۰ تا ۵۰ سانتیمتری از سطح دارای خصوصیات آهکی بوده و فاقد مشخصات هیدرومورفیک تا عمق ۱۰۰ سانتیمتری می‌باشد.

گروههای خاک ذکر شده می‌توانند در محدوده خاکهای بیابانی قرار گیرند. اما آنچه که در ابتدا به ذهن می‌رسد، این است که برخی از این گروهها از جمله سولونچاکها و سولونترها با تردید کمتری مورد توجه می‌باشند و حتی در بررسی انجام شده از نظر کمی نیز نسبت بیشتری را در مقایسه با سایر گروهها به خود اختصاص داده اند.

27. Sodic
28. Nutric
29. Stagnic
30. Petrocalcic
31. Argic
32. Planosols
33. SandyLoam
34. Andic

۵-۳-۱-۱- تفکیک و تعیین محدوده‌های بیابانی استان

واحدهای اراضی دارای محدودیت (بیابانی): اگرچه با توجه به تعاریف مختلف موجود برای بیابان هر کدام از واحدهای اراضی می‌تواند در محدوده بیابان قرار گیرد اما چون در این بررسی تعریف و تفکیک بیابان از دیدگاه خاکشناسی مورد نظر می‌باشد از این رو براساس بررسیهای انجام شده با کمک گزارشها و اطلاعات مستخرج از نتایج آزمایشات خاک سعی شده است آن دسته از واحدهای اراضی که بر اساس مشخصات و ویژگیهای خاک دارای محدودیت بوده، به گونه‌ای که این محدودیتها در توان تولید بیولوژیک نقش مؤثر دارند، بعنوان مناطق بیابانی انتخاب و معرفی شوند. برای این منظور تمامی نیمرخهای موجود در هر واحد اراضی، مورد مطالعه و بررسی قرار گرفته است و محدوده هر کدام از خصوصیات و ویژگیهای خاک سطحی و حداکثر تا عمق ۵۰ سانتیمتری مشخص گردیده است. سپس با توجه به عوامل تاثیرگذار در توان و تولید بیولوژیک (عوامل مؤثر بر تخریب خاک)، معیارها تعیین و محدوده آنها در مناطق بیابانی تعیین شده است. اصولاً در مناطق بیابانی بیشتر خاک سطحی تحت تاثیر محدودیتها قرار می‌گیرد که این محدودیت ممکن است بصورت وجود لایه‌های محدود کننده (سنگفرش بیابانی، فرسایش سطحی، لایه نمک و امثال آن باشد) بر روی سطح و یا خصوصیات فیزیکی و شیمیائی در عمق خاک باشد. در این مطالعه بر اساس جداول اطلاعات استخراجی از گزارشات، بیشتر به این موارد توجه شده است. علاوه بر این موارد پوشش گیاهی (نوع و تراکم) و نیز نوع استفاده از اراضی که در واقع می‌تواند برآیند خصوصیات ذکر شده باشد، نیز بعنوان معیاری کمکی در تفکیک بیابان از غیر بیابان مد نظر بوده است.

به دلیل وسعت زیاد استان خراسان بزرگ و فقدان وجود مطالعات تفصیلی و یا دقیق کافی که سریهای خاک را در سطح استان مشخص کرده باشد. خاکهای منطقه مورد مطالعه را نمی‌توان بر اساس سری مشخص کرده و سپس ویژگیها را بر آن اساس ارائه نمود. به همین جهت خصوصیات و محدودیتهای عمده خاکها بر اساس واحدهای اراضی که در حریم بیابان تعریف و یا تشخیص داده شده اند، ارائه شده است. اما تجزیه و تحلیل و ارائه معیارها بر اساس اطلاعات کمی حاصل از گزارشات و مطالعات انجام شده می‌باشد.

خاکهای بیابانی استان اکثراً در مناطق مرکزی و جنوبی استان وجود دارند. که با توجه به توضیحات فوق شامل واحدهای اراضی ۱،۴، ۲،۴، ۳،۴، ۳،۶، ۴،۳، ۵،۲/۴، ۵،۲، ۶،۱، ۶،۲، ۶،۳، ۷،۱، ۷،۲، ۷،۳، ۱،X، ۲،X، ۳،X و ۱،C در کل استان و واحدهای اراضی ۳،۳، ۸،۱، ۸،۲، ۹،۱، ۹،۲ در جنوب استان می‌باشد. علل بیابانی بودن این خاکها به وضعیت مورفولوژی اراضی و نیز خصوصیات فیزیکی، شیمیائی و بیولوژیکی خاک آنها به ویژه در افق سطحی و یا حداکثر تا عمق ۵۰ سانتیمتری خاک برمی‌گردد.

جداول شماره (۲-۳)، (۳-۳) و (۴-۳) به ترتیب ویژگیها و محدودیتهای عمده، طبقه بندی و مساحت هر یک از واحدهای اراضی که در حریم بیابان تعریف شده‌اند را نشان می‌دهد. نقشه پیشنهادی خاکهای بیابانی استان از منظر علم خاکشناسی با توجه به گزارشات و مطالعات موجود نیز در شکل شماره (۱-۳) ارائه شده است.

جدول ۵-۲- محدودیتهای واحدهای اراضی در ارتباط با وجود شرایط بیابانی

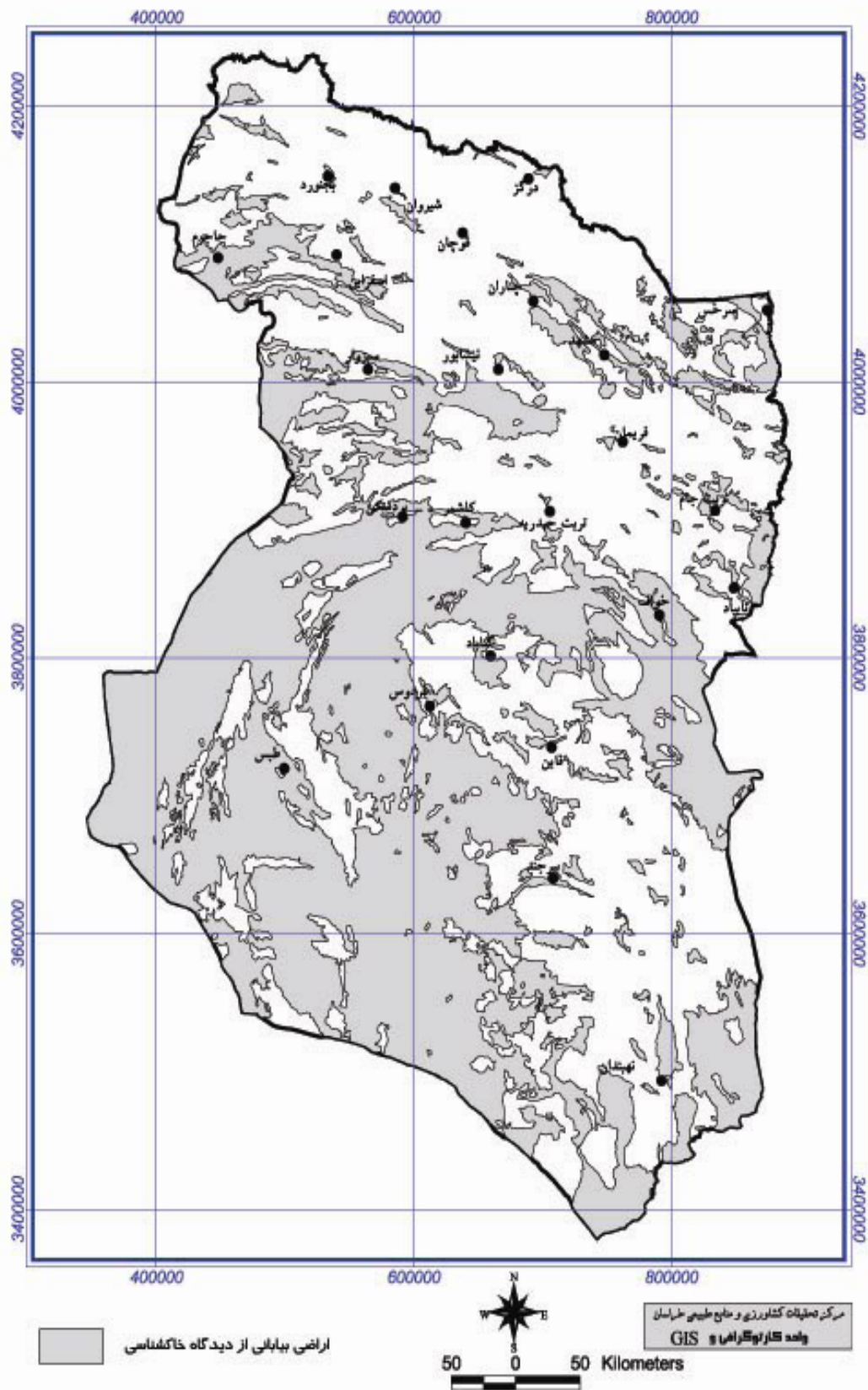
واحداراضی	فاکتورها و محدودیتهای عمده‌ای که در ایجاد شرایط بیابان نقش دارند
۱.۴	وجود خاک بر روی مواد مارنی، گچی و نمکی، فرسایش آبی بسیار زیاد و خندقی نسبتاً زیاد، بایر بودن اراضی، وجود کانسارهای گچ و نمک قابل بهره برداری، شیب تند، گاه‌ها شوری
۲.۴	وجود خاک بر روی مارنهای گچی و نمکی، شوری و قلیائیت، شیب تند، فرسایش آبی بسیار زیاد، پوشش بسیار کم گیاهان نمک دوست، وجود کانسارهای گچ و نمک قابل بهره برداری
۳.۳	محدودیت عمق خاک، وجود سنگریزه، فرسایش آبی و یا بادی متوسط تا زیاد، سنگفرش بیابانی
۳.۴	وجود خاک بر روی مواد مارنی، گچی و نمکی، پوشش کم گیاهان نمک دوست، فرسایش خندقی شدید، فرسایش بادی کم تا زیاد، فرسایش آبی متوسط تا زیاد، گاه‌ها محدودیت عمق خاک، شوری
۳.۶	شوری و قلیائیت نسبتاً زیاد تا خیلی زیاد، پوشش متوسط گیاهان نمک دوست، فرسایش آبی و بادی کم تا متوسط
۴.۳	بافت سنگین تا خیلی سنگین، شوری متوسط تا خیلی زیاد، پوشش متوسط گیاهان مقاوم به شوری، نامناسب بودن وضعیت زهکشی،
۴/۵.۲	بافت متوسط تا سنگین، شوری و قلیائیت متوسط تا زیاد، وجود سنگریزه و فرسایش آبی و بادی
۵.۲	بافت متوسط تا سنگین، شوری و قلیائیت متوسط تا زیاد، وجود فرسایش کناری
۶.۱	بافت سنگین تا خیلی سنگین، سطوح پف کرده با پوسته نمکی، آب زیرزمینی خیلی شور بالا، شوری و قلیائیت خیلی زیاد، زهکشی نامناسب، خطر غرقابی در فصول بارندگی
۶.۲	بافت متوسط تا خیلی سنگین، شوری و قلیائیت زیاد، بایر بودن اراضی، زهکشی نامناسب، خطر غرقابی در فصول بارندگی
۶.۳	بافت سنگین تا خیلی سنگین، شوری و قلیائیت خیلی زیاد، آب زیر زمینی خیلی شور و بالا، زهکشی نامناسب، وجود لایه‌های ضخیم نمک بر روی سطح اراضی، بایر بودن اراضی، خطر غرقابی در فصول بارندگی
۷.۱	بافت متوسط تا خیلی سنگین، شوری و قلیائیت زیاد، آب زیرزمینی شور بالا در برخی قسمت‌ها، فرسایش و افزایش بادی در جنوب استان، خطر سیلگیری در فصول بارندگی
۷.۲	بافت متوسط تا سنگین، شوری و قلیائیت متوسط تا زیاد، فرسایش و افزایش بادی کم تا متوسط در جنوب استان، فرسایش آبی کم، خطر سیلگیری در فصول بارندگی
۷.۳	بافت متوسط تا خیلی سنگین، شوری و قلیائیت خیلی زیاد، آب زیرزمینی خیلی شور بالا در برخی قسمت‌ها، فرسایش و افزایش بادی کم در جنوب استان، خطر سیلگیری در فصول بارندگی
۸.۱	بافت سبک تا متوسط، محدودیت عمق خاک، فرسایش آبی متوسط تا زیاد، سنگریزه زیاد، افزایش و فرسایش بادی
۸.۲	بافت متوسط، سنگریزه زیاد، محدودیت عمق خاک، فرسایش آبی کم تا متوسط، فرسایش و افزایش بادی
۹.۱	بافت سبک تا متوسط، سنگریزه زیاد، فرسایش و افزایش بادی، فرسایش آبی کم تا متوسط
واحداراضی	فاکتورها و محدودیتهای عمده‌ای که در ایجاد شرایط بیابان نقش دارند
۹.۲	بافت سبک تا متوسط، سنگریزه متوسط، فرسایش و افزایش بادی، فرسایش آبی کم تا متوسط
C.۱	این واحد اراضی مشخصات مجموعه واحدهای ۲.۴ و ۳.۴ را دارا است.
X.۱	بافت خیلی سبک، فرسایش و افزایش بادی
X.۲	بافت خیلی سبک، فرسایش و افزایش بادی خیلی زیاد
X.۳	بافت خیلی سبک، فرسایش و افزایش بادی

جدول ۵-۳- طبقه بندی واحدهای اراضی دارای محدودیت‌های بیابانی

طبقه بندی اراضی	واحد اراضی
Gypsic Regosols, Lithic Regosols, Calcaric Regosols	۱.۴
Gypsic Regosols, Calcaric Regosols	۲.۴
Calcaric Regosols	۳.۳
(Gypsic Regosols(Haplic Calcisols, Calcaric Cambisols	۳.۴
Sodic solonchaks, Gypsic Regosols	۳.۶
Calcaric Cambisols, Sodic solonchaks	۴.۳
Sodic solonchaks	۵.۲/۴
Sodic solonchaks	۵.۲
Sodic solonchaks, Gleyic solonchaks	۶.۱
Haplic solonchaks	۶.۲
Gleyic solonchaks, Solonetz	۶.۳
Sodic solonchaks, Haplic solonchaks, Gleyic solonchaks	۷.۱
Haplic solonchaks Fluvisols, Calcaric	۷.۲
Gleyic solonchaks, Sodic solonchaks	۷.۳
Calcaric Regosols, Arenosols	۸.۱
Calcaric Regosols	۸.۲
Calcaric Regosols, Fluvisols	۹.۱
Calcaric Regosols, Calcaric Fluvisols	۹.۲
Calcaric Regosols, Gypsic Regosols	۱.۰
Calcaric Arenosols	۱.۰
Calcaric Arenosols	۲.۰
Calcaric Arenosols	۳.۰

جدول ۵-۴- مساحت واحدهای اراضی بیابانی استان

واحد اراضی	مساحت (هکتار)	درصد نسبت به اراضی بیابانی استان	درصد نسبت به مساحت استان
۱.۴	۲۳۷۶۰۰	۱/۷۳	۰/۸
۲.۴	۱۲۰۸۹۱۳	۸/۷۸	۴/۰۸
۳.۳	۱۹۶۱۳۱	۱/۴۲	۰/۶۶
۳.۴	۳۲۷۴۷۳۱	۲۳/۷۹	۱۱/۰۶
۳.۶	۲۰۵۳۱	۰/۱۵	۰/۰۷
۴.۳	۴۴۳۲۴۴	۳/۲۲	۱/۵
۴.۵.۲	۲۰۵۸۸	۰/۱۵	۰/۰۷
۵.۲	۶۱۲۵۰	۰/۴۵	۰/۲۱
۶.۱	۳۲۸۰۰۰	۲/۳۸	۱/۱۱
۶.۲	۲۸۳۸	۰/۰۲	۰/۰۱
۶.۳	۴۶۴۷۳۸	۳/۳۸	۱/۵۷
۷.۱	۱۴۱۷۵۳۱	۱۰/۲۹	۴/۷۹
۷.۲	۳۸۲۸۷۵	۲/۷۸	۱/۲۹
۷.۳	۵۳۶۵۶۹	۳/۹۰	۱/۸۱
۸.۱	۹۱۹۳۱۳	۶/۶۸	۳/۱
۸.۲	۶۱۱۰۰۶	۴/۴۴	۲/۰۶
۹.۱	۱۴۸۵۱۹	۱/۰۸	۰/۵
۹.۲	۲۱۱۳۵۰	۱/۵۳	۰/۷۱
C.۱	۱۸۵۹۶۳۱	۱۳/۵۱	۶/۲۸
X.۱	۵۰۲۰۷۵	۳/۶۵	۱/۷
X.۲	۳۲۳۸۹۴	۲/۳۵	۱/۰۹
X.۳	۵۹۵۱۳۸	۴/۳۲	۲/۰۱
مجموع	۱۳۷۶۶۴۶۵	۱۰۰	۴۶/۴۸



شکل ۵-۱- نقشه مناطق بیابانی استان خراسان از جنبه خاکشناسی

۵-۳-۲- استان بوشهر

در این استان نیز به منظور تعیین مناطق بیابانی از دیدگاه خاکشناسی، ابتدا نسبت به جمع‌آوری اطلاعات اقدام گردید. بصورتی که کلیه مطالعات خاک در مقیاس‌های مختلف اجمالی، نیمه تفصیلی و تفصیلی که توسط موسسه تحقیقات خاک و آب و یا مشاوران دیگر تهیه شده بود گردآوری شدند. همچنین از تصاویر ماهواره‌ای لندست + ETM⁺ مربوط به سال ۲۰۰۰، نقشه‌های توپوگرافی ۱:۲۵۰۰۰۰ سازمان جغرافیایی نیروهای مسلح استفاده شد. پس از جمع‌بندی اطلاعات گردآوری شده، منابع و مطالعات مربوط به موسسه تحقیقات خاک و آب به عنوان منبع اصلی مورد استفاده قرار گرفت. پس از انتخاب مطالعات مورد نظر، نسبت به ورود اطلاعات به سیستم اطلاعات جغرافیایی GIS اقدام و همزمان محل کلیه پروفیل‌های موجود بر روی نقشه تعیین و خصوصیات آنها به صورت جدول تهیه گردید. عوامل محدود کننده خاک‌ها در پروفیل‌های مختلف تعیین و برای هر محدودیت نقشه‌ای مجزا در سیستم اطلاعات جغرافیایی ترسیم گردید و نهایتاً نقشه اراضی بیابانی از دیدگاه خاکشناسی تهیه شد. به منظور تحلیل پروفیل‌های خاکشناسی، از متوسط وزنی محدودیت‌ها با توجه به عمق آنها استفاده و بیابان‌ها تعیین و تفکیک شدند.

با توجه به خصوصیات منطقه‌ای استان و شرایط خاص توپوگرافی و اقلیمی، وضعیت خاک‌هایی که در قسمت دشت‌های استان قرار گرفته‌اند مورد ارزیابی کامل قرار گرفت. خاک‌های مناطق کوهستانی و پشتکوه بعلت دارا نبودن خصوصیات بیابانی، در حد نقشه قابلیت اراضی در این طرح بررسی شده‌اند. بطور کلی منطقه مورد مطالعه از مجاورت ادامه رشته کوه زاگرس شروع و به خلیج فارس منتهی می‌شوند، از رسوبات آبرفتی دوران چهارم تشکیل شده و قسمتی از آن بشکل دشت‌های مرتفع یا فلات، قسمتی بصورت دشت آبرفتی دامنه‌ای و یا دشت آبرفتی رودخانه‌ای می‌باشد که بسته به نوع و جنس ماده اولیه تشکیل دهنده و همچنین سایر عوامل مانند آب و هوا، موقعیت اراضی و دخالت بشر خاک‌های مشخص تشکیل شده است.

۵-۳-۲-۱- گروه‌های خاک مهم منطقه

۱- خاک‌های براون Brown soils، که دارای تکامل پروفیلی می‌باشند، ساختمان خاک خوب و غالباً مکعبی گوشه دار درشت یا نسبتاً درشت است و در برخی نقاط جابجایی آهک در طول پروفیل مشهود می‌باشد که بسته به میزان آن گاهی بشکل افق کلسیک و در بعضی نقاط افق کامبیک نامگذاری شده است.

۲- خاک‌های آبرفتی Alluvial soils، تکامل پروفیلی و تمرکز مواد در این خاک‌ها کم و یا اصولاً مشهود نمی‌باشد. در بعضی نقاط در فلات‌های بریده شده که معمولاً انتظار وجود خاک تکامل یافته می‌رود بعلت فعالیت‌های فرسایشی شدید، خاک تکامل چندانی نیافته و بهمین جهت این گروه از خاک‌ها نسبتاً تکامل یافته که در حقیقت تکامل آنها بسیار ضعیف و بصورت جابجایی گچ و آهک به میزان کم می‌باشد تشکیل شده است.

۳- خاک‌های رگوسول Regosols soils، در این خاک‌ها هیچگونه تکامل پروفیلی یا جابجایی مواد (آهک گچ) انجام نشده و اصولاً ذرات جدا از هم و غالباً بدون ساختار مشخصی می‌باشند.

۴- خاک‌های آبرفتی واریزه‌ای Alluvial colluvial، این خاک‌ها بر روی مواد آبرفتی واریزه‌ای تشکیل شده و در آنها تکامل پروفیلی یا جابجایی مواد قابل حل در آب گچ، نمک و آهک انجام نشده است.

۵- خاک‌های شور و قلیایی Saline Alkali soils، قابلیت هدایت الکتریکی این خاک‌ها بسیار زیاد (معمولاً کمتر از ۳۲ میلی موس بر سانتی متر) سدیم قابل تبادل آن نیز بسیار زیاد (بیش از ۱۵ درصد) می‌باشد.

۶- خاک‌های شور Solonchaks، خاک‌هایی هستند که قابلیت هدایت الکتریکی آنها بیش از ۳۲ میلی موس بر سانتی‌متر است و معمولاً سدیم قابل تبادل آنها نیز زیاد است.

۷- خاک‌های سولوننتز Solonetz، این خاک‌ها دارای افق ناتریک (با ساختمان منشوری و سدیم قابل تبادل بالا) و بسیار سخت می‌باشند.

الف- سری خاک‌های دارای محدودیت: با توجه به اینکه خاک‌های دارای محدودیت غالباً در قسمت پشتکوه تا مرز خلیج فارس گسترش یافته‌اند لذا خصوصیات آنها در ذیل شرح داده می‌شود.

ب- سری خاک‌های سده: - از گروه خاک‌های شور و قلیایی می‌باشد که دارای بافت سنگین تا خیلی سنگین و عمق زیاد با محدودیت سطح آب زیرزمینی بالا و شوری و قلیائیت. این سری خاک در اراضی روستاهای لیان دشت، برمک، قراء بند و قسمتی از روستای سرقنات گسترش یافته است.

پ- سری خاک‌های پوشهر: از گروه خاک‌های آبرفتی، دارای عمق کم تا نسبتاً عمیق که در عمق ۱۲۰-۳۰ سانتیمتری بوسیله طبقه‌ای از سنگریزه و شن درشت همراه با صدف موجودات دریایی محصور شده است. گچ نیز بصورت رشته بلور در طول پروفیل مشاهده می‌شود. اراضی روستای لیل، منطقه جفره، اندر بندر، خواجه‌ها، ریشهر، موکه بلند و بخشی از روستای زنگنه در این سری خاک قرار گرفته است. محدودیت عمق خاک و در برخی مناطق زهکشی در این خاک‌ها مشاهده می‌شود.

ت- سری خاک‌های بندرگاه: از گروه خاک‌های آبرفتی، نیمه عمیق تا عمیق که در طبقات آن صدف جانوران دریایی خصوصاً شکم‌پایان و دوکفه‌ای به وفور مشاهده می‌شود. بافت خاک از خیلی سبک تا نسبتاً سنگین متغیر و ساختمان خاک معمولاً فشرده می‌باشند. گسترش این خاک در کناره‌های فلات ساحلی پوشهر و اراضی دیر می‌باشد. محدودیت شوری در این خاک‌ها مشاهده می‌شود.

ث- سری خاک‌های برازجان: از گروه خاک‌های آبرفتی واریزه‌ای، کم عمق تا عمیق که بروی مواد آبرفتی واریزه‌ای تشکیل شده است. گسترش آن در دامنه کوه‌های شرقی و بصورت نوار باریکی از محدودیت‌های عمده این سری خاک است.

ج- سری خاک‌های میرعبدله: از گروه خاک‌های رگوسول که بر روی نهشته‌های بادی تشکیل شده، بدون آبرفتی واریزه‌ای، کم عمق تا عمیق که بروی مواد آبرفتی واریزه‌ای تشکیل شده است. گسترش آن در دامنه کوه‌های شرقی و بصورت نوار باریکی از محدودیت‌های عمده این سری خاک است.

چ- سری خاک‌های چاه تلخ: از گروه خاک‌های شور قلیایی با عمق زیاد و بافت نسبتاً سنگین تا خیلی سنگین که بصورت لایه لایه و کاملاً مطبق می‌باشد. گسترش آن در اراضی غرب اهرم و اراضی روستای چاه تلخ می‌باشد. محدودیت آن شوری بسیار بالا و رسی بودن بافت خاک است.

ح- سری خاک‌های کاک: از گروه خاک‌های رگوسول، خاکی عمیق تا خیلی عمیق که بر روی نهشته‌های ماسه بادی بوسیله آب جابجا شده، تشکیل شده و هیچگونه تکامل پروفیلی در آن مشهود نیست. گسترش این خاک در اراضی روستای کاک، احمدآباد، کربلایی، کنارآباد، میان دشت، درواهی، بویری و بهرام آباد می‌باشد. محدودیت آن فرسایش بادی و عدم تکامل خاک است.

خ- سری خاک‌های گومارون: از گروه خاک‌های شور قلیایی، خیلی عمیق با بافت سنگین همراه با بلورهای درشت گچ پراکنده در عمق پروفیل. پراکنش این سری خاک در اراضی شمال غرب گناوه تا رودشور، روستاهای بهمنیاری، محمدسوری، گومارون و بخشی از ارضی چهاربرج می‌باشد.

د- سری خاک‌های نوکال گزی: از گروه خاک‌های شور قلیایی، خیلی عمیق دارای بافت سنگین تا خیلی سنگین همراه با گچ زیاد، لکه‌های رنگین و گلی در طول پروفیل مشاهده می‌شود. این خاک در غرب جاده برازجان بوشهر شامل روستاهای ده نو، نوکال گزی، حسن ندوم و نوکال محسن است. شوری سنگینی بافت و بالا بودن سطح آب زیرزمینی از محدودیت این خاک‌ها است.

ذ- سری خاک‌های احمدی: از گروه خاک‌های قهوه‌ای دارای بافت نسبتاً سنگین همراه با مقدار زیادی گچ بشکل بلور رشته، شوری در اعماق بیشتر شده و از محدودیت‌های آن قلمداد می‌شود. گسترش این خاک در اراضی روستاهای آب طویل، احمدی و حسینی می‌باشد.

ر- سری خاک‌های زیارت: از گروه خاک‌های شور و قلیایی با عمق زیاد و بافت سنگین تا خیلی سنگین دارای مقداری گچ بشکل رشته بلور در طول پروفیل. سطح آب زیرزمینی در قسمت شمالی رود حله نسبتاً بالا بوده ولی در منطقه جنوبی عمیق تر است. البته وجود لکه‌های رنگین در این قسمت حاکی از تغییرات سطح آب زیرزمینی است. گسترش این خاک در اراضی روستاهای زیارت، انگالی و اراضی غرب رودشور می‌باشد. بافت سنگین و حضور املاح زیاد در طول پروفیل خاک از محدودیت‌های آن به شمار می‌رود.

ز- سری خاک‌های نبه: از گروه خاک‌های سولونچاک، خیلی عمیق و منطبق با بافت سبک تا نسبتاً سنگین همراه با گچ و نمک به شکل بلور است. سطح آب در بعضی نقاط نیز خیلی بالا است (حدود یک متر و در سایر نقاط به ۳ متر هم می‌رسد). میزان گچ تقریباً بالا بوده و محدودیت شوری زیاد و قلیائیت در آن مشاهده می‌شود. این خاک در اراضی رودخانه شور، رودحله و قسمت‌هایی از رودخانه مند پراکنده می‌باشد.

ژ- سری خاک‌های موند: از گروه خاک‌های شور و قلیایی، خیلی عمیق با بافت سنگین تا خیلی سنگین، همراه با بلورهای گچ به مقدار کم تا زیاد در طول پروفیل. محدودیت شوری، بافت سنگین و زهکشی ضعیف در آن مشاهده می‌شود. گسترش این اراضی در روستاهای کبگان، زیارت برمسار، کردوان بالا و گرگی می‌باشد.

س- سری خاک‌های سامیه: از گروه خاک‌های شور قلیایی، خیلی عمیق با بافت نسبتاً سنگین تا سنگین در طول پروفیل گچ بشکل رشته و بلور پراکنده است. شوری خاک بسیار بالا و ایجاد افق سالیک نموده است. همزمان با توجه به بالا بودن درصد سدیم قابل تبادل، قلیائیت خاک نیز بالاست. گسترش این سری خاک در قسمتی از حاشیه رودخانه شور (روستاهای سامیه، رودشور، الهیاری، کوهک)، اهرم، حاشیه رودشور (که بر روی رودخانه موند می‌ریزد) و نیز بخشی از خورموج، سرمستان و دوراهک می‌باشد. محدودیت و قلیائیت و زهکشی نامناسب در این اراضی قابل مشاهده است.

ش- سری خاک‌های احمدآباد: از گروه خاک‌های شور قلیایی، خیلی عمیق همراه با بافت سنگین که در طول پروفیل گچ بشکل رشته و بلور مشاهده می‌شود. گسترش این خاک در اراضی پست اطراف اهرم، چهل زری، چاه پیر، کاکلی و نیز بخشی از خورموج است. زهکشی ضعیف، شوری بسیار بالا و قلیائیت از محدودیت‌های این سری خاک می‌باشد.

ص- سری خاک‌های قلعه: از گروه خاک‌های سولونچاک، عمیق با بافت سنگین تا خیلی سنگین و ساختمان مکعبی گوشه‌دار ضعیف تا نسبتاً قوی که مقداری گچ بشکل رشته و بلور در طول پروفیل پراکنده است. لکه‌های رنگین نیز در عمق‌های پایین مشاهده می‌شود. محدودیت این خاک، شوری بسیار بالا و سطح آب زیرزمینی بالاست. رسی بودن خاک و زهکش پایین خاک نیز از دیگر محدودیت‌های آن است. گسترش این اراضی از شرق کنارآباد بصورت نواری تا دریا و شمال بندر شیف می‌باشد.

ض- سری خاک‌های تل اشکی: از گروه خاک‌های سولونچاک، دارای بافت نسبتاً سنگین و ساختمان

بشقابی که مقداری گچ بشکل رشته و بلور در آن مشاهده می‌شود. محدودیت این خاک شوری بسیار بالا است. گسترش آن از طرف چغادک تا روستای آب طویل ادامه دارد.

ط - سری خاک‌های بالچه‌خا: از گروه خاک‌های شور و قلیایی، عمیق و دارای مقداری گچ بشکل رشته و بلور در طول پروفیل، سطح آب نسبتاً بالا و حضور لکه‌های رنگی که نشان دهنده نوسانات سطح آب زیرزمینی است. شوری و قلیائیت بالا از محدودیت آن است. گسترش این اراضی بشکل نوار در امتداد خلیج فارس از نزدیک روستای چاه تلخ تا جنوب روستای حسن دوم و نیز شرق روستای عالی حسینی که محدوده چشمه گوگردی را تشکیل می‌دهد، شامل می‌شود.

ظ - سری خاک‌های عباسی: از گروه خاک‌های شور و قلیایی، خیلی عمیق، دارای بافت سنگین همراه با مقداری گچ، محدودیت این خاک شوری و قلیائیت بالا و زهکشی ضعیف می‌باشد. گسترش آن در اراضی شرق گناوه و اراضی گومارون می‌باشد.

ع - سری خاک‌های زنگنه: از گروه خاک‌های شور و قلیایی، خیلی عمیق با بافت سنگین تا خیلی سنگین و ساختمان مکعبی ضعیف که در طول پروفیل مقداری گچ بشکل رشته بلور مشاهده می‌شود. شوری و قلیائیت بسیار بالا، سطح آب زیر زمینی بالا و زهکشی ضعیف از محدودیت آن است. گسترش این اراضی در اطراف بندر ریگ، بند، پوزگاه، گنخک و روستای چاهدول است.

غ - سری خاک‌های شیف: از گروه خاک‌های شور، خیلی عمیق با بافت سنگین تا خیلی سنگین و ساختمان فشرده تا مکعبی بسیار ضعیف و دارای مقداری گچ بشکل رشته و بلور و همچنین لکه‌های رنگین و حالت گلی بمقدار زیاد می‌باشد. فرسایش شیاری و آب‌کندی، زهکشی نامناسب و شوری بالا و همچنین سطح آب زیرزمینی بالا از محدودیت‌های این سری خاک‌ها است. گسترش این اراضی در سرتاسر حاشیه خلیج فارس بصورت نواری می‌باشد.

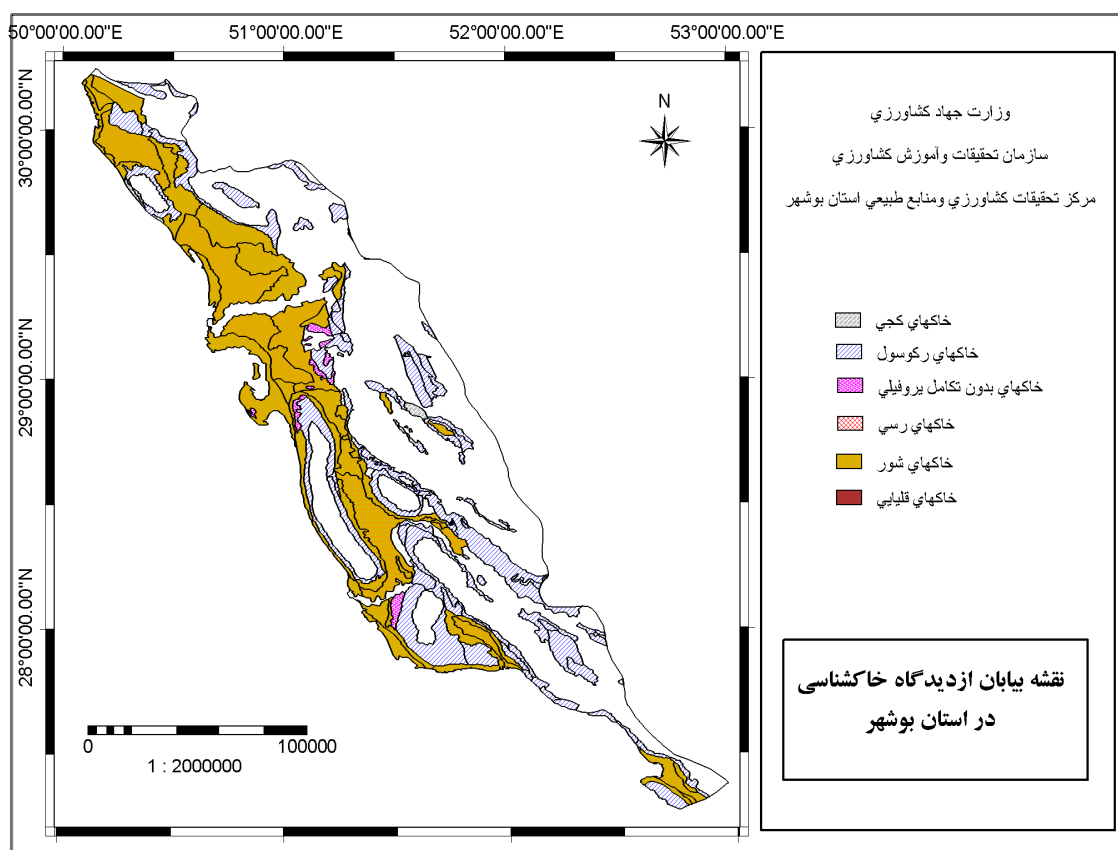
۵-۳-۲- تفکیک و تعیین محدوده‌های بیابانی استان

بر اساس شاخص‌های تعیین شده تفکیک محدوده‌های بیابانی، با استفاده از محدودیت‌های خاکشناسی نسبت به جداسازی مناطق بیابانی از دیدگاه خاکشناسی اقدام گردید. این محدودیت‌ها شامل شوری، قلیائیت، کفه‌های رسی و سله بسته، گچ و حضور رگوسول‌ها می‌باشد که در نقشه‌های تهیه شده رقومی به شرح زیر معرفی شده است.

- **خاکهای شور:** در بسیاری از مناطق استان بوشهر خاک‌هایی که بمنظور کشاورزی مورد استفاده قرار می‌گیرند دارای شوری بیشتر از استانداردهای موجود است با توجه به نتایج بدست آمده بیش از ۶۵۰ هزار هکتار از اراضی استان جزء خاک‌های شور می‌باشد.

- **خاک‌های قلیایی:** خاک‌های قلیایی استان بوشهر معمولاً دارای شوری بالایی نیز هستند و جزء خاک‌های شور و قلیایی قلمداد می‌شوند. براساس مطالعه انجام شده حدود ۲۷۰ هزار هکتار از خاک‌های استان مشکل قلیائیت دارند.

- **خاک‌های رسی و سله بسته:** نقشه زیر نشان دهنده خاک‌های رسی استان بوشهر می‌باشد. بر اساس مطالعات انجام شده بیش از ۳۴۲ هزار هکتار از اراضی استان دارای خاک‌های رسی و سله بسته می‌باشد.



شکل ۵-۲ - نقشه بیابان از دیدگاه خاکشناسی در استان بوشهر

بر اساس اطلاعات بدست آمده بیش از یک میلیون هکتار از اراضی استان بوشهر از نظر خاکشناسی در زمره خاک‌های بیابانی به شمار می‌روند. در جدول زیر مساحت هر کدام از محدودیت‌های موجود در خاک‌های استان آمده است. لازم به ذکر است در برخی اراضی دو یا سه محدودیت مشاهده می‌شود. لذا هم پوشانی در برخی موارد اجتناب ناپذیر است.

جدول ۵-۵- مساحت انواع خاکهای بیابانی در استان بوشهر

مساحت (هکتار)	نوع خاک
۲۶۹۳۴۷	خاک‌های قلیایی
۶۵۱۴۷۴	خاک‌های شور
۶۲۳۲	خاک‌های گچی
۴۷۰۴۶۰	خاک‌های رگوسول
۳۴۲۸۵۰	خاک‌های رسی
۱۹۵۸۴	خاک‌های بدون تکامل

۵-۳-۳- استان اصفهان

برای شناسایی و تفکیک مناطق بیابانی در استان اصفهان کلیه منابع اطلاعاتی و گزارشات خاکشناسی جمع آوری و مورد استفاده گرفت. از آنجائی که مطالعات فوق در مقیاس‌های متفاوت صورت گرفته و پارامترهای متعددی را شامل می‌شد، به صورت گزینشی و با توجه به اهداف طرح، اطلاعات مورد نیاز

جمع آوری و با مطالعات و بررسیهای صحرایی تکمیل گردید. بدلیل حجم زیاد مطالب در اینجا فقط به شرح سریهای خاک که دارای محدودیت بوده‌اند پرداخته شده است.

۵-۳-۱- سریهای خاک دارای محدودیت

در استان اصفهان ۵۱ سری خاک دارای محدودیت اعم از شوری، قلیائیت، سنگریزه و غیره تشخیص داده شده که بشرح ذیل می‌باشد. هر کدام از این سریها دارای زیر سری و یا فازهای مختلفی هستند که بر اساس خصوصیات بافت سطحی و درصد شیب از هم تفکیک می‌گردند. این اطلاعات در جدول ۱ مندرج گردیده است. خاکهای عنوان شده در جدول مذکور دارای محدودیتهائی هستند. که میتوان آنها را جزء خاکهای بیابانی محسوب کرد. بهمین جهت ذکر سری خاکهای عنوان شده و همچنین بررسی نیمرخ این خاکها میتواند از اهمیت زیادی جهت بررسی بیابان از دید خاکشناسی باشد.

- **سری کاظم آباد:** خاک دارای شوری و قلیائیت بسیار زیاد و سنگریزه‌دار و حاوی گچ است. بهمین جهت می‌توان خاک مذکور را جزء خاکهای بیابانی محسوب کرد.

- **سری کچومثقال:** خاک این سری دارای سنگریزه و بلورهای گچ می‌باشد و رژیم رطوبتی آن Aridic می‌باشد. لذا این خاک نیز جز خاکهای بیابانی است.

- **سری گز:** خاک این سری به علت داشتن سنگریزه همراه با کریستالهای گچ به مقدار زیاد و همچنین رژیم رطوبتی Aridic جز خاکهای بیابانی است.

- **سری ظفرقند:** خاک این سری به دلیل داشتن سنگریزه زیاد و رژیم رطوبتی Aridic جزء مناطق بیابانی است.

- **سری موغار:** خاک این سری به دلیل داشتن سنگریزه و شوری و قلیائیت زیاد و رژیم رطوبتی Aridic جزء خاکهای بیابانی است.

- **سری مصطفی آباد:** خاک این سری دارای بافت سبک و سنگریزه‌دار در سطح می‌باشد. در عمق، لایه محدود کننده از جنس سنگریزه و در عمق ۲۵-۵۰ سانتیمتری شوری بسیار زیاد و قلیائیت زیاد و رژیم رطوبتی Aridic است. بدین ترتیب این خاکها جز خاکهای بیابانی است.

- **سری اردستان:** خاک این سری با محدودیت نسبتاً زیاد شوری و کمی قلیائیت جزء خاکهای بیابانی است.

- **سری زواره:** این خاک با بافت سبک تا متوسط همراه با محدودیت شوری و قلیائیت نسبتاً زیاد و رژیم رطوبتی Aridic جز خاکهای بیابانی است.

- **سری کاشان:** بدلیل داشتن محدودیت شوری و قلیائیت و رژیم رطوبتی Aridic جز خاکهای بیابانی است.

- **سری تقی آباد:** خاک این سری با شوری زیاد و سطح آب زیرزمینی بالا همراه با رژیم رطوبتی Aridic جزء خاکهای بیابانی محسوب می‌شود.

- **سری باد:** خاک این سری با شوری متوسط و وجود کریستالهای گچ در عمق جز مناطق بیابانی است.

- **سری تالجرد:** خاک این سری به دلیل وجود گچ در متن خاک و همچنین به دلیل رژیم رطوبتی Aridic، جز خاکهای بیابانی محسوب می‌شود.

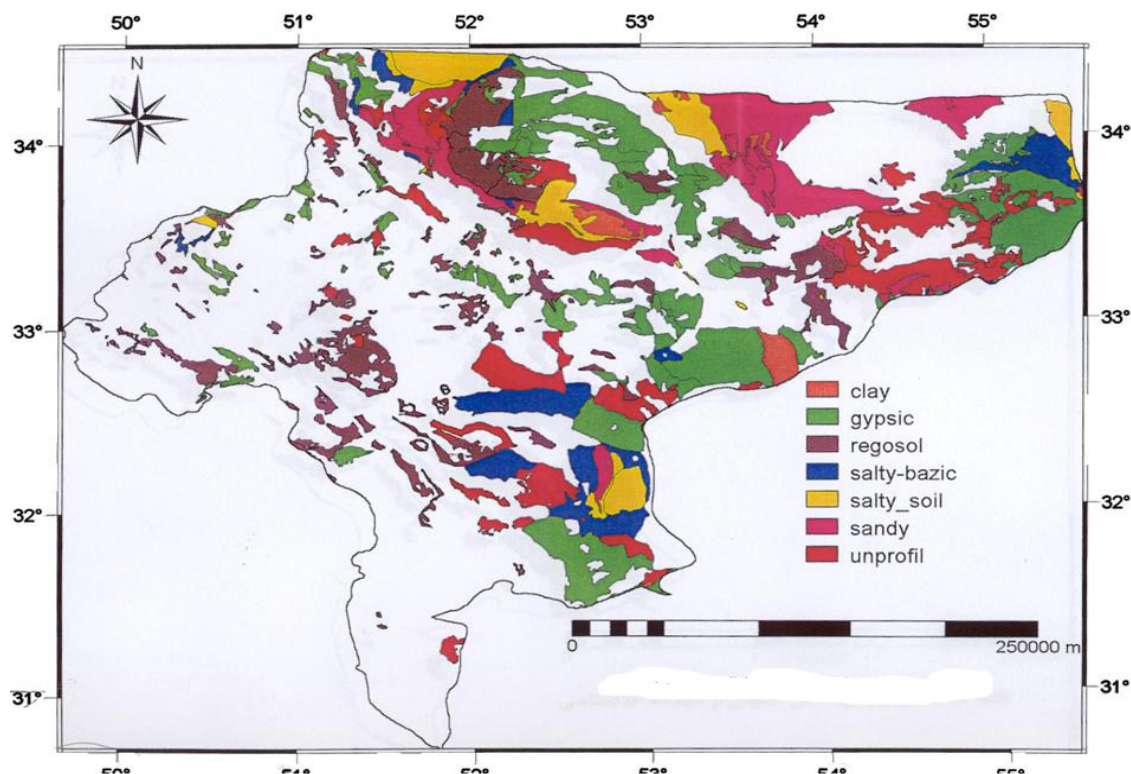
- **سری ملا احمد:** این سری با بافت خاک سطحی سبک و سنگریزه‌دار و رژیم رطوبتی اریدیک بعنوان خاک بیابانی تلقی می‌شود.

- **سری قه‌بی:** خاک این سری بدلیل داشتن رژیم رطوبتی Aridic و مقداری محدودیت شوری جز خاکهای بیابانی لحاظ می‌شود.
- **سری پروانه:** خاک این سری بدلیل داشتن شوری و قلیائیت بسیار زیاد جز خاکهای بیابانی محسوب می‌شود.
- **سری اصفهان:** خاک این سری بدلیل داشتن شوری و قلیائیت و رژیم رطوبتی Aridic جزء خاکهای بیابانی محسوب می‌شود.
- **سری خاک کنجدجان:** خاک این سری بدلیل داشتن شوری و قلیائیت رژیم رطوبتی Aridic جز خاکهای بیابانی محسوب می‌شود.
- **سری خاک اسفرنجان:** خاک این سری بدلیل شوری نسبتاً زیاد و سطح آب زیرزمینی بالا و رژیم رطوبتی Aridic جزء خاکهای بیابانی محسوب می‌شود.
- **سری خاک فیلاحض:** خاک این سری بدلیل شوری و قلیائیت بالا و رژیم رطوبتی Aridic و همچنین آب زیرزمینی بالا جزء مناطق بیابانی محسوب می‌شود.
- **سری خاک فاویان:** خاک این سری بدلیل شوری زیاد و قلیائیت بسیار زیاد جزء خاکهای بیابانی است.
- **سری خاک حاجی تار:** خاک این سری بدلیل شوری بسیار زیاد و قلیائیت زیاد جزء خاکهای بیابانی است.
- **سری خاک دم آسمان:** خاک این سری بدلیل شوری بسیار زیاد و قلیائیت زیاد جزء خاکهای بیابانی محسوب می‌شود.
- **سری خاک هسک:** خاک این سری با آب زیرزمینی شور بالا و شوری و قلیائیت شدید جزء خاکهای بیابانی است.
- **سری خاک طالخونچه:** خاک این سری به علت داشتن سنگریزه و مقدار زیادی گچ ثانویه در زیر سنگریزه‌ها جزء خاکهای بیابانی است.
- **سری خاک قصرچم:** خاک این سری به دلیل داشتن سنگریزه و لایه‌ای محدود کننده از جنس گچ و رژیم رطوبتی Aridic جزء خاکهای بیابانی است.
- **سری خاک قمبوان:** خاک این سری به دلیل داشتن سنگریزه و لایه گچ و شوری بالا و رژیم رطوبتی Aridic جزء مناطق بیابانی است.
- **سری خاک منوچهر آباد:** خاک این سری به علت شوری بالا جزء مناطق بیابانی است.
- **سری خاک جلال آباد:** خاک این سری به علت شوری متوسط جزء مناطق بیابانی است.
- **سری خاک برخوار:** خاک این سری بدلیل شوری زیاد و قلیائیت و رژیم رطوبتی Aridic جزء مناطق بیابانی است.
- **سری خاک عاشق آباد:** خاک این سری به علت شوری و قلیائیت زیاد جزء مناطق بیابانی است.
- **سری خاک سین:** خاک این سری به علت شوری و قلیائیت زیاد و رژیم رطوبتی Aridic جزء مناطق بیابانی است.
- **سری خاک مهیار:** خاک این سری به علت شوری زیاد قلیائیت و رژیم رطوبتی Aridic جزء مناطق بیابانی است.
- **سری خاک همایونشهر:** خاک این سری به دلیل شوری و رژیم رطوبتی Aridic جزء مناطق بیابانی است.
- **سری خاک دارگان:** خاک این سری به دلیل شوری و رژیم رطوبتی Aridic جزء مناطق بیابانی

- است.
- **سری خاک زرندید:** خاک این سری به دلیل شوری و قلیائیت بسیار زیاد جزء مناطق بیابانی است.
 - **سری قهاب:** خاک این سری به دلیل داشتن شوری و قلیائیت جزء مناطق بیابانی است.
 - **سری ورزنه:** خاک این سری به دلیل شوری و قلیائیت و نوسانات آب زیرزمینی جزء مناطق بیابانی است.
 - **سری سیان:** خاک این سری بدلیل قلیائیت زیاد و شوری و همچنین وجود کریستالهای گچ جزء مناطق بیابانی است.
 - **خاک سری گرگاب:** خاک این سری به دلیل شوری و قلیائیت بسیار زیاد و کریستالهای گچ و نمک جزء خاکهای بیابانی است.
 - **سری گلشهر:** خاک این سری به دلیل وجود افق تجمع گچ جزء مناطق بیابانی است
 - **سری خاک محسن آباد:** خاک این سری به دلیل شوری بالا و همچنین سنگریزه زیاد وجود رژیم رطوبتی Aridic جزء مناطق بیابانی محسوب میشود.
 - **سری خاک جنت آباد:** به دلیل وجود مقدار زیادی گچ بصورت کریستال و همچنین رژیم رطوبتی Aridic جزء خاکهای بیابانی است.
 - **سری خاک اقبالیه:** به دلیل وجود سنگریزه و شوری و قلیائیت زیاد و رژیم رطوبتی Aridic جزء خاکهای بیابانی محسوب میشود.
 - **سری خاک راوند:** به دلیل بالا بودن شوری خاک و رژیم رطوبتی Aridic جزء مناطق بیابانی است.
 - **سری خاک شمس آباد:** بدلیل بالا بودن شوری و وجود کریستالهای گچ و رژیم رطوبتی Aridic جزء مناطق بیابانی است.
 - **سری خاک میرزا تقی:** به دلیل وجود گچ زیاد و رژیم رطوبتی Aridic جزء مناطق بیابانی است.
 - **سری خاک فیض آباد:** به دلیل شوری و قلیائیت خیلی زیاد و رژیم رطوبتی Aridic جزء مناطق بیابانی محسوب میشود.
 - **سری خاک عزیز آباد:** هم به دلیل بالا بودن شوری و قلیائیت و رژیم رطوبتی Aridic جزء مناطق بیابانی است.
 - **سری خاک کویر:** به دلیل شوری و قلیائیت بسیار زیاد و وجود مقدار زیادی مالچ بصورت لکه و کریستال و سطح آب زیرزمینی شور بالا جزء مناطق بیابانی است.
 - **سری خاک رضا آباد:** به دلیل وجود لایه محدود کننده هارد پن جزء مناطق بیابانی است.
 - **سری خاک وانشان:** به دلیل وجود سنگریزه زیاد که عامل محدود کننده رشد گیاهان و حاصلخیزی خاک می‌باشند جزء مناطق بیابانی محسوب می‌شود.

۵-۳-۲- تفکیک و تعیین محدوده‌های بیابانی استان:

پس از وارد کردن اطلاعات به سیستم GIS و تعیین محدودیت‌های مذکور و در نظر گرفتن شرایط اکولوژیک و وضعیت پوشش گیاهی آن برای هر دسته از واحدهای اراضی که بر اساس مشخصات و ویژگیهای خاک دارای محدودیت بود نقشه‌ای ترسیم گردید و از تلفیق آنها نقشه انواع خاکهای بیابانی استان ترسیم شد (شکل شماره ۳-۸). براساس نتایج حاصله حدود ۴۳۵۲۰ کیلومتر مربع از سطح استان را بیابان‌های خاکشناسی تشکیل می‌دهد.



شکل ۵-۳- نقشه انواع خاکهای دارای محدودیت برای تعیین مناطق بیابانی استان اصفهان

۵-۳-۴- استان مرکزی

برای تعیین قلمرو بیابان‌های استان مرکزی از جنبه خاکشناسی تعداد ۲۹ واحد اراضی در داخل تیپ‌های مشخص شده استان تفکیک شده است که مشخصات و مساحت هر یک بشرح زیر می‌باشد.

۱- **واحدهای مختلف تیپ کوهستان:** واحد (۱،۱) مشتمل بر کوه‌های بسیار سخت مرتفع و مضرس با قله نوک تیز که عمدتاً از سنگهای سخت تشکیل شده‌اند و فاقد پوشش خاکی و گیاهی می‌باشند. قله این کوه‌ها در قسمت اعظم سال پوشیده از برف است. قسمت اعظم این کوه‌ها در جنوب ناحیه واقع شده و شامل قسمتی از رشته کوه‌های زاگرس است. مساحت این واحد اراضی ۱۲۵۰۰۰ هکتار و معادل ۴/۲۵٪ مساحت کل استان است. استفاده فعلی از اراضی: واحد ۱،۱ در سطح استان عمدتاً بصورت بایر دیده می‌شود.

واحد (۱،۲) شامل کوه‌های با قله مدور که عمدتاً دارای خاکهای کم عمق سنگلاخی بر روی سنگهای آهکی و یا آذرین است که مقدار کمی رخنمون سنگی در قله این کوه‌ها وجود دارد. مساحت واحد ۱،۲ حدود ۹۴۰۰۰ هکتار و معادل ۳/۴٪ وسعت استان است.

استفاده فعلی از اراضی: واحد اراضی ۱،۲ عمدتاً بچرای فصلی دامها اختصاص دارد. پوشش متوسطی از گیاهان استپی در آن وجود دارد و در بعضی دامنه‌ها کشت غلات رایج است.

واحد (۱،۳) این واحد شامل کوه‌های سنگی و مضرس است که عمدتاً از سنگهای آذرین تشکیل شده و عمدتاً بدون خاک و پوشش گیاهی است. در دامنه این کوه‌ها خاکهای کم عمق سنگلاخی وجود دارد. این کوه‌ها دارای دره‌های متعدد است که در بعضی از آنها باغات میوه و درختکاری مرسوم است

این واحد قسمت عمده‌ای از سطح استان را بخصوص در نواحی مرکزی، شمالی و جنوب شرقی بخود اختصاص داده است. وسعت آن ۷۲۰۰۰۰ هکتار و معادل ۲۴/۴۹٪ مساحت استان است. استفاده فعلی از اراضی: واحد اراضی ۱،۳ عمدتاً بایر است. در بعضی دامنه‌ها چرای فصلی و اتفاقی دامها مرسوم است و در بعضی دره‌ها باغات میوه و درختکاری موجود است. واحد: (۱،۴) این واحد شامل کوه‌های کم ارتفاع و بریده بریده متشکل از مارنهای گچی و سنگهای آهکی نرم دوران سوم و دره‌های بسیار متعدد فرسایش یافته با فرسایش خندقی شدید است که عموماً شور شده‌اند. مساحت این واحد ۵۸۰۰۰ هکتار و معادل ۱/۹۷٪ مساحت استان است. استفاده فعلی از اراضی: عمدتاً بایر و بدون استفاده زراعی است و در بعضی دامنه‌ها چرای اتفاقی دامها وجود دارد.

۲- واحدهای مختلف تپه تپه ها

واحد: (۲،۱) متشکل از تپه‌های با قله سنگی و مزرع عمدتاً لخت و بدون خاک و خاکهای کم عمق تا نیمه عمیق سنگلاخی در دامنه‌ها است. واحد ۲،۱ عمدتاً متشکل از سنگهای آهکی و یا آذرین سخت است. مساحت این واحد ۱۵۰۰۰۰ هکتار و معادل ۱۵/۱٪ وسعت استان است. استفاده فعلی از اراضی: واحد اراضی (۲،۱) عمدتاً بایر بوده و فاقد استفاده زراعی است و در بیشتر دامنه‌ها چرای فصلی دامها وجود دارد.

واحد: (۲،۲) متشکل از تپه‌های با قله مدور و دارای خاکهای کم عمق تا نیمه عمیق سنگلاخی و بافت ریز است که بر روی تشکیلات آهکی قرار دارند. رخنمون سنگی در این واحد اراضی کم است. مساحت این واحد ۱۵۳۰۰۰ هکتار و ۱۵/۲۱٪ مساحت استان است. استفاده فعلی از اراضی: اراضی این واحد عمدتاً به چرای فصلی دامها اختصاص دارد و در دامنه آنها زراعت دیم غلات مرسوم است.

واحد: (۲،۳) این واحد شامل تپه‌های با قله مدور و ممتد است که دره‌ها و آبراه‌های فرسایشی کم عمق زیادی دارد که عمدتاً از کنگلومرا و سنگهای قلوهای شکل تشکیل یافته‌اند. قسمت عمده این اراضی در مناطق خشک شمالی و شمال شرقی استان قرار دارد. وسعت آن ۶۱۰۰۰ هکتار و حدود ۲/۷٪ از مساحت استان را بخود اختصاص داده است.

استفاده فعلی از اراضی: پوشش کم گیاهان استپی تنها امکان چرای اتفاقی در این واحد اراضی را بوجود آورده است. این واحد عمدتاً بایر است و فقط در قسمت‌های مرکزی پوشش متوسط گیاهان استپی با چرای فصلی دامها دیده می‌شود.

واحد: (۲،۴) این واحد شامل تپه‌های کم ارتفاع و اراضی مارنی با شیارهای فراوان و فرسایش یافته است. واحد ۲،۴ عموماً متشکل از مارنهای گچی میوسن است که در بعضی قسمت‌ها رخنمونهای سنگی بصورت تیغه‌های موازی و نوک تیز در قله آنها قرار دارد. در دره‌های آنها خاکواره‌های نرم مارنی وجود دارد که عمدتاً شور هستند. مساحت این واحد اراضی ۷۵۰۰۰ هکتار و معادل ۲/۵۵٪ مساحت استان است. این واحد عموماً در مناطق خشک استان وجود دارد.

استفاده فعلی از اراضی: این اراضی عمدتاً بایر و بلا استفاده هستند. پوشش کم تا متوسط گیاهان استپی در دامنه‌ها وجود دارد که عمدتاً بچرای اتفاقی دامها اختصاص داده شده‌اند.

۳- واحدهای مختلف تپه فلاتها و تراسهای فوقانی: واحد: (۳،۱) این واحد شامل فلاتهای با پستی و بلندی متوسط تا زیاد با خاک خیلی کم عمق سنگلاخی و مواد گچی و آهکی است. مساحت

این واحد ۵۷۰۰۰ هکتار و معادل ۱/۹۴٪ مساحت استان است. این واحد نیز عمدتاً در مناطق خشک استان قرار گرفته است.

استفاده فعلی از اراضی: این واحد دارای پوشش متوسط گیاهان استپی است و عمدتاً به چرای فصلی دامها اختصاص دارد.

واحد: (۳،۲) این واحد شامل تراسهای فوقانی با پستی و بلندی و فرسایش کم است که عمدتاً دارای خاکهای نیمه عمیق سنگریزه دار (بافت ریز) بر روی سنگریزه و مواد آهکی است. این واحد ۶۱۰۰۰ هکتار وسعت دارد که معادل ۲/۰۷٪ مساحت استان است. واحد اراضی ۲.۳ عمدتاً در حد فاصل مناطق خشک و نیمه خشک استان واقع شده است.

استفاده فعلی از اراضی: چرای فصلی دامها استفاده اصلی از این اراضی را تشکیل می‌دهد. ضمناً قطعات قابل توجهی از این اراضی به کشت دیم غلات اختصاص دارند که محصول قابل توجهی از آنها بدست نمی‌آید.

واحد: (۳،۳) این واحد شامل فلاتها و تراسهای فوقانی با پستی و بلندی و فرسایش متوسط تا زیاد است که عمدتاً دارای خاکهای نیمه عمیق تا عمیق (بعضی قسمتها سنگریزه دار) با بافت سنگین بر روی تجمع مواد آهکی است. این واحد در مناطق نیمه خشک استان قرار دارد.

استفاده فعلی از اراضی: دیم کاری غلات استفاده اصلی از این اراضی است و قطعات قابل توجهی از این اراضی به چرای فصلی دامها اختصاص دارد.

واحد: (۳،۴) اراضی این واحد شامل فلاتها و تراسهای فوقانی با پستی و بلندی کم تا متوسط و دارای خاک عمیق با بافت سنگین بر روی تجمع مواد آهکی است. این واحد عمدتاً در نواحی نیمه خشک استان واقع شده و ۱۵۷۰۰۰ هکتار مساحت دارد که معادل ۵/۳۴٪ مساحت استان است.

استفاده فعلی از اراضی: این اراضی عمدتاً به کشت غلات دیم اختصاص دارند.

۴- واحدهای مختلف تیپ دشت‌های دامنه‌ای: واحد ۴،۱: اراضی این واحد شامل دشت‌های دامنه‌ای با پستی و بلندی کم و خاکهای عمیق با بافت ریز بر روی تجمع لکه‌های آهکی، معمولاً بدون سنگریزه و یا با کمی سنگریزه (کمتر از ۱۵٪) است. بعضی از دره‌های شیب دار داخل کوهستانها که مزروعی بوده و یا به باغ میوه اختصاص دارند نیز جزء این واحد محسوب می‌شود. مساحت واحد اراضی ۴،۱ حدود ۱۳۰۰۰۰ هکتار است که ۴/۴۳٪ مساحت استان را در بر می‌گیرد.

استفاده فعلی از اراضی: در نواحی که آب آبیاری وجود دارد این واحد اراضی به زراعت آبی و یا باغات میوه (بخصوص تاکستان) اختصاص دارند. در نواحی کم آب از این اراضی جهت کشت غلات دیم بهره برداری می‌گردد.

واحد: (۴،۲) این واحد شامل دشت‌های دامنه‌ای تقریباً مسطح با خاکهای عمیق دارای بافت ریز و بدون سنگریزه است. حاشیه بعضی رودخانه‌ها که بصورت تراسهای پائینی هستند جزء این واحد محسوب می‌شود.

مساحت واحد اراضی ۴،۲ معادل ۲۰۹۰۰۰ هکتار است که ۷/۱۱٪ مساحت استان را در بر می‌گیرد.

استفاده فعلی از اراضی: این اراضی عمدتاً به زراعت آبی نباتات یکساله، تاکستانها و قلمستانهای بید و تبریزی اختصاص دارند.

واحد: (۴،۳) اراضی این واحد شامل دشت‌های دامنه‌ای تقریباً مسطح با خاکهای عمیق دارای بافت ریز، بدون سنگریزه و با شوری کم تا متوسط می‌باشند. مساحت این واحد اراضی ۳۱۰۰۰ هکتار و معادل ۱/۰۵٪ مساحت استان است.

استفاده فعلی از اراضی: این اراضی عمدتاً به زراعت آبی نباتات یکساله اختصاص دارند.

واحد: (۴,۴) این واحد شامل دشت‌های دامنه‌ای با شیب ملایم و پستی و بلندی کم و دارای خاکهای عمیق با بافت متوسط و به شوری کم تا متوسط (در مناطق خشک) است (مقداری فرسایش بادی نیز در این اراضی وجود دارد). مساحت واحد اراضی ۴.۴ معادل ۵۳۰۰۰ هکتار و برابر ۱/۸٪ مساحت استان است. استفاده فعلی از اراضی: این اراضی برای زراعت آبی غلات، پنبه، چغندر قند، سبزیجات، جالیز و احداث باغات میوه مورد استفاده قرار می‌گیرند.

واحد: (۴,۵) اراضی این واحد شامل دشت‌های دامنه‌ای متشکل از آبرفتهای بادبزی شکل بدون سنگریزه، تقریباً مسطح با بافت سنگین و شوری کم تا متوسط (مناطق خشک) است. مساحت این واحد اراضی ۲۳۰۰۰ هکتار و معادل ۷/۸٪ مساحت استان است.

استفاده فعلی از اراضی: این اراضی عمدتاً به زراعت آبی نباتات یکساله و باغات انار اختصاص داده شده‌اند.

۵- واحدهای مختلف تیپ اراضی پست: واحد: (۶,۱) این واحد شامل اراضی کاملاً مسطح و کمی گود افتاده، بدون آبراهه و مسیل فرسایشی با شوری بسیار زیاد و آب زیرزمینی شور است که در مجاورت سطح زمین قرار دارد. در این اراضی انبوهی از املاح سفید تجمع یافته است. مساحت آن ۱۱۳۰۰ هکتار و معادل ۰/۳۵٪ مساحت استان است.

استفاده فعلی: بایر

واحد: (۶,۲) این واحد شامل اراضی پست و مسطحی است که بدلیل شوری و قلیائیت شدید دارای سطح پف کرده بوده و آب زیرزمینی شور در نزدیک سطح زمین قرار دارد. این اراضی دارای خاکهای عمیق با بافت ریز و شوری شدید هستند. مساحت این واحد ۱۴۰۰۰ هکتار و معادل ۰/۴۵٪ مساحت استان است. استفاده فعلی از اراضی: بایر

واحد: (۶,۳) این واحد شامل اراضی پست و مسطحی است که بدلیل قلیائیت زیاد دارای ساختمان فشرده و آب زیرزمینی تلخ در نزدیک سطح زمین است، همچنین دارای خاکهای عمیق با بافت ریز و قلیائیت شدید و بدون سنگریزه است. مساحت این واحد ۷۰۰ هکتار و معادل ۰/۰۲٪ مساحت استان است. استفاده فعلی از اراضی: بایر

۶- واحدهای مختلف تیپ دشت‌های سیلابی: واحد: (۷,۱) این واحد شامل دشت‌های سیلابی نسبتاً مسطح در اطراف رودخانه قره چای (شراء) با مسیلهای فرسایشی کم عمق و به تعداد زیاد است. وجود خاکهای عمیق با بافت ریز و قلیائیت زیاد و آب تحت الارض در نزدیک سطح زمین از خصوصیات این اراضی است. مساحت این واحد ۹۰۵۰۰ هکتار که معادل ۰/۳۲٪ مساحت استان است.

استفاده فعلی از اراضی: پوشش کم تا متوسط گیاهان استپی امکان چرای فصلی در این واحد اراضی را فراهم نموده است.

(۷,۲) این واحد از دشت‌های سیلابی، مسطح با مقدار زیادی مسیلهای فرسایشی کم عمق، خاکهای عمیق با بافت ریز و شوری متوسط تا خیلی زیاد و آب تحت الارض نزدیک سطح زمین تشکیل شده است. مساحت واحد اراضی ۲۰۷ معادل ۱۸۰۰۰ هکتار و ۰/۶۲٪ مساحت استان است.

استفاده فعلی از اراضی: قسمت عمده‌ای از این اراضی بایر بوده و دارای پوشش متوسطی از گیاهان شورپسند است. در بعضی قطعات نیز زراعت آبی نباتات یکساله مشاهده می‌شود.

واحد: (۷,۳) اراضی این واحد شامل دشت سیلابی ساوه، اراضی مسطح با تعدد مسیلهای فرسایشی کم عمق و خاکهای عمیق بسیار شور با سطح پف کرده است. مساحت آن ۳۷۰۰۰ هکتار و معادل ۱/۲۶٪ مساحت استان است.

استفاده فعلی از اراضی: این اراضی دارای پوشش بسیار پراکنده نباتات شور پسند است که عموماً بایر

بوده و بطور اتفاقی مورد چرای دامها قرار می‌گیرند.

واحد: (۷,۴) این واحد شامل نوار باریکی در اطراف قم رود و بصورت اراضی سیلابی حاشیه رودخانه است که نسبتاً مسطح بوده و دارای خاک عمیق با شوری متوسط می‌باشد. در بعضی از قسمتها دارای فرسایش شدید بوده و بصورت اراضی مخروطه در آمده است. مساحت این واحد ۴۵۰۰ هکتار و معادل ۱/۱۵٪ مساحت استان است.

استفاده فعلی از اراضی: عمدتاً به زراعت آبی نباتات یکساله و کشت علوفه اختصاص دارند.

۷- واحدهای مختلف تیپ واریزه‌های بادبزنی شکل سنگریزه دار: واحد: (۸,۱) اراضی این واحد شامل واریزه‌های بادبزنی شکل سنگریزه دار بالائی با شیب ملایم و مقدار کمی پستی و بلندی و دارای خاکهای کم عمق سنگلاخی بر روی تجمع سنگریزه‌های زوایه دار و مواد آهکی و در بعضی قسمتها دارای لکه‌های گچی است. این واحد ۲۸۸۰۰۰ هکتار مساحت داشته که ۹/۷۹٪ مساحت استان را تشکیل می‌دهد. این اراضی در نواحی خشک استان دارای گسترده‌گی و مساحت زیادتری است. استفاده فعلی از اراضی: این اراضی عمدتاً دارای پوشش پراکنده تا متوسط نباتات استپی بوده و به چراگاه فصلی دامها اختصاص دارند.

واحد: (۸,۲) این واحد شامل واریزه‌های بادبزنی شکل سنگریزه دار پائینی نسبتاً مسطح و یا با شیب ملایم و دارای خاکهای کم عمق تا نیمه عمیق سنگریزه دار بر روی سنگریزه و مواد آهکی است که در نواحی خشک بصورت دشت‌های پر وسعت دیده می‌شود. مساحت آن ۲۲۶۰۰۰ هکتار و معادل ۷/۶۹٪ مساحت استان است.

استفاده فعلی از اراضی: این واحد دارای پوشش متوسط گیاهان (استپی) بوده و عمدتاً چراگاه فصلی دامهاست. در جنوب غربی استان در بعضی از قطعات این واحد دیم کاری غلات رایج است.

۸- واحدهای مختلف تیپ آبرفتهای بادبزنی شکل سنگریزه دار: واحد: (۹,۱) این واحد شامل آبرفت‌های بادبزنی شکل سنگریزه دار بالائی با شیب ملایم و مقادیر زیادی مسیلهای فرسایشی نیمه عمیق دارای خاکهای بسیار کم عمق بر روی تجمع قله سنگهای آهکی مطبق است. مساحت آن ۳۵۰۰۰ هکتار و معادل ۱/۱۹٪ مساحت استان است.

استفاده فعلی از اراضی: این واحد دارای پوشش پراکنده گیاهان استپی و چراگاه اتفاقی دام است. در بعضی قطعات آن باغات میوه وجود دارد که با آب قنات آبیاری می‌شوند.

واحد: (۹,۲) این واحد شامل آبرفتهای بادبزنی شکل سنگریزه دار نسبتاً مسطح است که دارای مسیلهای فرسایشی کم عمق به تعداد زیاد است. همچنین دارای خاکهای کم عمق تا نیمه عمیق سنگریزه دار بر روی قله سنگهای مطبق است. مساحت آن ۵۵۰۰ هکتار است که معادل ۱/۱۹٪ قلمرو استان است. استفاده فعلی از اراضی: این واحد عمدتاً به چرای اتفاقی دامها اختصاص دارد و دارای پوشش پراکنده گیاهان استپی است. در بعضی قطعات، زراعت آبی توأم با درختکاری وجود دارد که بوسیله قنات آبیاری می‌شود.

۹- واحد اراضی موجود در مجموعه تیپ‌های Complex: واحد: (۱, C) اراضی این واحد شامل مجموعه‌ای از اراضی مربوط به تیپ تپه‌ها (واحد اراضی (۲,۳) و تیپ فلاتها (واحد اراضی (۳,۲) است، که بدلیل مقیاس نقشه قابل تفکیک نبوده‌اند. در بعضی قسمتها رخنمون سنگی مشاهده می‌شود. مساحت آن ۳۵۰۰ هکتار و معادل ۱/۱۲٪ مساحت استان است.

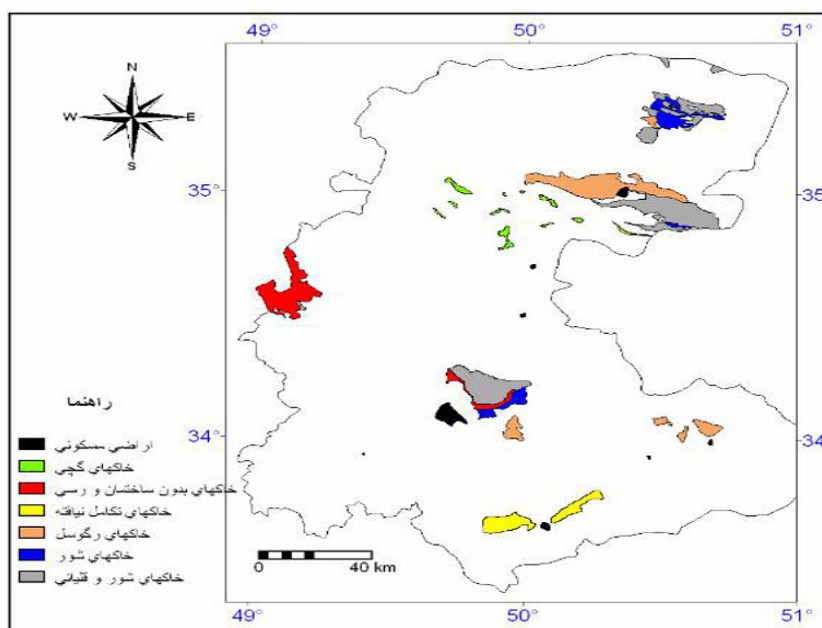
استفاده فعلی از اراضی: این واحد اراضی دارای پوشش کم تا متوسط گیاهان استپی بوده و به چراگاه فصلی دامها اختصاص دارد. در بعضی قطعات دیم کاری غلات نیز رایج است که محصول قابل توجهی ندارد.

۵-۳-۴-۱- تفکیک و تعیین محدوده‌های بیابانی استان

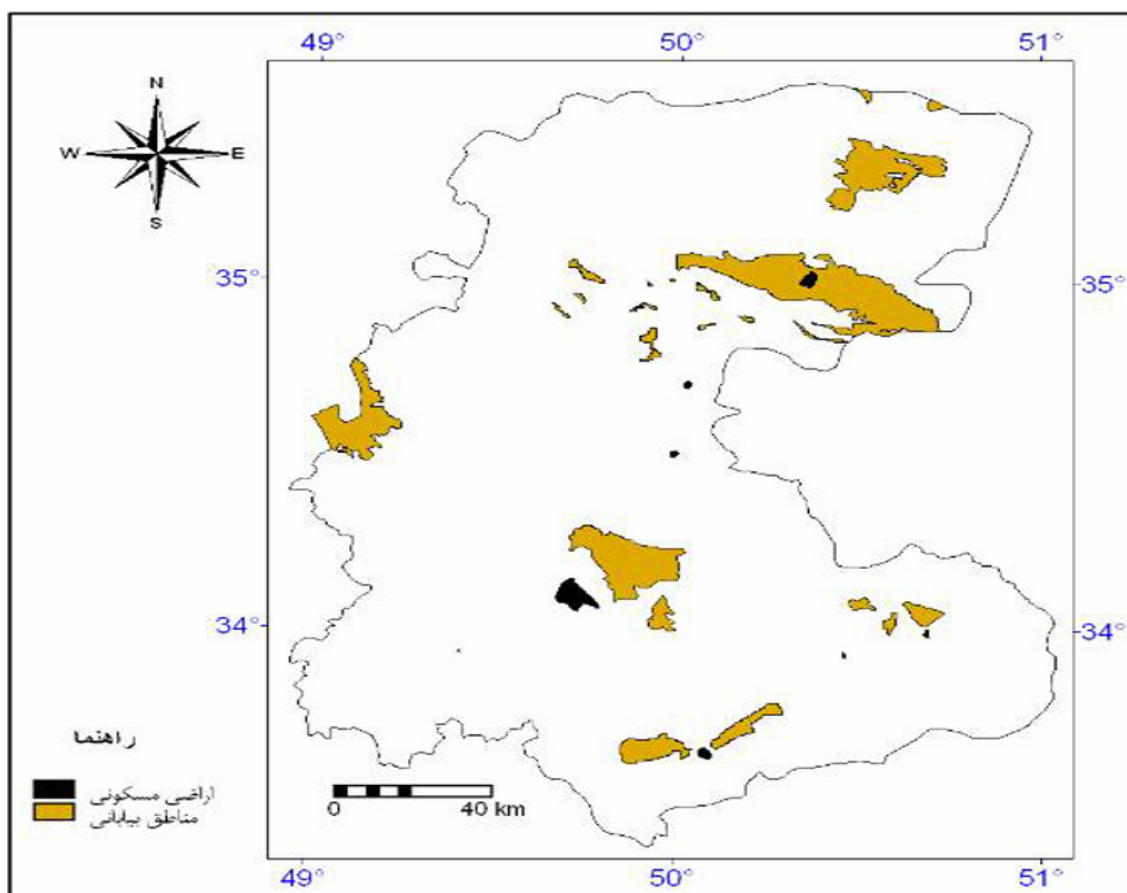
با توجه به دستورالعمل اجرایی طرح تعیین قلمرو جغرافیایی محدوده‌های بیابانی ایران و تعاریف مختلفی که برای بیابان از دیدگاه خاکشناسی در منابع مختلف وجود دارد و بر مبنای آمار و اطلاعات موجود، پارامترهایی از قبیل عمق خاک، شوری و قلیائیت، بافت، میزان مواد آلی، عمق آبهای زیرزمینی، درجه تکامل خاک، میزان رس و گچ در خاک و سایر خصوصیات منطقه‌ای موجود جهت تعیین و تفکیک مناطق بیابانی استان مورد استفاده قرار گرفت و نقشه انواع خاکهای بیابانی استان ترسیم شد (شکل ۳-۱۰). بر اساس نتایج حاصل ۱۹۳۱۸۶ هکتار از مساحت استان مرکزی به عنوان اراضی بیابانی تفکیک شده است که عمده این اراضی در شهرستانهای اراک و ساوه واقع گردیده است. جدول ۳-۱۷ مساحت خاکهای بیابانی استان مرکزی را نشان میدهد:

جدول ۵-۶ - مساحت تیپهای خاکهای بیابانی استان مرکزی

درصد نسبت به کل استان	مساحت (هکتار)	تیپ خاک
۰,۶۲	۱۸۴۷۷	شور
۲,۵۱	۷۳۹۲۹	شور و قلیائی
۱,۵۴	۴۵۷۲۰	رگوسل
۰,۲۵	۷۲۹۴	گچی
۱,۰۴	۳۰۶۴۰	بدون ساختمان، رسی و شور با آب زیرزمینی بالا
۰,۶۱	۱۸۱۲۶	بدون تکامل یا تکمیل پروفیل
۶,۵۷	۱۹۳۱۸۶	جمع



شکل ۵-۴- نقشه انواع خاکهای بیابانی در استان مرکزی



شکل ۵-۵- نقشه محدوده بیابان‌های استان مرکزی از جنبه خاکشناسی

۵-۳-۵- استان تهران

با توجه به وجود اطلاعاتی با سطوح بسیار مختلف در استان تهران، که با اهداف متفاوتی انجام شده است گزینشی از کلیه اطلاعات موجود بعمل آمد و اطلاعات مؤسسه تحقیقات خاک و آب با توجه به کامل بودن و دقیق بودن در اولویت کار قرار گرفت. بنابراین کلیه اطلاعات مؤسسه مذکور در استان تهران جمع آوری شد. با توجه به پوشش کامل مطالعات مذکور در کل استان تهران، بخصوص نواحی جنوبی که شرایط نزدیکتری به منطقه بیابانی داشت کارهای مطالعاتی زیر در این قسمت متمرکز گردید.

— تهیه نقشه‌های مذکور و وارد کردن اطلاعات در سیستم اطلاعات جغرافیایی (GIS)،

— تهیه و تدوین و تکمیل نیمرخ خاک‌ها و ثبت آنها در قالب جداول طراحی شده،

— بدست آوردن عوامل محدود کننده خاک‌ها در پروفیل‌های مختلف شامل: قلیائیت، گچ، مقدار سنگریزه و قلوه سنگ، عمق خاک و امثال آن.

پس از ورود اطلاعات به سیستم GIS و تعیین محدودیت‌های مذکور، برای هر محدودیت نقشه‌ای ترسیم گردید و با توجه به محدودیت‌های عنوان شده نقشه بیابان تهیه شد. بدین صورت که هر نقطه‌ای دارای خصوصیت‌ها و محدودیت‌های ذکر شده بود جزو مناطق بیابانی در نظر گرفته شد.

باید این نکته اضافه کرد که در استان تهران گروه‌بندی خاک‌ها بر اساس خواص و مشخصات متفاوتی بوده و می‌توان به شرایط اقلیمی، وضعیت پستی و بلندی، مسائل بیولوژیک و حتی اثر انسان نیز اشاره کرد به همین جهت در مطالعه و بررسی خاک‌های منطقه تا حد امکان سعی شد که نتایج بر اساس

مشخصات کمی عنوان گردد و در صورت عدم دسترسی به بعضی از این اطلاعات از فرمولهای تجربی و شرایط حاکم بر منطقه نتایج تجزیه و تحلیلها ارائه شود.

۵-۳-۱- سربهای خاکهای جنوب تهران که دارای محدودیت می باشند

در جنوب غرب، جنوب شرق و جنوب استان تهران و همچنین نواحی مرکزی حدود ۱۳ سری خاک وجود دارد که هر کدام از سربهای خاک دارای زیر سری و یا فازهای مختلفی هستند. بر اساس خصوصیات بافت سطحی و درصد شیب، این زیر سریها یا فازها از هم تفکیک گردیده است. محدودیت موجود در سربهای مذکور به صورت خلاصه بشرح زیر بیان شده است.

۱- **سری خاک سرخه حصار:** در این سری عمق خاک کم با سنگریزه زیاد و مقدار قلوه سنگ بالا می باشد. که عامل محدود کننده رشد گیاهان و حاصلخیزی کم این خاک می باشد. بهمین جهت می توان خاک مذکور را جزو خاکهای مناطق بیابانی محسوب کرد.

۲- **سری خاک باقر آباد:** این سری خاک نیز دارای بافت سبک و سنگریزه زیاد است. همچنین عمق سولوم خاک (A+B) کم می باشد، لذا مانند خاک سری سرخه حصار جزو خاکهای بیابانی محسوب می شود. از سوی دیگر رژیم رطوبتی خاکهای این منطقه نیز Aridic است. که این عامل، می تواند بعنوان عامل اصلی خاکهای بیابانی محسوب شود.

۳- **سری خاک فرون آباد:** خاک فرون آباد بدلیل داشتن رژیم رطوبتی Aridic و مقدار محدودیت شوری جزو خاکهای بیابانی محسوب می شود. که در نقشه شوری نیز عنوان گشته است.

۴- **سری خاک شهر ری:** خاک سری شهر ری بدلیل داشتن مقدار زیاد نمک و شوری خاک بخصوص در خاک سطحی و همچنین بالا بودن آب زیرزمینی شور در این ناحیه و رژیم رطوبتی Aridic، جزء خاکهای بیابانی محسوب میشود.

۵- **سری خاک فیروز آباد:** خاک مذکور تا حدود زیادی شبیه سری خاک شهر ری بوده ولی مقدار شوری در آن کمتر است همچنین سطح آب زیرزمینی شور در این منطقه بالا بوده و رژیم رطوبتی آن نیز Aridic است.

۶- **سری خاک شمس آباد:** این خاک با شوری بالا و در قسمتهایی از آن با سطح آب زیرزمینی بالا و بدلیل محدودیتهای عنوان شده و همچنین رژیم رطوبتی Aridic جزء مناطق بیابانی از دید خاکشناسی می باشد.

۷- **سری خاک قاسم آباد:** این سری نیز دارای شوری در افق خاک بخصوص قسمت سولوم و همچنین رژیم رطوبتی Aridic است.

۸- **سری خاک حسین آباد:** در این سری آب زیرزمین بالا بوده که عامل محدود کننده است و همچنین مقدار شوری نیز بعنوان عامل محدود کننده دیگر است. مضاف بر اینها رژیم رطوبتی منطقه نیز Aridic است.

۹- **سری خاک خاتون آباد:** بدلیل وجود شوری و رژیم رطوبتی Aridic این خاک جزو خاکهای بیابانی محسوب میشود.

۱۰- **سری خاک دورسون آباد:** از محدودیتهای این سری خاک، شوری بالا، قلیائیت زیاد و سطح آبهای زیرزمینی بالا است و همچنین رژیم رطوبتی Aridic، که این منطقه از مقطع خاک جزو منطقه بیابانی محسوب میشود.

۱۱- **سری خاک کهریزک:** این خاک همانند سری خاک دورسون آباد دارای محدودیتهای شوری،

قلیائیت، بالا بودن سطح آبهای زیرزمینی شور و همچنین رژیم رطوبتی Aridic می‌باشد.
۱۲- سری خاک گل تپه: این سری خاک دارای محدودیتهای بسیار شدید شوری، قلیائیت و سطح نو، آب زیرزمینی بالاست که مضاف بر آن دارای رژیم رطوبتی Aridic نیز می‌باشد.
۱۳- سری خاک مقیم آباد: این سری دارای شوری متوسط و قلیائیت بسیار زیاد است. همچنین در اکثر قسمت‌ها دارای سطح سفره بالا می‌باشد.

۱۴- سری خاک عشق آباد: این سری هم دارای شوری بسیار زیاد و هم قلیائیت بالاست و سطح آبهای زیرزمینی نیز در آن بسیار بالا بوده که باعث شوری و قلیائیت سولوم خاک شده است.

۱۵- سری خاک نظرآباد: این سری خاک دارای محدودیت بافت، شوری زیاد، قلیائیت بالا و سطح سفره بالا می‌باشد. همچنین رژیم رطوبتی آن Aridic است.

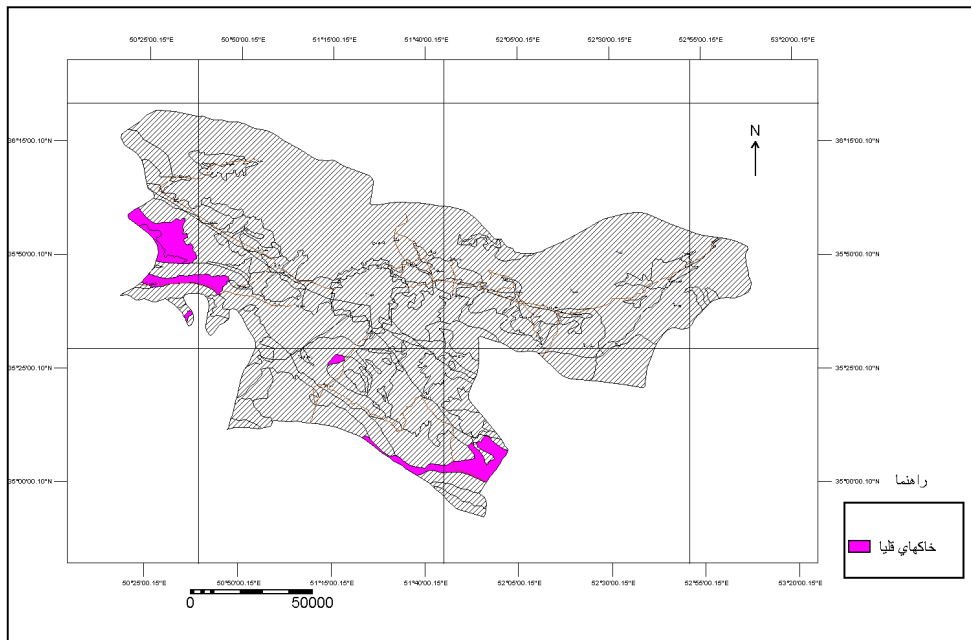
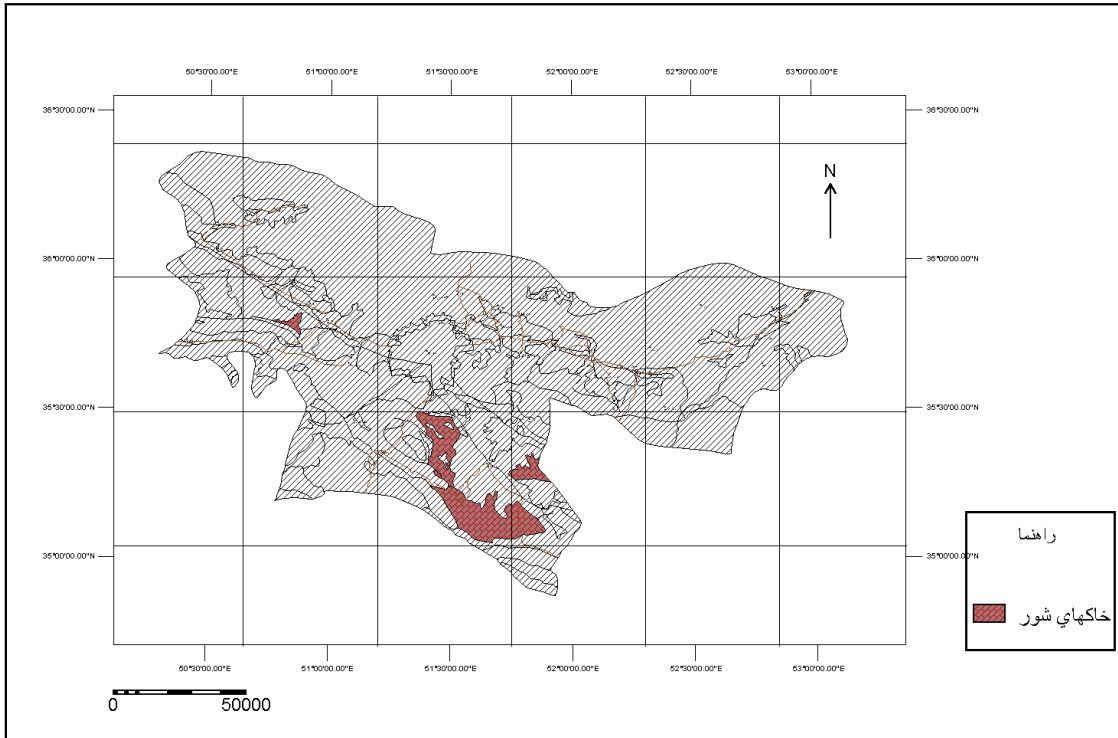
با توجه به سری خاکهای عنوان شده از نظر تعیین قلمرو بیابانها سری خاکهای ذیل جزو خاکهای مناطق بیابانی می‌باشند. به همین جهت خاکهای مذکور ذیلاً عنوان و در نقشه‌های پیوستی جزء یکی از محدودیتهای خاکهای مناطق بیابانی عنوان شده‌اند.

- ۱- سری خاک فیروزآب که در واحد اراضی ۵،۸ واقع شده است. به دلیل محدودیت آب زیرزمینی شور بالا
- ۲- سری خاک عباس آباد که در واحد اراضی ۶،۱ واقع شده است. به دلیل قلیائیت زیاد
- ۳- سری خاک شمس آباد که در واحد اراضی ۷،۱ واقع شده است. به دلیل شوری بالا و قلیائیت زیاد
- ۴- سری خاک حسین آباد که در واحد اراضی ۱۰،۳ واقع شده است. به دلیل شوری بالا آب زیرزمینی
- ۵- سری خاک دورسون آباد که در واحد اراضی ۱۲،۳ واقع شده است. به دلیل شوری بالا آب زیرزمینی
- ۶- سری خاک قلعه نو که در واحد اراضی ۱۳،۲ واقع شده است. به دلیل قلیائیت بالا
- ۷- سری خاک گل تپه که در واحد اراضی ۱۵،۱ واقع شده است. به دلیل شوری زیاد آب زیرزمینی
- ۸- سری خاک مقیم آباد که در واحد اراضی ۱۶،۱ و ۱۶،۲ واقع شده است. به دلیل شوری زیاد آب زیرزمینی

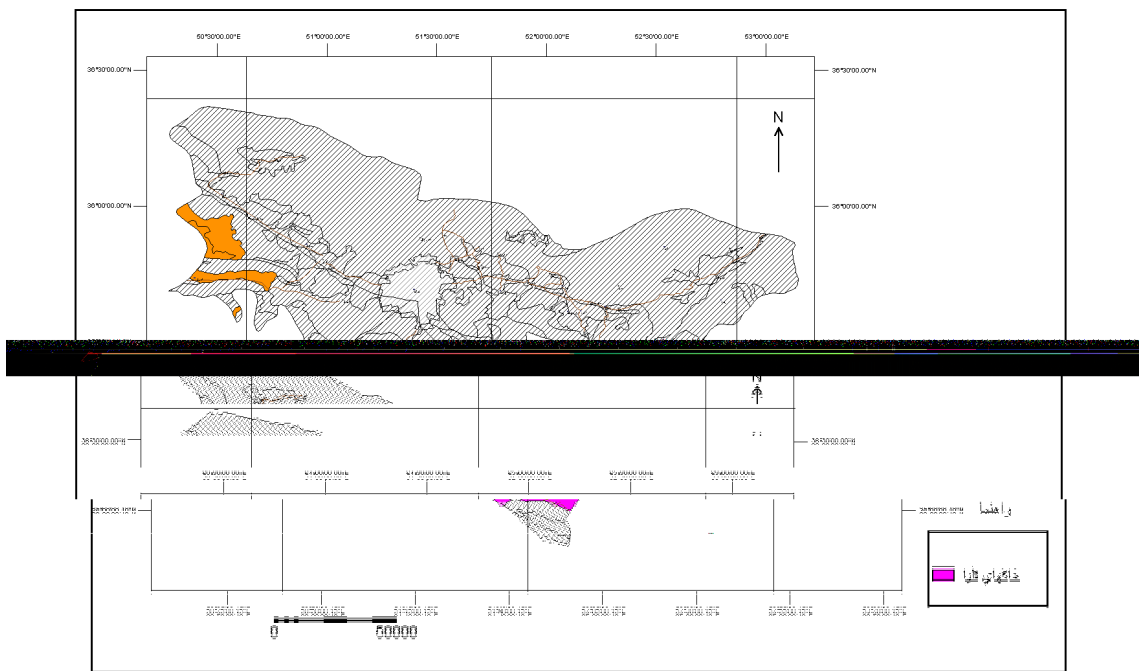
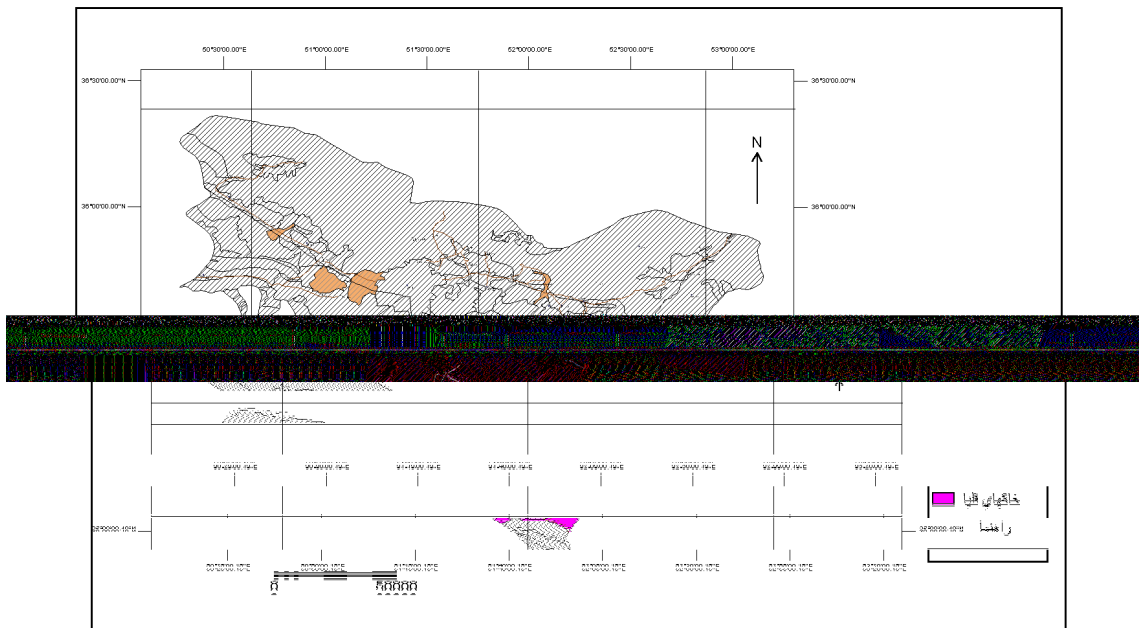
۹- سری خاک عشق آباد که در واحد اراضی ۱۷،۱ واقع شده است. به دلیل شوری زیاد آب زیرزمینی
 ۱۰- سری خاک نظرآباد که در واحد اراضی ۱۸،۱ واقع شده است. به دلیل شوری زیاد آب زیرزمینی
 با در نظر گرفتن اطلاعات فوق و محدودیتهای موجود در خاکها که شامل شوری، قلیائیت، بافت شنی، سطح بالای سفره آب و مقدار گچ است مناطق بیابانی استان تهران از جنبه خاکشناسی تعیین شده است.

۵-۳-۲- تفکیک و تعیین محدوده‌های بیابانی استان

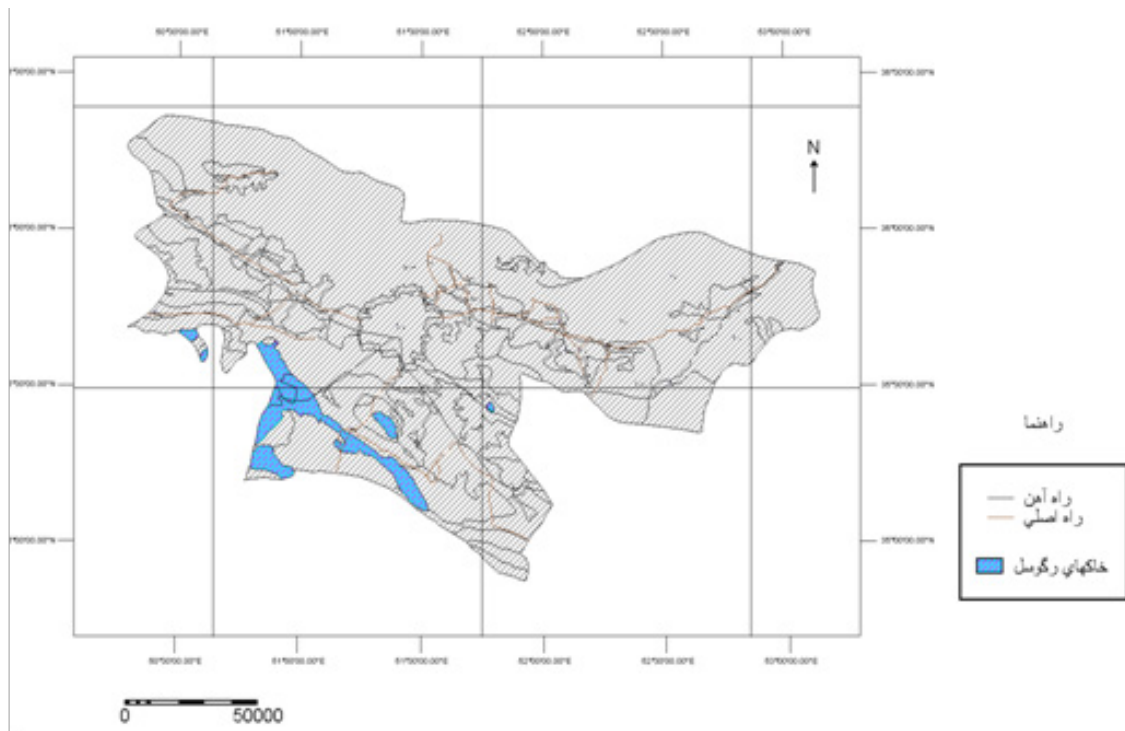
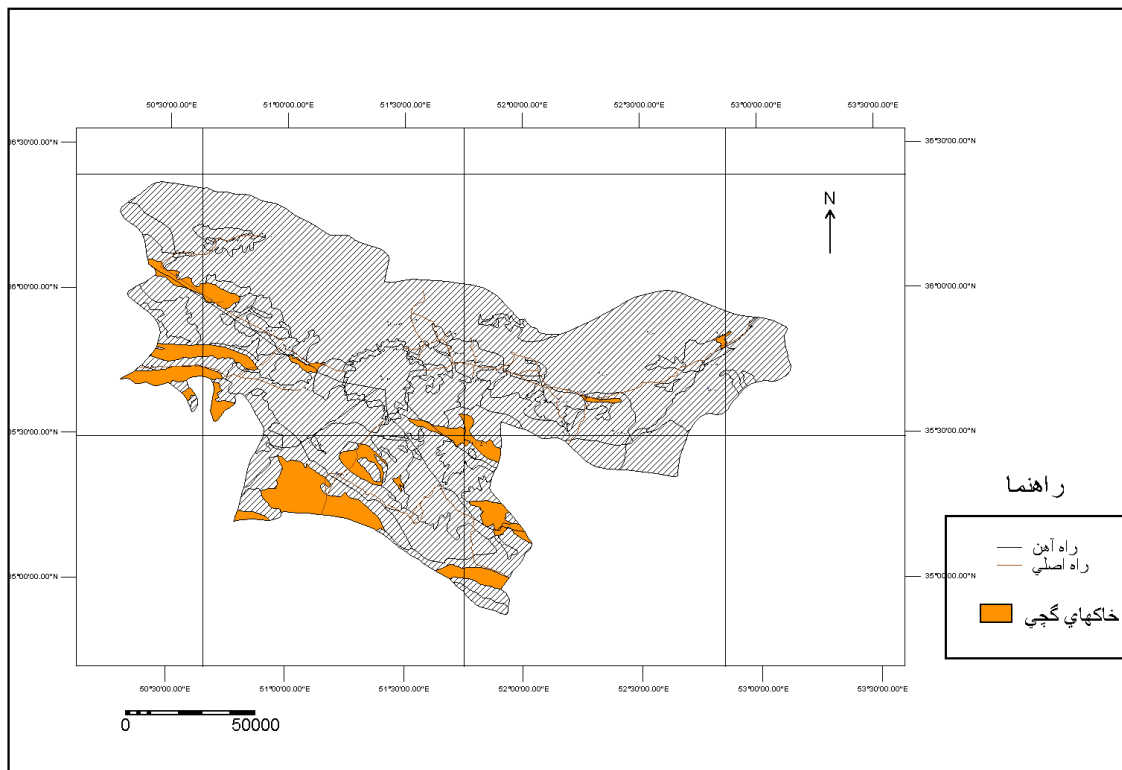
با توجه به توضیحات عنوان شده خاکها از نظر قابلیت اراضی و سریهای دارای محدودیت در استان تهران و همچنین با در نظر گرفتن تعاریف موجود از بیابان و شرایط اکولوژیک مناطق بیابانی، پارامترهایی مد نظر قرار گرفته‌اند که محدودیت رشد بیولوژیکی و شرایط اکولوژیکی را تداعی کنند. لذا مناطق بیابانی استان تهران از دید کارشناسی و بر اساس مطالعات انجام گرفته و اطلاعات موجود برای هر یک از محدودیت‌ها بشرح ذیل و بصورت نقشه تعیین گردیده است (نقشه شماره ۵-۶ الی ۵-۸). در نهایت با در نظر گرفتن کلیه پارامترهای مذکور و تلفیق نقشه‌های مربوطه مناطق بیابانی استان تهران از جنبه خاکشناسی تعیین و تفکیک گردید. لازم بذکر است در مناطقی که اطلاعات کافی از پروفیل و عمق آنها موجود نبوده از اطلاعات مناطق مشابه استفاده شده و یا با بازدید صحرایی تفکیک صورت گرفته است (نقشه شماره ۵-۹).



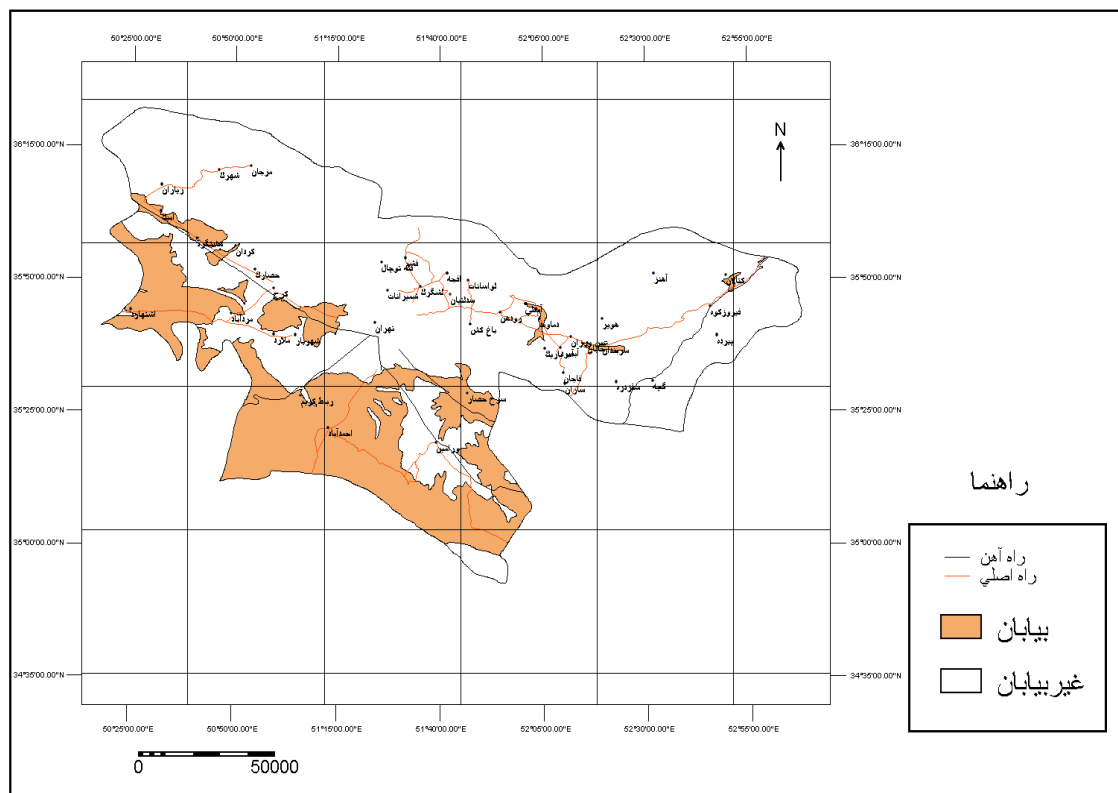
شکل ۵-۶- نقشه محدوده‌های بیابانی بر اساس خاکهای شور (سمت چپ) و قلیا (سمت راست) در استان تهران



شکل ۵-۷- نقشه محدوده‌های بیابانی بر اساس خاکهای بدون تکامل (چپ) و بدون ساختمان رسی و شور با آب زیر زمینی بالا(راست)



شکل ۵-۸- نقشه محدوده‌های بیابانی بر اساس خاکهای رگوسل (سمت راست) و گچی (سمت چپ) در استان تهران



شکل ۵-۹- نقشه بیابان از دیدگاه خاکشناسی در استان تهران

۵-۳-۶- استان یزد

کلیه اطلاعاتی که بصورت مستقیم و یا غیر مستقیم در شناخت عمومی مناطق بیابانی و یا مطالعه خاص استان یزد مورد نیاز بود جمع آوری گردید. اطلاعات جمع آوری شده در سطوح مطالعاتی مختلف بوده و بعنوان مثال نقشه‌های ارزیابی منابع و قابلیت اراضی به مقیاس ۱:۲۵۰۰۰۰ و نقشه‌های خاکشناسی در مقیاسهای ۱:۲۰۰۰۰ و ۱:۲۵۰۰۰ و ۱:۵۰۰۰۰ بوده‌اند. مطالعات ارزیابی منابع و قابلیت اراضی بدلیل هماهنگی متن و مقیاس نقشه‌ها با آنچه که به عنوان پایه در این مطالعات مورد نظر بوده با مشکلات کمتری مواجه بوده لذا این اطلاعات بطور مستقیم مورد استفاده قرار گرفته است. آنچه قابل ذکر است این است که نقشه‌های تهیه شده فاقد مختصات دقیق زمینی بوده و برای این منظور از نقشه‌های پایه ۱:۲۵۰۰۰۰ عملیات مشترک زمینی استفاده شده و با انتقال مرزها با توجه به عوارض حتی المقدور این نقیصه رفع شده تا امکان استفاده از نقشه‌ها در محیط GIS فراهم شود. از آنجا که سطح مطالعات اراضی خاکشناسی شده نسبت به سطح استان بسیار کم بوده و این مقدار نیز عمدتاً اراضی زراعی و باغی را شامل می‌شد لذا با خصوصیات مناطق بیابانی انطباق چندانی نداشته است به همین دلیل از تشریح سربهای خاک در این مناطق خودداری گردید. از طرفی با توجه به پوشش مطالعات ارزیابی منابع و قابلیت اراضی و اینکه کلیه مناطق و خاکهای بیابانی استان را پوشش می‌دهد تأکید بیشتری بر این مطالعات صورت گرفت. با توجه به اینکه برای تعیین خاکهای بیابانی هنوز معیارهای دقیق و استاندارد ارائه نشده لذا به منظور هماهنگی با سایر مطالعات در تعیین مناطق بیابانی و غیر بیابانی در اراضی خاکشناسی شده از معیارهای ارائه شده در دستورالعمل اجرائی طرح استفاده شده است

۵-۳-۶-۱- تجزیه و تحلیل خاکهای منطقه

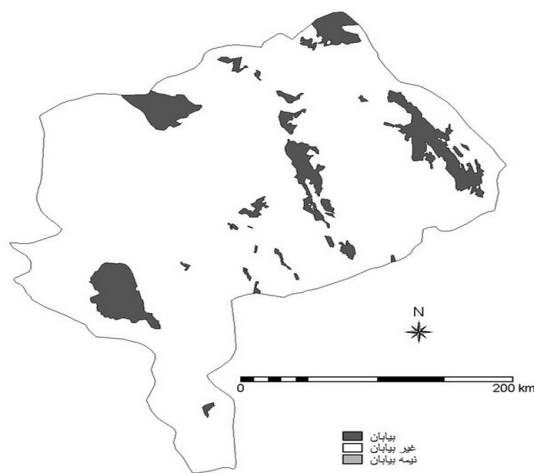
استان یزد وسعتی در حدود ۷۲۲۸۹۳۰ هکتار از اراضی کشور را به خود اختصاص داده است. از این سطح حدود ۲۴۱۳۶۴۸ هکتار را کوه‌ها و تپه‌ها تشکیل می‌دهند و ما بقی یعنی حدود ۴۸۱۵۲۸۱ هکتار معادل ۶۶/۶ درصد اراضی استان را اراضی نسبتاً مسطح شامل می‌شود که غالباً یا بیابان بوده و یا پتانسیل تبدیل به بیابانی شدن را دارند. از این سطح فقط ۱۶۸۶۴۵ هکتار مورد مطالعه خاکشناسی قرار گرفته که نسبت به اراضی دشتهای تقریباً ۳/۵ درصد اراضی را تشکیل می‌دهند. این اراضی نیز عمدتاً شامل اراضی زراعی و تحت کشت و یا باغات می‌باشد. گرچه از همین سطح نیز اراضی کلاس III و II و I یعنی بخشی که معمولاً برای زراعت مناسب فرض می‌شود وسعتی در حدود ۷۹۵۷۹ هکتار را در بر می‌گیرد، ۴۷/۲ درصد اراضی مورد مطالعه خاکشناسی را شامل می‌شود و بقیه یعنی حدود ۵۲/۸ درصد اراضی کلاسها VII و V و IV اراضی متفرقه هستند که اکثراً به نوعی شامل اراضی بیابانی می‌شوند. بنابراین به نظر می‌رسد که حداقل از این استان و بر پایه سطح کم مطالعات خاکشناسی نسبت به اراضی دشتهای، تفکیک و تعیین محدوده بیابان میسر نباشد لذا با توجه به مقیاس نقشه نهایی و مطالعات ارزیابی منابع و قابلیت اراضی که عمدتاً در سطح کشور انجام شده است این مطالعات مبنای تعیین محدوده اراضی بیابانی قرار گرفت. از این نظر در استان یزد ۲۴۷۷۰۷۶ هکتار یعنی ۳۳/۹ درصد اراضی را کوه‌ها و تپه‌ها تشکیل می‌دهند که در محدوده غیر بیابانی قرار می‌گیرند واحدهای ۱، ۲، ۳، ۴، ۵، ۶، ۷، ۸، ۹، ۱۰، ۱۱، ۱۲، ۱۳، ۱۴، ۱۵، ۱۶، ۱۷، ۱۸، ۱۹، ۲۰، ۲۱، ۲۲، ۲۳، ۲۴، ۲۵، ۲۶، ۲۷، ۲۸، ۲۹، ۳۰، ۳۱، ۳۲، ۳۳، ۳۴، ۳۵، ۳۶، ۳۷، ۳۸، ۳۹، ۴۰، ۴۱، ۴۲، ۴۳، ۴۴، ۴۵، ۴۶، ۴۷، ۴۸، ۴۹، ۵۰، ۵۱، ۵۲، ۵۳، ۵۴، ۵۵، ۵۶، ۵۷، ۵۸، ۵۹، ۶۰، ۶۱، ۶۲، ۶۳، ۶۴، ۶۵، ۶۶، ۶۷، ۶۸، ۶۹، ۷۰، ۷۱، ۷۲، ۷۳، ۷۴، ۷۵، ۷۶، ۷۷، ۷۸، ۷۹، ۸۰، ۸۱، ۸۲، ۸۳، ۸۴، ۸۵، ۸۶، ۸۷، ۸۸، ۸۹، ۹۰، ۹۱، ۹۲، ۹۳، ۹۴، ۹۵، ۹۶، ۹۷، ۹۸، ۹۹، ۱۰۰ هکتار یعنی در حدود ۲۷/۱ درصد اراضی بیابان بوده و بقیه نیز همانطور که ذکر شد پتانسیل بیابانی شدن را دارند از این نظر این اراضی در ردیف مناطق نیمه بیابانی طبقه بندی شدند.

۵-۳-۶-۲- تفکیک و تعیین قلمرو بیابانها از دید خاکشناسی

طبق روش تحقیق پیشنهادی وسعت مناطق بیابانی و غیربیابانی در محدوده اراضی مورد مطالعه خاکشناسی و طبقه بندی اراضی با توجه به محدودیت‌های شوری (جدول ۳-۲۲)، سطح آب زیرزمینی (جدول ۳-۲۳)، گچ و آهک (جدول ۳-۲۴) و محدودیت شن روان (جدول ۳-۲۵) مورد مطالعه و بررسی قرار گرفته است. به منظور تهیه نقشه قلمرو بیابان در بخش خاکشناسی، ابتدا بیابان‌های حاصل از شوری و قلیائیت خاک، سطح آب زیرزمینی بالا، گچ و آهک خاک و اراضی دارای شن روان با هم تلفیق شدند (شکل شماره ۵-۱۰ و ۵-۱۱) اراضی مشترک غیر بیابانی هر چهار نقشه بصورت مناطق غیر بیابانی مشخص شدند. در مرحله بعد نقشه بیابان‌های حاصل از نقشه تلفیقی اول با بیابان‌های نقشه قابلیت اراضی با هم تلفیق شده و محدوده بیابان مشخص شد (نقشه شماره ۵-۱۲). لازم به ذکر است اراضی مشترک غیر بیابانی نقشه حاصل از قابلیت اراضی و نقشه تلفیقی اول محدوده غیر بیابان و بقیه اراضی محدوده نیمه بیابان قلمداد گردید. وسعت محدوده‌های بیابانی و غیربیابانی حاصل از نقشه نهایی خاکشناسی (نقشه ۵-۱۳)، در جدول شماره ۵-۷ ارایه گردیده است.

جدول ۵-۷- وسعت اراضی بیابانی و غیر نیمه بیابانی استان یزد

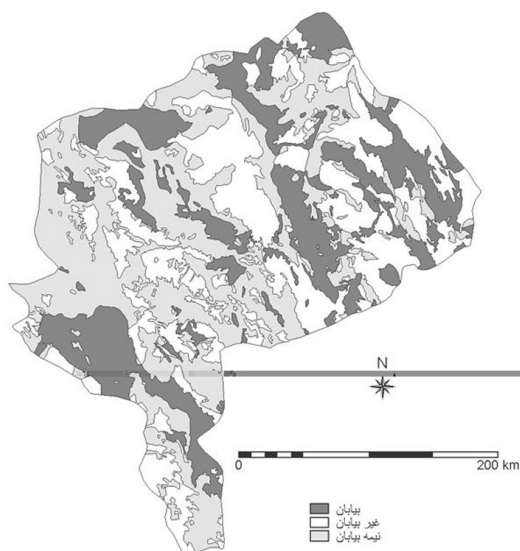
درصد	وسعت (هکتار)	وضعیت خاکها
۲۴/۶	۱۷۹۸۷۷۸	غیر بیابانی
۳۸/۲	۲۷۸۸۹۱۳	نیمه بیابانی
۳۷/۲	۲۷۱۹۸۸۸	بیابانی
۱۰۰	۷۳۰۷۵۷۹	جمع



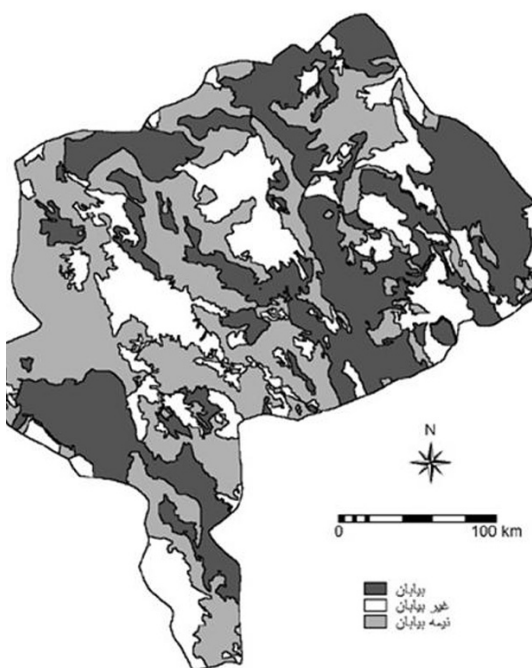
شکل ۵-۱۰- نقشه محدوده‌های بیابانی بر اساس سطح آب زیرزمینی بالا (سمت راست) و شوری و قلیائیت (سمت چپ)



شکل ۵-۱۱- نقشه محدوده‌های بیابان بر اساس شن روان و رژیم رطوبتی اریدیک (سمت راست) و گچ و آهک و رژیم رطوبتی اریدیک (سمت چپ)



شکل ۵-۱۲ نقشه قلمرو مناطق بیابانی استان یزد بر اساس ارزیابی منابع و قابلیت اراضی



شکل ۵-۱۳ نقشه قلمرو مناطق بیابانی استان یزد از جنبه خاکشناسی

۵-۳-۷- استان هرمزگان

— **جمع آوری اطلاعات:** در این قسمت کلیه مطالعات خاک در فازهای مختلف اجمالی، نیمه تفصیلی و تفصیلی در نواحی مختلف استان جمع آوری گردید. همچنین کلیه تحقیقات و بررسیهای انجام شده به انضمام نقشه‌های موجود تا حد امکان از منابع مختلف اطلاعاتی جمع آوری شد. که موارد مذکور شامل: — مطالعات ارزیابی و منابع و قابلیت اراضی حوزه میناب از سری مطالعات طرح توسعه منابع آب و آبخیزداری حوزه سد استقلال (میناب)

— مطالعات مختلف مؤسسه تحقیقات خاک و آب در مناطق مختلف استان هرمزگان
— منابع اراضی و خاکشناسی استان هرمزگان از سری مطالعات طرح جامع توسعه استان
— مطالعات ارزیابی منابع و قابلیت اراضی حوزه آبخیز شمیل - جاماش از سری مطالعات طرح آبخیزداری حوزه آبخیز شمیل - جاماش

— **بررسی و برداشت اطلاعات:** با توجه به وجود اطلاعات بسیار مختلف با سطوح بسیار متفاوت در استان هرمزگان، که مطالعات مختلف با اهداف متفاوتی انجام شده‌اند. لذا گزینش از کلیه اطلاعات موجود بعمل آمد، و اطلاعات مؤسسه تحقیقات خاک و آب با توجه به کامل بودن و دقیق بودن در اولویت اول قرار گرفت. بنابراین کلیه اطلاعات مؤسسه مذکور در استان هرمزگان جمع آوری شد که به شرح ذیل می‌باشد:

— مطالعات ارزیابی منابع و قابلیت اراضی منطقه درز و سایبان
— مطالعات ارزیابی منابع و قابلیت اراضی منطقه بندر لنگه
— مطالعات ارزیابی منابع و قابلیت اراضی منطقه حاجی آباد
— مطالعات خاکشناسی و طبقه بندی اراضی اجمالی مناطق جیرفت و مسافرآباد استانهای کرمان و هرمزگان

— گزارش مطالعات خاکشناسی و طبقه بندی اجمالی منطقه جاسک
— مطالعات ارزیابی منابع و قابلیت اراضی منطقه بندر عباس
— گزارش خاکشناسی و طبقه بندی اراضی نیمه تفصیلی دشت بهمانی
— گزارش خاکشناسی و طبقه بندی اراضی گله گاه
— نقشه ارزیابی منابع و قابلیت اراضی استان هرمزگان با مقیاس ۱:۲۵۰۰۰۰

با توجه به کامل بودن نقشه ارزیابی منابع و قابلیت اراضی استان هرمزگان که با مقیاس ۱:۲۵۰۰۰۰ تهیه شده توسط مؤسسه تحقیقات آب و خاک هم از نظر پوشش کامل استان و هم از نظر اطلاعات در مورد انواع خاک‌ها و محدودیت آنها، این نقشه بعنوان پایه مطالعات خاکشناسی در طرح تعیین قلمرو بیابان‌های استان هرمزگان در نظر گرفته شد. برای انجام مراحل بعدی مطالعه مراحل ذیل انجام گرفت.

— دیجیت نقشه فوق ذکر و وارد کردن اطلاعات داخل سیستم GIS
— تهیه و تدوین و تکمیل نیمرخ خاک‌ها مذکور داخل جداول
— بدست آوردن عوامل محدود کننده خاک‌ها در پروفیل‌های مختلف شامل: مقدار سنگریزه، قلوه سنگ، عمق خاک و امثال آن که در روش تحقیق آمده است.

— پس از وارد کردن اطلاعات به سیستم و تعیین محدودیتهای مذکور برای هر محدودیت نقشه‌ای ترسیم گردید. که در نهایت نقشه بیابان با توجه به محدودیتهای عنوان شده تدوین گردید. بدین صورت که هر نقطه‌ای دارای خصوصیت و محدودیتهای ذکر شده باشد. جزو مناطق بیابانی می‌باشد.

۵-۳-۷-۱- تیپهای اصلی اراضی و مشخصات آنها

براساس مطالعات انجام شده و براساس استاندارد موجود مصوب تحقیقات خاک و آب، در استان هرمزگان تعداد ۸ تیپ اصلی و یک مجموعه واحدها و نیز اراضی متفرقه مشخص و تعیین شده است که هریک از تیپهای اصلی براساس مشخصات و قابلیت استفاده به اجزاء کوچکتری به نام واحد اراضی تقسیم شده واحدهای اراضی کوچکترین واحد ترسیم نقشه در مطالعات ارزیابی منابع و قابلیت اراضی است. باتوجه به مطالب فوق تعداد ۳۲ واحد اراضی در قالب ۸ تیپ اصلی در منطقه شناخته شده و نیز در حدود ۱۲ واحد اراضی از مجموعه واحدها و اراضی متفرقه مورد شناسایی قرار گرفت.

کوهها (Mountain): این تیپ شامل بزرگترین عوارض و بیرون زدگیها و سطوح تخریبی کره زمین است که در نتیجه حرکات تکتونیکی و کوهزایی در طی دورههای مختلف زمین شناسی به وجود آمده اند. شیب عمومی آنها بیش از ۲۵ درصد و شیب جانبی آنها در جهات مختلف متفاوت و نامشخص است. اختلاف سطح اراضی از (۱۰۰) صدمتر بیشتر و عموماً بین ۵۰۰ تا ۱۵۰۰ متر یا بیشتر است. این تیپ بر اساس شکل ظاهری و نوع ماده تشکیل دهنده آن پوشش خاک و گیاه، شدت و نوع فرسایش به واحدهای مختلف اراضی تقسیم میشود. که در سطح استان ۶ واحد اراضی از این تیپ تشخیص داده شده است. عمق خاک در این تیپ متفاوت و پوشش گیاهی متغییر است. وسعت این تیپ در سطح استان حدود ۲۴۶۱۹/۵۶ کیلومتر مربع بوده و در حدود ۳۴/۲ درصد اراضی استان را شامل می‌باشد.

تپه‌ها (Hills): تپه‌ها نیز همانند کوهها بر اثر حرکات تکتونیکی و تغییر شکل ظاهری و ایجاد چین خوردگیها یا تغییر شکل ارتفاعات بر اثر فرسایش و در مدت زمانی طولانی به وجود آمده اند. شیب عمومی معمولاً به ۲۵ تا ۴۰ درصد و بعضاً تا ۴۰ درصد می‌رسد. شیب جانبی نامشخص در جهت‌های مختلف و اختلاف ارتفاع اراضی تپه‌ای بین ۵۰۰ تا ۱۵۰۰ متر است. باتوجه به تفاوت‌هایی که تپه‌ها از نظر شکل ظاهری و مواد تشکیل دهنده باهم دارند به ۶ واحد اراضی تقسیم می‌شوند. در مجموع، وسعت این تیپ در حدود ۱۹۵۶۹/۴۳ کیلومتر مربع است که ۲۷/۲ درصد اراضی استان را تشکیل می‌دهد.

فلاتها و تراسهای فوقانی (Plateaux and upper terrace): این تیپ شامل سطوح قدیمی است که به دلیل فرسایش در طول زمان پستی و بلندی در آنها به وجود آمده و شیب نسبتاً ملایمی دارند در تیپ فلاتها و تراسهای فوقانی فرسایشی آبی کم تا متوسط و گاهی زیاد است. شیب عمومی این تیپ تا ۵ درصد و اختلاف ارتفاع معمولاً کمتر از ۲۵ متر است. این تیپ بر اساس نوع مواد تشکیل دهنده، پستی و بلندی و نیز شدت فرسایش و میزان پوشش گیاهی به ۵ واحد اراضی تقسیم میشوند و در مجموع حدود ۷۶۵۷/۰۶ کیلومتر مربع (۱۰/۶۵ درصد) از اراضی استان را دربر گرفته است.

دشت‌های دامنه‌ای (Piedmont plains): این تیپ شامل دشتهایی است که در پای کوهستانها و معمولاً پس از تیپ واریزه‌ها قرار دارد که به وسیله مسیلهای موقتی و فصلی رسوبگذاری شده اند و دارای شیب ملایم و پستی و بلندی کم می‌باشند در این تیپ شیب عمومی ۱ تا ۵ درصد و بندرت از ۱ درصد کمتر است شیب موثر عمومی کمتر از ۵ درصد و اختلاف ارتفاع اراضی کمتر از ۵ متر است. در این تیپ سنگریزه بسیار کم است و مقدار آن از ۱۵ درصد کمتر است تیپ دشت‌های دامنه‌ای در استان با توجه به اختلاف ظاهری و مواد تشکیل دهنده به ۲ واحد اراضی تقسیم می‌شود. خاک آن عمیق با بافت سنگین تا متوسط همراه با شوری کم است. وسعت این تیپ در حدود ۲۲۶۹/۸۹ کیلومتر مربع است که ۳/۱ درصد اراضی استان را در بر می‌گیرد.

تیپ اراضی پست (Low lands): این تیپ شامل اراضی پست و سطح نسبتاً مقعر است که محل تجمع زه آب و به صورت برکه‌های آبگیری است که آب اراضی اطراف را در خود جذب می‌کند و از ته نشست مواد رسوبی بسیار ریز آبهای پیرامونی به وجود آمده است. خاک این اراضی خیلی عمیق و با بافت ریز و شور است. نسبتاً زیاد همراه است. خطر آبگیری و محدودیت زهکشی از ویژگیهای این تیپ بوده و شیب آن معمولاً

کمتر از ۵/۰ درصد است تیپ اراضی پست در استان باتوجه به ویژگیهای ظاهری به دو واحد اراضی تقسیم می‌شوند وسعت آن در حدود ۱۵۲۲/۰۶ کیلومتر مربع است که ۲/۱ درصد از اراضی استان را دربر گرفته است. - **تیپ دشت‌های سیلابی (Flood plains):** این تیپ شامل دشت‌های سیلابی نسبتاً مسطحی است با پستی و بلندی کم و شیب ملایم که از مواد رسوبی ریز سیلابها در طی ادوار گذشته به وجود آمده است. وجود تعداد بسیار زیادی آبراه‌های کم عمق موازی از مشخصات بارز این تیپ است. خاک آن عمیق تا خیلی عمیق با بافت متوسط سنگین و شوری قلیائیت نسبتاً زیادی است. شیب عمومی آن حداکثر تا ۵ درصد ولی معمولاً کمتر از ۲ درصد است. اختلاف ارتفاع اراضی کمتر از ۲ متر است. با توجه به ویژگیهای ظاهری و مواد تشکیل دهنده این تیپ به ۴ واحد اراضی تقسیم می‌شود. وسعت آن در حدود ۶۳۹۷/۲۹ کیلومتر مربع است که ۸/۹ درصد از اراضی استان را شامل می‌شود.

- **واریزه‌های سنگریزه دار (Gravelly Colluvial):** این تیپ شامل واریزه‌های سنگریزه دار با پستی و بلندی کم و شیب ملایم است که بر اثر حرکت مواد تشکیل دهنده از قسمت‌های مرتفع به پایین بر اثر جریان آب به وجود آمده است. این اراضی عموماً دارای سنگریزه و تعداد زیادی آبراه کم عمق در میان آنهاست. خاک این تیپ نیمه عمیق تا عمیق سنگریزه - دار با بافت سبک تا متوسط است. شیب عمومی حدود ۵ درصد و حداکثر تا ۱۵ درصد است. باتوجه به شکل ظاهری و مواد تشکیل دهنده آن به ۵ واحد اراضی تقسیم می‌شود که مجموعاً حدود ۳۸۵۰/۳۸ کیلومتر مربع وسعت و ۵/۳ درصد از اراضی استان را در بر گرفته است.

- **آبرفتهای بادبزی شکل سنگریزه دار (Gravelly Alluvial fans):** این تیپ شامل اراضی نسبتاً مسطح و سنگریزه داری است که هنگام ورود رودخانه‌های پر شیب و سنگریزه دار به دشت‌های مسطح، در ابتدای دشت رسوبگذاری شده‌اند. اراضی این تیپ عموماً پراز سنگریزه‌های قله‌ای شکل است. خاک این اراضی معمولاً کم عمق تا نیمه عمیق و سنگریزه دار و عموماً مطبق و شیب عمومی آن، حداکثر به ۵ درصد میرسد. این تیپ در حدود ۵۲۴/۱۹ کیلومتر مربع و ۰/۷ درصد از اراضی استان شامل می‌شود که به ۲ واحد اراضی تقسیم می‌شود.

- **مجموعه واحدها (تیپ مخلوط) (Complex):** تیپ اراضی مخلوط به اراضی اطلاق می‌شود که تیپ اصلی آنها مشخص باشد، ولی به علت مقیاس نقشه تیپهای اصلی قابل تفکیک از هم نباشد. در این صورت به عنوان مجموعه‌ای در روی نقشه با علامت C نشان داده شده است. وسعت این اراضی در حدود ۳۸۵۵/۷۱ کیلومتر مربع است که ۵/۴ درصد از اراضی استان را در بر می‌گیرد و به ۹ قسمت تقسیم می‌شود.

- **اراضی متفرقه:** - تیپ اراضی متفرقه به اراضی اطلاق می‌شود که مشخصات آنها با هیچ یک از تیپهای اصلی همگن نباشد و آنها را در روی نقشه با علامت X نشان می‌دهند. وسعت این اراضی در حدود ۹۱۳/۸۹ کیلومتر مربع است و ۱/۳ درصد از اراضی استان را در بر می‌گیرد و عموماً بدون خاک هستند.

- **تیپ اراضی ماندابی:** که در حدود ۸۰۹/۷۱ کیلومتر مربع از اراضی استان را شامل می‌شود و ۱/۲ درصد از اراضی استان را در بر می‌گیرد.

۵-۳-۲- **تجزیه و تحلیل خاکهای منطقه:** با بررسی منابع و اطلاعات جمع آوری شده در رابطه با خاکهای استان هر مزگان بطور کلی دو رده خاک تشخیص داده شده است که هر کدام دارای تحت رده، گروه‌های بزرگ و زیر گروه‌های بزرگ مختلفی می‌باشند.

- **رده Entisols:** خاکهای بدون تکامل پروفیلی و بسیار جوان هستند که بجز طبقه Ochric هیچ نوع افق مشخصه دیگری در آنها تشکیل نشده است. در این خاکها ممکن است علائمی از وجود کربناتها، سولفاتها و املاح محلول دیگری باشد ولی به حدی نیست که معرف افقهای مشخصه Calcic, Gypsic, Salic باشد. این خاکها در کلیه اقالیم و در تشکیلات زمین شناسی جدید بویژه در شیبهای تند که فرسایش شدید بوده یا در نواحی که مواد فرسایش یافته ته نشین میشود یافت میگردند. این خاکها تکامل پروفیلی

چندانی ندارند و خصوصیات آن نیز بیشتر به مواد مادریش وابسته است. خاکهای واقع در رسوبات آبرفتی جوان که لایه‌های نازک رسوب آنها در عمق کمی واقع است، خاکهای موجود بر روی سنگهای سخت، خاکهای معدنی بسیار خیس مناطق باتلاقی و اراضی پست ساحلی و خاکهایی که شدیداً توسط انسان درهم ریخته‌اند نمونه‌های از این خاک به شمار می‌روند. از این رده خاک دو تحت رده و گروه‌های بزرگ مختلفی شناسایی شده که شرح آنها در ذیل آمده است.

تحت رده Orthents: این خاک‌ها در سطوح فرسایش یافته تشکیل می‌شود و فرسایش نیز مدلول فرسایش طبیعی بوده، یا در اثر فعالیتهای زراعی انسان حاصل می‌شود و اگر افق هائی نیز قبلاً تشکیل شده باشد کاملاً از بین رفته است. این خاک در هر اقلیم و تحت هر نوع پوشش گیاهی یافت می‌شوند ولی در مناطقی که سطح ایستابی نزدیک سطح خاک بوده، یا تپه‌های شنی وجود دارد دیده نمی‌شوند. از این تحت رده دو زیر گروه بزرگ شناسایی شده که شرح آنها در ذیل آمده است.

الف - Lithic Torriorthents: خاکهای کم عمق و جوان بدون تکامل پروفیلی که فاقد هر گونه افق مشخصه‌ای هستند. خاکهای کوه‌ها، تپه‌ها و قسمتی از فلاتها از این نوع خاک می‌باشند.

ب - Typic Torriorthents: خاکهای جوان و بدون تکامل پروفیلی و عمیق که دارای رژیم رطوبتی Torric می‌باشد.

تحت رده Fluvents: خاکهای موجود در این تحت رده به الوان سرخ یا قهوه‌ای بوده، در رسوبات آبرفتی جدید تشکیل می‌شود. چون این خاک‌ها اغلب در معرض سیلابها هستند لذا نیمرخ خاک مطبق بوده، حاکی از تناوب ترسیب و خشکی است. از این تحت رده گروه بزرگ Torrfluvents و زیر گروه بزرگ Typic Torrfluvents شناسایی شده است.

رده Aridisols: این رده شامل خاکهای مناطق خشک و عمدتاً صحرائی هستند. این خاک‌ها حداقل دارای یک افق مشخصه ژنیتیکی بوده و حرکت آب در درون این افق‌ها موجب تخلیه و یا تجمع املاح شده است. این خاک حداقل دارای یکی از افق‌های کمبیک، آرژیلیک، ناتریک، کالسیک، پتروکالسیک، ژپسیک، پتروژپسیک، سالیک، دوری پن می‌باشند.

تحت رده Orthids: خاکهای از Aridisols که فاقد افق آرژیلیک یا ناتریک می‌باشد ولی دارای یکی از افق‌های ذکر شده در بالا می‌باشد. از این تحت رده دو گروه بزرگ Camborthid و Salorthid شناسایی شده است.

الف - گروه بزرگ Camborthid: خاکهای از Aridisols که دارای افق کمبیک بوده رنگ آنها متمایل به قهوه‌ای یا سرخ است. بافت خاک با عمق تغییر محسوسی نمی‌کند ولی اگر مواد مادری مطبق باشد. احتمالاً در بافت نیمرخ خاک منعکس می‌شود.

ب - گروه بزرگ Salorthid: خاکهای شور مناطق بیابانی است که در آن صعود شعریه‌ای آب زیرزمینی و تبخیر آن، سطح خاک را شور می‌سازد. این خاک‌ها اغلب در فرو رفتگیهای بسته که آب زیرزمینی در بخشی از سال خاک را مرطوب می‌سازد یافت می‌شود.

۵-۳-۷-۲- نحوه تعیین قلمرو بیابانها از دید خاکشناسی

به دلیل موجود نبودن اطلاعات مربوط به پروفیل‌های حفر شده در بعضی مناطق استان و همچنین فقدان مطالعات خاکشناسی برای دیگر نقاط استان هرمزگان برای تعیین قلمرو بیابان از دید خاکشناسی از نقشه قابلیت و منابع اراضی استان هرمزگان با مقیاس ۱/۲۵۰۰۰۰ که توسط موسسه تحقیقات آب و خاک تهیه شده بود استفاده شد. بدین صورت که هر واحد نقشه مذکور بر اساس مشخصات خاک آن به منطقه بیابانی یا غیر بیابانی تفکیک شد. از مشخصات خاک ارائه شده در نقشه که می‌شد در تفکیک

واحدها به منطقه بیابانی یا غیر بیابانی استفاده کرد شوری، عمق و بافت خاک بودند.

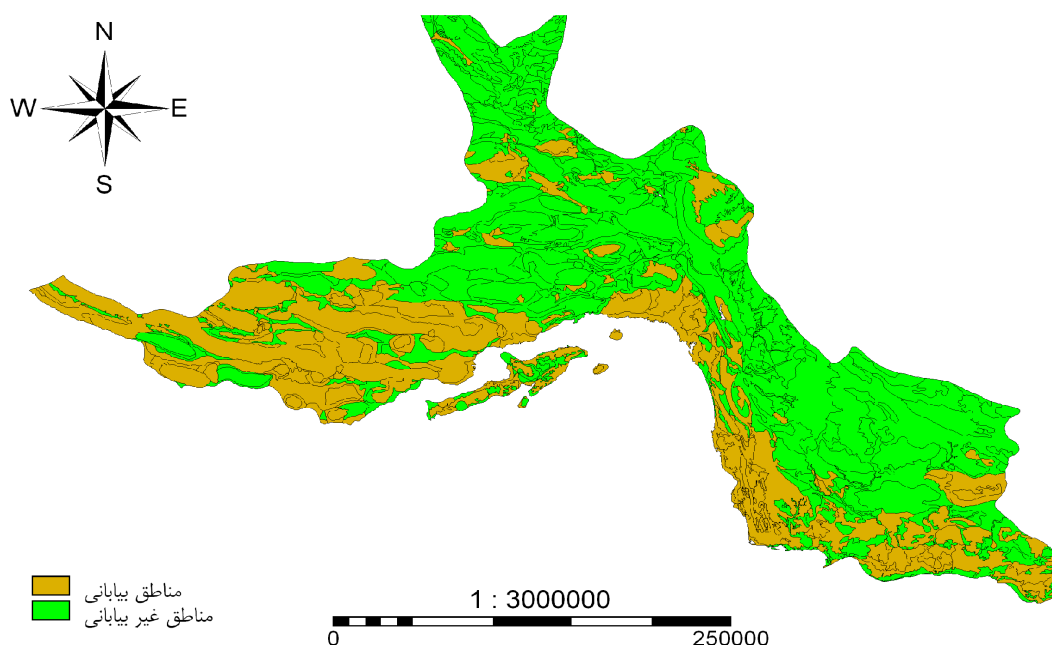
۱- شوری خاک: برای تعیین مناطق بیابانی از نظر شوری خاک با توجه به راهنمای نقشه قابلیت و منابع اراضی استان که برای شوری خاک هر واحد نقشه عبارات بدون شوری، شوری کم، شور، شوری زیاد و شوری خیلی زیاد بکار گرفته شده است، استفاده شد. از این رو برای تعیین مناطق بیابانی واحدهای شور، شوری زیاد و خیلی زیاد جزء مناطق بیابانی محسوب شد. در راهنمای نقشه قابلیت و منابع اراضی برای بیان عمق خاک از عبارات بدون خاک، خیلی کم عمق، کم عمق، نیمه عمیق و عمیق استفاده شده است. همچنین سنگریزه دار بودن خاک یا نبودن آن هم مشخص است که برای تفکیک واحدها به مناطق بیابانی و غیر بیابانی، واحدهای بدون خاک و خاک خیلی کم عمق و یا کم عمق سنگریزه دار بعنوان مناطق بیابانی و دیگر مناطق بعنوان مناطق غیر بیابانی در نظر گرفته شد. بر اساس نقشه بیابان از نظر عمق خاک ۵۵۰۰۰ کیلومترمربع استان جزء مناطق بیابانی محسوب می‌شود.

۲- بافت خاک

برای تعیین نقشه محدوده بیابان بر اساس بافت خاک به این روش عمل شد که واحدهای نقشه قابلیت و منابع اراضی که دارای خاک با سنگریزه زیاد بودند و یا بافت سنگین داشتند بعنوان مناطق بیابانی در نظر گرفته شد. براین اساس از نظر بافت خاک ۳۵۰۰۰ کیلومترمربع از مساحت استان جزء مناطق بیابانی محسوب می‌شود.

۳-۷-۳-۵- تفکیک و تعیین محدوده‌های بیابانی استان

برای تعیین محدوده بیابان از دید خاکشناسی با توجه به سه نقشه تهیه شده (شوری خاک، عمق خاک، بافت خاک) مناطقی که حداقل در یکی از نقشه‌ها بیابان محسوب شده بود بعنوان مناطق بیابانی از دید خاکشناسی محسوب شدند. بر اساس نقشه نهایی (شکل ۵-۱۴) حدود ۶۶۲۷۷ کیلومتر مربع از اراضی استان جزء مناطق بیابانی محسوب می‌شوند.

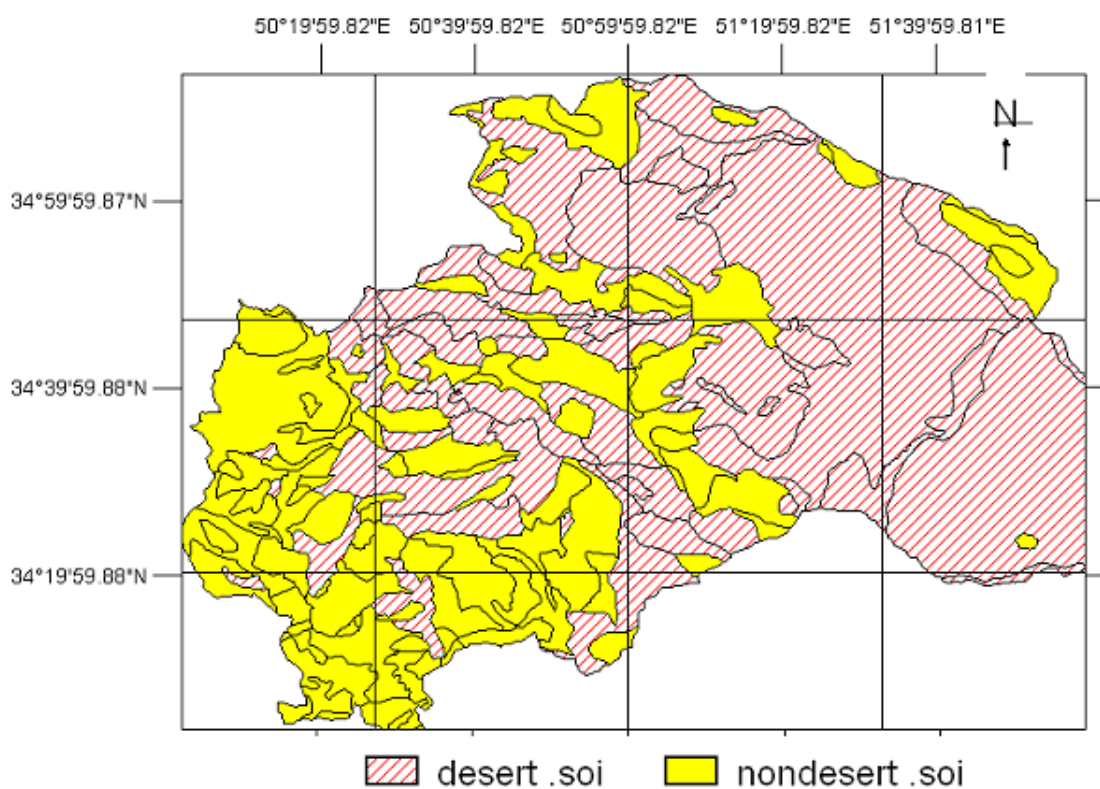


شکل ۵-۱۴- نقشه مناطق بیابانی استان هرزگان از دید خاکشناسی

۵-۳-۸- استان قم

۵-۳-۸-۱- تفکیک خاکهای مناطق بیابانی استان

با توجه به تعاریف موجود از بیابان و شرایط اکولوژیکی مناطق بیابانی، پارامترهای در نظر گرفته شده برای تفکیک مناطق بیابانی، محدودیت رشد بیولوژیکی و شرایط اکولوژیکی سخت را تداعی می‌کنند. لذا مناطق بیابانی استان قم از دید کارشناسی و بر اساس مطالعات انجام گرفته و اطلاعات موجود بر اساس کلیه پارامترهای محدودیت خاک از قبیل عمق، شوری و قلیائیت، بافت، میزان مواد آلی، عمق آبهای زیرزمینی، درجه تکامل خاک، میزان رس و گچ در خاک و سایر خصوصیات منطقه‌ای در کل پروفیل خاک محاسبه شده و متوسط آن به عنوان یک شاخص تعیین شده است. از این نظر با توجه به پارامترهای مذکور محدوده خاکهای موجود در استان قم که در قلمرو بیابان واقع شده در نقشه ۵-۱۵ مشخص شده‌اند.



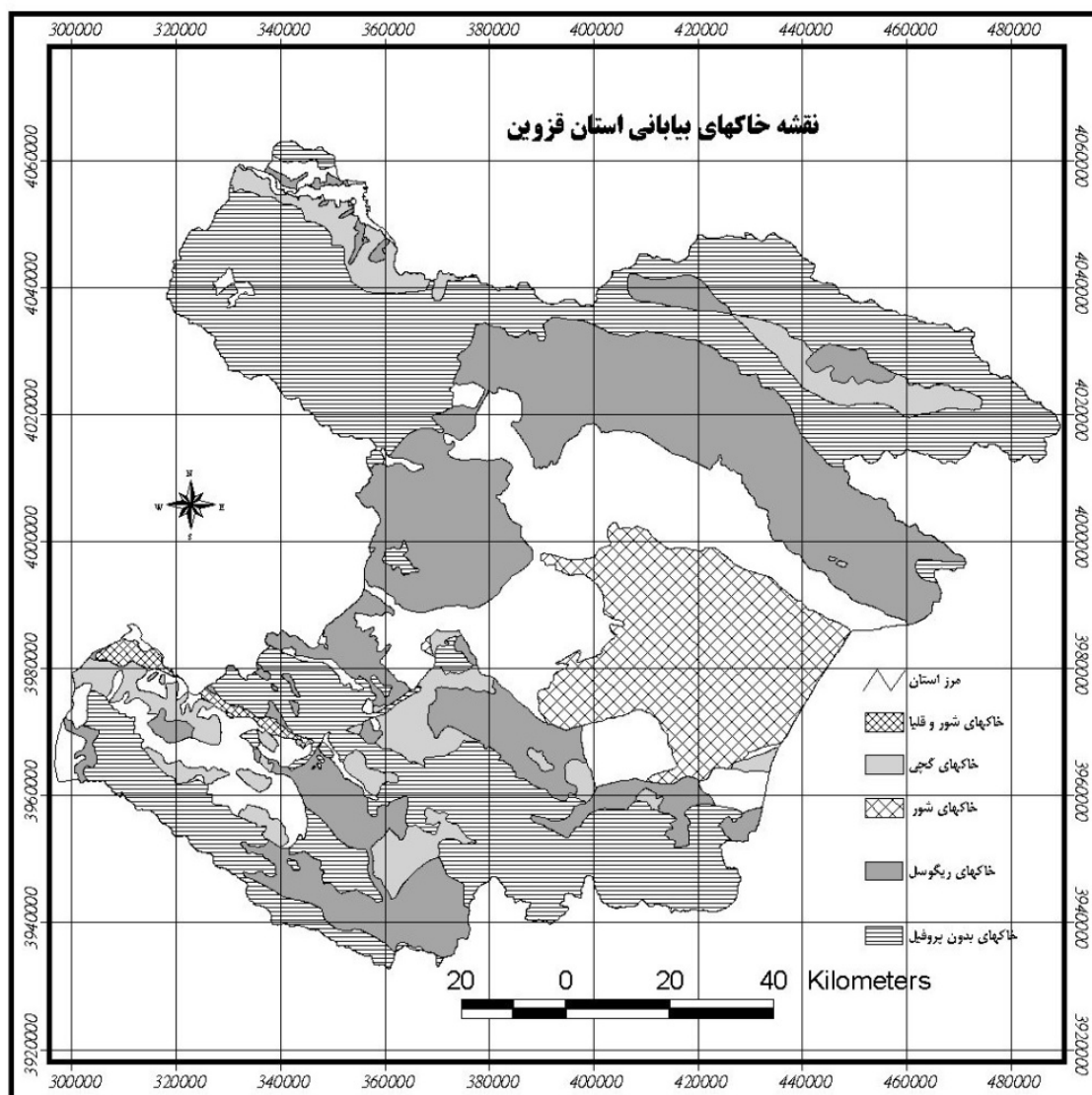
شکل ۵-۱۵- نقشه بیابان از دیدگاه خاکشناسی در استان قم

۵-۳-۹- استان قزوین

۵-۳-۹-۱- سری خاکهای دارای محدودیت

۱- سری خاک نه‌آوند: این سری خاکی با بافت رس و شنی سنگریزه دار است که گاهی با طبقه‌ای از سنگریزه ریز پوشیده شده است. این سری دارای مقدار نسبتاً زیاد تا زیاد شوری می‌باشد، و با توجه به محدودیت شوری جزو خاکهای بیابانی محسوب می‌شود.

- ۲- **سری خاک بوئین** - تحت سری شور و قلیایی: بافت خاک این سری شن و رسی با مقدار زیادی سنگریزه‌های ریز می‌باشد و دارای شوری و قلیائیت متوسط می‌باشد.
- ۳- **سری خاک عشرت آباد** - تحت سری شور و قلیایی: این سری دارای بافت رس و شنی و شوری و قلیائیت متوسط است. این سری بواسطه شوری و قلیائیت جزو خاکهای بیابانی در نظر گرفته می‌شود.
- ۴- **سری خاکهای خر رود**: این سری دارای بافت رس و شنی است و دارای دو تحت سری به نامهای تحت سری شور با شوری متوسط تا زیاد و تحت سری با زهکشی ضعیف حاوی طبقات زیرین سنگین است که جزو خاکهای بیابانی محسوب می‌شوند.
- ۵- **سری خاک دیزان** - تحت سری شور: این سری دارای خاک با بافت رس و شنی است و شوری آن زیاد می‌باشد.
- ۶- **سری خاکهای جنت آباد**: این سری دارای خاک با بافت رسی و شنی است که دارای شوری کم و قلیائیت نسبتاً زیاد است که بواسطه قلیائیت بالا جزو خاکهای بیابانی در نظر گرفته می‌شود.
- ۷- **سری خاکهای فارسینان**: این سری دارای خاک با بافت رسی و شنی است که شوری و قلیائیت آن بسیار بالا است. این سری دارای یک تحت سری با زهکشی ضعیف می‌باشد که دارای سطح آب زیرزمینی نسبتاً بالا و شوری می‌باشد که این سری و تحت سری آن نیز دارای محدودیت‌های خاکهای بیابانی هستند.
- ۸- **سری خاک شهرستان**: این سری خاکی بافت رسی و شنی دارد که دارای دو تحت زیر سری است .
تحت سری با زهکشی ضعیف که دارای سطح آب زیرزمینی بالا است.
تحت سری شور و قلیا دارای شوری و قلیائیت متوسط می‌باشد.
- ۹- **سری خاک کهکین**: این سری دارای خاک از گروه سولونچاک- سولنتز است که دارای شوری و قلیائیت بسیار است و بافت آن رس و شنی سلیت دار می‌باشد. یک تحت سری با زهکشی ضعیف نیز دارد که سطح آب زیرزمینی آن بالا می‌باشد.
- ۱۰- **سری خاک ولدآباد**: این سری نیز از خاکهای گروه سولونچاک- سولنتز تشکیل شده و دارای شوری و قلیائیت بسیار بالا است و بافت آن رسی و شنی است. این سری دارای یک تحت سری با زهکشی ضعیف می‌باشد که سطح آب زیرزمینی آن بالا است.
- ۱۱- **سری خاک فیض آباد**: این سری از خاک گروه سولنتز تشکیل شده که دارای شوری متوسط و قلیائیت خیلی زیاد است و بافت آن رس و شنی سلیت دار است.
- ۵-۳-۹-۲- **تفکیک و تعیین محدوده‌های بیابانی استان**: با توجه به روش معرفی شده محدوده بیابانهای استان قزوین تعیین گردید. به استناد نقشه تهیه شده (نقشه ۵-۱۶) سطحی معادل ۱۳۵۷۴ کیلومتر مربع از مساحت استان قزوین در قلمرو بیابان‌های خاکشناسی قرار می‌گیرد.



شکل ۵-۱۶- نقشه خاکهای بیابانی استان قزوین

۵-۳-۱۰- استان سیستان و بلوچستان

۵-۳-۱۰-۱- واحدهای اراضی بیابانی استان

بررسی منابع مطالعاتی خاک و نقشه‌های منابع و تناسب اراضی استان نشان دادند که قلمرو بیابان‌ها در استان از نظر خاک در واحدهای اراضی زیر قرار می‌گیرد.

الف - واحدهای اراضی ۱،۱ و ۱،۴ از تیپ کوهستان‌ها با محدودیت اصلی عمق کم و یا فقدان خاک و در نتیجه بدون پوشش گیاهی و یا با پوشش گیاهی کم هستند.

ب - واحدهای اراضی ۴،۲ و ۶،۲ از تیپ تپه‌ها با محدودیت فقدان خاک یا عمق کم آن، شوری و فرسایش خیلی زیاد و تجمع گچ، در نتیجه بدون پوشش گیاهی و یا با پوشش گیاهی کم هستند.

- ج - واحدهای اراضی ۳.۳، ۳.۴ و ۵.۳ که دارای محدودیتهای عمق کم خاک، تجمع گچ، پستی و بلندی و فرسایش زیاد بوده‌اند.
- د - واحدهای اراضی ۲.۴، ۳.۴ و ۵.۴ نیز محدودیتهایی از جمله شوری، قلیائیت و افزایش و فرسایش بادی در آنها زیاد بوده که غالباً یا بدون پوشش گیاهی یا دارای پوششی پراکنده و گاهی متراکم از گیاهان مقاوم به شوری هستند.
- ه - واحد اراضی ۵.۱ شامل دشتهای رسی حاصل از تغییر مسیر و طغیان رودخانه شيله در جنوب سیستان که شوری و قلیائیت در آن محدودیت ایجاد نموده است.
- و - واحدهای اراضی ۱.۶ شامل اراضی پست و گود متشکل از مواد ریزدانه با خاک خیلی عمیق سنگین می‌باشند که شوری، قلیائیت، خطر سیلگیری و عدم زهکشی مناسب از محدودیتهای آنها بوده و بدون پوشش گیاهی یا با پوشش شورپسند خیلی تنک هستند.
- ز - واحدهای اراضی ۱.۷، ۲.۷ و ۴.۷، که شوری، قلیائیت، فرسایش، افزایش بادی و سیل گیری از محدودیت‌های آنها می‌باشد. بدون پوشش گیاهی یا با پوشش گیاهی کم از نوع گیاهان کویری هستند.
- ح - واحدهای اراضی ۲.۸ و ۴.۸ که شوری و تجمع گچ از محدودیتهای آنها بوده و دارای پوشش گیاهی کمی هستند.
- ط - واحدهای اراضی ۳.۹ و ۴.۹ که عمق کم خاک، شوری و تجمع گچ از محدودیتهای آنها بوده و پوشش گیاهی بر روی آنها بسیار اندک است.
- ی - واحد اراضی X.۱ مرکب از شنهای روان و تپه‌های ماسه‌ای که فاقد خاک و پوشش گیاهی هستند.
- ک - واحدهای اراضی C.۲، C.۳، C.۴، C.۵ و C.۶ که مرکب از دشتهای آبرفتی رودخانه هیرمند، تپه‌های مارنی همراه با آبرفتهای سنگریزه‌دار قدیمی و تپه‌های ماسه‌ای و پهنه‌های ماسه‌های روان هستند که شوری، قلیائیت، فقدان خاک یا عمق کم آن، تجمع گچ، تپه‌های ماسه‌ای، فرسایش، سیلگیری و گاهی زهکشی نامناسب و بالا بودن سفره آب زیرزمینی در آنها ایجاد محدودیت نموده و غالباً بدون پوشش گیاهی می‌باشند.

۵-۳-۱۰-۲- قلمرو بیابان‌های خاکشناسی در استان

بیابان‌های استان از نظر خاک در تمام تیپهای اراضی از کوهستان و تپه ماهور گرفته تا فلاتها، دشتهای دامنه‌ای، دشتهای مسطح، نواحی پست و چاله‌ها قرار گرفته و مختص به یک تیپ نیستند. در هر واحد اراضی ممکن است عامل خاکی تعیین کننده بیابان با واحد اراضی دیگر متفاوت باشد. مثلاً در تیپ کوهستانها عامل محدود کننده فقدان و یا عمق کم خاک است و لی در بسیاری از مناطق پست و اراضی هموار، شوری و یا قلیائیت عامل محدود کننده می‌باشد و به همین ترتیب در برخی واحدهای دیگر فرسایش بادی و شنزارها و یا در تیپ تپه ماهورهای مارنی فرسایش آبی شدید و فقدان خاک موجب محدودیت و ایجاد بیابان شده است. شکل (۵-۱۷) نقشه قلمرو بیابان‌های خاکشناسی استان را نشان می‌دهند.

با توجه به نقشه قلمرو بیابان از نظر خاک که براساس مناطق دارای اطلاعات خاکشناسی قابل استفاده در این طرح تهیه گردیده است، ۳۱/۷ درصد (۵۷۵۶۸۰۸ میلیون هکتار) از سطح اراضی استان به دلیل محدودیتهای مختلف خاک، بویژه به دلیل محدودیت ایجاد شده در اثر شوری و قلیائیت زیاد، در قلمرو بیابان قرار می‌گیرد. با توجه به نقشه قلمرو بیابان از نظر خاک که براساس مناطق دارای اطلاعات خاکشناسی قابل استفاده در این طرح تهیه گردیده است، در استان سیستان و بلوچستان، ۵ منطقه بیابان

خاکشناسی را می‌توان تفکیک و معرفی کرد که عبارتند از:

۱- **منطقه بیابانی سیستان:** بخش زیادی از منطقه سیستان به طول حدود ۱۶۰ کیلومتر و به عرض حدود ۷۰ کیلومتر با جهت شمال شرق - جنوب غرب که عرض آن از نواحی هامونها شروع و تا مرز افغانستان ادامه می‌یابد، دارای شرایط بیابانی است. قسمت‌های غربی منطقه سیستان که بیشتر شامل نواحی کوهستانی می‌شود و اطلاعات خاکشناسی زیادی از آنها در دست نبوده است نیز غالباً دارای شرایط بیابانی و نیمه‌بیابانی می‌باشند.

۲- **منطقه بیابانی نصرت آباد- بزمان:** ناحیه‌ای نسبتاً باریک با جهت شمالی - جنوبی به طول حدود ۲۵۵ کیلومتر و عرض حدوداً ۴۵ کیلومتر از قسمت‌های نصرت آباد شروع و تا قسمت‌های شمال بزمان ادامه می‌یابد که به لحاظ خاکشناسی دارای شرایط بیابانی و نیمه‌بیابانی می‌باشند.

۳- **منطقه بیابانی زاهدان- میرجاوه:** از ناحیه شمال غربی زاهدان و شرق نصرت آباد، بصورت نوار باریکی با جهت شمال غرب - جنوب شرق شروع و به سمت میرجاوه تا شمال شرق سراوان ادامه می‌یابد. در ناحیه میرجاوه و شرق سراوان در نواحی هم مرز با پاکستان وسعت آن بیشتر می‌شود. طول و عرض این منطقه به ترتیب حدود ۴۰۰ و ۳۰ کیلومتر می‌باشد.

۴- **منطقه بیابانی ایرانشهر- جازموریان:** جهت این منطقه بیابانی، شرقی - غربی بوده و از نواحی ایرانشهر به عرض حدود ۴۰ کیلومتر آغاز و به سمت گودال جازموریان به طول حدوداً ۱۷۰ کیلومتر ادامه می‌یابد. به سمت غرب طول این منطقه بیابانی بیشتر و به حدود ۷۰ کیلومتر می‌رسد که به درون استان کرمان ادامه می‌یابد.

۵- **مناطق بیابانی پراکنده:** به دلیل حاکم بودن شرایط ناحیه‌ای خاص، نواحی کوچک و پراکنده‌ای از استان نسبت به چهار ناحیه بزرگ و یکپارچه فوق نیز از شرایط بیابان‌های خاکشناسی برخوردار هستند. نواحی جنوب غربی خاش، جنوب زاهدان، جنوب شرقی سراوان، نواحی زابلی و اسفندک و... از جمله چنین بیابان‌هایی می‌باشند.

با توجه به نقشه قلمرو بیابان‌های خاکشناسی و همچنین عدم تفکیک این قلمرو در بخش‌های قابل توجهی از مناطق شمال شرقی و ساحلی استان، بنابراین از دیدگاه خاکشناسی کل قلمرو بیابان خاکشناسی استان تفکیک نشده است. ولی با توجه به اطلاعات پراکنده موجود از خاک این مناطق، بازدیدهای میدانی و نظرات کارشناسی، می‌توان گفت که حدود ۳۵ درصد از این مناطق نیز دارای شرایط خاکهای بیابانی هستند. بنابراین از نظر خاکشناسی حدود ۴۷ درصد از سطح استان یعنی حدود ۶ میلیون هکتار دارای شرایط بیابانی است. از مساحت باقی مانده نیز بخش قابل توجهی که بیش از ۵۰ درصد آن را شامل می‌شود دارای شرایط نیمه‌بیابانی خواهد بود. تلفیق نقشه‌های مختلف قلمرو بیابان نشان می‌دهد که بیابان‌های خاکشناسی همپوشانی زیادی با بیابان‌های زمین‌شناسی و پوشش گیاهی و تا حدودی ژئومرفولوژی نشان می‌دهند.

لازم بیادآوری است نقشه‌های رقومی بیابان‌های سایر استانهای مورد مطالعه نیز به همین روش تهیه شده است که موقعیت مکانی آنها در نقشه سراسری ایران نشان داده شده است

۵-۴- قلمرو بیابان‌های ایران از حنجه خاکشناسی

- با ارسال اطلاعات و نقشه‌های رقومی مربوطه از استانهای مورد عمل و پس از بررسی‌های لازم نقشه‌های مذکور بشرحی که در پی آمده است در نقشه سراسری ایران جانمایی شد.

- برای نقشه سراسری ایران سیستم مختصات^{۳۵} کشوری و زمین مرجعی^{۳۶} تهیه شد و سپس با انتخاب نقاط کنترل و راهنما در نقشه‌های استانی و پیدا کردن مختصات آن نقاط در نقشه سراسری، نقشه استانی مربوطه در محل جغرافیایی خود در نقشه ایران قرار گرفت و نهایتاً لایه رقومی نقشه بیابان‌های خاکی تهیه شد.

- یک نشانه^{۳۷} مشترک برای کلیه واحدهای استانی تعریف شد و اصلاحات لازم بر روی اطلاعات استانی و یکپارچه سازی تعاریف در نقشه سراسری کشور انجام گرفت. پس از اطمینان از صحت کارهای انجام شده نقشه‌های اصلاح شده استانها به یکدیگر چسبانده شد و نقشه نهایی ایران تهیه شد.

- در پایان، هر یک از عارضه‌ها یا پدیده‌های موجود در نقشه نهایی بصورت پلیگون^{۳۸} درآمده و طرح بندی^{۳۹} آن نقشه در مقیاس ۱:۲۵۰۰۰۰۰ تهیه شد. بر اساس مطالب و توضیحات ارائه شده قبلی، در این بررسی محدوده بیابان‌های خاکی ایران تعیین حدود شده و مناطق مورد نظر بصورت یک لایه رقومی و در قالب یک نقشه مشخص شد. محدوده بیابان‌های خاکی با توجه به خصوصیات خاک‌ها و ویژگی‌هایی که رشد و تولید گیاهان را تحت تاثیر قرار داده و منجر به عدم تولید و یا تولید بسیار کم میشود، معین و مقادیر کمی آنها مشخص گردید. در این بررسی کلیه خصوصیات و فاکتورهایی که بعنوان عامل مؤثر در ایجاد و شکل گیری خاکهای بیابانی می‌باشند، شناسائی و سپس با توجه به درجه اهمیت و نقش آنها از دید کارشناسی، هر کدام تفکیک شد و اثر کمی آنها در ایجاد شرایط بیابانی مشخص گردید (نقشه شماره ۵-۱۸). بر اساس این نقشه مساحت بیابان‌های ایران ۵۱۴۹۳۰ کیلومتر مربع برآورد شده است.

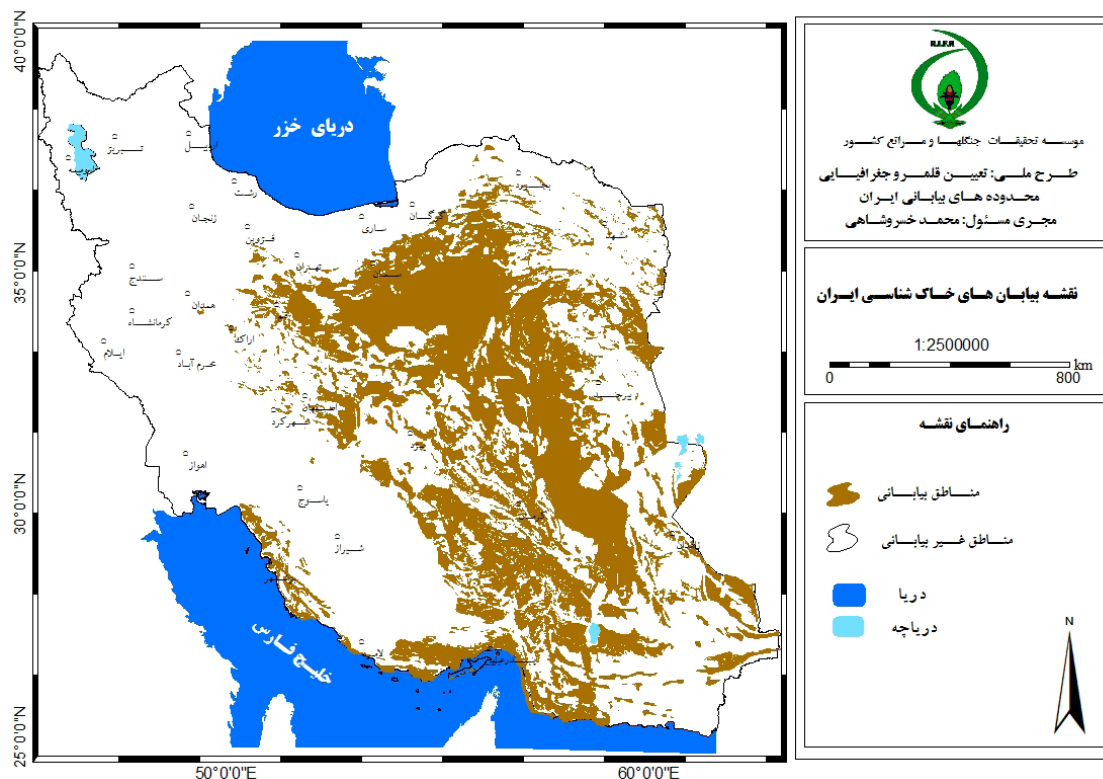
35. Coordinate System

36. Georeference

37. Domain

38. Polygon

39. layout



شکل ۵-۱۸- نقشه قلمرو بیابان های ایران از جنبه خاکشناسی

۵-۵- خصوصیات و ویژگی بیابان های خاکشناسی ایران

- با عنایت به مطالعه حاضر می توان ویژگی بیابان های خاکشناسی ایران را بصورت زیر برشمرد:
- بیابان به مناطقی اطلاق می شود که حداقل یک یا دو ویژگی زیر (بسته به وسعت و شدت آنها) با هم در خاک آن منطقه وجود داشته باشد
- EC بزرگتر از ۸ دسی زیمنس بر متر (یا خاکهای شور، با شوری زیاد و خیلی زیاد)،
 - S.A.R- بزرگتر از ۱۲،
 - PH- بیش از ۸/۵،
 - عمق کمتر از ۱۰ سانتیمتر،
 - وجود بیش از ۷۵ درصد سنگریزه (ذرات بزرگتر از ۲/۵ سانتیمتر) بر روی سطح و یا درون افق سطحی در رژیم رطوبتی اریدیک،
 - وجود بیش از ۳۵ درصد قلوه سنگ (ذرات بزرگتر از ۷/۵ سانتیمتر) بر روی سطح و یا درون افق سطحی در رژیم رطوبتی اریدیک،
 - (خاکهایی که متوسط وزنی سنگریزه و قلوه سنگ آنها تا عمق ۳۰ سانتیمتری بالای ۶۰ درصد باشد نیز جزء خاکهای بیابانی محسوب می شوند).
 - ماده آلی کمتر از ۰/۲ درصد،
 - خاکها رسی بدون ساختمان با نفوذپذیری بسیار کند،
 - خاکهای بدون تکامل و فاقد افق ژنتیکی و بیولوژیکی واجد رژیم رطوبتی اریدیک،

- (خاکهائی که در اثر خشک و تر شدن حجم آنها کاهش و افزایش شدید پیدا کرده و ایجاد سله در سطح خاک می کنند جزء خاکهای بیابانی محسوب می شوند)،
- عمق سطح آب زیر زمینی کمتر از یک تا سه متر (با توجه به منطقه مورد نظر)،
 - خاکهائی که متوسط وزنی گچ پروفیل آنها بیشتر از ۳۵ درصد باشد،
 - خاکهای رگوسل واجد رژیم رطوبتی اریدیک .



فصل ششم



پوشش گیاهی

۶- مقدمه

تعیین قلمرو گسترش هر یک از گونه‌های گیاهی همواره مورد نظر متخصصین جغرافیای گیاهی بوده است. مقایسه عرصه‌های گسترش گونه‌های گیاهی و تعیین حدود آنها برای گیاهشناسان زمینه‌های تحقیقاتی قابل توجهی بوجود آورده است. حدود انتشار هر گونه گیاهی وضعیت تعادل یا بی ثباتی گیاه را مجسم می‌کند از این نظر احتیاجات زیستی گیاهان در انتشار جغرافیایی آنها تاثیر بسزایی دارد چنانکه عرصه انتشار گیاهان هالوفیت متناسب با وسعت زمین‌های شور است زیرا مهمترین عاملی که موجب تحدید پراکندگی این گونه گیاهان می‌شود میزان شوری خاک است. بدیهی است عامل دیگری که در تحدید انتشار این گیاهان موثر است میزان گرمای محیط است. مثلا در مناطق سرد چون زمان مساعد برای رشد دانه‌ها بسیار کوتاه است ممکن است نمو گیاهان شور پسند با وجود زمین‌های نمکدار باز هم میسر نشود. به عقیده دوکاندول (به نقل از مبین ۱۳۶۰) غالب گیاهان، یک عرصه گسترش واقعی و یک عرصه گسترش احتمالی دارند. در قلمرو گسترش واقعی، انواع گونه مزبور وجود دارند ولی در قلمرو گسترش احتمالی که خیلی وسیعتر از اولی است وجود افراد گونه، حتمی نبوده و تنها شرایط مساعد محیط انتشار احتمالی گونه مزبور را امکان پذیر می‌نماید. بدیهی است عرصه انتشار ثابت همیشه محصور در عرصه گسترش احتمالی است.

ترسیم گسترش قلمرو جغرافیایی هر گیاه علاوه بر آنکه اطلاعاتی در باره نحوه پراکندگی هر واحد سیستماتیک به ما می‌دهد، نتایج عمده دیگری نیز از آن متصور است چنانکه با این روش در باره تاریخ و سن گیاه، مرکز پیدایش و نحوه انتشار آن همچنین سرعت تکامل واحد مزبور می‌توان مطالب مفیدی بدست آورد. این موضوع نشان می‌دهد که عرصه انتشار جغرافیایی هر واحد سیستماتیک، یک قلمرو گیاهی ثابت و متوازن نبوده بلکه برحسب تغییرات اقلیمی، زمین شناسی و حتی جهش‌های ارثی گروه‌های گیاهی این عرصه در تغییر و تکامل است و بر اثر تغییر شرایط عوامل محیطی ممکن است عرصه انتشار آن وسیعتر یا محدودتر شود. توجه به معیارهایی از این قبیل می‌تواند ما را در تفکیک مناطق بیابانی از غیر بیابان کمک کند. هر چند در بحث جغرافیای گیاهی^۱ اغلب دیده می‌شود که اصطلاحات و تعاریف دارای مفهوم دقیق نیستند و گاهی موجب اشتباه و گمراهی می‌شوند. مثلا در تعریف بیابان که غالبا در نقاط مختلف جهان بعنوان مناطق بسیار خشک با آب و هوای بری شناخته می‌شود از لحاظ جغرافیای زیستی و اکولوژیک نظیر یکدیگر نیستند. بطور مثال در بیابان آفریقا در بخش‌های شمالی و جنوبی و منطقه حد واسط با توجه به پراکنش زمانی باران سه نوع اقلیم قابل تشخیص است و در مقابل سه نوع رویش نیز در این منطقه دیده می‌شود بطوری که در شمال رویش‌هایی وجود دارد که از نظر خواسته‌های اکولوژیکی در مرز رویش‌های مدیترانه‌ای است زیرا همان مقدار کم بارندگی در فصل زمستان به زمین می‌رسد. در جنوب رویش‌هایی مشابه مرز نهایی منطقه حاره قرار دارد (باران در فصل گرما به زمین می‌رسد) و در بین این دو منطقه رویشی شمال و جنوب که باران بطور نامنظم و در تمام فصول سال به زمین می‌رسد، رویش‌های مخصوصی است که شامل گیاهان پست مانند قارچ‌ها و آلک‌های خاکی است (مبین ۱۳۶۰). بدیهی است اکولوژی سه نوع رویش نامبرده از یکدیگر کاملا متمایز است این در حالی است که کل این منطقه تحت عنوان بیابان آفریقا شناخته می‌شود. و از همین قرار می‌توان به بیابان‌های ایران اشاره کرد که در مناطق مختلف از لحاظ نوع و تنوع پوشش گیاهی با

۱ - جغرافیای گیاهی با جغرافیای زیستی یا جغرافیای مربوط به رویش‌ها متفاوت است. جغرافیای رویش‌ها به منظور بیان خصوصیات زیستی محیط وضع شده و قبل از هر چیز اقلیم فعلی را مد نظر دارد در حالیکه جغرافیای گیاهی از یک سلسله تغییراتی که در ادوار گذشته عمر زمین روی داده است بحث می‌کند.

یکدیگر متفاوتند آنچنانکه در دشت لوت (بر خلاف بیابان‌های ساحلی) گیاهان بومی مخصوص ریگ‌های بلند لوت شناخته شده است که شمار آنها کم ولی ویژه همین نقاط بیابانی هستند در حالیکه از هر دو منطقه مذکور بطور عام تحت عنوان بیابان یاد می‌شود.

برای تفکیک مناطق بیابانی از غیر بیابان از معیار غنای رویشی نیز استفاده می‌شود. سرزمین گیاهی یا به صورتی ساده تر مناطقی که از نظر جغرافیای فیزیکی از هم متمایز می‌باشند شامل فلوری هستند که از نظر غنای گیاهی بسیار متفاوت می‌باشند و این اختلاف چه از نظر کمیت (شمار گونه‌ها) و چه از لحاظ کیفیت (خصوصیات سیستماتیک) قابل ملاحظه است بطور مثال دشت‌های پهناوری نظیر بیابانها شامل فلور بسیار فقیری بوده و بر عکس، جزایر و یا واحدهای کوهستانی صاحب فلور بسیار غنی تری هستند (مبین ۱۳۶۰). از این نظر می‌توان گفت، میزان موجودی گیاهی یک منطقه با وسعت آن نسبت مستقیم ندارد. بطور مثال غنای گیاهی بیشتر جزیره هرمز (وسعت کم) نسبت به بیابان لوت (وسعت زیاد) و یا واحد کوهستانی مسلط به دشت کویر نسبت به این ناحیه بزرگ مؤید این مطلب است. به هر حال با بررسی و شناسایی گونه‌های مقاوم به شرایط خشکی، شوری و نوسانات دمائی می‌توان تا حدودی محدوده مناطق بیابانی را شناسایی نمود چرا که این گیاهان با ایجاد تغییرات خاص در شکل ظاهری خود، سازگاری مناسبی با شرایط حاد و شکننده مناطق بیابانی پیدا کرده‌اند. برخی از این گیاهان با ذخیره آب در بافتهای گیاهی خود به شرایط کم آبی سازگار شده‌اند. برخی با انجام مکانیسمهای متفاوت با شرایط شوری آب و خاک سازگاری یافته‌اند و بالاخره بعضی از گونه‌های گیاهی این مناطق با کم کردن سطح برگها (فلسی یا خاری شدن آنها) و گسترش سیستم ریشه‌ای جهت استفاده از آبهای زیرزمینی در این مناطق ماندگار شده‌اند. مشاهده این گونه‌های بیابان‌روی که در نتیجه تعامل بسیاری از عوامل محیطی با یکدیگر ایجاد شده است، نشان می‌دهد که با شناسایی و حدود قلمرو گسترش آنها می‌توان اطلاعات لازم را برای تعیین قلمرو بیابانها بدست آورد

۶-۱- پیشینه تحقیق

شرایط اقلیمی و میزان آب مورد دسترس در بیابان باعث بروز رفتارهایی در گیاه جهت سازگاری می‌شود که خود یکی از شاخص‌های مهم رده بندی گیاهان این مناطق و تشخیص گیاهان هیدروفیت از گزروفیت می‌باشد.

گودی^۲ (۱۹۸۵) پوشش گیاهی کم یا فقدان پوشش را به عنوان معیار دیگری جهت ترسیم قلمرو بیابان بیان کرده است. آلدایر و نیر^۳ (۱۹۷۴) شناسایی قلمرو مناطق خشک را در گرو تحقیق در موارد مختلف همچون خاکشناسی و گیاه شناسی دانسته اند.

دانشمندان مختلف مثل اوناری^۴ لیستی از فلور گیاهان موجود در مناطق خشک را تهیه کردند ولی بیومن^۵ در سال ۱۹۸۹ نوشت که انواع گیاهان هیدروفیت، مزوفیت و گزروفیت در قلمرو مناطق خشک یافت می‌شوند.

مک کلیرلی^۶ (۱۹۶۸) مناطق خشک را از نظر نوع گیاهان موجود در آنها به ۴ طبقه به شرح زیر

2. Goudie
3. Nir
4. Evenari
5. Beaumont
6. Mc Clearly

تقسیم بندی کرد:

۱. مناطق خشک معتدل (مثل پاتا گونیا، گوبی، تار و موجاوه)
۲. مناطق خشک گرم (مثل سورانا، چیههان، صحرا، صحرای عربستان)
۳. بیابانهای ساحلی (آتاکاما و نامیب)
۴. استرالیا

نامبرده بوسیله این طبقه بندی مشخص کرد که پوشش گیاهی غالب در استرالیا گراسها و بوتههای کوچک، در مناطق گرم و خشک گونه‌هایی مثل *Artemisia tridentata*، بوته‌های نمک دوست و درختانی چون کهور و آکاسیا، در بیابانهای ساحلی، بیشه زارهایی از درختان *Cacti* و جنس *Cereus SP* می‌باشد. در بیابانهای گرم تهیه فلور غالب به علت تنوع فراوان گیاهان در مناطق مختلف دشوار تر از سایرین می‌باشد. مک کلیرلی^۲ (۱۹۶۸) عقیده دارد بیش از ۴۰ درصد فلور مناطق خشک از خانواده‌های بقولات (لگومینوز)، گندمیان (گرامینه) و کاسنی (کمپوزیته) تشکیل شده است. البته در این طبقه بندی درختان و گراس‌های مناطق نیمه خشک ساوانا لحاظ نشده است. درگنی^۷ (۱۹۷۶) بر اساس کارهای شانت^۸ (۱۹۵۶) محدوده مناطق خشک را بر اساس گیاه شناسی و بارندگی به صورت زیر تعیین کرد:

۱. پوشش گیاهی مناطق نیمه خشک ۷ میلیون کیلومتر مربع (شامل بوته زارهای چروپیل^۹، جنگل درختان خار دار و گراس‌های کوتاه) و ۵ درصد از مساحت کل جهان را شامل می‌شود.
۲. پوشش گیاهی مناطق خشک ۳۳/۴ میلیون کیلومتر مربع (ساوانا با گراس‌های بیابانی، گراس لندهای مناطق بیابانی و بوته‌های بیابانی) که ۲۳ درصد از مساحت کل جهان را در برمی گیرند.
۳. پوشش گیاهی مناطق بسیار خشک ۶/۳ میلیون کیلومتر مربع (بدون پوشش گیاهی یا باپوشش گیاهی بسیار کم) ۴ درصد از کل جهان را شامل می‌شوند.

از دیدگاه پوشش گیاهی میزان تولید و تیپ‌های گیاهی حاوی گونه‌های صخره دوست، شور روی و گچ- دوست به عنوان معیار شناسایی محدوده‌های بیابانی مد نظر می‌باشند (اخلاص‌پور، ۱۳۷۱، غفاری، ۱۳۷۱، مصداقی، ۱۳۷۴، ولی‌زاده، ۱۳۷۱). در همین زمینه در تقسیم بندی دیگری که با توجه به شرایط خاک صورت گرفته است، گیاهان مناطق خشک به ۵ گروه تقسیم شده اند (دستمالچی و همکاران، ۱۳۷۱).
۱- گیاهان شن دوست یا مقاوم به شن که گونه‌هایی مانند اسکمبیل (*Calligonum*)، دم گاو (*Cyperus*)، *Smirnorina* و *Aristida* در این رده قرار می‌گیرند.

۲- گیاهان شوری پسند: مانند *Halostachys*، اشنان (*Seidlitzia*) و گز (*Tamarix*)

۳- گیاهان گچ دوست: مانند گونه‌هایی از *Salsola* و *Anabasis*.

۴- گیاهان صخره دوست: مانند گونه‌هایی از جنس قیچ (*Zygophyllum*).

۵- گیاهان خشکی پسند: مانند گونه‌هایی از جنس *Amygdalus*.

بدیعی (۱۳۷۷) گیاهان طبیعی بیابان را بیشتر نباتات مقاوم در مقابل شوری و خشکی می‌داند وی گیاهان مناطق بیابانی را شامل انواع گز، نی بیابانی، شیرین بیان، تاغ، شور، اشنان، اسکنبیل، کاروان کش، قیچ و گیاهانی از تیره اسفناج و گیاهان دیگر برشمرده است. این در حالی است که گیاهانی از جنس *Citrullus*, *Prosopis*, *Atriplex* و همچنین *Hedysarum*, *Alhagi*, *Suaeda*, *Salsola*, *Haloxylon*، *Peganum* نیز در ردیف گیاهان مناطق بیابانی قرار گرفته‌اند (موسسه تحقیقات جنگلها و مراتع، ۱۳۷۹). پیمانی‌فرد (۱۳۷۶) گیاهان غالب مناطق بیابانی را در سه دسته شامل: بوته‌ای ها، درختچه ای‌های

7. Dregne

8. Shant

9. Scherophyll

کوتاه قامت و علفی‌های یکساله با پوشش پراکنده و غیر متراکم جای داده است. نامبرده ۳۸ گونه گیاهی را برای این سه دسته معرفی کرده است.

بطور کلی از قرن ۱۶ تاکنون پژوهشگران زیادی نسبت به جمع‌آوری و شناسایی گیاهان ایران اقدام کرده‌اند. کامفر^{۱۰} یکی از پژوهشگرانی است که فلور ایران را بین سالهای ۶۸-۱۶۶۲ بررسی کرده است. نخستین سنگ بنای پژوهش فلوریستیک در ایران، فلور اورینتالیس بواسیه^{۱۱} بود که در سال ۱۸۸۸-۱۸۶۷ انتشار یافت. بون مولر^{۱۲} بعد از بواسیه با مسافرتها و شمار زیادی از انتشاراتش به اطلاعات موجود منطقه به ویژه ایران به طور قابل توجهی افزوده است و از این بابت سهمی چشمگیر دارد. امروزه مهمترین پایه پژوهش‌های اکولوژی گیاهی، فلور ایرانیکای^{۱۳} رشینگر^{۱۴} (۱۹۶۳) محسوب می‌شود. در حال حاضر اگر چه در مورد فلور ایران اطلاعات خوبی وجود دارد ولی در مورد اکولوژی و شناخت اجتماعات گیاهی مخصوصاً در مورد بخش‌های خشک کشور اطلاعات موجود نسبتاً کم است.

مطالعات اکولوژی گیاهی و تجزیه و تحلیل جغرافیای گیاهی در سطحی جامع به وسیله کوچی^{۱۵} (۱۸۶۱)، ملک‌پور^{۱۶} (۱۹۳۷) و رشینگر (۱۹۳۹) انجام گرفته است. گیلی^{۱۷} (۱۹۳۹) از جمله اولین پژوهشگرانی است که به جامعه‌شناسی گیاهی پرداخته است. بوبک^{۱۸} (۱۹۵۱) در مورد جغرافیای گیاهی مطالعات زیادی انجام داده است (به نقل از زهری و همکاران، ترجمه هنریک مجنونیان ۱۳۷۸). زهری^{۱۹} (۱۹۸۱)، در خصوص ساختار و تکامل فلور و پوشش گیاهی خاورمیانه تحقیقات وسیعی را انجام داده است. نخستین اطلاعات جامع در مورد فورماسیون‌های گیاهی چوبی و سایر واحدهای گیاهی به وسیله زهری (۱۹۶۳)، مبین و تره گوپوف^{۲۰} (۱۹۷۰) انجام گرفته است. زهری (۱۹۷۳) شالوده‌های ژئوتائیکی خاورمیانه (منجمله پوشش گیاهی ایران) را یکبار دیگر به طور مشروح بررسی نموده است.

ولف گانگ فری و ویل فرید پروبست^{۲۱} (۱۹۸۶) در خصوص جغرافیای گیاهی و فورماسیونهای گیاهی در ایران مطالعاتی را انجام داده‌اند. آرمن تاختاجان^{۲۲} (۱۹۸۶) درباره موقعیت ایران در مناطق گیاهی جهان؛ فرانک وایت و جی لئونارد^{۲۳} (۱۹۹۱)، درباره پیوندهای جغرافیای گیاهی آفریقا و آسیای جنوب غربی؛ پر وندلبو^{۲۴} (۱۹۷۱)، برخی از الگوهای انتشار در محدوده منطقه فلور ایرانیکا؛ آی. سی. هج^{۲۵} و پ وندلبو

10. Kaempfer
11. Boissier
12. Bornmuller
13. Flora Iranica
۱۴. Rechinger
15. Kotschy
۱۶. Melchior
۱۷. Gilli
18. Bobek
19. Zohary
20. Mobayen & Tregubov
21. Wolf gang Frey & Wilfried Probst
22. Takhtajan
23. F. White & J. Leonard
24. Per Wendelbo
25. I.C. Hedge

(۱۹۷۸)، الگوهای انتشار و بوم زادی در ایران؛ فرایتاگ^{۲۶} (۱۹۸۶)، پیرامون انتشار، اقلیم و فلور کویرهای شنی ایران و افغانستان و ژان کلودکلاین^{۲۷} (۱۹۹۱)، بوم زادی در کمربند آلپی البرز را بررسی نموده و گزارشات مربوط به نتایج آنها را منتشر نموده‌اند (به نقل از زهری و همکاران، ۱۳۷۸).

نقشه پراکنش اجتماعات هالوفیت ایران به وسیله مبین و تره‌گوبوف (۱۳۴۸) ترسیم شده است. زهری (۱۹۷۳) مرز شمالی دشت کویر را مطالعه نموده و جوامع هالوفیت ایران را به صورت جوامع *Halocnemetea strobilacea Irano-anatolica* ذکر کرده است. فرایتاگ و فری (۱۹۸۲)، حوزه مهارلو نزدیک شیراز را مورد مطالعه قرار داده‌اند؛ فری و دیگران (۱۹۸۵)، مناطق شمالی حاشیه دشت کویر را بررسی و مطالعه نموده‌اند. سایر مطالعات انجام گرفته در مورد انواع جوامع هالوفیت به قرار زیرند:

قربانلی و لامبونیون (۱۹۷۸) دریاچه قم؛ فرایتاگ (۱۹۷۷) و برکل (۱۹۸۳) ذخیره‌گاه زیستکره توران همچنین شرح تفصیلی حد شمالی فلور تورانی کویر به وسیله موسایف^{۲۸} (۱۹۶۸) ارائه شده است. ناحیه بندی هالوفیت‌ها و همبستگی آنها با پدیده‌های اکوفیزولوژیکی به وسیله بورشر^{۲۹} و دیگران (۱۹۸۲)، فری و کروشنر^{۳۰} (۱۹۸۳) و فری و دیگران (۱۹۸۵) مورد مطالعه قرار گرفته است (به نقل از زهری و همکاران، ۱۳۷۸).

پروپست (۱۹۷۲ و ۱۹۷۴)، فری و پروپست (۱۹۷۴)، رابطه پروفیل‌های پوشش گیاهی با اطلاعات اقلیمی را ارائه داده‌اند (زهری و همکاران، ۱۳۷۸). بوبک (۱۹۵۱) و زهری (۱۹۷۳)، مطالعات جامع و مشروحی از ترکیب فلور یستیک و پراکنندگی وسیع درختزارها در گستره مناطق کوهستانی ایران به دست داده‌اند. ادموندسون^{۳۱} و دیگران (۱۹۸۰) در مورد درختزارهای کوه‌های بین شیراز و کرمان تحقیق و بررسی داشته‌اند.

اسدی (۱۹۸۴)، مطالعه گیاهان پائیزه کویر؛ اسدی و رنه مارک^{۳۲} (۱۹۸۳)، فلور و پوشش گیاهی جنوب بلوچستان را مورد بحث قرار داده‌اند. ادموندسون و همکاران، ۱۹۶۷ گیاهان منطقه حفاظت شده خبرروچون در جنوب ایران را مطالعه نموده‌اند.

فرایتاگ و کهل^{۳۳} (۱۹۸۰)، لیست گیاهان کوه چوپار در کرمان همراه با برخی صفات اکولوژیکی منطقه را ارائه نمودند. هج و وندلیبو (۱۹۷۸)، الگوهای پراکنش و اندمیسیم در ایران را معرفی نمودند. هیور^{۳۴} (۱۹۸۱)، نگرشی بر فلور شمال شرق ایران داشته؛ مبین (۱۹۷۶)، ساختار ژئوتانیکی دشت لوت را مطالعه نموده است. رشینگر (۱۹۵۱ و ۱۹۷۷) پوشش گیاهی ایران از جمله گیاهان منطقه حفاظت شده توران را مورد بررسی قرار داده است. رشینگر و وندلیبو (۱۹۷۶)، گیاهان ناحیه حفاظت شده کویر و در سال ۱۹۸۵، فلور کوه گنو در جنوب ایران و جغرافیای گیاهی آن بررسی کرده‌اند. ترمه و موسوی^{۳۵} (۱۹۷۶)، گیاهان پائیزه دشت لوت را بررسی نموده‌اند.

فیاض، برهان و امیرآبادی (۱۳۷۰)، پوشش گیاهی منطقه بجنورد؛ ثقفی و پژمان (۱۳۷۴)، تیپ‌های

26. H. Freitag

27. Klein

28. Musayev

29. Borcher

30. Frey & Kurschner

31. Edmondson

32. Assadi & Runemark

۳۳. Kühle

34. Hewer

35. Termeh & Moussavi

گیاهی منطقه مشهد؛ امیرآبادی و شاد(۱۳۷۵)، پوشش گیاهی منطقه سبزوار؛ رضانی و شیردل(۱۳۷۵)، پوشش گیاهی منطقه سرخس؛ پاریاب و عباسی(۱۳۷۶)، پوشش گیاهی منطقه تربت حیدریه؛ امیرآبادی و ثقفی(۱۳۷۹)، پوشش گیاهی منطقه قوچان و درگز؛ کاشکی و رضانی(۱۳۷۹)، پوشش گیاهی منطقه فردوس؛ قادری و یوسفی(در دست انتشار)، پوشش گیاهی منطقه طبس؛ فیله کش(۱۳۸۰)، پوشش گیاهی منطقه کاشمر؛ شاد و سنجری(۱۳۸۱)، تیپ‌های گیاهی منطقه آشخانه؛ زارع، شاد و غلامی(۱۳۸۲)، پوشش گیاهی منطقه تایباد و شاه‌رخت؛ احمد نژاد و شاد، پوشش گیاهی منطقه قاین و عباسی پوشش گیاهی منطقه بیرجند را مطالعه نمودند. در تمامی مطالعات فوق علاوه بر شناسایی تیپ‌های گیاهی، گیاهان عمده همراه با هر تیپ نیز معرفی شده‌اند.

بطور خاص از جنبه پوشش گیاهی می‌توان گفت یکی از مهمترین ویژگی‌های مناطق بیابانی پوشش گیاهی فقیر و کمبود آب است(هوتنز دولمیز، ۱۹۷۰). دومین ویژگی مهم این مناطق فصلی بودن پوشش گیاهی است از این رو تولید لاشبرگ و بقایای گیاهی در مناطق بیابانی بسیار محدود است و بقایای محدود گیاهی به وسیله باد و سیلاب از دسترس خارج می‌شود و به همین جهت تولید هوموس حتی در افق سطحی خاک نادر و یا بسیار محدود است (جعفرپور و معتمد، ۱۳۷۰). به اعتقاد پیمانی فرد (۱۳۶۸) مراحل توالی و تواتر در بیابان‌ها بدلیل پراکندگی اجتماعات گیاهی و ضعیف بودن قدرت احیاء و بازسازی طبیعی پوشش گیاهی به کندی انجام می‌گیرد در مناطق بیابانی پوشش گیاهی متراکم وجود ندارد به طوری که در بسیاری از مناطق بیابانی پوشش گیاهی به اندازه‌ای تنک است که عملاً هیچ گونه رقابت بین گونه‌ای و انفرادی وجود ندارد و اجتماعات گیاهی اکثراً پراکنده می‌باشد و از این رو تنوع جوامع گیاهی بیابانی اندک است (نجفی، ۱۳۷۳). به طور کلی در اکثر نقاط دنیا پوشش گیاهی غالب مناطق بیابانی را گیاهان تیره لگومینوز تشکیل می‌دهد (پیمانی فرد، ۱۳۶۸). بطور معمول سیمای پوشش گیاهی در اکثر مناطق بیابانی بوته‌ای‌های کوتاه قد با پوشش پراکنده است و رؤیت پوشش‌های انبوه در برخی از مناطق بیابانی، بیشتر به عمق کم آب‌های زیر زمینی موجود در آن منطقه (تا اقلیم) مربوط است (جوانشیر، ۱۳۶۴) در بیابان‌های ساحلی، مه نقشی اساسی در پوشش گیاهی و تنوع آنها دارد چرا که در این مناطق رطوبت نسبی بالا و در حال اشباع شب هنگام مقادیر زیادی رطوبت در اختیار گیاهان این محیط قرار می‌دهد به همین دلیل در مناطق جلگه‌ای خلیج فارس و دریای عمان هر چند میزان بارندگی کم است ولی پوشش گیاهی درختی و درختچه‌ای خوب در بعضی از نقاط آن وجود دارد که بی شک سفره آب زیر زمینی و همچنین تکاثف بخار آب موجود در هوا ضامن بقای رستنی‌های انبوه آن منطقه است.

جعفرپور و معتمد (۱۳۷۰) رویش‌های گیاهی در مناطق بیابانی را به دو رده اصلی شامل گیاهان دائمی که ممکن است دارای برگ‌های گوشتی باشند و اغلب دارای قد کوتاه و قامتی چوبی هستند و گیاهان یکساله که انبوه هستند و پس از بارندگی‌ها گسترش قابل ملاحظه‌ای دارند تقسیم می‌کند. شایان ذکر است قسمت عمده گیاهان دائمی مناطق خشک غیر گوشتی هستند این گیاهان دارای مکانیسم‌های خاصی برای مقاومت در مقابل خشکی دارند بعضی از گیاهان آب را در برگ‌ها، ریشه‌ها و ساقه‌های گوشتی ذخیره می‌کند و بعضی دیگر از گیاهان فرآتوفیت (*phreatophyte*) هستند که از سفره آب زیرزمینی تغذیه می‌کنند و برخی دیگر هالوفیت می‌باشند. پی‌مانی فرد (۱۳۶۸) نیز پوشش غالب مناطق بیابانی را بوته‌ای‌ها، درختچه‌ها و علفی‌ها یکساله گزارش می‌کند و تاکید می‌کند که تنها قسمت‌های بسیار محدودی از بیابان‌ها را درختان انبوه و بلند قامت تشکیل می‌دهند. گیاهان علفی یکساله یافراتوفیت‌ها که بیشتر طول عمر خود را در طی سال به صورت بذر و در حالت خواب به سر می‌برند از نظر مرفولوژی، خصوصیات ظاهری مقاومت به خشکی ندارند و دوره رشد خود را در زمانی کوتاه که حداکثر رطوبت

برای گیاه فراهم است کامل می‌کنند. بخش دیگری از گیاهان بیابانی را گیاهان گوش‌تی تشکیل می‌دهد این گیاهان با شروع فصل خشک می‌زان تعرق خود را کاهش داده و از ذخیره آب موجود در اندام‌های خود استفاده می‌کنند. نامبرده گیاهان بوته‌ای غیر گوشتی را سیمای حقیقی و گیاهان غالب مناطق بیابانی گزارش می‌کند و مهم‌ترین مکانیزم مقاومت به خشکی در این گیاهان را شبکه گسترده ریشه‌ها، بالابودن نسبت ریشه به ساقه (که گاهی تا ۶ برابر میرسد)، وجود برگ‌های کوچک و تیغی شکل، خزان کامل یا قسمتی از برگ‌ها در فصل خشک، پوشیده شدن برگ‌ها از کرک، انجام عمل فتوسنتز در برخی از این گیاهان توسط ساقه‌های تیغ دار سبز در غیاب برگ‌ها گزارش می‌کند.

هوءت‌ز دولپمز (۱۹۷۰) بر این عقیده است که اکثر گیاهان در مناطقی که خشکی آن‌ها را تهدید می‌کند به منظور کمبود ذخیره آبی همواره از سازگاری فیزیولوژیک برخوردارند از جمله از لحاظ بلندی کاهش می‌یابند و به شکل بالشتک و یا کروری در می‌آیند و این وضع باعث می‌شود که بخش خارجی گیاه برگ‌های داخلی خود را در مقابل شدت نور و حرارت بالا حفظ کند. در این گیاهان ساقه‌ها چوبی می‌شوند و برگ‌های کوچک این گیاهان که دارای رگبرگ‌های فراوان هستند حتی به خار تبدیل می‌شوند. کوتیکول این گیاهان ضخیم و سخت است و اندازه متوسط یاخته‌ها کاهش می‌یابد و روزنه‌ها غالباً در گودی فرو رفته و به وسیله کرک‌هایی پوشیده می‌شوند (گونه خرزهره) نامبرده بر این باور است که پوشش گیاهی معرف مناطق خشک از نوع علفی، بوته‌ای یا گیاهان خاردار است و نوع پوشش گیاهی بر حسب نوع مواد سنگ مادر که گیاهان بر روی آن رشد و نمو می‌کنند دارای حالات بسیار متفاوتی است. بر روی تپه‌های شنی، پوشش گیاهی از بوته‌هایی با ریشه‌های دراز، در آبگیرها و در خاک‌های شور جنس‌های گز *Tamarix*، اسفناج وحشی *Atriplex* و علف شور ظاهر می‌شود و در بستر خشکه رودها انواع آکاسیها مشاهده می‌شود. در برخی مناطق بیابانی گونه‌های درختی اسرافگر مشاهده می‌شوند این گونه‌ها با وجود خشکی از سازگاری خشکی پسند خاصی برخوردار نمی‌باشند و به شدت تعرق می‌کنند و در نتیجه درخت دارای ریشه‌های درازی است که در اعماق خاک در جستجوی آب هستند. به عقیده جوانشیر (۱۳۶۴) گیاهان دائمی از طریق تحمل خشکی و یا به وسیله سازگاری فیزیولوژیکی، مرفولوژیکی و یا آناتومیکی که منجر به کاهش تلفات آب می‌گردد متحمل دوره‌های کم آبی می‌شوند. از مهم‌ترین گیاهان بیابانی غیر گوشتی در ایران می‌توان به گونه‌های تاغ، اشنان *Seidlitzia Rosmarinus*، آکاسیا *Acacia*، اسکنبیل *Calligonum* و درمنه *Artemusia* اشاره کرد. مهم‌ترین مکانیسم‌های مقاومت به خشکی در گیاهان بیابانی شامل تنوع ریشه و گسترش سیستم ریشه‌ای، تراکم ریشه و در بر گرفتن حجم بیشتری از خاک برای جذب آب، داشتن برگ‌های کوچک و ضخیم، ریز بودن برگ‌ها و مقدار کم برگ‌ها در هر بوته و یا فاقد برگ بودن مانند گونه‌های *Ephedra sp*، *Amygdalus scoparia*، *Anabasis*، *Callogonum spp*، *Euphorbia larica* و *Euphorbia tricalli*، دارای معدودی برگ می‌باشند که خیلی ریزانند و در اوایل رشد می‌افتند و برخی دیگر از گونه‌های گیاهی خاردار هستند مانند گونه‌های *Gundelia*، *Cousinia*، انواع *Astragalus*، *Carthamus*، *Echinops*، *Acanthophyllum* و *Acantholimon*.

از جنبه اکولوژی، مبنای طبقه بندی گیاهان یک منطقه بر اساس فاکتورهای مختلف اکولوژی و فیزیونومی (سیمای رویش) استوار است و معمولاً آنچه باعث جدا کردن گروه‌های مختلف می‌گردد عوامل محدود کننده‌ای است که وجود یا عدم وجود آنها باعث استقرار اجتماعات گیاهی می‌گردد. این عوامل بسته به اکوسیستم مورد بررسی متفاوت هستند از جمله این عوامل می‌توان به خاک، اقلیم، توپوگرافی، گونه و اجتماعات گیاهی اشاره کرد (آخانی، ۱۳۶۹). از نظر جغرافیایی گیاهی، مناطق بیابانی ایران در دو گستره ایرانی تورانی و سودانی قرار دارد (بسیاری از نوشته‌های مربوط به جغرافیای

گیاهی ایران، جنوب کشور را جزء ناحیه صحرای سن دی به حساب می‌آورند). علاوه بر تقسیم بندی جغرافیای گیاهی کلیه گیاهان مناطق بیابانی ایران را می‌توان بر اساس تقسیم بندی (برکل، ۱۹۸۳ نقل از: آخانی، ۱۳۶۹) به گروه‌های گیاهی شور پسند، گچ دوست، ماسه دوست، پوشش گیاهی ویژه خاکهای لس و ویژه روی سنگریزها، قلوه سنگها و صخره‌ها تقسیم نمود. آخانی (۱۳۶۹) جهت سهولت کار، کلیه گیاهان بیابانی را در سه گروه عمده پوشش گیاهی شور پسند، ماسه دوست و پوشش گیاهی استپی خشکی پسند تقسیم می‌کند. در این تقسیم بندی گیاهان گچ دوست نیز جزء گیاهان شور پسند به حساب آمده‌اند. فرای و پرابست (۱۹۸۶ نقل از: آخانی، ۱۳۶۹) هالوفیت‌های ایران را به چهار بیوتپ شامل کویرهای شور در چاله‌های داخلی زهکشی نشده، حاشیه دریاچه‌های شور، مناطق ساحلی خلیج فارس و مناطق پست خزری تقسیم می‌کند که بیشتر جنبه جغرافیایی داشته و تقریباً بسیاری از گیاهان هالوفیت در این بیوتپ‌ها مشترک بوده و لازم است تقسیم بندی دی‌گری جهت اجتماعات هالوفیت‌ها انجام شود. به جزء مناطقی که دارای پوشش گیاهی شور پسند و شن دوست می‌باشند بقیه مناطق بیابانی ایران را رویش‌های خشکی پسند تشکیل میدهد. می‌توان گفت که رویش‌های استپی خشکی پسند بیابان‌های ایرانی تورانی با بیابان‌های جنوبی ایران از یکدیگر متمایز بوده و اجتماعات مشخصی را تشکیل می‌دهند که مخصوص منطقه مربوطه است. یکی از ویژگی‌های مشترک این دو منطقه فراوانی گیاهان یکساله است. از مهمترین رویش‌های خشکی پسند بیابان‌های منطقه ایرانی تورانی رویش درمنه است علاوه بر درمنه به اجتماعات دیگری از جمله *Zygophyllum eurypeterum*^{۳۶} نیز می‌توان اشاره کرد که بندرت جایگزین درمنه می‌شود (آخانی ۱۳۶۹). نامبرده ویژگی‌های مهم رویشی مناطق خشک جنوبی کشور را وجود گیاهان درختچه‌ای (درختی) فوق العاده خشکی پسندی می‌داند که مشخصه رویش‌های سودانی و صحرایی عربی می‌باشد. مهمترین تیپ‌های رویشی این مناطق عبارتند از کنار *Ziziphus spina - christi* و کهور *Prosopis specigera*^۲. فرای و پرابست (۱۹۸۶ نقل از آخانی، ۱۳۶۹) گیاهان معرف این مناطق را آکاسیا، *Gymnocarpus decander*، *Crotolaria furfuracea*، *heliophila*، *Farsetia* و *Taverniera cuneifolia* ذکر می‌کند.

۶-۲- مواد و روش مطالعه

- انجام این بخش از مطالعه در دو مرحله به شرح زیر صورت گرفته است:
- ۱- **مرحله جمع آوری اطلاعات:** در این مرحله با استفاده از منابع مختلف داخلی و خارجی و در حد امکان بهینه سازی آنها، اقدام به جمع‌آوری اطلاعات مورد نیاز گردید. عمده فعالیت‌های انجام شده در این مرحله شامل موارد زیر است:
 - جمع آوری گزارشات و نقشه‌های طرح شناخت مناطق اکولوژیک در هر یک از استانهای مورد مطالعه به عنوان اصلی ترین منبع مورد استفاده،
 - جمع آوری و مطالعه گزارشات، مقالات و نقشه‌های پوشش گیاهی درباره ایران،
 - جمع آوری و مطالعه گزارشات و نقشه‌های خاک شناسی، ارزیابی منابع و قابلیت اراضی و زمین شناسی مربوط به مناطق مورد مطالعه،
 - بازدیدهای صحرایی و میدانی در محدوده‌های مورد مطالعه در هر استان.
 - ۲- **مرحله تلفیق اطلاعات:** اطلاعات جمع آوری شده درباره پوشش گیاهی با اطلاعات موجود از

۳۶ -^۱ این گونه بر اساس تحقیقات گیاه شناسی اخیر *Zygophyllum atriplicoides* نام گذاری شده است .

۲- این گونه بر اساس تحقیقات گیاه شناسی اخیر *Prosopis cineravia* نام گذاری شده است .

طرح شناخت مناطق اکولوژیک در همین زمینه با یکدیگر انطباق داده شد و در نهایت نتایج مورد نظر از آنها استخراج و ارائه گردید. بطور کلی این مرحله شامل موارد ذیل است:

- تعیین محدوده واحدهای گیاهی با توجه به مطالعات انجام شده بر روی نقشه‌های توپوگرافی
- شناسایی گونه‌های گیاهی خاص بیابان به کمک فلورها و یا متخصصان گیاهشناس،
- پردازش و مساحی کلیه واحدهای گیاهی تفکیک شده با استفاده از دیجیتالایزر و نرم افزار GIS،
- تعیین حدود عرصه‌های بیابانی و نیمه بیابانی از جنبه پوشش گیاهی^{۳۷}،
- بازدیدهای صحرائی به منظور تکمیل و تصحیح اطلاعات موجود.

۳- روش مطالعه: این بخش از مطالعه که با هدف شناسایی و معرفی گونه‌های گیاهی شاخص مناطق بیابانی و در نهایت ارائه نقشه بیابان از جنبه پوشش گیاهی صورت گرفته براساس روش ارائه شده در طرح ملی شناخت مناطق اکولوژیک کشور و در استانهایی که با کمبود اطلاعات مواجه بوده‌اند با تکیه بر مکانیسم‌های مقاومت به خشکی در گیاهان که از عوامل اصلی در شناخت تیپ‌های گیاهی بیابانی می‌باشد، انجام شده است. در روش شناخت برای تشخیص و تفکیک اراضی مرتعی از سایر اراضی (اراضی کشاورزی، کفه‌های نمکی، دریاچه‌ها، صخره‌ها و اراضی لخت و ...) در هر یک از استانهای مورد مطالعه از نقشه‌های توپوگرافی با مقیاس ۱:۵۰۰۰۰، نقشه منابع اراضی با مقیاس ۱:۲۵۰۰۰۰، تصاویر ماهواره‌ای با مقیاس ۱:۵۰۰۰۰ و مطالعات میدانی استفاده گردیده است. برای این کار ابتدا بر روی نقشه‌های توپوگرافی ۱:۵۰۰۰۰ عرصه‌های مرتعی مشخص و از سایر منابع جدا شده سپس نقشه‌های فوق با استفاده از عکس‌های ماهواره‌ای و پیمایش صحرائی کنترل و محدوده مراتع بر روی نقشه‌های مذکور اصلاح گردیده است. سرانجام نقشه مذکور با نقشه منابع اراضی کنترل و نقشه مراتع یا رویشگاههای مرتعی ترسیم شده است. پس از تعیین منابع مرتعی در سطح محدوده مورد مطالعه، رویشگاههای مختلف مرتعی از یکدیگر جدا شده است. بدین منظور نقشه منابع اراضی و تیپ‌های اراضی بعنوان پایه کار قرار گرفته و با علم به آنکه تغییرات فیزیوگرافی (شیب، ارتفاع، جهت)، اقلیم و خاک نقش مهمی در گسترش جوامع گیاهی دارند، با تلفیق اطلاعات نقشه منابع اراضی و اقلیم اقدام به تفکیک رویشگاهها از یکدیگر شده است.

با استفاده از نقشه پایه که در آن پدیده‌های مختلف از هم جدا شده و نیز نقشه‌های ۱:۵۰۰۰۰ توپوگرافی و پیمایش زمینی در محدوده‌های مرتعی نسبت به تشخیص و تفکیک تیپ‌های مرتعی به روش فیزیونومیک، فلورستیک اقدام گردیده است. بدین منظور براساس غلبه گونه‌ها و سیمای ظاهری، واحدهای گیاهی نسبتاً متجانس و همگن مشخص و براساس درجه غلبه یک یا دو گونه (در برخی مواقع سه گونه) هر یک از تیپ‌ها نامگذاری شده و پس از تشخیص اولیه و نام گذاری با پیمایش زمینی در جهات مختلف هر واحد گیاهی، مرز تقریبی آن روی زمین مشخص و سپس بر روی نقشه‌های ۱:۵۰۰۰۰ ترسیم گردیده و به همین طریق مرز سایر تیپ‌ها مشخص شده است. این روش مطالعه (فیزیونومیک فلورستیک) برای پوشش گیاهی مناطق بیابانی که دستخوش تغییرات زیادی هستند، بهترین و سریعترین اطلاعات را بدست می‌دهد.

این نکته را باید یادآوری نمود که مرزهای تعیین شده برای تیپ‌های مرتعی، مرزهای تقریبی است، زیرا تعیین جوامع گیاهی و عبور از یک جامعه به جامعه دیگر تدریجی بوده و هرگز نمی‌توان مرز مشخص و قطعی بین دو جامعه (محدوده اکوتون) را تعیین و ترسیم نمود. بلکه همیشه بین دو جامعه،

۳۷- در تفکیک مرز بیابان از غیر بیابان به دو مورد زیر توجه خاص شده است

الف: مرز گسترش گیاهانی که مخصوص نواحی بیابانی می‌باشند (گیاهان ماسه دوست، نمک دوست، خشکی پسند و...)

ب: تعیین حدود گسترش ناحیه‌ای که گیاهان از حداقل تنوع برخوردارند (تشخیص حداقل تنوع در مرحله اول بعد از مشخص کردن محدوده است).

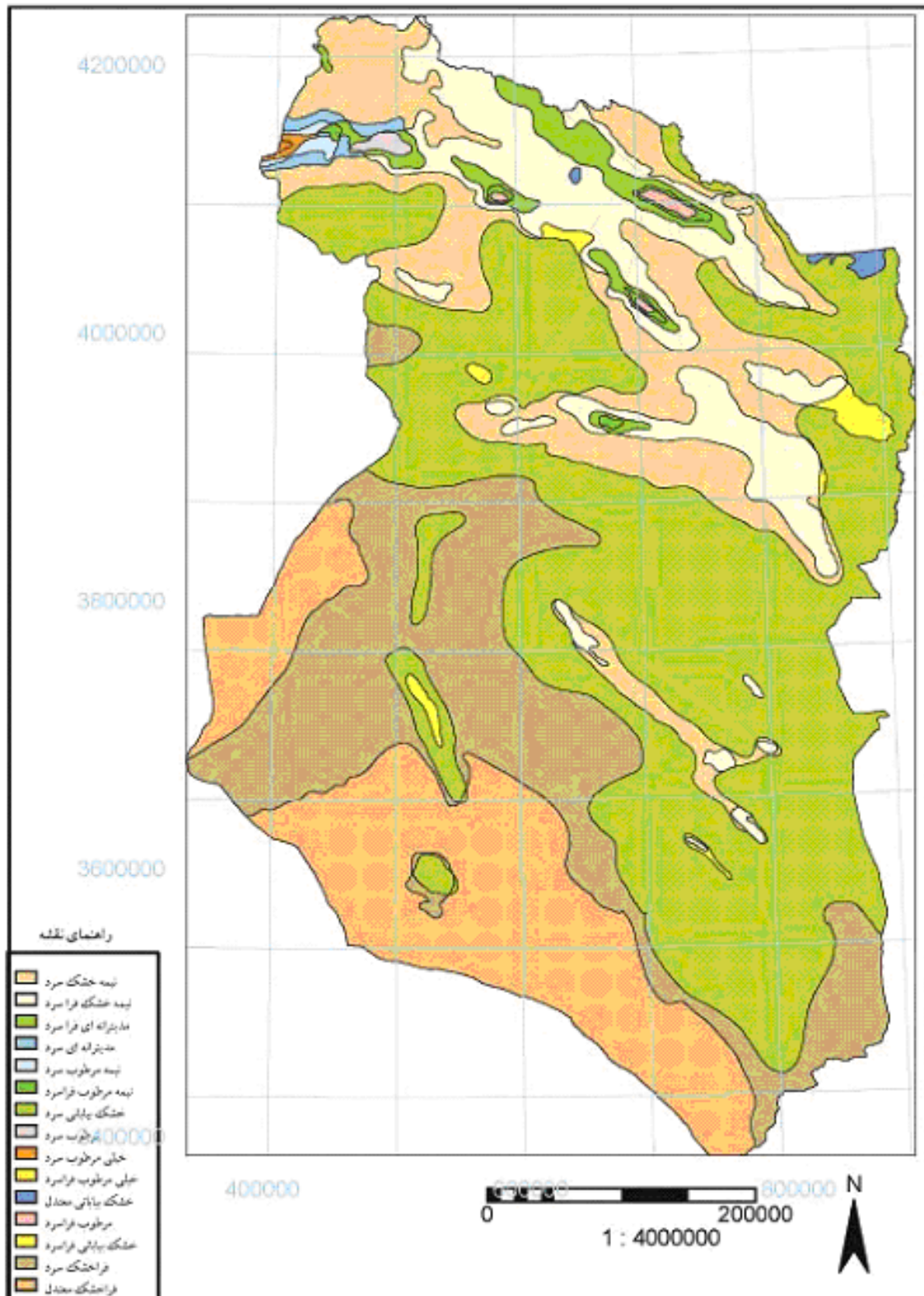
منطقه عبور وجود دارد که در برگیرنده عناصر گیاهی از هر دو تیپ می‌باشد. در هر یک از تیپ‌های گیاهی علاوه بر گونه‌های گیاهی اصلی تیپ، گونه‌های همراه آن تیپ‌ها نیز جمع آوری و مورد شناسایی قرار گرفته است. از آنجا که هدف این بخش از پروژه تهیه نقشه پوشش گیاهی محدوده مناطق بیابانی در مقیاس ۱:۲۵۰۰۰۰ است و از طرفی مقیاس مطالعه پوشش گیاهی استانها در طرح شناخت مناطق اکولوژیک عموماً ۱:۵۰۰۰۰ است، لذا نقشه‌ها تا مقیاس ۱:۲۵۰۰۰۰ کوچک شدند. بدین ترتیب، تیپ‌های گیاهی که سطح کوچکی داشتند با کوچک کردن مقیاس نقشه به خودی خود حذف شدند (تیپهایی که از یک سانتی متر مربع کوچکتر بودند حذف گردید). این نحوه مطالعه (انجام مطالعات و تهیه نقشه در مقیاس ۱:۵۰۰۰۰ و تبدیل آن به مقیاس ۱:۲۵۰۰۰۰) اطلاعات دقیق تر و مناسبتری را جهت تفسیر وضعیت پوشش گیاهی ارائه می‌کند. لازم به ذکر است در برخی از استانها که نقشه پوشش گیاهی طرح شناخت مناطق اکولوژیک موجود نبوده از سایر مطالعات موجود در استان استفاده شده است (استان هرمزگان). در این گونه مناطق برای دست یابی به شناخت قلمرو بیابان از دیدگاه پوشش گیاهی، مشخصات پوشش گیاهی در عرصه‌های بیابانی و بویژه مکانیزم‌های مختلف مقاومت به خشکی در گیاهان مورد توجه قرار گرفته تا با استفاده از تطابق پوشش گیاهی موجود در منطقه مربوطه با مشخصات پوشش گیاهی مناطق بیابانی، قلمرو بیابان از عرصه‌های غیر بیابانی حتی الامکان و به طور نسبی تفکیک شود.

۳-۶- تفکیک پوشش گیاهی مناطق بیابانی ایران

۳-۶-۱- استان خراسان

با عنایت به نقش تأثیرگذار اقلیم در رویش و پراکنش رستنیها، ابتدا نقشه اولیه محدوده‌های بیابانی و نیمه بیابانی استان خراسان در سطحی معادل ۲۳۶۵۴۰ هکتار (برابر با ۸۰ درصد مساحت کل استان) بر مبنای طبقه بندی اقلیمی دومارتن تعیین شد^{۳۸}. سپس با در نظر گرفتن سایر عوامل محدودکننده پوشش گیاهی از جمله عوامل خاکی و هیدرولوژیکی و توسعه کشاورزی در محدوده یادشده، قلمرو مناطق بیابانی استان از دیدگاه پوشش گیاهی در بیش از ۷۷ درصد از مساحت فوق الذکر که مطالعات پوشش گیاهی آن سابقاً انجام شده بود، تعیین گردید. بر اساس روش طبقه بندی اقلیمی دومارتن گسترش یافته هفت اشکوب اقلیمی (فراخشک، خشک بیابانی، نیمه خشک، نیمه مرطوب، مرطوب، خیلی مرطوب و مدیترانه‌ای) و سه زیر اشکوب (عموماً سرد و فراسرد و بعضاً معتدل) در استان وجود دارد که در مجموع ۱۵ طبقه اقلیمی مختلف در استان خراسان شناسایی و معرفی شده است. از این میان، تعداد هفت اقلیم در قلمرو محدوده‌های بیابانی و نیمه بیابانی استان قرار می‌گیرد (نقشه ۵-۲).

۳۸. بر اساس روش معرفی شده در فصل اقلیم شناسی این کتاب سطحی معادل ۲۲۱۰۰۰ کیلومتر مربع از مساحت خراسان بزرگ (حدود ۷۵ درصد سطح استان) در ردیف مناطق بیابانی و نیمه بیابانی قرار می‌گیرد که از این نظر مساحت مناطق در هر دو روش بسیار به هم نزدیک است.



شکل ۶-۱- نقشه نواحی مختلف اقلیمی استان خراسان (روش دومارتن)

۶-۳-۱-۱- موقعیت منطقه مورد مطالعه در تقسیمات جغرافیای گیاهی

عرصه انتشار پوشش گیاهی مناطق بیابانی و نیمه بیابانی خراسان بر اساس مطالعات متعدد موجود، در منطقه رویشی اصلی ایرانی - تورانی است. اما علمای علم جغرافیای گیاهی تقسیمات ریزتری (نظیر: پهنه، زیر پهنه، منطقه، زیر منطقه و پروانس‌های گیاهی) را برشمرده‌اند که بر اساس تقسیم بندی آرمن لئونویچ تاخاچان موقعیت مناطق بیابانی و نیمه بیابانی خراسان از نظر وابستگی به تقسیم بندی مناطق گیاهی جهان دارای وضعیت ذیل است.

- پهنه رویشی هولارکتیک
- زیر پهنه رویشی تیتان یا مدیترانه کهن
- منطقه رویشی ایران - تورانی
- زیر منطقه رویشی آسیای غربی
- پروانس ارمنستان - ایران
- پروانس فرعی ایران مرکزی

۶-۳-۱-۲- خلاصه واحدهای گیاهی شناسایی شده

۱- **درخت زارها:** گرچه مطالعات جامع و مشروحی از ترکیب فلوریستیک و پراکندگی وسیع درخت زارها در گستره مناطق کوهستانی ایران گزارش شده اما جای بررسی‌های اکولوژیکی در این مناطق همچنان خالی است. رویش‌های درختی در خراسان که خود از چندین زیر اشکوب تشکیل شده است ۷۰۶۰۲ هکتار مساحت دارد که حدود ۰/۶ درصد پوشش گیاهی کل منطقه مورد مطالعه را تشکیل می‌دهد.

۲- **درخت زارهای تنک همیشه سبز سوزنی برگ مقاوم به سرما (ارس‌ها):** این ساختار ادامه جنگلهای سوزنی برگ ارس یا *Juniperus excelsa* در ایران است که در امتداد رشته کوه‌های کپت داغ در حوضه قره قوم و در شمال شرق مشهد تا قرقره و بزنگان کشیده شده است. مساحت آن ۲۱۱۳ هکتار است که حدود ۳ درصد پوشش گیاهی جنگلی را در منطقه مورد مطالعه تشکیل می‌دهد. دامنه تغییرات ارتفاعی آن از ۲۰۰۰-۱۵۰۰ متر از سطح دریا، حداقل بارندگی سالانه ۲۵۰ میلی متر و اقلیم آن نیمه خشک سرد است.

آب و هوای رویشگاه‌های ارس بطور محسوسی قاره‌ای است که ویژگی بارز آن به طور مشخص یخبندان سخت زمستانه (۲۵- درجه) بدون کاهش دمای تابستانه و رطوبت کم می‌باشد. (فری و پروبست، ۱۹۸۶). این رویش در تیپ اراضی شامل کوه‌های مرتفع با قلل کشیده متشکل از سنگهای آهکی دولومیتی و خاک *lithic leptosols* گسترده شده است. این ساختار متشکل از یک تیپ گیاهی بنام *Ar. kopetdaghensis* - *Juniperus excelsa* است که گونه‌های مهم همراه آن عبارتند از:

Lonicera nummularifolia, Pistacia vera, Amygdalus spinosissima, Agropyron trichophorum, Crataegus sp., Cotoneaster, Astragalus spp, Acantholimon spp., Eremurus spp., Prunus, Colutea buhsei, Berberis integrima, Ferula spp.

۳- **خلنگ زار خشکی پسند و تنک پسته خوراکی (*vera pistacia*):** اگر چه پسته به شکل درختی دیده می‌شود ولی از نظر سیما شناسی این گونه بیشتر درختچه‌ها را تداعی می‌کنند از این رو فری و پروبست آنها را در واحد خلنگ زار که رویشهای گیاهی با گستره وسیع در حاشیه جنگل‌ها و درختزارها می‌باشند قرار داده‌اند.

بویک (۱۹۵۱) خلنگ زارهای خشکی پسند باز را جنگل‌های خشک پسته بادام کیکم نامیده است. زهری (۱۹۷۲)، خلنگ زار استپی اورس پسته و بادام (*Junipero-pistacietea*) نامگذاری کرده است. کرامر (۱۹۸۴) این خلنگ زارها را به سه دسته تقسیم کرده است:

خلنگ زار با گونه‌های چیره از بادام‌های خاردار
خلنگ زار بادام کوهی (*Amygdalus scoparia*)
خلنگ زار شن (*Lonicera nummularifolia*).

در ایران درخت پسته بحال خودرو تنها در استان خراسان و در حوضه قره قوم انتشار دارد. و اقلیم بسیار خشنی بر آن جاری است بنحوی که این نقطه در تابستان گرم و خشک و در زمستان بسیار سرد است. مساحت آن ۲۷۰۷۹ هکتار است که معادل ۳۸/۴ درصد پوشش گیاهی درختی در منطقه مورد مطالعه را می‌سازد. این گیاه غالباً با *Artemisia diffusa* و *Poa bulbosa* پوشش غالبی را تشکیل می‌دهند و به‌صورت پراکنده در اطراف لاین، کلات و امتداد آن به سمت شرق در چهچه و شورلق در سرخس امتداد می‌یابد، همچنین تا شرق صالح آباد و جنت آباد تربت‌جام کشیده می‌شود. تغییرات ارتفاع ۱۵۰۰-۶۰۰ متر از سطح دریا، شیب اراضی در آن ۱۰۰-۱ درصد و عموماً تا ۴۰ درصد، متوسط بارندگی سالانه این ساختار عموماً بیش از ۲۰۰ میلی‌متر و اقلیم آن از نوع نیمه خشک سرد است.

۴- اشکوب بنه و خنجوک (*P. khinjuk* و *pistacia atlantica*): به وسعت ۴۱۴۱۰ هکتار که معادل ۵۸/۷ درصد از پوشش گیاهی درختی را شامل می‌شود و در مناطق تربت جام و قائن پراکندگی دارد. اما این گیاه در منطقه تربت جام با *Artemisia* و در قائن با *Astragalus* به‌صورت غالب دیده می‌شوند. خصوصیات رویشگاهی این واحد گیاهی در منطقه تربت جام اینچنین است که: متوسط بارندگی سالانه در عرصه‌های این اشکوب از ۱۰۰ تا ۲۰۰ میلی‌متر. اقلیم نیمه خشک فراسرد تا سرد، ارتفاع ۱۳۰۰-۹۰۰ متر از سطح دریا، شیب اراضی تا ۳۰ درصد است.

خصوصیات رویشگاهی این واحد گیاهی در منطقه قاین نیز عبارت است از: متوسط بارندگی سالانه ۲۵۰ میلی‌متر، اقلیم نیمه خشک فراسرد، ارتفاع ۲۸۰۰-۱۸۰۰ متر از سطح دریا و شیب اراضی بیش از ۳۰ درصد است. در اراضی کوهستانی و تپه‌ای و در خاکهای ریگوسول آهکی و لپتوسول سنگی گسترده شده است.

۵- خلنگ زار خشکی پسند بسیار تنک و باز (درختچه زارهای نیمه کویری): در مناطق کم باران خلنگ زار خشکی پسند تنک به خلنگ زار خشکی پسند بسیار باز وارد شده که از گونه‌های معرف بسیار مقاوم به خشکی در این فورماسیون‌های گیاهی می‌توان از *Amygdalus spp.* و *Zygophyllum eurypterum* نام برد. در منطقه مورد مطالعه این ساختار ۲۱۲۵۴۸۷ هکتار مساحت دارد که حدود ۱۷/۶ درصد پوشش گیاهی کل را تشکیل می‌دهد و از چندین اشکوب تشکیل شده است.

الف- جامعه رمس یا ترات (*Hammada salicornica*): وسعت آن ۸۶۶۴۷۱ هکتار است که حدود ۴۰/۸ درصد پوشش گیاهی درختچه‌ای را شامل می‌شود. این ساختار بیشتر در مناطق جنوبی استان نظیر خور بیرجند، طبس و بیرجند بر روی زمینهای ماسه‌ای خالص و یا کما بیش شور و آهکی و گچی مستقر بوده و در اراضی صرفاً آهکی نیز گسترش دارد. مقدار

نزولات در آن عموماً کمتر از ۵۰ تا ۱۵۰ میلی‌متر در سال نوسان دارد. بطور عمده اراضی تپه‌ای، فلات، ماسه‌ای و متفرقه، شیب کمتر از ۱ تا ۳۰ درصد، ارتفاع ۶۰۰ تا ۱۵۰۰ متر از سطح دریا، اقلیم فراهشک سرد و فراهشک معتدل شرایط مساعدی برای رویش این ساختار می‌باشد.

J. Leonard (۱۹۸۹) گونه رمس (*Hammada salicornica*) را یک گونه انحصاری برای مناطق رویشی

صحرائی - سندی در عرصه عربی - سندی می‌داند.

گونه‌های مهم همراه آن:

Artemisia sieberi, Ephedra, Haloxylon ammodendron, Fortuynia bungei, Calligonum, Cornulaca monacantha, Pteropyrum aucheri, Zygophyllum atriplicoides.

ب- **جامعه ارمک یا ریش بز** (*Ephedra spp.*): مساحت آن ۵۳۱۶۳۶ هکتار است که معادل ۲۵ درصد پوشش گیاهی درختچه زارها می‌باشد. پراکنش این جامعه در کاشمر، گناباد، گزیک، قائن، خوربیرجند و بیرجند است.

گونه‌های *E. Major* و *Ephedra strobilacea*، *E. intermedia* بیشترین وفور را در بین سایر گونه‌های این جنس دارند.

این نوع رویش بر روی کوهها، تپه‌ها و فلات‌ها و در خاکهای لیتوسول، ریگوسول آهکی و هاپلیک کلسی سول گسترش دارد.

شیب عمومی اراضی از ۱۰ تا بیش از ۵۰ درصد، دامنه تغییرات ارتفاعی از ۱۴۰۰ تا ۲۶۰۰ متر از سطح دریا، اقلیم خشک بیابانی سرد و فراخشک سرد با میانگین بارندگی ۲۵۰-۱۵۰ میلی متر در سال است. گونه‌های مهم که همراه گونه اصلی در عرصه‌ها دیده میشوند عبارتند از:

Artemisia sieberi, A. diffusa, Astragalus spp., Cousinia spp.

ج- **جامعه سیاه تاغ** (*Haloxylon ammodendron*): مساحتی بالغ بر ۴۷۶۵۴۵ هکتار را اشغال نموده است که ۲۲/۴ درصد از پوشش گیاهی درختچه‌ای را شامل می‌شود. پراکنش این فورماسیون در نواحی مرکزی نظیر سبزووار و اطراف تایباد و نواحی جنوبی مثل فردوس، گناباد، قائن، معدن، بیرجند، خور، گزیک و طبس را در بر می‌گیرد. این نوع رویش در اراضی شور و ماسه‌ای نیز دیده می‌شود که به طور جداگانه در این گزارش از آنها نام برده خواهد شد. گونه‌های تاغ به صورت دست کاشت و یا طبیعی در عرصه‌های مورد مطالعه دیده میشوند. گونه‌های مهم همراه عبارتند از:

Salsola tomentosa, Astragalus squarrosus, Zygophyllum atriplicoides, Seidlitzia rosmarinus, Hammada salicornica, Convolvulus

متوسط بارندگی سالانه در این ساختار از کمتر از ۵۰ میلی‌متر تا ۲۵۰ میلی‌متر نوسان دارد.

د- **جامعه بادام** (*Amygdalus spp.*) و **بادامشک** (*Amygdalus scoparia*): وسعت آن ۱۶۵۲۲۵ هکتار است که حدود ۷/۸ درصد پوشش گیاهی درختچه‌زارها را تشکیل می‌دهد. گونه غالب این جامعه در منطقه فردوس، طبس، معدن چاه سرب، خور و بیرجند و به‌طور کل جنوب استان *Amygdalus scoparia* است که خصوصیات رویشگاهی آن عبارت است از:

اراضی کوهستانی و تپه‌ای، شیب عمومی ۱۵ تا ۵۰ درصد، خاک لیتوسول سنگی و ریگوسول آهکی، متوسط بارندگی سالانه ۲۰۰-۷۵ میلی‌متر، دامنه تغییرات ارتفاع ۲۱۵۰-۸۵۰ متر از سطح دریا و اقلیم خشک بیابانی سرد و فراخشک سرد

گونه‌های مهم همراه آن عبارتند از:

Gymnocarpus decander, Artemisia sieberi, Zygophyllum atriplicoides, Pistacia atlantica, Ephedra intermedia.

اما در سایر مناطق *A. spinosissima* یا *A. lycioides* و یا بعضاً *A. ebornea* گونه غالب است. و مهمترین گیاه همراه آن *Artemisia* است. که گونه‌های مختلف آن نظیر *A. deserti* و یا *A. sieberi* بیشترین وفور را در این جامعه دارد. پراکنندگی این جامعه در نقاط مختلف استان منجمله منطقه تربت جام، قائن، گزیک و تایباد است. خصوصیات رویشگاهی آن عبارت است از:

اراضی کوهستانی و تپه‌ای، شیب عمومی ۱۰ تا بیش از ۳۰ درصد، خاک لیتوسول سنگی و ریگوسول آهکی، متوسط بارندگی سالانه ۱۶۰-۱۰۰ میلی‌متر، دامنه تغییرات ارتفاع ۲۲۰۰-۹۰۰ متر از سطح دریا و اقلیم خشک بیابانی سرد.

ن- **جامعه اشنیان** (*Seidlitzia rosmarinus*): مساحت این نوع رویش ۵۲۲۵۲ هکتار است و حدود ۲/۵ درصد پوشش گیاهی درختچه‌ای را تشکیل می‌دهد. عرصه انتشار این جامعه علاوه بر اراضی شور و گچی در اراضی ماسه‌ای خالص و ماسه‌ای شور نیز گسترش دارد و به طور کل از عناصر رابط عربی-سندی و ایرانی-تورانی بحساب می‌آید. از اینرو این جامعه در چند واحد گیاهی معرفی شده است. منجمله در اراضی غیر شور سبزووار و بیرجند همراه با *Astragalus squarrosus* و *Hammada salicornica* دیده می‌شود.

شیب عمومی اراضی کمتر از ۱ درصد، دامنه تغییرات ارتفاعی ۱۲۰۰-۸۴۰ متر از سطح دریا، اقلیم خشک بیابانی سرد و میانگین بارندگی سالانه ۲۰۰-۵۰ میلی‌متر از اختصاصات این واحد رویشی در این مناطق است. همچنین در تیپ اراضی واریزه بادبزی و فلات دارای خاکهای ریگوسول گچی و آهکی گسترش دارد.

و- **جامعه قیچ** (*Zygophyllum atriplicoides*): وسعت آن ۲۴۰۷۰ هکتار است و ۱/۱ درصد پوشش گیاهی خلنگ زارهای خشک بسیار تنک و باز را تشکیل می‌دهد. پراکندگی این جامعه در قائن و گناباد است و متشکل از ۲ تیپ مختلف می‌باشد.

Zygophyllum atriplicoides یک گونه انحصاری سراسری در منطقه رویشی ایرانی-تورانی است که در دشت‌های قله سنگ دار مخلوط با ماسه می‌روید. در منطقه گناباد *Astragalus squarrosus* و *salsola* دو گونه مهم همراه آن هستند و در منطقه قاین نیز متشکل از ۲ تیپ مختلف است که عبارتند از:

Zygophyllum atriplicoides- *Astragalus squarrosus*, *Z. atriplicoides*- *Salsola sp.*- *A. squarrosus*
مقدار بارندگی در این جامعه بیشتر بین ۱۰۰ تا ۱۵۰ میلی‌متر در سال نوسان دارد، شیب عمومی اراضی ۳ تا ۳۰ درصد، اقلیم آن خشک بیابانی سرد، دامنه تغییرات ارتفاع از ۹۶۰ تا ۱۲۰۰ متر از سطح دریا و نوع خاک بستر رویشی آن ریگوسول آهکی و گچی و هاپلیک کلسی سول و فلاوی سول آهکی است.

ه - **جامعه پرند** (*Pteropyrum aucheri*): مساحت این رویش ۹۲۸۹ هکتار است که حدود ۰/۴ درصد پوشش گیاهی درختچه زارها را تشکیل می‌دهد. *Pteropyrum* تنها جنس رابط عمانی-سندی و ایرانی-تورانی است. گسترش آن در منطقه مورد مطالعه در ناحیه عمومی کاشمر همراه با *Artemisia sieberi* در روی تپه‌ها، فلات‌ها و دشت‌های دامنه‌ای با خاک ریگوسول آهکی و گچی است. در اراضی با دامنه تغییرات ارتفاعی ۱۳۰۰-۱۱۰۰ متر از سطح دریا، شیب ۱۵-۱ درصد، اقلیم خشک بیابانی سرد و متوسط بارندگی سالانه ۲۰۰ میلی‌متر استقرار دارد.

۳-۱-۳-۶- فورماسیونهای گونه‌های پا کوتاه یا بوته زارها (Dwarf shrub)

علاوه بر اجتماعات نباتی هالوفیت، خلنگ زارهای پا کوتاه از بارزترین واحدهای گیاهی ایران به شمار می‌روند. و در مناطق بیابانی و نیمه بیابانی خراسان نیز در سطح وسیعی پراکنش دارند. مساحت آنها ۸۳۵۴۷۰۲ هکتار است و تشکیل دهنده بیش از ۶۹ درصد پوشش گیاهی کل منطقه می‌باشند. وسعت، انبوهی و ترکیب گونه‌ای این رویش‌ها که مبین وتره گوئوف (۱۹۷۰) به آنها رویش‌های استپیک و زهری (۱۹۶۳) جامعه درمنه ایرانی (*Artemisieta herbae-albae*) نام نهاده‌اند تحت الشعاع عوامل ادافیکی،

بارندگی سالیانه و دوره فصل خشک قرار دارد. این خلنگ زارها از نظر گونه و تنوع بسیار غنی هستند. شمار زیادی از این اجتماعات نباتی در این نوع خلنگ زار با توجه به نوع گونه غالب و گونه‌های همراه آنها مشخص شده است که در منطقه مورد مطالعه از ۱۸ جامعه متفاوت کوچک و بزرگ به شرح زیر ساخته شده است.

۱- **درمنه زارها** (*Artemisia spp.*): مساحت آنها ۶۸۱۳۶۴۸ هکتار است که حدود ۸۱/۶ درصد پوشش گیاهی بوته‌ای را می‌سازد. این نوع رویش گسترده‌تری فراوانی در استان دارد و دارای تنوع بسیاری است و از جوامع مختلفی تشکیل شده است. *Artemisia sieberi* و *A. turanica* در دشت‌ها، *A. aucheri* در کوه‌ها و *A. diffusa* در تپه‌ها از درمنه‌های غالب در مناطق مورد مطالعه استان می‌باشند. بر اساس مطالعات بعمل آمده درمنه زارها دارای حداقل ۲۹ تیپ و یا جامعه گوناگون در مناطق بیابانی و نیمه بیابانی استان خراسان هستند که به ترتیب وسعت عبارتند از:

- **جامعه درمنه - قیچ** (*Artemisia sieberi- Zygophyllum atriplicoides*): این جامعه در مناطق گزیک، فردوس، معدن چاه سرب، قاین، گناباد، تایباد و شاهرخت، بیرجند، طبس، خور، سرخس و کاشمر در عرصه‌های وسیعی قابل مشاهده می‌باشد. بنابراین گسترش آن عمدتاً در مناطق جنوبی استان است. این رویش متشکل از ۱۲ تیپ گوناگون در کل مناطق گسترش خود است. مساحت این ساختار ۱۸۶۰۰۴۷ هکتار است که معادل ۲۷/۳ درصد از درمنه زارهای موجود در مناطق نیمه بیابانی و بیابانی خراسان است.

بر روی تیپ اراضی فلات، تراسهای فوقانی، تپه مرتفع، اراضی مخلوط و ندرتاً کوه، در شیب عمومی ۵۰-۱ درصد، اقلیم خشک بیابانی سرد و فراخشک سرد، با دامنه تغییرات ارتفاعی ۱۹۴۰-۶۲۰ متر از سطح دریا، متوسط بارندگی سالانه ۲۰۰-۵۰ میلی متر و خاکهای ریگوسول و لیتوسول گسترده شده است.

- **جامعه درمنه - جازو سفید** (*Artemisia - Scariola orientalis*): این رویش به وسعت ۱۰۳۲۳۰۲ هکتار که معادل ۱۵/۲ درصد پوشش گیاهی درمنه‌زارهای منطقه است پس از جامعه درمنه - قیچ بیشترین مساحت را دارد. پراکندگی آن در مناطق گزیک، فردوس، گناباد، قاین، تایباد، خور بیرجند، بیرجند و تربت حیدریه است و بیشتر در اقلیم‌های خشک بیابانی سرد تا فرا سرد دیده می‌شود. گونه‌های غالب درمنه در مناطق کوهستانی و سنگلاخی *A. aucheri* و در دامنه‌ها و دشت‌ها *A. sieberi* غالب است. این جامعه بیشتر در کوهستان، تپه و فلات مشاهده می‌شود و تخریب پوشش گیاهی در این جامعه شدید است.

۱۴ تیپ مختلف در این ساختار شناسایی شده است که عبارتند از:

1. *Artemisia- Scariola*
2. *Artemisia- Scariola- Acanthophyllum*
3. *Artemisia- Scariola - Amygdalus scoparia*
4. *Artemisia- Scariola- Acantholimon*
5. *Artemisia- Scariola - Astragalus squarrosus*
6. *Artemisia- Scariola- Cousinia*
7. *Artemisia- Scariola - Ephedra intermedia*
8. *Artemisia- Scariola- Ferula foetida*
9. *Artemisia- Scariola- Launeae acanthodes*
10. *Artemisia- Scariola- Salsola*

11. *Artemisia- Scariola – Peganum*
12. *Artemisia- Scariola- Ptrophyrum aucheri*
13. *Artemisia- Scariola– Stipa*
14. *Artemisia- Scariola – Zygophyllum atriplicoides*

- **جامعه درمنه - شور** (*A. sieberi, A. diffusa, A. scoparia - salsola tomentosa*): این رویش در مناطق گناباد، فردوس، معدن چاه سرب، تربت جام، قائن، تایباد و شاهرخت، بیرجند، کاشمر، تربت حیدریه، سبزوار و سرخس پراکندگی دارد. گونه درمنه در این رویش متنوع است و از گونه‌های مختلف این جنس تشکیل می‌شود بطوریکه در منطقه سرخس گونه‌های *scoparia* و *diffusa* غالب هستند. در مناطق مرکزی و جنوب استان بیشتر گونه *sieberi* غلبه دارد. گونه شور نیز از تنوع و گوناگونی برخوردار است اما بیشترین وفور و غلبه را گونه *tomentosa* دارد. وسعت این جامعه ۱۰۰۸۲۷۴ هکتار است که معادل ۱۴/۸ درصد از پوشش گیاهی درمنه زارها می‌باشد. این جامعه متشکل از تیپ‌های زیر است:

- 1) *Artemisia- Salsola*
- 2) *Artemisia- Salsola- Acantholimon*
- 3) *Artemisia- Salsola- Convolvulus*
- 4) *Artemisia- Salsola- Cousinia*
- 5) *Artemisia- Salsola- Ephedra*
- 6) *Artemisia- Salsola- Gymnocarpus decander*
- 7) *Artemisia- Salsola- Peganum harmala*
- 8) *Artemisia- Salsola- Psoralea drupacea*
- 9) *Artemisia- Salsola- Scariola orientalis*
- 10) *Artemisia- Salsola- Zygophyllum atriplicoides*

- **جامعه درمنه - چمن پیازی** (*Artemisia- poa bulbosa*): به وسعت ۸۱۳۵۷۰ هکتار که معادل ۱۱/۹ درصد از پوشش گیاهی درمنه زارها می‌شود. این جامعه در مناطق شمالی و تا حدود نواحی مرکزی استان و در مناطق تربت جام، گناباد، تایباد، سرخس، تربت حیدریه، کلات و مشهد گسترش و پراکندگی دارد.

گونه‌های غالب این جامعه عبارتند از:

Artemisia diffusa, A. scoparia, Poa bulbosa, A. turanica

این رویش در مناطق با ارتفاع ۱۷۰۰-۶۰۰ متر از سطح دریا بر روی واحدهای اراضی کوه، تپه، فلات دیده می‌شود. تیپ‌های گیاهی مختلفی این جامعه را تشکیل می‌دهند که عبارتند از:

- 1) *Artemisia- Poa*
- 2) *Artemisia- Poa – Acantholimon*
- 3) *Artemisia- Poa- Acanthophyllum*
- 4) *Artemisia- Poa- Astragalus*
- 5) *Artemisia- Poa- Salsola*
- 6) *Artemisia- Poa- Zygophyllum*

- **جامعه درمنه - گون (*Artemisia-Astragalus*):** مساحت آن ۳۷۴۸۲۵ هکتار است و حدود ۵/۵ درصد پوشش گیاهی درمنه زارها را تشکیل می‌دهد. این جامعه در مناطق تربت جام، قاین، فردوس، بیرجند، طبس، کاشمر، سبزواری، اسفراین، مشهد، نیشابور و تربت حیدریه پراکنش دارد. گونه‌های غالب در این رویش شامل گونه‌های مختلف درمنه نظیر: *Artemisia sieberi*, *A. aucheri*, *A. kopetdaghensis*, *A. diffusa*, *A. turanica* و تیغ دار مثل *Astragalus heratensis*, *A. arbusculinus*, *A. squarrosus*, *A. spp* می‌باشند. تیپ‌های گیاهی موجود در این جامعه عبارتند از:

- 1) *Artemisia-Astragalus*
- 2) *Artemisia-Astragalus-Amygdalus ebornea*
- 3) *Artemisia-Astragalus-Cousinia*
- 4) *Artemisia-Astragalus-Cymbopogon olivieri*
- 5) *Artemisia-Astragalus-Scariola orientalis*
- 6) *Artemisia-Astragalus-Dendrostellera lesserti*
- 7) *Artemisia-Astragalus-Ephedra intermedia*
- 8) *Artemisia-Astragalus-Acantholimon*
- 9) *Artemisia-Astragalus-proveskia*
- 10) *Artemisia-Astragalus-centaurea virgata*

- **جامعه درمنه (*Artemisia spp*):** وسعت آن ۳۵۵۰۸۸ هکتار است که حدود ۵/۲ درصد پوشش گیاهی درمنه‌زارهای منطقه مورد مطالعه را می‌سازد. گسترش آن در مناطق تربت جام، قاین، فردوس، تایباد و شاهرخت، طبس، کاشمر، سبزواری و سرخس است. در این رویش گونه‌های مختلف درمنه در جای جای استان به صورت غالب دیده می‌شوند. اما یکی از مشخصه‌های مشترک آن تخریب و درصد پوشش نسبتاً کم آن است که بیشتر بخاطر شدت چرای بی رویه و بیش از ظرفیت مراتع است. گونه‌های تشکیل دهنده تیپ‌های گیاهی مختلف در مناطق متفاوت عبارتند از:

Artemisia sieberi, *A. aucheri*, *A. scoparia* (در منطقه سرخس), *A. diffusa*.

دامنه تغییرات ارتفاع در این جامعه بسیار وسیع است و از ۶۰۰ متر در سرخس تا ۲۲۰۰ متر از سطح دریا در کاشمر و تایباد نوسان دارد. اقلیم آن خشک بیابانی سرد یا فراخشک سرد یا نیمه خشک سرد یا خشک بیابانی معتدل است. متوسط بارندگی سالانه ۲۵۰-۱۰۰ میلی متر، شیب اراضی ۱ تا بیش از ۵۰ درصد است. بر روی کوهها، تپه‌ها، فلاتها و تراسهای فوقانی بیش از سایر اراضی دیده میشود. در خاکهای لیتوسول، ریگوسول و ندرتاً کامبی سول رویش دارد.

- **جامعه درمنه - کما (*Artemisia sieberi-Ferula foetida*):** وسعت آن ۳۰۷۴۹۵ هکتار است و ۴/۵ درصد پوشش گیاهی درمنه زار را تشکیل می‌دهد. این رویش خاص مناطق مرکزی و جنوب استان خراسان است و در کاشمر، قاین، تایباد و بیرجند مشاهده می‌گردد. بیشتر در اراضی با شیب کم ۱۰-۱ درصد و حداکثر تا ۳۰ درصد، بر روی عرصه‌های پست، دشت‌های دامنه‌ای و دشت‌های سیلابی، فلات، تپه و اراضی متفرقه، در اقلیم خشک بیابانی سرد و ارتفاع ۷۴۰ تا ۱۹۰۰ متر از سطح دریا گسترده شده است. این جامعه از تیپ‌های گیاهی کمی برخوردار است.

- 1) *A.sieberi-F.foetida*

2) *A. sieberi*- *F. foetida*- *Zygophyllum atriplicoides*

3) *A. sieberi*- *F. foetida*- *Astragalus squarrosus*

-جامعه درمنه - هزار خار (*Artemisia sieberi*, *A. aucheri*, *A. diffusa*-*Cousinia* spp): ۲۷۸۳۴۲ هکتار مساحت گستره عرصه‌های آن است و ۴/۱۰ درصد پوشش گیاهی درمنه زارها را شامل می‌شود. پراکندگی آن در تربت جام، قاین، گزیک، تایباد و شاهرخت، تربت حیدریه، کاشمر، شرق مشهد و سبزوار است. اراضی کوهستانی، تپه‌ها، فلاتها و تراسهای فوقانی، واریزه‌های بادبزی، دشتهای دامنه‌ای و اراضی مخلوط واحدهای مناسبی برای رویش این ساختار هستند. دامنه تغییرات ارتفاع از ۱۹۰۰-۱۲۰۰ متر (تربت حیدریه) یا ۲۲۵۰-۱۸۰۰ متر (کاشمر) یا ۲۱۰۰-۱۸۰۰ متر (تایباد) یا ۱۳۰۰-۸۰۰ متر (تربت جام) یا ۱۴۰۰-۱۳۰۰ متر (مشهد) یا ۲۳۰۰-۱۰۰۰ متر (سبزوار) یا ۲۷۰۰-۹۰۰ متر (قاین) از سطح دریا، شیب عمومی اراضی ۳ تا ۳۰ درصد و حداکثر تا ۵۰ درصد، متوسط بارندگی سالانه ۲۵۰-۱۰۰ میلی متر است. اکثراً در خاکهای لیتوسول و ریگوسول آهکی و گچی گسترده شده است اما در خاکهای کامبی سول و هاپلیک کلسی سول نیز رویش دارد.

تیپ‌های گیاهی شناسایی شده در این جامعه عبارتند از:

1) *Artemisia sieberi* – *Cousinia* sp.

2) *Artemisia aucheri*, *A. sieberi* – *Cousinia* sp.

3) *Artemisia sieberi* – *Cousinia* sp.

4) *Artemisia sieberi* – *Cousinia eryngioides*- *Iris songarica*

5) *Artemisia* sp. – *Cousinia* sp. – *Salsol*

-جامعه درمنه - کلاه میر حسن (*Artemisia - Acantholimon*): مساحت آن ۱۱۶۳۵۹ هکتار است و معادل ۱/۶ درصد پوشش گیاهی درمنه‌زارها می‌باشد و در مناطق تربت‌جام و بیرجند پراکندگی دارد. در منطقه بیرجند *Artemisia sieberi* و *Acantholimon collar* گونه‌های غالب هستند در حالیکه در منطقه تربت‌جام *Artemisia diffusa*, *A. aucheri* و *Acl. sp.* غلبه دارند. این رویش در منطقه تربت‌جام از ارتفاع ۲۰۰۰-۱۲۰۰ متر، روی کوه‌های مرتفع و تپه‌های کم ارتفاع تا مرتفع، در خاکهای لیتوسول و ریگوسول، با شیب ۵۰-۱ درصد و گاهی بیش از ۵۰ درصد و اقلیم نیمه خشک فرا سرد تا نیمه خشک سرد و متوسط بارندگی سالانه ۲۵۰-۲۰۰ میلی متر ظاهر می‌شوند. در منطقه بیرجند این رویش در ارتفاع ۲۸۰۰-۱۲۰۰ متر، بر روی تیپ اراضی فلات، تپه و کوه، خاک لیتوسول، ریگوسول آهکی و گچی و هاپلیک کلسی سول، و بیشتر در شیب‌های ۳۰-۱ درصد و بعضاً بیش از ۵۰ درصد دیده می‌شود. متوسط بارندگی سالانه ۲۵۰-۱۰۰ میلی متر، اقلیم خشک بیابانی سرد تا فرا خشک بیابانی سرد است. تیپ‌های گیاهی شناخته شده در این جامعه عبارتند از:

1) *Artemisia sieberi* - *Acantholimon collar* – *Ephedra intermedia*

2) *Artemisia sieberi* - *Acantholimon collar* - *Euphorbia*

3) *Artemisia sieberi* - *Acantholimon collar* – *Pteropyrum aucheri*

4) *Artemisia aucheri*, *Artemisia diffusa* – *Acantholimon* sp. – *Astragalus* sp.

- **جامعه درمنه** - **اشنیان** (*Artemisia - Seidlitzia rosmarinus*): مساحت آن ۱۰۸۹۸۷ هکتار است که حدود ۱/۶ درصد از گستره درمنه زارها را اشغال می‌نماید. این جامعه فقط یک تیپ گیاهی دارد و در غرب کویر طبس در اطراف روستای محمدی و جنوب دق تل حمید در اراضی مخلوط بر روی تپه‌های پراکنده و داخل آبراهه‌ها و مسیل‌ها مستقر بوده و سطح زمین عموماً پوشیده از سنگریزه‌های نرم و ریز است که در بعضی مناطق آثار فرسایش آبی در آنها مشهود می‌باشد.

تک درختان خنجوک (*Pistacia Khinjuk*) در ارتفاعات، *Zygophyllum atriplicoides* و *Fortuynia bungei* در دشته‌ها و دامنه‌ها از گیاهان شاخص همراه آن به شمار می‌روند. در قسمت‌هایی که خاک شور می‌باشد غلبه با اشنیان بوده و گونه‌های شورپسندی همچون *Juncus inflexus*، *Halocnemum strobilaceum* و *Aeluropus littoralis* ظاهر می‌گردند. دامنه تغییرات ارتفاع در این واحد گیاهی از ۶۸۰ متر تا ۱۱۲۰ متر از سطح دریا است. اقلیم آن فراخشک سرد، متوسط بارندگی آن ۷۵ تا ۱۰۰ میلی‌متر در سال و نوع خاک آن لیتوسل، ریگوسل و سولونچاک است.

۲- **گون زارها**: رویش‌هایی هستند که در آن گونه‌های متنوعی از جنس *Astragalus* که اکثراً به صورت خشبی و تیغ دار هستند بر سایر گونه‌های گیاهی غلبه داشته و از تیپ‌های مختلف تشکیل شده است. مساحت این جامعه ۱۰۶۰۲۵ هکتار است که معادل ۱/۳ درصد گستره بوته‌زارهای منطقه می‌باشد. این جامعه در مناطقی همچون گناباد، سبزوار، تربت حیدریه و کاشمر رویش و پراکندگی دارد.

۳- **جوامع مهاجم و جانشین (ثانویه)**: از چند جامعه کوچکتر تشکیل شده‌اند که در دامنه‌ها و دشته‌ها شامل جوامع چرخه، اسپند، تلخه بیان و جاروی سفید و در ارتفاعات جامعه گوش بره و هزارخار هستند. این جوامع عموماً بر اثر تخریب جوامع درمنه حادث شده‌اند و سطح وسیعی از منطقه مورد مطالعه را پوشش می‌دهند. چرای بیش از ظرفیت و توسعه دیمکاری از عوامل اصلی تخریب در این مناطق به حساب می‌آیند. همچنین شخم اراضی و رهاسازی آنها باعث انهدام پوشش گیاهی طبیعی و ظهور و توسعه برخی گونه‌های غیرخوشخوراک و مهاجم فوق شده است. بنابراین خصوصیت مشترک این جوامع تخریب و فقر پوشش گیاهی است. لذا این مناطق نیاز مبرم به انجام عملیات حفاظتی و اصلاحی از قبیل قرق، بوته کاری و بذر پاشی دارند. گونه‌های گیاهی غالب در این ساختار عبارتند از:

Launea acanthodes, *Peganum harmala*, *Sophora pachycarpa*, *Scariola orientalis*, *Serratula latifolia*, *Cousinia spp.*

مساحت این رویشها ۱۰۴۲۰۸۸ هکتار است و حدود ۱۲/۵ درصد پوشش گیاهی بوته‌زارها را تشکیل می‌دهند. پراکندگی آنها در مناطق گناباد، فردوس، قاین، گزیک، سبزوار، بیرجند، کاشمر و سرخس است.

۴- **جامعه Salsola**: این جامعه دارای تیپ‌های گیاهی بسیار متنوعی است و گونه‌های مختلف آن رویشگاه‌های متفاوتی را اشغال می‌کنند در حالیکه برخی از گونه‌های *Salsola* اراضی شور را ترجیح می‌دهند، گونه‌ای دیگر در اراضی مارنی آهکی یا گچی، و دیگر گونه در اراضی شنی رشد می‌کند به طور کل می‌توان گفت که این جامعه یک جامعه حد واسط بین مناطق شور و غیر شور است. البته گونه‌های شورپسند و شن‌دوست *Salsola* در جای خود مورد مطالعه و بررسی قرار گرفته‌اند.

مساحت این ساختار ۳۹۲۹۴۱ هکتار است که حدود ۴/۷ درصد از پوشش گیاهی بوته‌زارها را شامل می‌شود. پراکندگی این رویش در استان عبارت است از: گناباد، فردوس، قاین، سبزوار، سرخس، بیرجند، تربت حیدریه، درگز، سنخواست، اسفراین، کاشمر، تایباد و شاهرخت.

گونه‌های *Salsola* که بیشترین فراوانی را دارند عبارت است از:

Salsola tomentosa, *S. arbuscula*, *S. arbusculiformis*, *S. richteri*, *S. orientalis*, *S. dendroides*, *S. incanescens*, *S. turcomanica*, *S. leptoclada* and *S. kali*.

۶-۳-۱-۴- علف‌ها و گونه‌های نیمه چوبی مرداب‌ها (گونه‌های شورپسند یا هالوفیت‌ها):

این گونه‌ها مشخصه اراضی وسیعی از خاکهای شور ایران هستند. زهری (۱۹۷۳)، جوامع هالوفیت ایران را به صورت جوامع *Halocnemetea strobilaceo irano-anatolica* ذکر و عنوان نموده است و نقشه پراکنش اجتماعات هالوفیت ایران به وسیله تره گوپوف و مبین (۱۹۷۰) ترسیم شده است. به هر صورت با توجه به تفاوت‌هایی که در ترکیب این ساختار گیاهی دیده می‌شود این واحد به نوبه خود به جوامع گوناگون تفکیک و تقسیم می‌گردد.

جامعه‌های شورپسند (*Halophiles*) شامل گیاهانی است که بر روی خاکهای شور از گروه سولونچاک و سولونتر رشد می‌کنند. پدیده جالبی که غالباً در جوامع گیاهی شوره‌خواه می‌توان تشخیص داد رابطه گونه‌های شورپسند با عمق رگه آب زیر زمینی است بدین معنی که جامعه رویشی شورپسند به صورت نوارهای کمربندی متحدالمرکزی قرار داشته و هر نواری با یک یا چند گونه هالوفیل مشخص می‌باشد. بخش مرکزی یا چاله اصلی کویر محلی است که در بین یک عده نوارهای متحدالمرکز وجود دارد و در آن رگه آب شور مجاور سطح زمین قرار داشته و خاک در این قسمت بسیار عمیق با بافت سنگین تا خیلی سنگین، شوری و قلیائیت خیلی زیاد و زهکشی نامناسبی دارد و در نتیجه وجود این محدودیتها هیچ نوع پوشش گیاهی در این اراضی قادر به رشد و توسعه نبوده و لذا دق‌ها را بوجود می‌آورند. اما بعد از فاصله گرفتن از ناحیه مرکزی، معمولاً در اولین نوار گیاه مقاوم به شوری یعنی *Halocnemum strobilaceum* دیده می‌شود که در ابتدا به صورت تک بوته و بسیار پراکنده از یکدیگر قرار دارند و گاهی همراه با آن *Nitraria schoberi* به حاشیه مناطق لخت و عاری از پوشش نفوذ می‌کنند. در نوار بعدی که پهن‌تر از نوار اول است معمولاً انواع *Salsola* و *Seidlitzia rosmarinus* که گونه دومی علاوه بر زمین‌های شور در اراضی ماسه‌ای خالص و ماسه‌ای شور نیز دیده می‌شود و از عناصر رابط عربی-سندی و ایرانی-تورانی بحساب می‌آید رویش و رشد دارند. در نهایت با فاصله گرفتن از مرکز شوری بر تعدد و غنای گونه‌ای و تنوع و ترکیب‌های گیاهی افزوده شده و پس از گذشتن از موقعیت حدواسط که معمولاً گونه‌هایی همچون *Alhagi* و *Limonium* در آن یافت می‌شود به جامعه درمنه (*Artemisia*) و یا جوامع شن دوست می‌رسیم که در این نقطه رگه آب زیرزمینی به اعماق پائین‌تر خاک رفته است.

مساحت پوشش گیاهی شوره خواه در مناطق بیابانی و نیمه بیابانی استان خراسان ۸۲۷۸۴۱ هکتار است که حدود ۴/۷ درصد کل اراضی و ۶/۸ درصد پوشش گیاهی را تشکیل می‌دهد. این رویش دارای ۷ جامعه متفاوت است. در جدول (۶-۱) این جوامع با یکدیگر مقایسه شده اند.

جدول ۶-۱- مقایسه فراوانی جوامع شورپسند در مناطق بیابانی و نیمه بیابانی استان خراسان

نام جامعه	خار شتر	نی	سالسولا	اشنجان	تاغ	هالکنوم	گز	جمع کل
مساحت (هکتار)	۳۰۵۲	۵۵۵	۱۰۹۷۹۶	۵۶۵۸۷۲	۹۲۵۱۰	۹۶۹۸	۴۶۳۵۸	۸۲۷۸۴۱
فراوانی (درصد)	۰/۴	۰/۰۷	۱۳/۳	۶۸/۴	۱۱/۲	۱/۲	۵/۶	۱۰۰/۰

۶-۳-۱-۵- رویش‌های شن‌دوست (Psammophiles)

علیرغم انتشار گسسته کویرهای شنی، بیشتر گونه‌های شن دوست توانسته‌اند تا دورترین نقاط شنی استقرار پیدا کنند. پراکنش آنها با امکاناتی تسهیل گشته (نظیر بال، آویزه‌های پر مانند، کیسه‌های بالن مانند و...) که در انتشار آنها باد نقش اساسی دارد (فراتیاگ، ۱۹۸۶). آنچه که در ارتباط با پوشش گیاهی شن‌زارها قابل توجه است چیرگی گونه‌های یک ساله (و همین طور دو ساله) است که نیمی از کل گونه‌ها را تشکیل می‌دهد، بوته‌ها و بوته‌های پاکوتاه یک سوم و سایر گونه‌های چند ساله تقریباً با یک چهارم کل گونه‌ها در مرتبه بعدی قرار دارند.

از میان خانواده‌ها *Fabaceae*، *Asteraceae*، *Chenopodiaceae*، *Boraginaceae*، *Polygonaceae* و *Poaceae* هم از نظر شمار گونه‌ها و هم از جهت اجزاء تشکیل دهنده ساختار اجتماعات نباتی غالب هستند. در بین گیاهان شن دوست گونه‌های زیادی در خراسان شناسایی شده که در زیر به برخی از آنها اشاره می‌شود:

گونه‌های درختچه‌ای و بوته‌ای پا کوتاه:

Ammodendron persicum، *Salsola richteri*، *Ephedra strobilacea*، *Haloxylon persicum*، *Convolvulus erinaceus*، *C. eremophilus*، *Astragalus (Ammodendron) kavirensis*، *A. squarrosus*، *Smirnovia turkestanica*، *Zygophyllum eichwaldii*، *Mausolea eriocarpa*، *Artemisia diffusa*، *Acanthophyllum elatius*، *Ammothamnus lehmannii*، *Calligonum microcarpum*، *C. leucocladum*.

سایر چند ساله‌ها:

Stipagrostis karelinii، *Heliotropium chorassanicum*، *H. acutiflorum*، *Stipagrostis pennata*.

ژئوفیت‌ها:

Allium borszczowii، *A. fibrosum*، *Carex physodes*، *Ferula foetida*، *Iris falcifolia*، *Eminium lehmannii*، *Merendera robusta*.

یک ساله‌ها:

Agriophyllum latifolium، *A. minus*، *Centaurea pulchella*، *Chamaesphacos ilicifolius*، *Cithareloma lehmannii*، *Consolida camptocarpa*، *Corispermum lehmannianum*، *Euphorbia inderiensis*، *Schismus barbatus*، *Tetracme recurvata*، *Euphorbia cheirolepis*، *Chorozophora gracilis*.

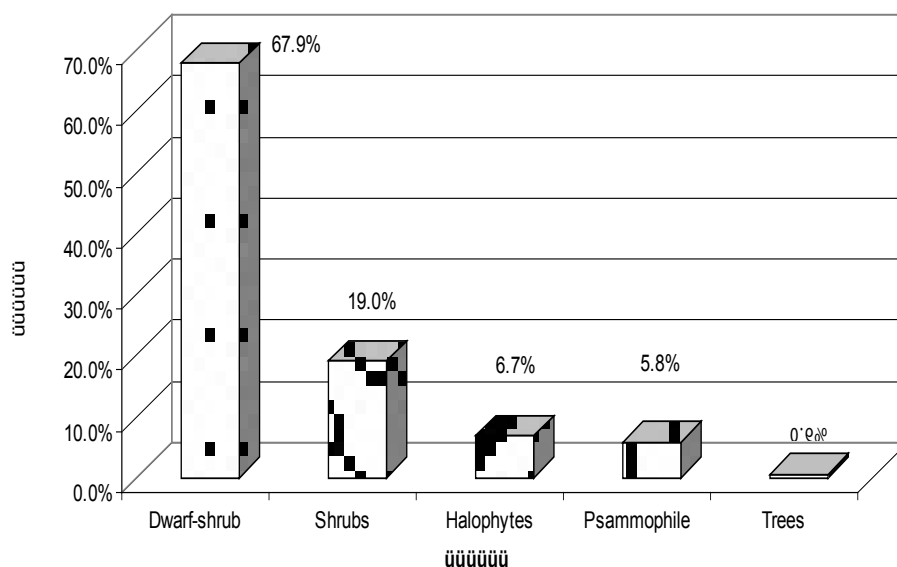
رویش‌های شن دوست با ۱۱ جامعه به مساحت ۷۱۰۷۶۱ هکتار، ۵/۹ درصد از پوشش گیاهی منطقه مورد مطالعه را شامل می‌شود (جدول ۶-۲).

جدول ۶-۲- مقایسه فراوانی گونه‌ها در جوامع شن دوست

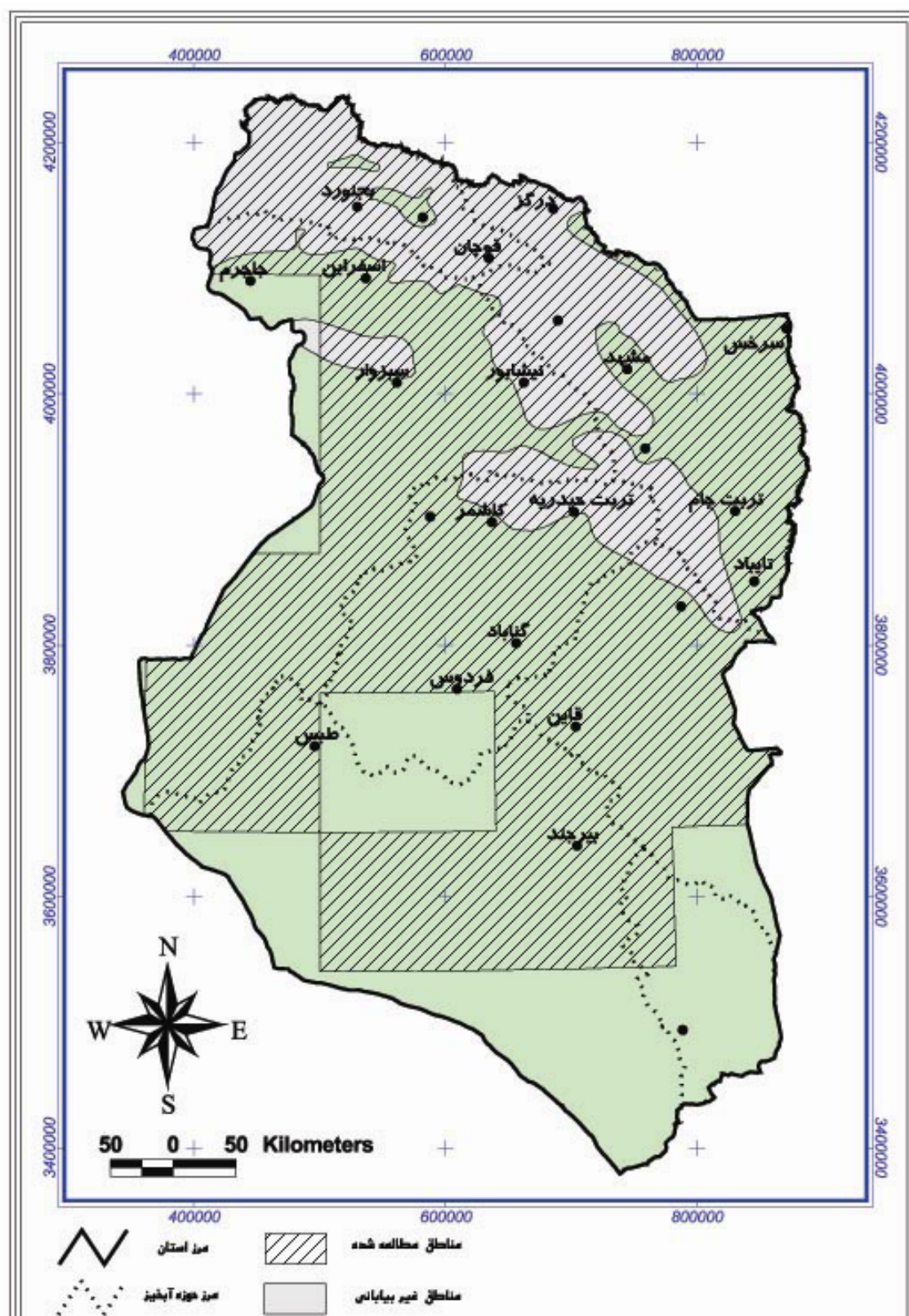
ردیف	نام جامعه	مساحت (هکتار)	فراوانی (درصد)
۱	تاغ (<i>Haloxylon</i>)	۳۲۳۴۹۹	۴۵/۵
۲	چوبک (<i>Acanthophyllum</i>)	۹۴۸۹۷	۱۳/۴
۳	پیچک (<i>Convolvulus</i>)	۷۰۸۸۴	۱۰/۰
۴	دیودال (<i>Ammodendron</i>)	۶۹۹۶۰	۹/۸
۵	آموثامنوس (<i>Ammothamnus</i>)	۵۹۶۸۵	۸/۴
۶	سالسولا (<i>Salsola</i>)	۲۹۹۲۷	۴/۲۱
۷	اسکنیبل (<i>Calligonum</i>)	۲۹۵۴۶	۴/۱۶
۸	گون (<i>Asiragalus</i>)	۱۶۲۶۱	۲/۳
۹	سبد (<i>Stipagrotis</i>)	۹۴۱۶	۱/۳
۱۰	کما (<i>Ferula</i>)	۴۹۸۵	۰/۷
۱۱	درمنه (<i>Artemisia</i>)	۱۷۰۱	۰/۲
	جمع کل	۷۱۰۷۶۱	۱۰۰/۰

۶-۱-۳- تعیین و تفکیک مناطق بیابانی استان

مطالعه پوشش گیاهی استان خراسان، بر مبنای طبقه بندی گیاهی ولفگانگ فری و ویلفرید پروبست (۱۹۷۷) صورت گرفته است که منطبق بر معیارهای اکولوژیکی و سیمانشناسی است. بر این اساس به طور کلی تعداد ۵ ساختار اصلی برای پوشش گیاهی شامل درخت زارها، درختچه زارهای نیمه کویری، بوته‌زارها، رویش‌های تپه‌های ماسه‌ای و رویش‌های شوره خواه در عرصه‌های بیابانی و نیمه بیابانی خراسان شناسائی و تفکیک گردید (نقشه ۶-۳). ساختارها و جوامع گیاهی یاد شده که مناطقی از جمله سرخس، مشهد، سبزواری، قوچان و درگز، بجنورد و غلامان، آسخانه، تایباد و شاهرخت، کاشمر، قائن، فردوس، طبس، معدن چاه سرب، خور، تربت حیدریه، گناباد و بیرجند را در بر می‌گیرند، بیانگر قلمرو گسترش مناطق بیابانی استان از دیدگاه پوشش گیاهی است (نقشه ۵-۱۳). بررسی فراوانی ساختارهای پوشش گیاهی در مناطق بیابانی استان خراسان نشان می‌دهد که رویش‌های بوته‌ای بیشترین وفور (۶۷/۹ درصد) را در بین سایر ساختارها و جوامع گیاهی مناطق بیابانی دارا است (شکل ۶-۲).



شکل ۶-۲- نمودار مقایسه فراوانی واحدهای گیاهی در مناطق بیابانی و نیمه بیابانی خراسان



شکل ۶-۳- نقشه قلمرو گسترش محدوده‌های بیابانی استان خراسان از دیدگاه پوشش گیاهی

۶-۳-۲- استان هرمزگان

۶-۳-۲-۱- روش مطالعه برای تفکیک پوشش گیاهی مناطق بیابانی استان

پوشش گیاهی در این استان بر اساس مطالعه مظفریان (۱۳۸۴) که بر پایه فیزیونومی پوشش گیاهی و بر مبنای دو یا چند گونه غالب در مقیاس ۱:۲۵۰۰۰۰ تیپ بندی گردیده بود انجام شد. برخی تیپهای گیاهی گزارش شده توسط نامبرده به منظور سهولت تصمیم گیری در خصوص قلمرو مناطق بیابانی در هم ادغام و سپس گروه بندی شد. گرچه تلاش شده مرز تیپهای گیاهی تفکیک شده در نقشه از دقت لازم برخوردار شود اما با توجه به مقیاس نقشه امکان جا به جایی قلمرو تیپهای گیاهی تا حدودی قابل پیش بینی است که با عنایت به هدف طرح برای تعیین قلمرو مناطق بیابانی این امر ایجاد اشکال نمی کند چون محدوده قلمرو اکوسیستمها دارای هم پوشانی هستند. شایان ذکر است که نقشه تهیه شده برای پوشش گیاهی شامل جزایر استان نمی گردد ضمن این که تأکید می شود پوشش گیاهی محدوده جغرافیایی جزایر استان با توجه به اطلاعات موجود در قلمرو اکوسیستمهای بیابانی واقع شده است. بررسی توزیع تیپهای گیاهی و گروه بندی آنها در استان هرمزگان نشان داد که جمع کل عرصه تیپهای گیاهی ۴۵۹۷۸۲۹ هکتار می باشد که به ترتیب گروههای گیاهی *Zygophyllum atripolicoides* با ۷۳۰۳۱۲، *Gymnocarpos decander* با ۵۹۹۹۴۱ و *Hammada salicornica* با ۵۳۲۶۵۰ هکتار دارای بیشترین سطح پراکنش در بین گروههای گیاهی است. همچنین کل عرصه فاقد پوشش گیاهی و یا با پوشش گیاهی کم شامل اراضی مارنی، تپه های شنی، اراضی صخره ای، گنبد های نمکی با پوشش کم، اراضی فاقد پوشش و یا اراضی آبگیر و باتلاقی در مجموع ۳۸۴۸۰۳ هکتار و اراضی کشاورزی حدود ۲۶۱۰۱۶ هکتار می باشد که این مناطق را نیز می توان در قلمرو اکوسیستمهای بیابانی به حساب آورد (جدول ۶-۳).

جدول ۶-۳- توزیع فراوانی پوشش گیاهی و سایر کاربری های اراضی در منطقه مورد مطالعه

نوع کاربری	سطح (هکتار)	فراوانی (در صد)	
جمع تیپهای گیاهی	۴۵۹۷۸۲۹	۸۷/۶۸	
اراضی فاقد یا با پوشش گیاهی طبیعی کم	اراضی مارنی	۶۰۷۱۷	۱/۱۶
	اراضی لخت	۲۶۸۸۰	۰/۵۱
	اراضی زراعی	۲۶۱۰۱۶	۴/۹۸
	اراضی صخره ای	۱۷۹۸۶۸	۳/۴۳
	گنبد های نمکی	۷۰۶۱۸	۱/۳۵
	تپه های شنی	۴۳۹۷	۰/۰۸
	اراضی آبگیر	۴۲۳۲۳	۰/۸۱
جمع اراضی فاقد یا با پوشش گیاهی طبیعی کم	۶۴۵۸۱۹	۱۲/۳۲	

به منظور تفکیک تیپهای گیاهی از نقطه نظر داشتن مشخصات گیاهان بیابانی، تیپهای گیاهی موجود از این لحاظ با منابع مورد بررسی مطابقت داده شد و با توجه به منابع مورد بررسی، در صورت داشتن ویژگیهای گونه های بیابانی، از تیپهای گیاهی غیر بیابانی تفکیک شدند. شایان ذکر است که برای شناخت پوشش گیاهی از نظر داشتن برخی ویژگیهای گیاهی بیابانی از جمله نوع سیستم ریشه ای، نسبت وزن خشک ریشه به وزن خشک ساقه، نوع سیستم کربن گیری، اندازه متوسط یاخته ها، ضخامت

و سختی کوتیکول در گیاهان و سایر مشخصات به مطالعات عمیق تری نیاز است^۱. شناخت جانوران اکوسیستم و مکانیسم‌های این موجودات برای زندگی در شرایط بیابانی و بررسی وابستگی بین گیاهان و جانوران یکی از پارامترهای مهم در تفکیک و تشخیص اکوسیستم‌های بیابانی است. در این بررسی فقط مشخصات ظاهری گیاهان و نوع مکانیزم مقاومت به خشکی برای تفکیک و تشخیص محدوده‌های جغرافیایی بیابان از جایگاه پوشش گیاهی استفاده شد. به طور کلی گروه‌های پوشش گیاهی منطقه به شرح ذیل تقسیم بندی شد:

۶-۳-۲-۲- گروه‌های گیاهی بیابانی

۱- گروه گیاهی *Acacia ehrenbergiana*: گونه اصلی این گروه را با داشتن خار، برگ‌های کوچک، کم بودن تعداد برگ‌ها، خزان و یا کاهش فوق العاده سطح برگی در فصل خشک سال با توجه به منابع (پیمانی فرد، ۱۳۶۸؛ جوانشیر، ۱۳۶۴؛ بهرنگ و همکاران، ۱۳۶۸) می‌توان آن را جزو گونه‌های بیابانی تلقی نمود. در گونه‌های تشکیل دهنده این گروه گیاهی، گونه‌های *Euphorbia larica* که به سبب نداشتن برگ و یا برگ ناچیز، گوشتی بودن ساقه، با توجه به منابع مورد بررسی (جوانشیر، ۱۳۶۴) گیاه بیابانی به حساب می‌آید و گونه *Hammada salicornica* به سبب داشتن برگ و ساقه گوشتی (جوانشیر، ۱۳۶۴) و انتشار در عرصه‌های گچی و با شوری کم (جوانشیر، ۱۳۶۴؛ جعفر پور و معتمد، ۱۳۷۰ و برکل، ۱۹۸۳ نقل از: آخانی، ۱۳۶۹) و گونه *Prosopis cineraria* با داشتن خار، برگ‌های کوچک، خزان و یا کاهش سطح برگی در فصل خشک سال و وابستگی به سفره‌های آب زیر زمینی در برخی از رویشگاه‌ها که دارای تراکم بالنسبه بالایی است و همچنین احتمال بهره‌گیری از رطوبت موجود در هوا در مناطق ساحلی با توجه به منابع مورد بررسی (پیمانی فرد، ۱۳۶۸؛ جوانشیر، ۱۳۶۴؛ بهرنگ و همکاران، ۱۳۶۸؛ جعفر پور و معتمد، ۱۳۷۰ و نجفی، ۱۳۷۳) و گونه *Ziziphus spina-christi* نیز به سبب داشتن خار با توجه به منابع مورد بررسی (جوانشیر، ۱۳۶۴؛ جعفر پور و معتمد، ۱۳۷۰ و نجفی، ۱۳۷۳) می‌توان آن را نیز جزء گونه‌های بیابانی به حساب آورد.

۲- گروه گیاهی *Acacia tortilis*: گونه اصلی این گروه را با داشتن خار، برگ‌های کوچک، تا حدودی رنگ پریدگی برگ‌ها، خزان و یا کاهش فوق العاده سطح برگی در فصل خشک سال و بویژه تاج سر تخت و پخ و یا چتری بودن آن و وابستگی به سفره‌های آب زیر زمینی در برخی از رویشگاه‌ها که دارای تراکم بالنسبه بالایی است با توجه به منابع (جوانشیر، ۱۳۶۴؛ بهرنگ و همکاران، ۱۳۶۸؛ جعفر پور و معتمد، ۱۳۷۰ و نجفی، ۱۳۷۳) و همچنین گونه‌های تشکیل دهنده این گروه گیاهی شامل گونه‌های *Gymnocarpus decander* با داشتن برگ‌های کوچک و تا حدودی گوشتی، خزان و یا کاهش فوق العاده سطح برگی و خشبی شدن گیاه در فصل خشک سال و به طور کلی کم بودن سطح سبزینه دار و تعرق گیاه با توجه به منابع مورد بررسی (جوانشیر، ۱۳۶۴؛ بهرنگ و همکاران، ۱۳۶۸؛ جعفر پور و معتمد، ۱۳۷۰ و نجفی، ۱۳۷۳) می‌توان جزو گونه‌های بیابانی به حساب.

۳- گروه گیاهی *Artemisia sieberi*: گونه اصلی این گروه گیاهی دارای برگ‌های کوچک می‌باشد و علاوه بر آن دارای دو نوع برگ شامل برگ‌های درشت در فصل زمستان و مرطوب و برگ‌های ریز در فصل خشک سال می‌باشد (جوانشیر، ۱۳۶۴) و با این مشخصات با شرایط کمبود رطوبت خاک مقاومت می‌کند و همچنین گونه‌های تشکیل دهنده این گروه گیاهی شامل گونه‌های *Convolvulus argyranthus* با داشتن خار، برگ‌های کوچک، خزان و یا کاهش فوق العاده سطح برگی در فصل خشک سال و بویژه با

۱. امکان تعیین این ویژگیها در این تحقیق میسر نشد.

داشتن تاج فشرده و بالشتکی که توده‌های سبزینه دار داخلی تاج گیاه را کمتر در معرض تابش شدید خورشید و تعرق قرار می‌دهد همچنین رنگ پریدگی برگها با توجه به منابع (جوانشیر، ۱۳۶۴؛ پیمانی فرد، ۱۳۶۸ و بهرنگ و همکاران، ۱۳۶۸ نقل از: هوئتز دولیمز، ۱۹۷۰) می‌توان آن را جزو گونه‌های بیابانی محسوب کرد. گونه *Ebenus stellata* در این گروه گیاهی با داشتن خار، برگهای کوچک، رنگ پریدگی برگها، خزان و یا کاهش فوق العاده سطح برگی در فصل خشک سال نیز با توجه به منابع (جوانشیر، ۱۳۶۴؛ پیمانی فرد، ۱۳۶۸ و بهرنگ و همکاران، ۱۳۶۸ نقل از: هوئتز دولیمز، ۱۹۷۰) می‌توان آن را جزو گونه‌های بیابانی به شمار آورد.

۴- گروه گیاهی: *Calligonum laristanicum* *Calligonum laristanicum*: گونه اصلی این گروه گیاهی با داشتن برگهای کوچک و سوزنی، خزان و یا کاهش فوق العاده سطح برگی گیاه در فصل خشک سال و خشبی شدن گیاه در هنگام کمبود رطوبت خاک و استقرار در عرصه‌های شنی که با توجه به منابع (جوانشیر، ۱۳۶۴؛ پیمانی فرد، ۱۳۶۸؛ برکل، ۱۹۸۳ نقل از: آخانی، ۱۳۶۹ و بهرنگ و همکاران، ۱۳۶۸ نقل از: هوئتز دولیمز، ۱۹۷۰) جزو گونه‌های بیابانی تلقی می‌شود و همچنین گونه‌های تشکیل دهنده این گروه گیاهی شامل گونه‌های *Gailonia aucheri* این گونه با داشتن برگهای کوچک، خزان و یا کاهش فوق العاده سطح برگی گیاه در فصل خشک سال و خشبی شدن گیاه در هنگام کمبود رطوبت خاک و استقرار در آبراهه‌ها و کنار خشکه رودها با توجه به منابع (جوانشیر، ۱۳۶۴؛ پیمانی فرد، ۱۳۶۸؛ برکل، ۱۹۸۳ نقل از: آخانی، ۱۳۶۹ و بهرنگ و همکاران، ۱۳۶۸ نقل از: هوئتز دولیمز، ۱۹۷۰) جزو گونه‌های بیابانی به شمار می‌رود همچنین گونه *Panicum turgidum* با خزان و یا کاهش فوق العاده سطح برگی گیاه در فصل خشک سال و خشبی شدن گیاه در هنگام کمبود رطوبت خاک و استقرار در عرصه‌های شنی و با مکانیزم فتوسنتز خاص (جزو گیاهان کربن ۴) با توجه به منابع (جوانشیر، ۱۳۶۴؛ پیمانی فرد، ۱۳۶۸؛ برکل، ۱۹۸۳ نقل از: آخانی، ۱۳۶۹؛ نجفی، ۱۳۷۳ و بهرنگ و همکاران، ۱۳۶۸ نقل از: هوئتز دولیمز، ۱۹۷۰) جزو گونه‌های بیابانی به حساب می‌آید.

۵- گروه گیاهی: *Cornulaca monacantha*: گونه اصلی این گروه گیاهی با داشتن خار، برگهای کوچک، خزان و یا کاهش فوق العاده سطح برگی گیاه در فصل خشک سال و خشبی شدن گیاه در هنگام کمبود رطوبت خاک و استقرار در عرصه‌های شنی و گاهی در محدوده‌های بالنسبه شور نیز انتشار دارد لذا با توجه به منابع (جوانشیر، ۱۳۶۴؛ پیمانی فرد، ۱۳۶۸؛ برکل، ۱۹۸۳ نقل از: آخانی، ۱۳۶۹ و بهرنگ و همکاران، ۱۳۶۸ نقل از: هوئتز دولیمز، ۱۹۷۰) جزو گونه‌های بیابانی به شمار می‌رود همچنین گونه‌های تشکیل دهنده این گروه گیاهی شامل گونه‌های *Salsola tomentosa* با توجه به گوشتی بودن اندام‌های هوایی گیاه و استقرار در عرصه‌های بالنسبه شور نیز با توجه به منابع (جوانشیر، ۱۳۶۴؛ پیمانی فرد، ۱۳۶۸؛ برکل، ۱۹۸۳ نقل از: آخانی، ۱۳۶۹ و جعفرپور و معتمد، ۱۳۷۰) جزو گونه‌های بیابانی تلقی می‌شود.

۶- گروه گیاهی: *Cymbopogon olivieri*: گونه اصلی این گروه گیاهی با خشبی شدن و خشک شدن گیاه در ایام کمبود رطوبت خاک و استقرار در عرصه‌های سنگریزه دار که با توجه به منابع (جوانشیر، ۱۳۶۴؛ پیمانی فرد، ۱۳۶۸ و برکل، ۱۹۸۳ نقل از: آخانی، ۱۳۶۹) جزو گونه‌های بیابانی تلقی می‌گردد. گونه *Sphaerochoma aucheri* در گروه گیاهی *Euphorbia larica* با داشتن برگهای کوچک و گوشتی، خزان و یا کاهش فوق العاده سطح برگی گیاه در فصل خشک سال و خشبی شدن گیاه در هنگام کمبود رطوبت خاک و استقرار در عرصه‌های شنی نیز که با توجه به منابع (جوانشیر، ۱۳۶۴؛ پیمانی فرد، ۱۳۶۸؛ برکل، ۱۹۸۳ نقل از: آخانی، ۱۳۶۹؛ بهرنگ و همکاران، ۱۳۶۸ نقل از: هوئتز دولیمز، ۱۹۷۰؛ جعفر پور و معتمد، ۱۳۷۰) می‌توان جزو گونه‌های بیابانی تلقی نمود. به نظرمی رسد این گونه وابستگی خاصی به بالا بودن در صد رطوبت نسبی هوا داشته باشد چون فقط در عرصه‌های ساحلی انتشار دارد.

گونه *Taverniera cuneifolia* در گروه گیاهی *Euphorbia larica*، با داشتن برگهای کوچک، خزان و یا کاهش فوق العاده سطح برگ گیاه در فصل خشک سال و خشبی شدن گیاه در هنگام کمبود رطوبت خاک و استقرار در عرصه‌های شنی و بویژه سنگریزه دار که با توجه به منابع (جوانشیر، ۱۳۶۴؛ پیمانی فرد، ۱۳۶۸؛ بهرنگ و همکاران، ۱۳۶۸ نقل از: هوئتز دولیمز، ۱۹۷۰؛ جعفرپور و معتمد، ۱۳۷۰) می‌توان جزو گونه‌های بیابانی به حساب می‌آید.

گونه *Tephrosia persica* در گروه گیاهی *Euphorbia larica*، با داشتن برگهای کرکدار و رنگ پریده و استقرار در آبراهه‌های سنگریزه دار که با توجه به منابع (جوانشیر، ۱۳۶۴؛ پیمانی فرد، ۱۳۶۸؛ برکل، ۱۹۸۳ نقل از: آخانی، ۱۳۶۹؛ بهرنگ و همکاران، ۱۳۶۸ نقل از: هوئتز دولیمز، ۱۹۷۰ و جعفرپور و معتمد، ۱۳۷۰) جزو گونه‌های بیابانی تلقی می‌شود.

گونه *Cousinia stocksii* در گروه گیاهی *Gymnocarpus decander* با داشتن برگهای تیغ دار و خزان و یا کاهش فوق العاده سطح برگ گیاه در فصل خشک سال و خشبی شدن گیاه در هنگام کمبود رطوبت خاک و استقرار در عرصه‌های سنگریزه دار که با توجه به منابع (جوانشیر، ۱۳۶۴؛ پیمانی فرد، ۱۳۶۸؛ برکل، ۱۹۸۳ نقل از: آخانی، ۱۳۶۹) از گونه‌های بیابانی به حساب می‌آید.

۷- گروه گیاهی *Halocnemum strobilaceum*: گونه اصلی این گروه گیاهی از شور پسند ترین گونه‌های گیاهی ایران است و به سبب داشتن برگ‌ها و ساقه‌های گوشتی، وابستگی به سفره‌های آب زیر زمینی و انتشار در عرصه‌های شور با توجه به منابع (جوانشیر، ۱۳۶۴؛ پیمانی فرد، ۱۳۶۸؛ برکل، ۱۳۶۹ نقل از: آخانی، ۱۳۶۹؛ بهرنگ و همکاران، ۱۳۶۸ نقل از: هوئتز دولیمز، ۱۹۷۰ و جعفرپور و معتمد، ۱۳۷۰) این گیاه از گونه‌های مناطق بیابانی به حساب می‌آید. گونه‌های تشکیل دهنده این گروه شامل *Suaeda vermiculata* و *Seidlitzia rosmarinus* نیز جزو گونه‌های شور پسند می‌باشد و دارای برگ‌ها و ساقه‌های گوشتی هستند و لذا در زمهر گیاهان بیابانی محسوب می‌شوند. گونه *Aeluropus lagopoides* نیز از گونه‌های شور روی به شمار می‌رود و در نتیجه گونه‌های یاد شده با توجه به منابع (جوانشیر، ۱۳۶۴؛ پیمانی فرد، ۱۳۶۸؛ آخانی، ۱۳۶۹؛ بهرنگ و همکاران، ۱۳۶۸ نقل از: هوئتز دولیمز، ۱۹۷۰ و جعفرپور و معتمد، ۱۳۷۰) از گونه‌های مناطق بیابانی به حساب می‌آیند.

گونه *Rhazia stricta* در گروه گیاهی *Hammada salicornica* دارای برگ‌های چرمی شکل بوده و به نظر می‌رسد با توجه به این ویژگی قادر به تحمل شرایط سخت خشکی می‌باشد لذا می‌توان آن را یکی از عناصر بیابانی محسوب نمود در ضمن انتشار این گونه گاهی به آبراهه‌ها محدود می‌شود که با توجه به منابع (جوانشیر، ۱۳۶۴ و پیمانی فرد، ۱۳۶۸) این گیاه از گونه‌های مناطق بیابانی به حساب می‌آید. همچنین گونه *Taverniera spartea* در اراضی شور می‌روید و دارای برگ‌های رنگ پریده می‌باشد و این مشخصه نور خورشید را منعکس نموده و از شدت تعرق می‌کاهد و بقای گیاه را در برابر شرایط خشک بیابانی با این مکانیزم محافظت می‌نماید در هر حال این گونه با توجه به منابع (جوانشیر، ۱۳۶۴ و پیمانی فرد، ۱۳۶۸) از عناصر بیابانی به حساب می‌آید. شایان ذکر است، توده سبزینه گیاه در دوره خشکی کاهش می‌یابد.

۸- گروه گیاهی *Pennisetum divisium*: این گونه در فصل خشک شدیداً خشبی شده و سبزینه خود را از دست می‌دهد و در عرصه‌های شنی انتشار دارد و با توجه به منابع (جوانشیر، ۱۳۶۴؛ آخانی، ۱۳۶۹ و بهرنگ و همکاران، ۱۳۶۸ نقل از: هوئتز دولیمز، ۱۹۷۰) این گیاه از گونه‌های مناطق بیابانی به حساب می‌آید.

۹- گروه گیاهی *Platychaete spp*: این گونه با داشتن برگ‌ها و سرشاخه‌های کرک دار، لخت شدن گیاه در دوره خشکی و کوچک بودن جثه گیاه که با توجه به منابع (جوانشیر، ۱۳۶۴ و پیمانی فرد، ۱۳۶۸

؛ این گیاه از گونه‌های مناطق بیابانی به حساب می‌آیند زیرا ویژگیهای یاد شده از مشخصات گیاهان بیابانی است.

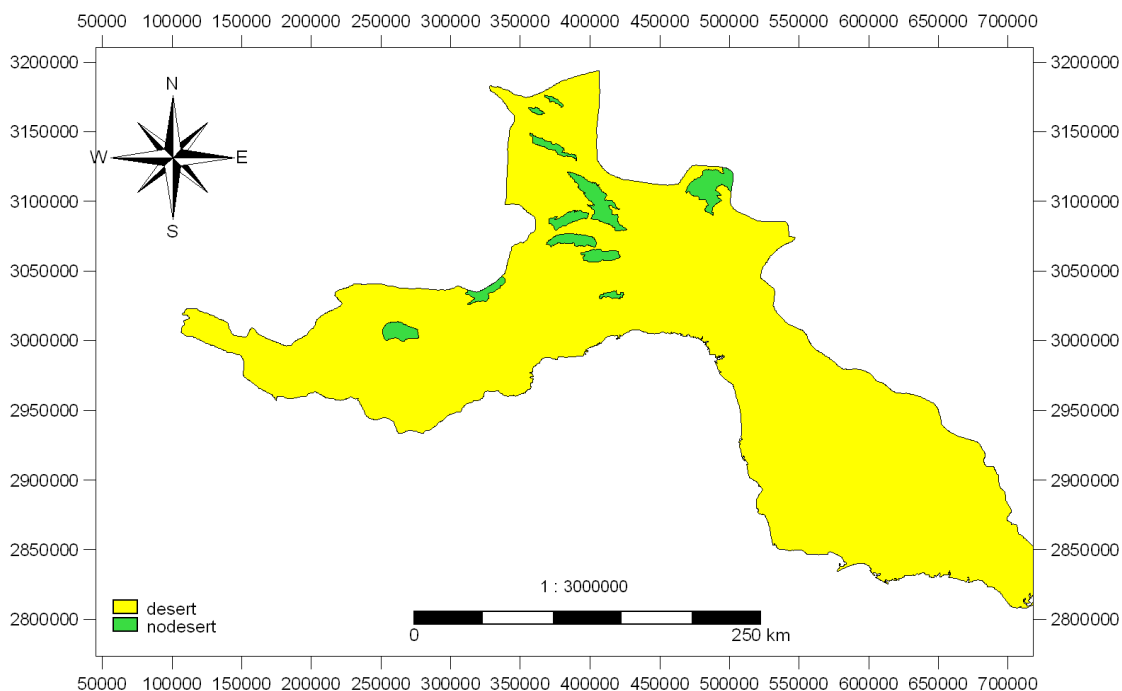
گونه *Acacia oerfota* در گروه گیاهی *Prosopis cineraria* با داشتن خار، برگهای کوچک، خزان و یا کاهش فوق العاده سطح برگ در فصل خشک سال، با تاج سرتخت و یا تاجی به شکل مخروط وارونه، تا حدودی رنگ پریدگی برگها و داشتن قندی کوتاه و قامتی چوبی با توجه به منابع (جوانشیر، ۱۳۶۴؛ پیمانی فرد، ۱۳۶۸؛ آخانی، ۱۳۶۹؛ بهرنگ و همکاران، ۱۳۶۸ نقل از: هوئتز دولیمز، ۱۹۷۰ و جعفر پور و معتمد، ۱۳۷۰) از گونه‌های مناطق بیابانی به حساب می‌آید همچنین گونه دیگر این گروه یعنی گونه *Salvadora persica* گرچه همواره حتی در فصل خشک از توده سبزی برخوردار است و فاقد مشخصات ظاهری مقاومت به خشکی است اما به سبب بسته شدن روزنه‌های آن در ساعات گرم روز (جوانشیر، ۱۳۶۴) قادر به بقا در مناطق بیابانی است. در ضمن برگ‌های آن تا حدودی حالت چرمی دارد. گونه *Suaeda vermiculata* (عکس ۱۱) از گونه‌های شور روی و دارای برگ‌های گوشتی می‌باشد که با توجه به منابع (جوانشیر، ۱۳۶۴؛ پیمانی فرد، ۱۳۶۸؛ برکل، ۱۹۸۳ نقل از: آخانی، ۱۳۶۹؛ بهرنگ و همکاران، ۱۳۶۸ نقل از: هوئتز دولیمز، ۱۹۷۰؛ جعفر پور و معتمد، ۱۳۷۰) و ویژگیهای یاد شده که از مشخصه‌های گیاهان بیابانی است می‌توان این گونه را به عنوان یک عنصر بیابانی به حساب آورد.

۱۰- گروه گیاهی *Zygophyllum atriplicoides*: گونه اصلی این گروه گیاهی در فصل خشک و در شرایط بحرانی کمبود رطوبت خاک کاملاً برگ‌های خود را از دست می‌دهد و یک حالت آب کشیدگی شدید در گیاه ایجاد می‌شود و با این مکانیزم شرایط سخت خشکی را تحمل می‌کند لذا با توجه به منابع (جوانشیر، ۱۳۶۴؛ پیمانی فرد، ۱۳۶۸ و آخانی، ۱۳۶۹) این گیاه از گونه‌های شاخص مناطق بیابانی است. به ویژگی‌های مقاومت به خشکی سایر گونه‌های این گروه گیاهی در فوق اشاره شده است.

۳-۲-۳- تعیین و تفکیک مناطق بیابانی استان:

در جدول شماره ۷-۱ گروه گیاهی *Amygdalus scoparia* به مساحت حدود ۲۳۹۰۴۱ هکتار می‌باشد. *Amygdalus scoparia* گونه اصلی این گروه گیاهی گرچه با داشتن برگهای ریز و یا کم بودن تعداد برگها مشخصات گونه بیابانی را دارا می‌باشد اما برخی از گونه‌های تشکیل دهنده این تیپ گیاهی به نظر می‌رسد مشخصه‌های گونه‌های بیابانی را به طور کامل دارا نمی‌باشند از جمله گونه *Pistacia atlantica* در فصل خشک سال خزان نمی‌کند و در عوض در دوره خنک سال توده برگ‌ها خود را از دست می‌دهد. این تیپ گیاهی در ارتفاعات منطقه قرار دارد و برخی از گونه‌های تیپ ساز از جمله *Ebenus stellata* و *Artemisia sieberi* دارای مشخصات ظاهری گونه‌های بیابانی را دارا می‌باشند.

به طور کلی می‌توان گفت بهتر این است که محدوده‌های استقرار این گروه گیاهی به عنوان عرصه‌های نیمه بیابانی به حساب آید. شایان ذکر است که این گروه گیاهی را هم می‌توان جزو قلمرو مناطق بیابانی به حساب آورد و هم می‌توان محدوده جغرافیایی این گروه را در زمره قلمرو عرصه‌های بیابانی محسوب نکرد. بنا بر این بعنوان یک نتیجه گیری کلی می‌توان گفت؛ تیپ‌های گیاهی *Amygdalus scoparia* - *Pistacia* و *Amygdalus scoparia*، *Amygdalus scoparia* - *Ebenus stellata* که در جدول (۷-۱) آمده‌اند، به عنوان تیپ‌های گیاهی نیمه بیابانی تا غیر بیابانی و بقیه تیپ‌ها بعنوان تیپ‌های گیاهی بیابانی قرار می‌گیرند. در نتیجه با توجه به مطالب گفته شده ۶۴۵۸۳ کیلومتر مربع از کل اراضی استان از نقطه نظر پوشش گیاهی، بیابانی و ما بقی غیر بیابانی می‌باشند (نقشه شماره ۶-۴).



شکل ۶-۴- نقشه مناطق بیابانی استان هرمزگان از دید پوشش گیاهی

۶-۳-۳- استان تهران

۶-۳-۳-۱- تیپهای گیاهی محدوده بیابانی و کویری استان

در استان تهران ۳۵ تیپ مرتعی شناسایی شده که حدود ۱۵/۲ درصد از اراضی مرتعی استان را تیپ مرتعی درمنه شالدیم (*Artemisia - Stipa*) تشکیل می‌دهد و بزرگترین تیپ مرتعی استان به شمار می‌رود این تیپ در تمامی شهرستانهای واقع در نواحی جلگه‌ای استان مانند ساوجبلاغ، شهر ری و شهریار نیز تیپ غالب مراتع را تشکیل می‌دهد. در بقیه شهرستانهای استان و از جمله شهرستانهای واقع در نواحی کوهستانی و کوهپایه‌ای تیپ‌های غالب عمدتاً از انواع گون‌ها *Astragalus* تشکیل شده است (جدول شماره ۶-۴).

جدول ۶-۴- تیپ‌های داخل محدوده مناطق بیابانی و کویری

ردیف	نام علمی تیپ	شهرستانها	وسعت (هکتار)	درصد از مراتع
۱	<i>Artemisia sieberi</i>	ورامین - شهر ری	۴۹۶۲۵	۴ / ۳
۲	Halophyts	ورامین ساوجبلاغ - شهر ری - کرج	۴۹۹۳۷/۵	۴ / ۳
۳	<i>Artemisia herbalba</i>	ورامین پاکدشت	۵۵۶۲/۵	۰/۵
۴	<i>Aeluropus - Alhagi</i>	ورامین	۷۰۰۰	۰/۶
۵	<i>Alhagi camelorame</i>	ورامین	۲۸۶۸۷/۵	۲/۴۵
۶	Tamarix	ورامین	۲۹۳۷/۵	۰/۲
۷	<i>Seidlitzia - Artemisia</i>	ورامین	۲۸۰۶۲/۵	۲/۴
۸	<i>Artemisia - Pteropyron</i>	شهر ری - دماوند - تهران - پاکدشت - ورامین	۷۹۵۳۰	۶/۹
جمع	<i>Artemisia sieberi</i>		۲۵۱۳۴۲/۵	۲۱/۷

بالا ترین سطح اراضی مرتعی متعلق به شهرستان ساوجبلاغ ۱۵/۹٪ کل مراتع استان می باشد و کمترین سطوح اراضی مرتعی در شهرستان پاکدشت با ۲/۷ درصد مراتع قرار دارد. بررسی های بعمل آمده نشان می دهد هشت تیپ از ۳۵ تیپ موجود در محدوده بیابان قرار می گیرند. وسعت این اراضی ۲۵۳۰۹۷۵ هکتار بوده و ۲۱/۷ از مراتع را در بر می گیرد.

۱- تیپ درمنه دشتی *Artemisia sieberi*: این تیپ با مساحت ۴۹۶۲۵ هکتار (۴/۳ درصد مراتع استان تهران) در شهرستانهای شهر ری ۹۳ درصد، شهریار ۶/۹ درصد و ورامین ۰/۱ درصد پراکنش دارد. این تیپ در اراضی فلاتها و تراس های فوقانی که از اراضی واریزه دار با خاک های کم عمق تا عمیق، بافت سبک تا سنگین توأم با مواد آهکی و گچی تشکیل شده اند قرار گرفته است. میزان بارندگی در محدوده رویشگاه این تیپ از ۱۵۰ تا ۲۵۰ میلیمتر در سال متغیر می باشد. سیمای گیاهی این تیپ بوته زار و پراکنده است که در آن گونه درمنه از حضور نسبتاً زیادی برخوردار است. گونه های *Noaea mucronata* و *Astragalus glaucanthus* و *hohenackeriana Stipa* در بیشتر مکانها گونه درمنه را همراهی می کنند. به غیر از گونه های ذکر شده در فوق، مهم ترین گونه های همراه عبارتند از: *Salsola tomentosa*, *Stipagrostis plumosa*, *Astragalus ssp*. ترکیب گیاهی این تیپ شامل ۷۱ درصد درمنه (*Art. Sieberi*) و ۲۹ درصد از سایر گونه ها می باشد. تاج پوشش گیاهی این تیپ بدون در نظر گرفتن گونه های کمزی و یک ساله حدود ۷ درصد برآورد شده است. میزان بقایای گیاهی حدود ۱ تا ۲ درصد و مقدار سنگ و سنگریزه های بزرگ تر از دو سانتیمتر حدود ۲۵ درصد معین شده است. پوشش کل این تیپ ۳۳ درصد و خاک سخت کمتر و حدود ۶۷ درصد می باشد. تولید علوفه در این تیپ متکی به گونه های درمنه (*Artemisia sieberi*)، علف شور *Salsola tomentosa* شال دم *hohenackeriana Stipa* و سبد *Stipagrostis plumosa* می باشد.

۲- تیپ شور روی ها *Halophytes*: این تیپ به مساحت ۴۹۹۳۷/۵ هکتار، ۴/۳ درصد از اراضی مرتعی استان را شامل می شود که در شهرستانهای کرج (۵۳/۴ درصد)، ساوجبلاغ (۲۸ درصد) و ورامین (۱۶/۴ درصد)، شهریار (۰/۶ درصد) قرار گرفته است. خاک این اراضی عمیق و با بافت ریز می باشد که از شوری زیادی برخوردار است. گونه های غالب این تیپ بسته به زون های رویش (در اراضی شور و رویشگاه هالوفیتها نوارهای رویش متعددی از مرکزی شوری تا نواحی بدون شوری وجود دارد که در مقیاس مطالعه قابل تفکیک از یکدیگر نمی باشد) متفاوت می باشد. بررسی انجام شده نشان می دهد که تاج پوشش گیاهی در این تیپ به طور متوسط حدود ۱۸/۶۵ درصد است میزان بقایای گیاهی حدود ۳ درصد می باشد. پوشش سنگی در این تیپ مشاهده نمی شود. و پوشش کل سطح خاک حدود ۲۱/۶ درصد می باشد. و حدود ۷۸/۳۵ درصد سطح خاک عاری از پوشش بوده و در معرض فرسایش بادی و آبی قرار دارد. به طور کلی گونه های جنس *Salsola* و جنس *Halocnemum* از فراوانی بیشتری برخوردارند. گونه های موجود در این رویشگاه عبارتند از:

Sasola cresa, *Sasola. Suaeda*, *Salsola kali*, *Salsola dendroides* *Salsola vemi calata*, *Artemisia Sp. Atriplex Sp*, *Halocnemum strobilaceum.*, *Halostachys Sp*, *Salicornia Sp*. *Aeluropus littoralis*, *Limonium iranicum*, *Nitraria Sp*.

Suaeda microphylla, *Alhagi Sp*. *Tamarix Sp*.

۳- تیپ درمنه - پرنده (*Artemisia - Pteropyron*): این تیپ به مساحت ۷۹۵۳۰ هکتار ۶/۹ درصد از مراتع استان تهران را شامل می شود که به ترتیب در شهرستانهای شهر ری ۷۱/۵ درصد، پاکدشت ۲۷ درصد و تهران ۰/۵ درصد و دماوند ۰/۴ درصد قرار گرفته است. رویشگاه این تیپ در استان تهران در تیپ اراضی کوهستانهای کم ارتفاع با خاک های مارنی گچی نمکی تپه های نسبتاً مرتفع

با خاکهای کم عمق مارن گچ دار، تراس های فوقانی با پستی و بلندی متوسط تا زیاد و با خاکهای کم عمق تا عمیق با بافت سبک تا متوسط حاوی مقادیر زیاد گچ و مواد آهکی و واریزه های بادبزنی شکل سنگریزه دار محتوی مواد گچی و آهکی واقع شده است. سیمای عمومی این تیپ بوته زار - درختچه زار پراکنده می باشد که در آن گونه های درمنه دشتی *Artemisia sieberi*، پرنده *Pteropyron aueheri* گونه های غالب بوده، لیکن پراکنش آنها در عرصه تیپ غیریکنواخت می باشد. به طوریکه با افزایش تراکم آبراهه های بر جمعیت پرنده افزوده شده و برعکس هر چه شیب کاهش می یابد و فرسایش سطحی کمتر می گردد تراکم جمعیت درمنه زیادتر می گردد. گونه های سید *Stipagrostis plumosa* و کلاه میرحسن *Acantholimon Sp* در بعضی از نقاط. تیپ چشمگیر شده و پوشش قابل توجهی را به وجود می آورند. گونه شالدم *Stipa hohenackeriana* در ترکیب گیاهی تیپ مذکور حضور داشته و در نقاط مرتفع تر بیشتر ملاحظه می شود. تاج پوشش گیاهی این تیپ حدود ۹/۶۵ درصد می باشد بقایای گیاهی حدود ۲ درصد و سنگ و سنگریزه حدود ۱۱ درصد می باشد.

از گونه های همراه می توان به گونه های زیر اشاره نمود:

Noaea mucronata

Stipa hohenackeriana

Stipagrostis plumosa

Sasola Sp.

۴- تیپ درمنه دشتی: *Artemisia herbaalba* این تیپ با مساحت ۵۵۶۲/۵ هکتار ۰/۵۰ درصد از مراتع استان را دربرمی گیرد که به طور عمده در شهرستان پاکدشت (۹۳ درصد) و مقداری در شهرستان تهران (۷ درصد) و در ارتفاع ۸۵۰ تا ۱۱۹۰ متر از سطح دریا واقع شده است. اراضی تیپ عموماً بصورت تپه ماهور و چین خوردگیهای پوشیده از لاشه سنگ و بعضاً به شکل تل های خاکی فرسایش یافته و بدون پوشش گیاهی مشاهده می گردد. خاک این تیپ گیاهی از نظر استعداد و قابلیت اراضی شامل واحدهای ۲/۲، ۲/۴ می باشد. گونه قیچ *Zygophyllum eurypterum* بصورت موضعی در این تیپ از درصد ترکیب بالایی برخوردار است. و تجدید حیات طبیعی آن به خوبی در سطح تیپ مشاهده می شود. اراضی این تیپ گیاهی نیز تحت قرق سازمان حفاظت محیط زیست قرار دارد و چنین به نظر می رسد که کمتر مورد تعلیف دامها قرار می گیرد. لذا کنترل چرای دام موجب شده تا گیاهان از رشد رویشی و زایشی نسبتاً خوبی برخوردار شوند و گیاهان مرغوب تر نظیر درمنه (*Artemisia*) که از گیاهان کلاس II می باشد فرصت تجدید حیات را بدست آورد. تاج پوشش این تیپ ۳۵/۸۵ درصد، مقدار لاشبرک حدود ۶/۵ درصد و مقدار پوشش سنگی ۴۰/۷۵ درصد می باشد از گونه همراه مهم این تیپ می شود به مواد ذیل اشاره نمود:

Seidlitzia rosmarinus, *Heliotropium persicum*, *Scariola orientalis*,

Erodium Sp, *Caligonum comosum*, *Salsola Sp*, *Sueda Sp.*

Ephedra distachya, *Sophora alopecuroides*, *Stipagrostis plumosa* ...

۵- تیپ آلورپوس - خارشتر *Aeluropus - Alhagi*: مساحت این تیپ ۷۰۰۰ هکتار است که ۰/۶ درصد از مراتع استان را دربرمی گیرد که بطور کامل در شهرستان ورامین قرار می گیرد. اراضی این تیپ در اطراف ارتفاعات و تپه ماهورها در ارتفاع ۹۰۰ متر از سطح دریا واقع شده است. بستر این تیپ دارای خاکهای باشوری خیلی زیاد و در بیشتر نقاط قلیائی است. خاک این تیپ گیاهی از نظر استعداد و قابلیت اراضی شامل واحد ۸/۱ می باشد و آبراهه های با آب شور در سطح این اراضی به وفور یافت می شود که سرانجام از پیوستن آنها رودخانه شور واقع در ضلع غربی حوزه مورد مطالعه تشکیل می گردد. درختچه های گز (شورگز) *Tamarix Spp* اشکوب بالایی این تیپ را تشکیل داده است. بطوریکه در بعضی از نقاط خصوصاً در مسیر مسیل های شور پوشش انبوهی از گونه های گز مشاهده می شود. تپه ماهورها و

تل‌های خاکی در محدوده این تیپ دارای خاکهای فرسوده و گسسته‌اند. بطوریکه فاقد هر گونه پوشش گیاهی می‌باشند. متوسط پوشش تاجی این تیپ ۱۳/۱۵ درصد برآورد شده است. اهم گیاهان همراه این تیپ عبارتند از:

Seidlitzia rosmarinus

Seidlitzia Sp.

Capparis spinosa

Chenopodium mural

Peganum harmala

Hordeum marinum

Bromus tecterum

Phragmites australis

Artemisia herba – alba

Prosopis stephaniana

۶- تیپ **خارشتر *Alhagi camelorum***: این تیپ با مساحت ۲۸۶۸۷/۵ هکتار، ۲/۵ درصد مراتع کل استان را فرا گرفته و بطور کامل در شهرستان ورامین واقع شده است. ارتفاع محل از سطح دریا ۷۱۰ متر و اراضی مرتعی از نظر وضعیت توپوگرافی دشتی و تقریباً مسطح و دارای شیب ملایم در جهت شمالی، جنوبی است. در این تیپ گونه گیاهی *Prosopis stephaniana* بصورت موضعی و در سطوح محدود با پوشش انبوه و یکنواخت جلب توجه می‌نماید. بر اساس اندازه‌گیری‌های بعمل آمده پوشش تاجی این تیپ ۱۴/۶۵ درصد، سنگریزه ۱ درصد، لاشبرگ ۱/۵ درصد می‌باشد. خاک به علت بالا بودن قلیائیت و شوری پف کرده و افزایش یون سدیم موجب چسبندگی خاک سطحی شده و ایجاد پستی و بلندی نموده است. ضمناً در این تیپ در سطوح وسیعی اراضی لخت و عاری از پوشش گیاهی مشاهده می‌شود. خاک این تیپ گیاهی از نظر استعداد و قابلیت اراضی شامل واحد ۶/۳ می‌باشد. با توجه به پراکنش گونه گیاهی خارشتر در عرصه مرتع و گیاه مذکور گونه غالب تیپ تشخیص داده شده است. افزایش املاح در سطح خاک که در اثر تجمع آب باران و تبخیر بعدی آن بوده، به اضافه بالا آمدن املاح خاک در طبقات زیرین در اثر قوه شعریه با توجه به گرم و خشک بودن منطقه موجب گردیده که مرتع در سطوح وسیعی با یک لایه سفیدرنگ املاح پوشیده شود. محدودیت‌های خاک مانع اصلی استقرار سایر نباتات می‌باشد و گونه *Alhagi Camelorum* نیز بعلت سیستم ریشه‌ای قوی و طویل توانسته است در مناطقی که آب زیرزمینی بالا و حرکت آب تا حدودی موجب جابجایی املاح و پائین آمدن شوری و قلیائیت خاک شده استقرار و توسعه یابند.

گیاهان همراه این تیپ عبارتند از:

Prosopis stephaniana

Tamarix Sp.

Aeluropus littoralis

Halocnemum Sp.

Zygophyllum eurypterum

۷- تیپ **گز *Tamarix***: این تیپ با مساحت ۲۹۳۷/۵ هکتار ۰/۲ درصد مراتع استان را دربرمی‌گیرد که بطور کامل در شهرستان ورامین گسترش دارد. ارتفاع از سطح دریا ۷۰۰ تا ۷۵۰ متر و تمامی اراضی این محدوده بعلت شرایط فوق‌العاده نامطلوب خاک باستثناء بعضی مناطق پوشش گیاهی می‌باشد. این تیپ گیاهی از نظر استعداد و قابلیت اراضی شامل واحد ۷/۱ می‌باشد. درصد تاج پوشش در این تیپ ۱۳/۵ درصد، لاشبرگ ۳/۵ درصد سنگریزه ۱۳/۵ درصد و جمع کل پوشش ۳۰/۵ درصد می‌باشد. رویشگاه این تیپ از نظر طبقه‌بندی اراضی، جزء اراضی *Saline lowland* (اراضی پست شور) توأم با خاکهای قلیائی *Alkaline* است. عمدتاً ساختمان خاک پف کرده و اسفنجی است. میزان بارندگی در این محدوده ۱۲۰-۱۰۰ میلی‌متر در سال و تبخیر سالیانه بیش از ۳۰۰۰ میلی‌متر در سال می‌باشد. بنابراین وجود املاح نمکی و قلیائی در حد بسیار بالا موجب عدم رشد گیاهی در این اراضی شده است. وضعیت این تیپ خیلی فقیر و گرایش آن منفی است.

گیاهان همراه این تیپ عبارتند از:

Phavgmite australis

Peganum harmala

Zygophyllum eurypteram

Halocnemum strobilaceum.

Cynodon dactylon

Aeluropas littoralis

Atriplex Sp.

۸- تیپ *Seidlitzia - Artemisia*: این تیپ به مساحت ۲۸۰۶۲/۵ هکتار (۲/۴ درصد کل مراتع استان تهران) در شهرستان ورامین واقع شده است. اراضی این تیپ گیاهی که شامل گونه‌های غالب *Seidlitzia rosmarinus* و *Artemisia herbaalba* است پوشیده از لاشه سنگ و سنگریزه می‌باشند که اصطلاحاً به سنگفرشهای بیابانی معروف است که این امر عامل بسیار مهمی در مقابله با فرسایشهای بادی در بستر این تیپ می‌باشد. ضمن آنکه بعلت تراکم موضعی جهت استقرار بذور و نهالهای جوان محدودیت ایجاد کرده است. در نقاطی از این تیپ گونه گیاهی *Artemisia herbaalba* در مساحت‌های کمتر از ۲۰ الی ۵۰ هکتار از تراکم و درصد ترکیب بیشتری برخوردار بوده و دارای رشد رویشی مطلوب می‌باشد که عرصه‌های مذکور عمدتاً در مسیر آبراهه‌های فصل واقع شده‌اند. گیاهان بومی این منطقه نسبت به شوری و خشکی مقاوم می‌باشند عملیات قرق شرایط مناسب برای رشد آنها بوجود آورند و در ترکیب گیاهان تشکیل دهنده این تیپ گونه‌هایی نظیر قیچ و پرند، *Zygophyllum eurypterum*، *Zygophyllum atriplicoides* و *Pteropyrum olivieri* به وفور مشاهده می‌شود. تجدید حیات طبیعی گونه گیاهی درمنه در مسیلهای سطح این تیپ و نسبت به سایر گونه‌های گیاهی در وضعیت بهتری قرار دارد ضمن آنکه گیاهان یکساله نیز در این مسیلهای فراوانی بیشتری برخوردار می‌باشند. ارتفاع این تیپ از سطح دریای آزاد ۷۵۰ تا ۸۵۰ متر است. درصد تاج پوشش در این تیپ ۳۸ درصد، سنگریزه ۴۳/۲ درصد و لاشبرک ۷/۸۵ درصد می‌باشد. در نتیجه کل پوشش تیپ ۸۹/۵ درصد می‌باشد. برخی از گونه همراه این تیپ عبارتند از:

Dendros telleralesserti

Zygophyllum atriplicoides

Deganum harmala

Alhagi camelorem

Euphorhia Sp.

Ephedra distachya

Sasola Spp.

Caligonum comosum

۲-۳-۳-۶- تعیین و تفکیک مناطق بیابانی استان

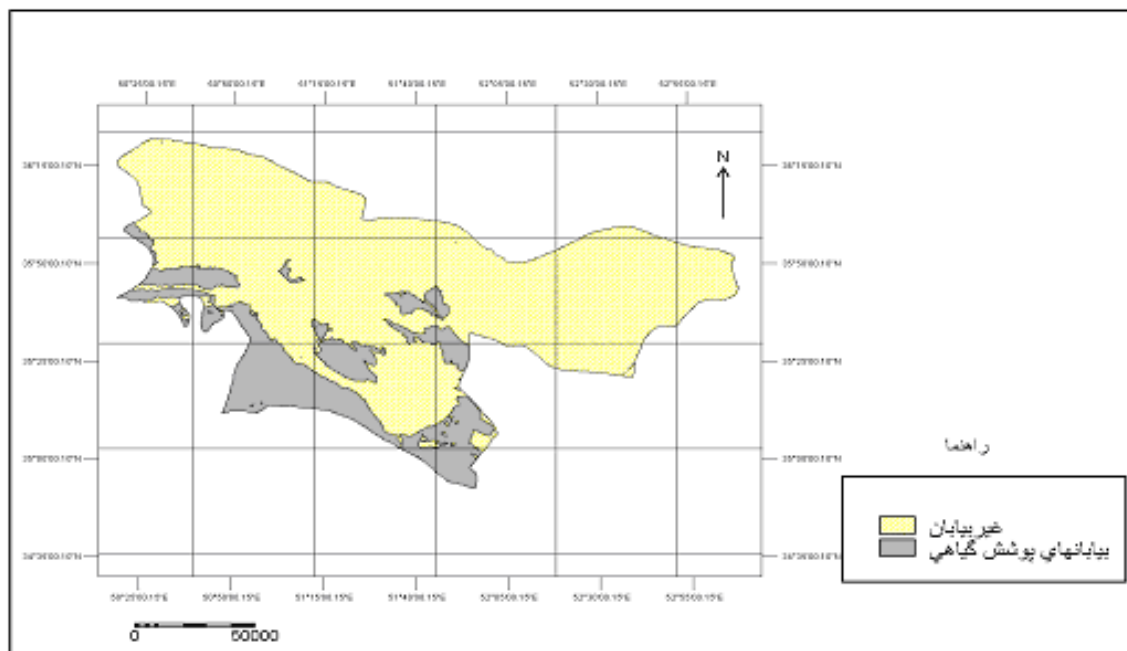
در استان تهران ۳۵ تیپ عمده گیاهی وجود دارد که با توجه به اطلاعات موجود ۸ تیپ آن جزء تیپ‌های مناطق بیابانی قرار می‌گیرد. این تیپ‌ها عرصه‌ای در حدود ۲۵۱۳۴۲/۵ هکتار را در برمی‌گیرند که ۲۱/۷ درصد از مراتع استان را شامل می‌گردد و بیشتر در شهرستان‌های ورامین شهر ری، پاکدشت، ساوجبلاغ، تهران و قسمتی نیز در کرج واقع شده است.

بر اساس مطالعات انجام شده وضعیت مراتع استان تهران از خوب تا خیلی ضعیف می‌باشد ۵/۳۰ درصد از مراتع استان دارای وضعیت خوب، ۴۵/۶ درصد دارای وضعیت متوسط، ۴۷/۸ درصد دارای وضعیت ضعیف و ۱/۳۰ درصد دارای وضعیت خیلی ضعیف می‌باشند.

کل تولید علوفه قابل برداشت مراتع در استان ۳۶۶۱۸۷/۵ تن می‌باشد بنابراین متوسط تولید علوفه مراتع استان حدود ۳۱۹ کیلوگرم در هکتار می‌باشد. این در حالی است که متوسط تولید علوفه در مراتع بیابانی این استان حدود ۱۸۲/۱۶ کیلوگرم در هکتار می‌باشد.

بر اساس محاسبات انجام شده در تیپ‌های مختلف میانگین وزنی سطح پوشش گیاهی کل استان

تهران حدود ۲۷/۳ درصد می باشد در صورتیکه میانگین سطح پوشش گیاهی مناطق بیابانی فقط ۱۹/۵ درصد می باشد. در نقشه شماره ۵-۹ تیپهای گیاهی استان مشخص شده است. با توجه به نقشه فوق و استخراج تیپهای گیاهی نواحی بیابانی، قلمرو بیابانهای استان تهران از جنبه پوشش گیاهی در نقشه شماره ۶-۵ نشان داده شده است.



شکل ۶-۵- نقشه بیابان از دیدگاه پوشش گیاهی در استان تهران

۶-۳-۴- استان مرکزی

۶-۳-۴-۱- تشریح تیپهای گیاهی مناطق بیابانی استان

۱- تیپ گیاهی *Hulthemia-Scariola*: مساحت این تیپ ۷۷۸۳۳/۸ هکتار (۴/۶ درصد مساحت مراتع استان) است که ۵۳ درصد آن در شهرستان ساوه، ۲۸ درصد در شهرستان اراک، ۱۴ درصد در شهرستان خمین و ۵ درصد در شهرستان دلجان قرار دارد. این تیپ در واحدهای اراضی ۱/۳، ۱/۲ در محدوده بارندگی ۲۰۰ تا ۳۰۰ میلیمتر قرار گرفته است. این تیپ گیاهی بزرگترین تیپ گیاهی بیابانی استان مرکزی می باشد. گونه های غالب این تیپ عبارتند از: *Hulthemia persica* و *Scariola orientalis* که به ترتیب ۶۴ و ۱۹/۲ درصد از ترکیب نباتی را به خود اختصاص داده اند. گونه های همراه این تیپ عبارتند از:

Artemisia sieberi, stipa spp, Astragalus sp, centaurea sp.

درصد تاج پوشش گیاهی در این تیپ ۲۵/۶، میزان لاشبرگ ۲ درصد، مقدار پوشش سنگ و سنگریزه حدود ۱۵ درصد و میزان پوشش خاک ۵۷/۴ درصد می باشد. تولید علوفه در این تیپ مربوط به گونه درمنه و نیز گونه های پایای گندمی می باشد که در مجموع معادل ۳۶/۵ کیلوگرم در هکتار می باشد. از این رو ظرفیت چرای آن معادل ۰/۵۸ واحد دامی در هکتار در ماه است.

۲- تیپ گیاهی *Scariola-Euphorbia*: مساحت این تیپ در کل سطح استان ۲۱۲۳۱/۷ هکتار

(۱/۲۵ درصد وسعت مراتع استان) است که ۳۸/۳ درصد آن در شهرستان محلات و ۶۱/۷ درصد نیز در شهرستان دلیرجان قرار گرفته است. این تیپ عمدتاً در واحدهای اراضی ۱/۲ و ۲/۳ و در دو حد بارندگی ۲۰۰ تا ۲۵۰ میلیمتر در سال قرار گرفته است. گونه‌های غالب این تیپ را *Scariola orientalis* sp و *Euphorbia* تشکیل می‌دهند که به ترتیب ۷ و ۶ درصد از ترکیب پوشش گیاهی را به خود اختصاص داده‌اند. در قسمت‌های مرتفع این تیپ گونه‌های تیغ‌دار گون (*Astragalus spp*) از فراوانی نسبتاً زیادی برخوردارند. آثار این گونه‌ها کم و بیش در بخش‌های کم ارتفاع نیز دیده می‌شود. میزان تاج پوشش گیاهی این تیپ حدود ۲۳ درصد، میزان لاشبرگ و بقایای گیاهی حدود ۴ درصد، میزان سنگ و سنگریزه حدود ۱۱ درصد و میزان خاک لخت ۶۲ درصد برآورد شده است. مقدار علوفه قابل بهره‌برداری مجاز در این تیپ حدود ۳۷ کیلوگرم در هکتار اندازه‌گیری شده است که عمدتاً مربوط به گونه‌های پایای گندمی مثل *Festuca ovina* و *Stipa barbata* می‌باشد. از این رو ظرفیت چرای این تیپ حدود ۰/۸ واحد دامی در هکتار در ماه برآورد می‌گردد.

۳- تیپ گیاهی *Halimione-Aeluropus*: مساحت این تیپ ۶۲۳۶/۳ هکتار (۰/۳۷ درصد کل مراتع استان) بوده و کل اراضی این تیپ در شهرستان اراک قرار دارد. تیپ مذکور در واحد اراضی ۴،۴ و ۷،۳ و در محدوده بارندگی حدود ۲۰۰ تا ۲۵۰ میلیمتر قرار گرفته است. گونه‌های مهم این تیپ عبارتند از:

Halimione verruciferum, Aeluropus littoralis, Halocnemum strobilaceum, salsola incanecens
درصد تاج پوشش گیاهی در این تیپ معادل ۳۹ درصد، میزان لاشبرگ ۶ درصد، فاقد پوشش سنگ و سنگریزه و سطح خاک لخت ۵۵ درصد می‌باشد.

میزان تولید علوفه در این تیپ معادل ۹۱ کیلوگرم در هکتار محاسبه شده است که می‌تواند ظرفیتی معادل ۱/۵ واحد دامی در هکتار در ماه را تأمین نماید. نکته مهم مشاهده شده در این تیپ گیاهی چرای شدید دام می‌باشد و گونه‌ایکه بیشترین لطمه را در این امر دیده است گیاه *Halimione verruciferum* می‌باشد. بطوریکه این گیاه حالت بالشتکی به خود گرفته و قبل از اینکه رشد کاملی نماید مورد چرای دام قرار می‌گیرد. در بعضی از قسمت‌ها چرای دام به قدری شدید می‌باشد که پای بوته‌ها هم از خاک بیرون زده و نمایان شده است که البته فرسایش خاک در زمان بارندگیهای شدید نیز مزید بر علت می‌باشد.

۴- تیپ گیاهی *Nitraria*: مساحت این تیپ ۲۹۹/۵ هکتار (۰/۰۲ درصد کل مراتع استان) بوده و کل اراضی این تیپ در شهرستان اراک واقع است. تیپ مذکور در واحد اراضی ۷،۳ و در محدوده بارندگی حدود ۲۰۰ تا ۲۵۰ میلیمتر قرار گرفته است. گونه‌های غالب این تیپ عبارتند از:

Nitraria schoberi, sueada maritima, salsola incanecens, Aeluropus littoralis
درصد تاج پوشش گیاهی در این تیپ معادل ۴۲ درصد، میزان لاشبرگ ۸ درصد، میزان پوشش سنگ و سنگریزه ۲ درصد و سطح خاک لخت ۴۸ درصد می‌باشد. میزان تولید علوفه در این تیپ معادل ۶۳ کیلوگرم در هکتار محاسبه شده است که می‌تواند ظرفیتی معادل ۱/۰۵ واحد دامی در هکتار در ماه را تأمین نماید. محدودیت آب زیرزمینی و شوری و قلیائیت شدید خاک از خصوصیات این تیپ گیاهی می‌باشد که در حاشیه کویر میقان واقع شده است.

۵- تیپ گیاهی *Halocnemum*: مساحت این تیپ ۳۸۵۹/۷ هکتار (۰/۲۳ درصد کل مراتع استان) بوده و کل اراضی این تیپ در شهرستان اراک واقع می‌باشد. تیپ مذکور در واحد اراضی ۷،۳ و ۶،۲ و در محدوده بارندگی حدود ۲۰۰ تا ۲۵۰ میلیمتر قرار گرفته است.

گونه‌های عمده این تیپ عبارتند از:

Halocnemum strobilaceum, Eremopyron bonaeparitis, petersimoniasp.

درصد تاج پوشش گیاهی در این تیپ معادل ۳۵ درصد، میزان لاشبرگ ۱ درصد، فاقد پوشش سنگ و سنگریزه و سطح خاک لخت ۶۴ درصد می‌باشد. میزان تولید علوفه در این تیپ معادل ۳۸ کیلوگرم در هکتار محاسبه شده است که می‌تواند ظرفیتی معادل ۰/۶۲ واحد دامی در هکتار در ماه را تأمین نماید. این تیپ گیاهی بیشترین سطح مراتع حاشیه کویر میقان را شامل شده و در اکثر مناطق بصورت نواری در حاشیه کویر وجود دارد.

۶- تیپ گیاهی *Juncus*: مساحت این تیپ ۴۰۲ هکتار (۰/۰۲ درصد کل مراتع استان) بوده و کل اراضی این تیپ در شهرستان اراک واقع است. تیپ مذکور در واحد اراضی ۶،۱ و در محدوده بارندگی حدود ۲۰۰ تا ۲۵۰ میلیمتر قرار گرفته است. گونه‌های عمده این تیپ عبارتند از:

Juncus maritima, Aeluropus littoralis, Lepidium cartilagineum

درصد تاج پوشش گیاهی در این تیپ معادل ۴۹ درصد، میزان لاشبرگ ۱۳ درصد، فاقد پوشش سنگ و سنگریزه و سطح خاک لخت ۳۸ درصد می‌باشد.

میزان تولید علوفه در این تیپ معادل ۷۵ کیلوگرم در هکتار محاسبه شده است که می‌تواند ظرفیتی معادل ۱/۳ واحد دامی در هکتار در ماه را تأمین نماید. این تیپ گیاهی در شرق کفه نمکی کویر میقان و در محدوده روستای ده نمک بصورت جوامع گسسته با تراکم بالا مشاهده می‌شود. بنظر می‌رسد که تشکیل این جامعه گیاهی ناشی از منابع آب شیرین باشد که از مناطق کوهستانی شرق منطقه به کویر میقان وارد می‌شود. سطح آب زیرزمینی در این تیپ بالا بوده و بافت خاک سنگین می‌باشد.

۷- تیپ گیاهی *Limonium*: مساحت این تیپ ۳۳۷۳/۲ هکتار (۰/۱۹ درصد کل مراتع استان) بوده و کل اراضی این تیپ در شهرستان اراک واقع می‌باشد. تیپ مذکور در واحد اراضی ۴،۳ و ۷،۱ و در محدوده بارندگی حدود ۲۰۰ تا ۲۵۰ میلیمتر قرار گرفته است. گونه‌های عمده این تیپ عبارتند از:

fabago Limonium meyeri, Halomione verruciferum, Aeluropus littoralis, Zygophyllum

درصد تاج پوشش گیاهی در این تیپ معادل ۳۸ درصد، میزان لاشبرگ ۴ درصد، فاقد پوشش سنگ و سنگریزه و سطح خاک لخت ۵۸ درصد می‌باشد. میزان تولید علوفه در این تیپ معادل ۴۹ کیلوگرم در هکتار محاسبه شده است که می‌تواند ظرفیتی معادل ۰/۸ واحد دامی در هکتار در ماه را تأمین نماید. این تیپ گیاهی در جنوب شرقی دریاچه کویر میقان در محدوده روستای سهل‌آباد و همچنین شمال شرقی روستای طرمزد و در غرب دریاچه واقع است.

۸- تیپ گیاهی *Aeluropus-Puccinellia*: مساحت این تیپ ۳۹۶۹ هکتار (۰/۲۳ درصد کل مراتع استان) بوده و کل اراضی این تیپ در شهرستان اراک واقع می‌باشد. تیپ مذکور در واحد اراضی ۴،۳ و ۷،۳ و در محدوده بارندگی حدود ۲۰۰ تا ۲۵۰ میلیمتر قرار گرفته است. گونه‌های عمده این تیپ عبارتند از:

Aeluropus littoralis, Puccinellia bulbosa, Salsola crassa, Salsola incanecens

درصد تاج پوشش گیاهی در این تیپ معادل ۴۱ درصد، میزان لاشبرگ ۲ درصد، فاقد پوشش سنگ و سنگریزه و سطح خاک لخت ۵۷ درصد می‌باشد. میزان تولید علوفه در این تیپ معادل ۹۵ کیلوگرم در هکتار محاسبه شده است که می‌تواند ظرفیتی معادل ۱/۵۳ واحد دامی در هکتار در ماه را تأمین نماید. این تیپ گیاهی در جنوب کویر میقان واقع شده و از خصوصیات مهم آن وجود یک لایه سخت از جنس دولومیت در فاصله ۱۰۰-۶۰ سانتیمتری سطح خاک می‌باشد که به همین دلیل در سالهای پرباران و اوایل فصل بهار این منطقه حالت زه آب پیدا می‌کند. نکته دیگر در مورد این تیپ گیاهی این است که

تیپ مذکور به علت شور پسندی اغلب گونه‌های موجود، در فصل پائیز قابل چرا است و همچنین به علت محدودیت زهکشی و شوری، جزء اراضی بیابانی تشخیص داده شده است.

۹- تیپ گیاهی *Artemisia-Salsola*: مساحت این تیپ ۱۵۵۹۰/۶ هکتار (۰/۹۲ درصد کل مراتع استان) بوده و در شهرستان ساوه قرار دارد. تیپ مذکور در واحد اراضی ۸،۱ و ۳،۱ و در محدوده بارندگی حدود ۱۵۰ تا ۲۰۰ میلیمتر قرار گرفته است. گونه‌های عمده این تیپ عبارتند از:

Artemisia sieberi, salsola orientalis, scariola orientalis, Astragalus sp

درصد تاج پوشش گیاهی در این تیپ معادل ۳۱/۵ درصد، میزان لاشبرگ ۶ درصد، میزان پوشش سنگ و سنگریزه ۲۵ درصد و سطح خاک لخت ۳۷/۵ درصد می‌باشد.

میزان تولید علوفه در این تیپ معادل ۸۹ کیلوگرم در هکتار محاسبه شده است که می‌تواند ظرفیتی معادل ۱/۴۵ واحد دامی در هکتار در ماه را تأمین نماید.

۱۰- تیپ گیاهی *Camphorosma-Aeluropus*: مساحت این تیپ ۲۲۵۳۹/۳ هکتار (۱/۳۳ درصد کل مراتع استان) است که کلیه مساحت آن در شهرستان اراک واقع است. تیپ مذکور در واحد اراضی ۷،۴ و در محدوده بارندگی حدود ۲۵۰ تا ۳۰۰ میلیمتر قرار گرفته است.

گونه‌های عمده این تیپ عبارتند از:

Camphorosma monspeliacum, Halimione verruciferum, poa sp, Aeluropus littoralis

درصد تاج پوشش گیاهی در این تیپ معادل ۳۶ درصد، میزان لاشبرگ ۳ درصد، فاقد پوشش سنگ و سنگریزه و سطح خاک لخت ۶۱ درصد می‌باشد. میزان تولید علوفه در این تیپ معادل ۷۵ کیلوگرم در هکتار محاسبه شده است که می‌تواند ظرفیتی معادل ۱/۲ واحد دامی در هکتار در ماه را تأمین نماید. تیپ مذکور با فراوانی بالای گیاه *Camphorosma monspeliacum* بصورت یک تیپ بارز و مشخص، حاشیه رودخانه قره‌چای در غرب استان مرکزی را شامل می‌شود. این اراضی پست با محدودیت عمق آب زیرزمینی و شوری مواجه می‌باشند.

۱۱- تیپ گیاهی *Noaea-peganum*: مساحت این تیپ ۸۸۰/۵ هکتار (۰/۰۵ درصد کل مراتع استان) است و در شهرستان محلات قرار دارد. تیپ مذکور در واحد اراضی ۸،۱ و در محدوده بارندگی حدود ۱۵۰ تا ۲۰۰ میلیمتر قرار گرفته است. گونه‌های عمده این تیپ عبارتند از:

Noaea mucronata, peganum harmala, cousinia sp, stipa barbata, scariola orientalis

درصد تاج پوشش گیاهی در این تیپ معادل ۲۵ درصد، میزان لاشبرگ ۴ درصد، میزان پوشش سنگ و سنگریزه ۲۴ درصد و سطح خاک لخت ۴۷ درصد می‌باشد.

میزان تولید علوفه در این تیپ معادل ۳۵ کیلوگرم در هکتار محاسبه شده است که می‌تواند ظرفیتی معادل ۰/۵۴ واحد دامی در هکتار در ماه را تأمین نماید. عمده گیاهان تیپ گیاهی *Noaea-peganum* غیرخوشخوراک بوده و ظرفیت تیپ بسیار پائین می‌باشد.

۱۲- تیپ گیاهی *Noaea-Scariola*: مساحت این تیپ ۱۵۷۴۵/۹ هکتار (۰/۹۳ درصد کل مراتع استان) است که ۵۴ درصد آن در شهرستان دلیجان، ۲۶ درصد آن در شهرستان محلات و ۲۰ درصد آن در شهرستان ساوه قرار دارد. تیپ مذکور در واحد اراضی ۳،۲ و ۸،۱ و در محدوده بارندگی حدود ۱۵۰ تا ۲۰۰ میلیمتر قرار گرفته است. گونه‌های غالب این تیپ عبارتند از:

Noaea mucronata, Scariola orientalis, Stachys inflata, Launea acanthodes

درصد تاج پوشش گیاهی در این تیپ معادل ۲۸/۵ درصد، میزان لاشبرگ ۵ درصد، میزان پوشش سنگ و سنگریزه ۲۴ درصد و سطح خاک لخت ۴۲/۵ درصد می‌باشد.

میزان تولید علوفه در این تیپ معادل ۶۵ کیلوگرم در هکتار محاسبه شده است که می‌تواند ظرفیتی

معادل ۱/۱ واحد دامی در هکتار در ماه را تأمین نماید.

۱۳- تیپ گیاهی *Hulthemia-Noaea*: مساحت این تیپ ۲۵۳۲۰/۱ هکتار (۱/۴۹ درصد کل مراتع استان) است و در شهرستان ساوه مشاهده می‌گردد. تیپ مذکور در واحد اراضی ۳,۳ و ۴,۳ و در محدوده بارندگی حدود ۲۰۰ تا ۳۰۰ میلیمتر قرار گرفته است. گونه‌های عمده این تیپ عبارتند از:

Hulthemia persica, scariola orientalis, Astragalus sp, cousinia sp, scrophularia sp

درصد تاج پوشش گیاهی در این تیپ معادل ۳۵ درصد، میزان لاشبرگ ۴ درصد، میزان پوشش سنگ و سنگریزه ۳۳ درصد و سطح خاک لخت ۲۸ درصد می‌باشد. میزان تولید علوفه در این تیپ معادل ۴۳ کیلوگرم در هکتار محاسبه شده است که می‌تواند ظرفیتی معادل ۰/۷ واحد دامی در هکتار در ماه را تأمین نماید.

۱۴- تیپ گیاهی *Scariola-Iris*: مساحت این تیپ ۲۷۲۲/۶ هکتار (۰/۱۶ درصد کل مراتع استان) است و در شهرستان خمین واقع شده است. تیپ مذکور در واحد اراضی ۳,۴ و در محدوده بارندگی حدود ۲۰۰ تا ۲۵۰ میلیمتر قرار گرفته است. گونه‌های غالب این تیپ عبارتند از:

Scariola orientalis, Iris songarica, Euphorbia sp, Launea acanthodes

درصد تاج پوشش گیاهی در این تیپ معادل ۲۵ درصد، میزان لاشبرگ ۷ درصد، میزان پوشش سنگ و سنگریزه ۴۸ درصد و سطح خاک لخت ۲۰ درصد می‌باشد. میزان تولید علوفه در این تیپ معادل ۴۱ کیلوگرم در هکتار محاسبه شده است که می‌تواند ظرفیتی معادل ۰/۶۷ واحد دامی در هکتار در ماه را تأمین نماید.

۱۵- تیپ گیاهی *Scariola-Launea*: مساحت این تیپ ۱۹۶۰۷/۵ هکتار (۱/۱۶ درصد کل مراتع استان) است که ۷۶ درصد آن در شهرستان دلیجان و ۲۴ درصد آن در شهرستان محلات قرار دارد. تیپ مذکور در واحد اراضی ۸/۱ و ۸/۲ و در محدوده بارندگی حدود ۱۵۰ تا ۲۰۰ میلیمتر قرار گرفته است. گونه‌های عمده این تیپ عبارتند از:

Scariola orientalis, Launea acanthodes, Stachys inflata, Stipa barbata, Cousinia sp

درصد تاج پوشش گیاهی در این تیپ معادل ۲۸/۵ درصد، میزان لاشبرگ ۹/۵ درصد، میزان پوشش سنگ و سنگریزه ۲۹ درصد و سطح خاک لخت ۳۳ درصد می‌باشد. میزان تولید علوفه در این تیپ معادل ۵۱/۵ کیلوگرم در هکتار محاسبه شده است که می‌تواند ظرفیتی معادل ۰/۸۳ واحد دامی در هکتار در ماه را تأمین نماید.

۱۶- تیپ گیاهی *Euphorbia-scariola*: مساحت این تیپ ۱۲۱۰ هکتار (۰/۰۷ درصد کل مراتع استان) بوده و در شهرستان دلیجان قرار گرفته است. تیپ مذکور در واحد اراضی ۲/۲ و ۹/۱ و در محدوده بارندگی حدود ۱۵۰ تا ۳۵۰ میلیمتر قرار گرفته است. گونه‌های عمده این تیپ عبارتند از:

Scariola orientalis, Euphorbia sp, Noaea mucronata, stachys inflata, Andrachne fruticulosa

درصد تاج پوشش گیاهی در این تیپ معادل ۲۸ درصد، میزان لاشبرگ ۷ درصد، میزان پوشش سنگ و سنگریزه ۲۸ درصد و سطح خاک لخت ۳۷ درصد می‌باشد. میزان تولید علوفه در این تیپ معادل ۴۱ کیلوگرم در هکتار محاسبه شده است که می‌تواند ظرفیتی معادل ۰/۶۷ واحد دامی در هکتار در ماه را تأمین نماید.

۱۷- تیپ گیاهی *Aeluropus-salsola*: مساحت این تیپ ۷۱۹۲/۸ هکتار (۰/۴۲ درصد کل مراتع استان) بوده و در شهرستان اراک (حاشیه کویرمیان) واقع می‌باشد. تیپ مذکور در واحد اراضی ۶,۱ و ۶,۲

و در محدوده بارندگی حدود ۲۰۰ تا ۲۵۰ میلیمتر قرار گرفته است. گونه‌های غالب این تیپ عبارتند از:
Aeluropus littoralis, salsola incanecens, salsola crassa, Limonium iranicum

درصد تاج پوشش گیاهی در این تیپ معادل ۲۵/۸ درصد، میزان لاشبرگ ۸ درصد، فاقد پوشش سنگ و سنگریزه و سطح خاک لخت ۶۶/۲ درصد می‌باشد. میزان تولید علوفه در این تیپ معادل ۵۵ کیلوگرم در هکتار محاسبه شده است که می‌تواند ظرفیتی معادل ۰/۸۸ واحد دامی در هکتار در ماه را تأمین نماید.

۱۸- تیپ گیاهی *Halocnemum-salsola*: مساحت این تیپ ۷۴۵۶/۵ هکتار (۰/۴۵ درصد کل مراتع استان) بوده و در جنوب شرقی شهرستان ساوه قرار دارد. تیپ مذکور در واحد اراضی ۴,۵ و ۴,۴ و در محدوده بارندگی حدود ۱۵۰ تا ۱۸۰ میلیمتر قرار گرفته است. گونه‌های غالب این تیپ عبارتند از:
Halocnemum strobilacium, salsola incanescens, sueada maritima, Aeluropus littoralis

درصد تاج پوشش گیاهی در این تیپ معادل ۵۶ درصد، میزان لاشبرگ ۱ درصد، فاقد پوشش سنگ و سنگریزه و سطح خاک لخت ۴۳ درصد می‌باشد.

میزان تولید علوفه در این تیپ معادل ۵۸ کیلوگرم در هکتار محاسبه شده است که می‌تواند ظرفیتی معادل ۰/۹۴ واحد دامی در هکتار در ماه را تأمین نماید. رویشگاه این تیپ دارای شوری ثانویه است که علت آن رهاسازی اراضی کشاورزی و شور بودن اراضی بالا دست مسیلهای موجود می‌باشد.

۱۹- تیپ گیاهی *Noaea-cousinia*: مساحت این تیپ ۲۶۹۵۲/۹۶ هکتار (۱/۵۹ درصد کل مراتع استان) است که در قسمت شمالی شهرستان ساوه قرار گرفته است. تیپ مذکور در واحد اراضی ۳,۲ و ۳,۱ و در محدوده بارندگی حدود ۱۸۰ تا ۲۵۰ میلیمتر قرار گرفته است. گونه‌های غالب این تیپ عبارتند از:
Noaea mucronata, cousinia sp, scariola orientalis, fagonia olivieri

درصد تاج پوشش گیاهی در این تیپ معادل ۲۸ درصد، میزان لاشبرگ ۲ درصد، میزان پوشش سنگ و سنگریزه ۳۶ درصد و سطح خاک لخت ۳۴ درصد می‌باشد.

میزان تولید علوفه در این تیپ معادل ۵۴ کیلوگرم در هکتار محاسبه شده است که می‌تواند ظرفیتی معادل ۰/۸۷ واحد دامی در هکتار را تأمین نماید.

۲۰- تیپ گیاهی *Prosopis-scariola*: مساحت این تیپ ۴۱۵۵/۴ هکتار (۰/۲۴ درصد کل مراتع استان) است که در جنوب شرقی شهرستان ساوه واقع شده است. تیپ مذکور در واحد اراضی ۴,۴ و ۴,۳ در محدوده بارندگی حدود ۱۵۰ تا ۲۰۰ میلیمتر قرار گرفته است. گونه‌های غالب این تیپ عبارتند از:
Prosopis fracta, scariola orientalis, Alhagi camelorum, phragmites sp, Noaea mucronata

درصد تاج پوشش گیاهی در این تیپ معادل ۲۶/۵ درصد، میزان لاشبرگ ۵ درصد، میزان پوشش سنگ و سنگریزه ۲۸ درصد و سطح خاک لخت ۴۰/۵ درصد می‌باشد.

میزان تولید علوفه در این تیپ معادل ۴۹ کیلوگرم در هکتار محاسبه شده است که می‌تواند ظرفیتی معادل ۰/۸ واحد دامی در هکتار در ماه را تأمین نماید. قسمتی از اراضی این تیپ به علت کشاورزی غیر اصولی و تخریب خاک دارای شوری ثانویه می‌باشد.

۲۱- تیپ گیاهی *Salsola-Sueada*: مساحت این تیپ ۹۴۹۴/۴ هکتار (۰/۵۶ درصد کل مراتع استان) است که در جنوب شرقی شهرستان ساوه واقع شده است. تیپ مذکور در واحد اراضی ۴,۳ و در محدوده بارندگی حدود ۱۵۰ تا ۱۸۰ میلیمتر قرار گرفته است. گونه‌های غالب در این تیپ عبارتند از:
Salsola incanescens, Sueada maritima, Aeluropus littoralis, Salsola crassa, Phragmites sp

درصد تاج پوشش گیاهی در این تیپ معادل ۴۸ درصد، میزان لاشبرگ ۱ درصد، فاقد پوشش سنگ و سنگریزه و میزان سطح خاک لخت ۵۱ درصد می‌باشد.

میزان تولید علوفه در این تیپ معادل ۳۶ کیلوگرم در هکتار محاسبه شده است که می‌تواند ظرفیتی معادل ۰/۵۸ واحد دامی در هکتار در ماه را تأمین نماید. وضعیت این تیپ براساس جدول شماره ۲۵ ضعیف و گرایش آن منفی می‌باشد. رویشگاه این تیپ مانند تیپ گیاهی *Halocnemum-Salsola* دارای شوری ثانویه حاصل از رهاسازی اراضی کشاورزی و شور بودن اراضی بالادست مسیلهای موجود می‌باشد.

۶-۳-۴-۲- تعیین و تفکیک مناطق بیابانی استان

تیپهای گیاهی موجود در محدوده مناطق بیابانی استان مرکزی از لحاظ پراکنش به تفکیک در جدول ۵-۱ آورده شده است. همانطوریکه مشاهده می‌شود وسعت مناطق بیابانی استان مرکزی از دیدگاه پوشش گیاهی، ۲۷۶۰۷۴ هکتار می‌باشد که این مقدار ۱۶/۳۳ درصد کل مراتع استان و ۹/۴ درصد کل مساحت استان را شامل می‌شود. وسیعترین تیپ گیاهی بیابانی، تیپ *Hulthemia-Scariola* با ۷۷۸۳۳/۸ هکتار مساحت (۴/۶ درصد مساحت مراتع استان) می‌باشد که در محدوده شهرستانهای ساوه، اراک، دلیجان و خمین پراکنده است. کوچکترین تیپ گیاهی، تیپ *Nitraria* می‌باشد که با ۲۹۹/۵ هکتار مساحت (۰/۰۲ درصد مساحت مراتع استان) در حاشیه شمالی کفه نمکی کویر میقان واقع شده است (شکل شماره ۶-۶).

براساس مطالعات انجام شده وضعیت مراتع بیابانی استان مرکزی از متوسط تا خیلی ضعیف طبقه‌بندی می‌شود. ۱۰۲۰۵/۳ هکتار (۳/۶۹ درصد) از مراتع بیابانی استان مرکزی دارای وضعیت متوسط، ۲۶۴۹۸۸/۲ هکتار (۹۶ درصد) دارای وضعیت ضعیف و ۸۸۰/۵ هکتار (۰/۳۱ درصد) دارای وضعیت خیلی ضعیف می‌باشند. تمامی تیپهای گیاهی مناطق بیابانی استان مرکزی دارای گرایش منفی می‌باشند.

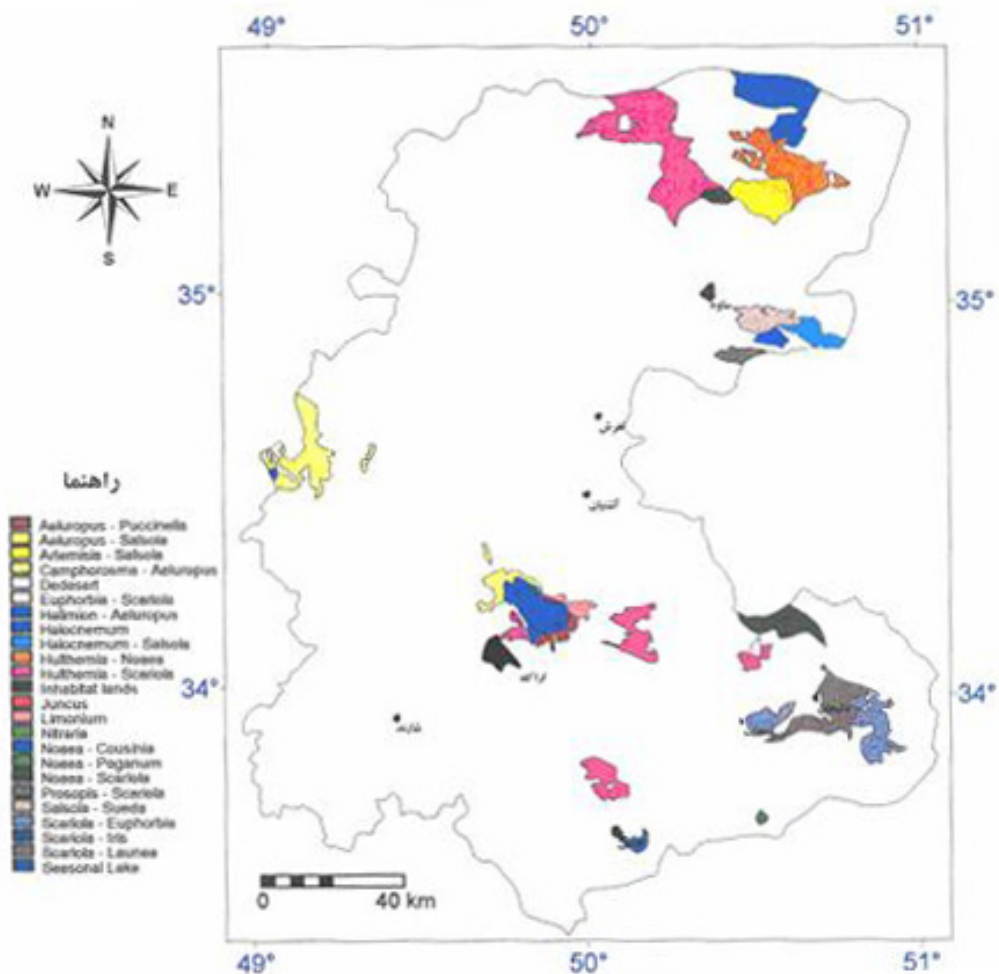
میزان تولید در مراتع بیابانی استان مرکزی بطور متوسط ۵۶ کیلوگرم در هکتار می‌باشد که این میزان بطور متوسط ظرفیت ۰/۹ واحد دامی در هکتار در ماه را خواهد داشت. بنابراین کل مراتع بیابانی استان مرکزی ظرفیت ۲۴۸۴۶۶/۶ واحد دامی را دارا می‌باشند.

از کل مراتع بیابانی استان مرکزی؛ ۶۹۶۶۶/۲ هکتار (۲۵/۴ درصد) در شهرستان اراک، ۱۳۳۳۷۱ هکتار (۴۸/۳ درصد) در شهرستان ساوه، ۱۸۹۵۸/۵ هکتار (۶/۸ درصد) در شهرستان محلات، ۴۰۴۵۹ هکتار (۱۴/۶ درصد) در شهرستان دلیجان و ۱۳۶۱۹/۳ هکتار (۴/۹۰ درصد) در شهرستان خمین واقع شده است. بنابراین شهرستانهای ساوه، اراک، دلیجان، محلات و خمین به ترتیب بیشترین مساحت مناطق بیابانی استان مرکزی را از دیدگاه پوشش گیاهی بخود اختصاص داده‌اند و در شهرستانهای شازند، تفرش و آشتیان منطقه بیابانی تشخیص داده نشده است. شکل شماره ۶-۷ قلمرو مناطق بیابانی استان مرکزی را از جنبه پوشش گیاهی نشان می‌دهد.

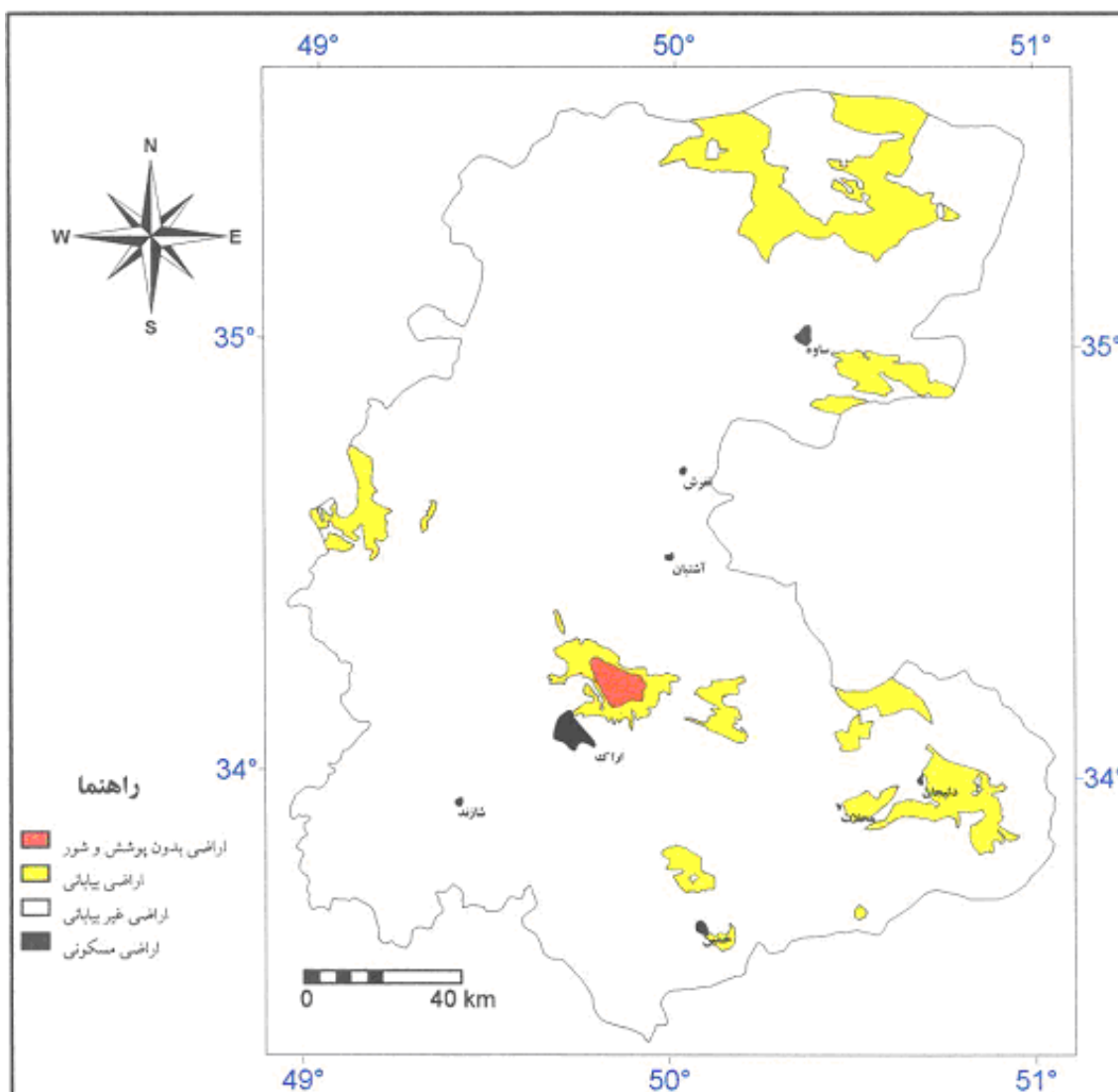
جدول ۶-۵- پراکنش تیپهای گیاهی مناطق بیابانی استان مرکزی

تیپ گیاهی	شهرستان (عرصه رویش)	(وسعت (هکتار)	درصد از کل مراتع استان
Hulthemia-Scariola	ساوه-اراک-دلیجان-خمین	۷۷۸۳۳/۸	۴/۶
Scariola-Euphorbia	دلیجان- محلات	۲۱۲۳۶/۷	۱/۲۵
Halimione-Aeluropus	اراک (کویر میقان)	۶۲۳۶/۳	۰/۳۷
Nitraria	اراک(کویر میقان)	۲۹۹/۵	۰/۰۲
Halocnemum	اراک(کویر میقان)	۳۸۵۹/۷	۰/۲۳
Juncus	اراک(کویر میقان)	۴۰۲	۰/۰۳
Limonium	اراک(کویر میقان)	۳۳۷۲/۲	۰/۱۹

۰/۲۳	۳۹۶۹	اراک (کویرمیان)	Aeluropus-Puccinellia
۰/۹۲	۱۵۵۹۰/۶	ساوه	Artemisia-Salsola
۱/۳۳	۳۲۵۳۹/۳	اراک	Camphorosma-Aeluropus
۰/۰۵	۸۸۰/۵	محلات	Noaea-Peganum
۰/۹۳	۱۵۷۴۵/۹	ساوه-محلات-دلیجان	Noaea-Scariola
۱/۴۹	۲۵۳۲۰/۱	ساوه	Hulthemia-Noaea
۰/۱۶	۲۷۲۳/۶	خمین	Scariola-Iris
۱/۱۶	۱۹۶۰۷/۵	دلیجان-محلات	Scariola-Launea
۰/۰۷	۱۲۱۰	محلات	Euphorbia-Scariola
۰/۴۲	۷۱۹۲/۸	اراک (کویرمیان)	Aeluropus-Salsola
۰/۴۵	۷۴۵۶/۵	ساوه	Halocnemum-Salsola
۱/۵۹	۲۶۹۵۲/۹۶	ساوه	Noaea-Cousinia
۰/۲۴	۹۴۹۴/۴	ساوه	Salsola-Sueada
۱۶/۳۳	۲۷۶۰۷۴	-	جمع



شکل ۶-۶- نقشه تیپ‌های گیاهی مناطق بیابانی استان مرکزی

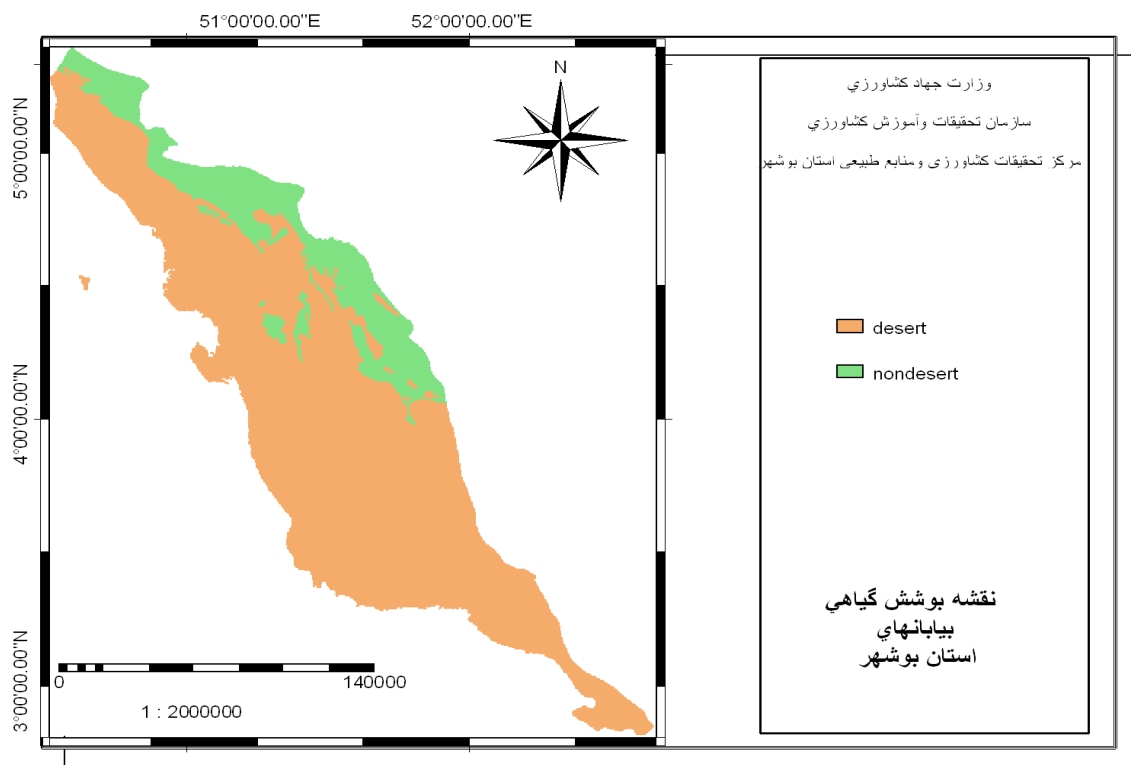


شکل ۶-۷ - نقشه قلمرو مناطق بیابانی استان مرکزی از جنبه پوشش گیاهی

۶-۳-۵- استان بوشهر

۶-۳-۵-۱- تیپ‌های گیاهی استان بوشهر

۱- تیپ گیاهی *Halocnemum strabilaceum*: مساحت این تیپ گیاهی در کل استان حدود ۲۲۶۸۵۱ هکتار بوده که در هشت شهرستان استان بوشهر گسترش دارد. توزیع شهرستانی آن در جدول ۶-۱ آمده است. این تیپ در ارتفاع ۵۰۰-۰ متر و در اقلیم خشک و بیابانی بر روی واحد اراضی ۱، ۲، ۳، ۴، ۵، ۶، ۷، ۸، ۹، ۱۰، ۱۱، ۱۲، ۱۳، ۱۴، ۱۵، ۱۶، ۱۷، ۱۸، ۱۹، ۲۰، ۲۱، ۲۲، ۲۳، ۲۴، ۲۵، ۲۶، ۲۷، ۲۸، ۲۹، ۳۰ قرار دارد. وضعیت این تیپ خیلی فقیر و غیر قابل چرای دارای گرایش منفی است. فصل بهره برداری در این تیپ از اوایل شهریور تا اواخر آبان است. معمولاً گونه‌های همراه این تیپ خوشخوراکی نسبی دارند. گونه‌های همراه این تیپ شامل موارد ذیل می‌باشد:



شکل ۶-۸- نقشه بیابان‌های استان بوشهر بر اساس پوشش گیاهی

جدول ۶-۶- توزیع مکانی تیپهای گیاهی و مرتعی در اراضی مرتعی استان بوشهر (هکتار)

تیپ گیاهی	تنگستان	دشتستان	دشتی	بوشهر	دیر	دیلم	کنگان	گناوه	مجموع
As-Pl	۹۹۷۴	۴۵۶۸۵	۷۰۲۴۹	-	۲۹۸۱۵	-	۲۳۰۸۲	۳۴۸۵۳	۲۱۳۶۵۸
Gy-Pl-As	۵۰۰۰۷	۲۴۸۶۳۹	۴۶۰۲۲	-	۳۵۳۶۶	۴۸۴۲۲	۳۸۳۹۹	-	۴۶۶۸۵۵
Ha-St	۱۷۶۶۱	۲۴۹۳۵	۳۱۰۷۹	۷۳۷۲۴	۳۹۰۲۴	۲۹۸۱	۱۲۰۹	۳۶۲۳۸	۲۲۶۸۵۱
Bare soil	۵۲۹۸	۷۸۸۳۸	۲۲۴۲۷۰	-	۱۰۳۲۱۷	-	۱۱۴۶۷۱	-	۵۲۶۲۹۴
Pe-As	۱۱۶۷۵	۶۰۱	-	۱۹۰۳	-	-	-	-	۱۴۱۷۹
Ha-Pe	-	-	۵۱۵۶	-	-	-	-	-	۵۱۵۶

۶-۳-۶- استان اصفهان

۶-۳-۶-۱- تیپهای گیاهی خاص مناطق بیابانی

در استان اصفهان ۱۳۵ تیپ عمده پوشش گیاهی شناسایی شده، که در هر تیپ گیاهی گونه‌های همراه آنها نیز مشخص شده است. در نقشه‌های موجود عوارض مختلف از جمله رخنمون سنگی، مناطق شور و زار فاقد پوشش گیاهی و مناطق شهری ... از تیپ‌ها جدا گردیده است. هر تیپ از نظر درصد پوشش و تنوع گونه مورد بررسی قرار گرفته که در مجموع ۴۹ تیپ به شرح ذیل جزو قلمرو مناطق بیابانی تشخیص داده شد.

۱- تیپ گیاهی *Alhagi camelorum-Halocnemum sp*: نشانه روی نقشه: AL-Hal: این تیپ با وسعتی برابر ۱۴۵۱۰ هکتار معادل ۰/۱۴ درصد استان، در دو قطعه منطقه اصفهان پراکنده است. یک قطعه آن در سمت شرق حسن اباد و شمال فساران که تا جنوب محمد آباد ادامه دارد و قطعه دیگر در شمال و شرق فرودگاه بین المللی اصفهان قرار دارد. شیب عمومی این قطعات کمتر از ۱ درصد، حداقل ارتفاع از سطح دریا ۱،۵۰۰ متر و حداکثر ۱،۵۵۰ متر می‌باشد. این تیپ در اقلیم نیمه بیابانی شدید با بارندگی متوسط سالانه ۱۲۰ میلیمتر و تیپ اراضی پست گسترش دارد. حداقل درجه حرارت مطلق سالیانه ۲۰- و حداکثر ۴۳ درجه سانتیگراد می‌باشد. در این تیپ پوشش گیاهی ضعیف و تنوع گونه‌ای محدود است. نقاط بدون پوشش بطور پراکنده در این تیپ زیاد و در معرض فرسایش بادی شدید قرار دارد. گونه خارشتر مهاجم و بقیه گونه‌ها از گیاهان کویری و شور به حساب می‌آیند. گونه‌های همراه این تیپ عبارتند از:

<i>Aeluropus sp.</i>	<i>Anabasis aphylla</i>
<i>Haloxyton sp.</i>	<i>Karelina caspica</i>
<i>Limonium sp.</i>	<i>Phragmites sp</i>
<i>Reaumuria sp.</i>	<i>Saidlitzia sp.</i>
<i>Salicornica sp.</i>	<i>Salsola sp.</i>
<i>Tamarix sp.</i>	

۲- تیپ گیاهی *Alhagi camelorum-Prosopis farcta*: نشانه روی نقشه: AL-Pr: این تیپ گیاهی در مجاورت تیپ گیاهی خارشتر با وسعت ۱۲۵۴۱ هکتار، ۰/۱۲ درصد، از کل استان را در بر می‌گیرد. دشتهای دامنه‌ای و اراضی پست با ارتفاع حدود ۹۵۰ متر از سطح دریا عرصه استقرار این تیپ گیاهی است. واحد رویشی تیپ، نیمه بیابانی و دارای اقلیم نیمه بیابانی شدید با متوسط بارندگی سالانه ۸۰ میلیمتر است. شیب متوسط اراضی کمتر از ۲ درصد می‌باشد. تراکم تاج پوشش بطور متوسط در حدود ۵ درصد ارزیابی گردیده است. در این تیپ گیاه گونه دوم در رقابت شدید با خارشتر بوده و بصورت پراکنده و لکه‌ای تراکم بیشتری دارد. مهمترین گونه‌های گیاهی مشاهده شده در عرصه این تیپ عبارتند از:

<i>Cornulaca Monacantha</i>	<i>Haloxyton aphyllum</i>
<i>Haloxyton persicus</i>	<i>Salsola sp.</i>
<i>Salsola tomentosa</i>	<i>Seidlitzia rosmarinus</i>
<i>Tamarix spp.</i>	

۳- تیپ گیاهی *Anabasis setifera- Salsola*: نشانه روی نقشه: An-Sa: این تیپ با وسعتی برابر ۴۷۰۴۶ هکتار، ۰/۴۵ درصد، از ۲ قطعه تشکیل شده قطعه اول در شمال شرقی اصفهان از سگزی تا کوه دمبلینی و قطعه دوم در جنوب شرقی اصفهان در شرق حیدرآباد تا شمال کوه زرد قرار دارد. شیب عمومی کمتر از ۱ تا ۵ درصد، حداقل ارتفاع از سطح دریا ۱۵۵۰ و حداکثر ۱۶۵۰ می‌باشد. این تیپ در اقلیم نیمه بیابانی شدید با بارندگی متوسط سالیانه ۱۰۰ تا ۱۱۰ میلیمتر و تیپ اراضی آبرفتهای بادبزی شکل سنگریزه‌دار گسترش دارد. در بعضی قسمت‌های این تیپ پوشش بسیار ناچیز و گونه‌ها با فواصل زیاد از هم قرار دارند. این تیپ جز مراتع کویری یا مناطق با پوشش شور بحساب می‌آید. گونه‌های همراه این تیپ عبارتند از:

*Alhagi camelorum**Calligonum sp.**Echinops sp.**Pycnocycla sp.**Stipagrostis sp.*

۴- تیپ گیاهی (Anabasis - Alhagi): نشانه روی نقشه: An-Al: این تیپ با وسعتی برابر ۱۰۳۰۲ هکتار در دو قطعه غرب ینگ آباد و طرف جاده ینگ آباد و طرف جاده ینگ آباد به طهمورسات و در جنوب کمشجه قرار گرفته است. شیب عمومی کمتر از یک درصد، حداقل ارتفاع از سطح دریا ۱۵۰۰ و حداکثر ۱۵۵۰ متر می باشد. این تیپ در اقلیم نیمه بیابانی شدید با بارندگی متوسط سالانه ۱۲۰ میلیمتر و تیپ اراضی فلاتها و تراسهای فوقانی گسترش دارد. حداقل و حداکثر درجه حرارت مطلق سالانه ۲۲- و ۴۳ درجه سانتیگراد است. در این تیپ گونه *Anabasis sp.* با گونه های *Salsola* و گونه های شور پسند دیگر نظیر *Aeloropus sp.* دیده می شود. گونه های همراه این تیپ عبارتند از:

*Phragmites sp.**Peganum harmala**Salsola sp.**Echinops sp.**Karelina caspica*

۵- تیپ گیاهی *Anabasis setifera*: نشانه روی نقشه: Ans: این تیپ در حوالی جنوب شرقی محدوده فرخی و در حدود شمالی روستای بیاضه با وسعت ۱۵۲۲۶۶ هکتار و ۱۰/۹۹ درصد کل استان را در بر می گیرد در دشت های دامنه ای و دشت های سیلابی با شیب متوسط کمتر از ۵ درصد اراضی تحت گسترش این تیپ را تشکیل می دهند. در عرصه های گسترش این تیپ واحد رویش استپی با اقلیم نیمه بیابانی خفیف و میزان بارندگی متوسط سالانه ۱۵۰ میلیمتر است. تراکم تاج پوشش گیاهی در حدود ۱۰ درصد ارزیابی گردیده است مهمترین گیاهان همراه این تیپ عبارتند از:

*Scariola orientalis**Artemisia sieberi**Euphorbia sp.**Hertia angustifolia**Peganum harmala*

۶- تیپ گیاهی *Anabasis setifera - Seidlitzia rosmarinus*: نشانه روی نقشه: Ans-Se: این تیپ به مساحت ۲۴۸۰ هکتار ۰/۰۲ درصد کل استان را در حوالی جنوب روستای بیاضه، حدود ارتفاعی ۱۲۰۰-۹۰۰ متر بر روی تیپ اراضی واریزه ای بادبزی شکل سنگریزه دار، شیب حداقل ۲-۳ درصد، تا حداکثر ۲۰-۱۰ درصد، اقلیم بیابانی، واحد رویشی نیمه بیابانی و میانگین بارندگی ۷۰ میلیمتر در سال قرار دارد. پوشش گیاهی در این تیپ بصورت پراکنده یا لکه ای بوده و از حدود ۲ درصد تا ۵ درصد تغییر می کند گونه *Hammada salicornica* نیز بطور پراکنده همراه با اشنان در کل تیپ مشاهده می شود. گونه های همراه عبارتند از:

*Salsola tomentosa**Salsola sp.*

Annual forbs

*Peganum harmala**Alhagi camelorum*

Annual grasses

۷- تیپ گیاهی *Artemisia sieberi*: نشانه روی نقشه: Ars: این تیپ دارای مساحتی برابر ۶۹۶۲۹۴ هکتار است که ۶/۶۴ درصد استان را تشکیل می دهد. این تیپ در حدود ارتفاعی ۱۹۰۰ - ۸۰۰ متر بر روی تپه های اراضی تپه ها، فلاتها و تراسهای فوقانی، دشت های دامنه ای، واریزه های بادبزی شکل سنگریزه دار، آبرفتهای بادبزی شکل و دشت های سیلابی با شیب متغییر قرار دارد. در این تیپ اقلیم بیابانی و نیمه بیابانی شدید و واحد رویشی با توجه به میزان بارندگی که حدود ۸۰ میلیمتر است نیمه

بیابانی می‌باشد. در مواردی که این مقدار از ۱۰۰ میلیمتر تجاوز میکند (در ارتفاعات) به استپی گرایش پیدا می‌کند. درصد پوشش گیاهی از حدود ۲ درصد تا حدود ۲۰ درصد متغییر است.
گونه‌های همراه عبارتند از:

<i>Stipagrostis plumosa</i>	<i>Zygophyllum eurypterum</i>
<i>Hammda salicornica</i>	<i>Peganum harmala</i>
<i>Cornulaca aucheri</i>	<i>Scariola orientalis</i>
<i>Anabasis sp.</i>	<i>Alhagi camelorum</i>

۸- تیپ گیاهی *Anabasis aphylla* *Artemisia sieberi*: **نشانه روی نقشه: Ars-An**: وسعت این تیپ ۱۱۸۸۰۰ هکتار و ۱/۱۳ درصد کل استان را تشکیل می‌دهد. محدوده ارتفاعی این تیپ ۷۸۰-۹۵۰ متر، متوسط بارندگی ۷۱-۸۳ میلیمتر در سال و اقلیم این منطقه فراخشک می‌باشد، عرصه گسترش این تیپ دشت‌های دامنه‌ای و واریزه‌های بادبزی سنگریزه‌دار و فلاتها و تراسهای کم ارتفاع با پستی و بلندی کم با کوه‌های کم ارتفاع که در آن بطور نادر پراکنده بوده، می‌باشد. خاکهای آن به نسبت عمیق و بافت آن متوسط مایل به سنگین و حاوی مواد آهکی هستند. شیب اراضی بین ۳ تا ۱۲ درصد متفاوت است. سایر گونه‌های همراه عبارتند از:

<i>Peganum harmala</i>	<i>Ephedra sp.</i>
<i>Salsola tomentosa</i>	<i>Zygophyllum eurypterum</i>

۹- تیپ گیاهی *Artemisia sieberi*-*Ephedra sp*: **نشانه روی نقشه: Ars-Eph**: وسعت این تیپ ۷۳۴۵۹ هکتار و ۰/۷۰ درصد کل استان را تشکیل می‌دهد. این تیپ در قسمت شرقی و جنوب شرقی دریاچه نمک واقع شده است. حدود ارتفاعی آن بین ۷۵۰-۸۵۰ متر و متوسط بارندگی بین ۶۹-۷۷ میلیمتر در سال می‌باشد. اقلیم راحشک گرم، تیپ اراضی شامل دشت‌های دامنه‌ای با شیب نسبتاً ملایم و با خاک بافت سنگین و عمیق می‌باشد.
سایر گونه‌های همراه عبارتند از:

<i>Scariola orientalis</i>	<i>Zygophyllum eurypterum</i>
<i>Pteropyrum aucheri</i>	<i>Hertia intermedia</i>

۱۰- تیپ گیاهی *Artemisia sieberi*-*Haloxylon sp*: **نشانه روی نقشه: Ars - Ha**: وسعت این تیپ ۲۸۰۸۴ هکتار و ۰/۲۷ درصد کل استان را در بر گرفته و در حدود ارتفاعی ۷۵۰-۲۱۰۰ متر از سطح دریا واقع شده است. درصد پوشش ۵-۶ درصد که گاهی از این میزان هم تجاوز می‌کند و شیب موجود ۳-۵ درصد است. اقلیم در این تیپ نیمه بیابانی شدید، میزان بارندگی حدود ۸۰ میلیمتر، واحد رویشی نیمه بیابانی و واحد اراضی فلاتها و تراسهای فوقانی است. گونه‌های سب (با زادآوری بالا گاهی بصورت لکه‌ای) قیچ، گراسهای یکساله، *Salsola sp.*، *Culligonum sp.*، *Geranium sp.*، *Crepis sp.* در این تیپ دیده می‌شوند.

۱۱- تیپ گیاهی (*Artemisia sieberi*-*Launaea acanthodes*): **نشانه روی نقشه: Ars - La**: این تیپ با وسعت ۱۹۶۹ هکتار و ۰/۰۲ درصد کل منطقه مورد مطالعه را شامل می‌شود. محدوده ارتفاعی آن بین ۱۲۰۰-۱۳۰۰ متر از سطح دریا می‌باشد. میزان متوسط بارندگی سالانه ۱۰۸-۱۰۰ میلیمتر است. واحد رویشی استپی، اقلیم فراخشک معتدل و تیپ اراضی شامل فلاتهای با پستی و بلندی کم و شیب عمومی کمتر از یک درصد و خاک نیمه عمیق می‌باشد.
سایر گونه‌های همراه عبارتند از:

<i>Salsola sp.</i>	<i>Stipagrostis plumosa</i>
--------------------	-----------------------------

*Stipagrostis pennata**Haloxylon aphyllum**Cornulaca monacantha**Haloxylon persicum*

۱۲- تیپ گیاهی *Artemisia sieberi-pteropyrum aucheri*: نشانه روی نقشه: Ars - Pt: در محدوده شمال شرقی کاشان در اراضی دشت‌های سیلابی و واریزه‌های بادبزی شکل سنگریزه‌دار مشاهده می‌شود. وسعت آن ۵۸۵۴۸ هکتار که ۰/۵۶ درصد مساحت استان را شامل می‌گردد. واحد رویشی آن نیمه بیابانی با اقلیم نیمه بیابانی شدید با متوسط بارندگی سالانه حدود ۸۰-۱۶۰ میلیمتر است. این تیپ در محدوده ارتفاعی ۱۷۰۰-۱۰۰۰ متر از سطح دریا گسترش دارد. دامنه تغییرات شیب اراضی کمتر از ۱۰ درصد است. پوشش آسمانه تیپ گیاهی در حدود ۱۰-۵ درصد برآورد می‌گردد. مهمترین گونه‌های همراه عبارتند از:

*Annual forbs**Salsola sp.**Scariola orientalis**Zygophyllum atripolicoides*

۱۳- تیپ گیاهی *Artemisia sieberi-Salsola tomentosa*: نشانه روی نقشه: Ars - Sa: این تیپ گیاهی با وسعت ۳۱۴۸۴۱ هکتار، ۳ درصد کل استان را در حوالی جاده نظنز به کاشان در بر می‌گیرد. دشت‌های دامنه ای، واریزه‌های بادبزی شکل سنگریزه‌دار اراضی تحت گسترش این تیپ را تشکیل می‌دهند. واحد رویشی نیمه بیابانی با اقلیم نیمه بیابانی شدید و متوسط بارندگی به میزان ۸۰-۱۲۰ میلیمتر در سال است. دامنه تغییرات ارتفاعی اراضی در این تیپ گیاهی در حدود ۱۵۰۰-۱۰۰۰ متر و شیب اراضی کمتر از ۵ درصد است. درصد پوشش ۱۰-۵ درصد است. مهمترین گیاهان همراه عبارتند از:

*Scariola orientalis**Salsola sp.**Cornulaca sp.**Pteropyrum aucheri**Haloxylon sp.*

۱۴- تیپ گیاهی *Artemisia sieberi-Scariola orientalis*: نشانه روی نقشه: Ars - Sc: این تیپ با وسعت ۲۹۹۵۷۰ هکتار، ۲/۸۶ درصد مساحت استان را در اطراف ارتفاعات میانی و حد غربی محدوده کاشان در بر می‌گیرد. فلاتها و تراسهای فوقانی با شیب در حدود ۵ تا ۱۵ درصد اراضی گسترش این تیپ را تشکیل می‌دهد. تراکم تاج پوشش گیاهی در حدود ۱۰ درصد می‌باشد. واحد رویشی آن استپی با اقلیم نیمه بیابانی خفیف تا شدید و متوسط میزان بارندگی ۱۸۰ - ۱۰۰ میلیمتر در سال است. دامنه ارتفاعی ۱۲۰۰ تا ۲۲۰۰ متر می‌باشد. گونه‌های همراه عبارتند از:

*Cornulaca sp.**Salsola tomentosa**Euphorbia sp.**Stachys inflata*

۱۵- تیپ گیاهی *Artemisia sieberi-Seidlitzia rosmarinus*: نشانه روی نقشه: Ars - Se: وسعت این تیپ گیاهی ۲۵۷۲۸ هکتار ۰/۲۵ درصد کل استان را در بر می‌گیرد. محدوده ارتفاعی این تیپ بین ۹۶۰-۸۴۰ متر از سطح دریا و متوسط بارندگی سالانه ۸۴-۷۵ میلیمتر و اقلیم فراهشک معتدل می‌باشد. این تیپ در اراضی پست و شور با مقدار کمی پستی و بلندی و دشت‌های دامنه‌ای مسطح با شوری و قلیائیت نسبتاً زیاد تا متوسط با شیب حدود ۰/۵ درصد مشاهده می‌شود. گونه‌های همراه عبارتند از:

*Ziziphora tenuir**Pteropyrum sp.**Noaea mucronata*

۱۶- تیپ گیاهی (*Artemisia sieberi-Stipagrostis plumosa*): **نشانه روی نقشه: Ars - sti**: وسعت این تیپ ۸۱۸۸۰ هکتار و ۰/۷۸ درصد کل استان را در جناح شرقی نوار ریگ بلند کاشان در کویر چاه کنجدر جهت کوشکو تشکیل می‌دهند. اراضی تحت پوشش این تیپ گیاهی دشتهای منظم با شیب کمتر از ۲ درصد با خاک نسبتاً عمیق می‌باشد. دامنه ارتفاعی بین ۹۵۰-۸۷۰ متر از سطح دریا و دارای اقلیم فراهشک معتدل با متوسط بارندگی ۸۰ میلیمتر در سال است. سایر گونه‌های همراه عبارتند از:

Haloxylon sp. *Anabasis setifera*
Seidlitzia rosmarinus *Geranium sp.*

۱۷- تیپ گیاهی *Artemisia sieberi-Haloxylon sp.*: **نشانه روی نقشه: Ars - Zya**: وسعت این تیپ ۲۱۲۴۹ هکتار و ۰/۲۰ درصد کل استان را در بر گرفته و در حدود ارتفاعی ۹۰۰ تا ۱۲۰۰ متر با متوسط بارندگی ۱۰۰ میلی متر در سال قرار دارد. این تیپ در واحد اراضی واریزه‌های بادبزی شکل، اقلیم نیمه بیابانی شدید و واحد رویشی نیمه بیابانی گسترش دارد. سایر گونه‌های همراه عبارتند از:

Seidlitzia rosmarinus *Pteropyrum sp.*
Anabasis setifera

۱۸- تیپ گیاهی *Astragalus squarrosus*: **نشانه روی نقشه: As sq**: این تیپ در حدود ارتفاعی ۹۵۰-۱۱۰۰ متر از سطح دریا با پوشش گیاهی غالب ۳-۴ درصد بر روی تیپ اراضی واریزه‌های بادبزی شکل سنگریزه‌دار تحت تاثیر شنهای روان و شیب کم و بیش حدود ۳-۲ درصد با وسعت ۳۸۹۲ برابر ۰/۰۴ درصد کل استان قرار دارد. میزان بارندگی آن حدود ۸۰ میلیمتر در سال و اقلیم و واحد رویش آن به ترتیب نیمه بیابانی شدید و نیمه بیابانی می‌باشد. این تیپ از دو طرف توسط تیپ درمنه احاطه می‌شود. گونه‌های همراه آن عبارتند از:

Haloxylon sp. *Cornulaca monacantha*
Stipagrostis plumosa *Calligonum sp.*
Salsola sp.

۱۹- تیپ گیاهی *Atriplex canescense*: **نشانه روی نقشه: At**: در اراضی محدود به شوره زار واقع در شمال غرب خور، نهالهای ۱-۲ ساله گونه اسفناج دشتی بصورت ردیفی کاشته شده که در حال حاضر پوشش گیاهی متراکمی با وسعت ۱۹۰۷ برابر ۰/۰۲ درصد استان راتشکیل داده است. گونه‌هایی که بصورت پراکنده و گاهی لکه‌ای در حول و حوش این گونه دیده می‌شوند عبارتند از:

Haloxylon sp. *Salsola sp.*
Phragmites sp. *Seidlitzia rosmarinus*
Tamarix sp. *Artemisia sieberi*

۲۰- تیپ گیاهی *Cornulaca monacantha*: **نشانه روی نقشه: Cor**: این تیپ با وسعت ۱۹۲۲۶ هکتار ۰/۱۸ درصد استان را در بر گرفته و در ارتفاع ۱۲۵۰ - ۹۰۰ متر با پوشش متوسط ۵ درصد، اقلیم نیمه بیابانی شدید و بارندگی سالانه حدود ۱۰۰ میلیمتر در شبهای اراضی فلاتها و تراسهای فوقانی و واریزه‌های بادبزی شکل سنگریزه‌دار با واحد رویشی نیمه بیابانی قرار دارد. گونه کریفون بدلیل عدم خوشخوراکی مورد چرا قرار نمیگیرد. گونه‌های همراه در این تیپ عبارتند از:

Salsola sp. *Heliotropium sp.*

*Zygophyllum eurypterum**Seidlitzia rosmarinus*

۲۱- تیپ گیاهی *Cornulaca monacantha-Artemisia sieberi*: نشانه روی نقشه: Cor-Ars: این تیپ با وسعت ۳۳۳۴۶ هکتار ۰/۳۲ درصد استان را از حوالی اردستان تا حدود جنوبی و غرب اردستان را در بر می‌گیرد. واریزه‌های بادبزنی شکل سنگریزه‌دار اراضی تحت گسترش‌ای تیپ را تشکیل می‌دهد. واحد رویشی این تیپ نیمه بیابانی با اقلیم نیمه بیابانی شدید با بارندگی حدود ۸۰ میلیمتر در سال است. دامنه ارتفاعی اراضی ۱۴۰۰-۹۵۰ متر از سطح دریا بوده و شیب عمومی اراضی در این تیپ گیاهی کمتر از ۵ درصد است. تراکم تاج پوشش گیاهی ۲-۵ درصد می‌باشد. مهمترین گیاهان همراه تیپ عبارتند از:

*Salsola sp.**Alhagi camelorum**Haloxylon persicus**Seidlitzia rosmarinus**Haloxylon phylum*

۲۲- تیپ گیاهی *Cornulaca monacantha-Calligonum sp*: نشانه روی نقشه: Cor-Cal: این تیپ با وسعت ۲۷۵۶ هکتار ۰/۰۳ درصد استان، در محدوده ارتفاعی ۹۰۰-۱۰۵۰ متر، اقلیم نیمه بیابانی شدید با بارندگی حدود ۸۰ میلیمتر در واحد رویشی نیمه بیابانی بر روی واحد اراضی واریزه‌های بادبزنی شکل سنگریزه‌دار قرار گرفته‌است. این تیپ در امتداد تپه‌های شنی واقع در محدوده شمال شرق انارک با پوشش نسبتاً ضعیف قرار داشته و گونه‌های اشنان و سبد باتراکم قابل ملاحظه در آن پراکنده‌ست. گونه‌های همراه شامل:

*Salsola sp.**Zygophyllum eurypterum**Heliotropium sp.*

۲۳- تیپ گیاهی *Cornulaca monacantha - Salsola sp*: نشانه روی نقشه: Cor-Sa: مساحت این تیپ ۸۰۹۲ هکتار و ۰/۰۸ درصد استان را در حوالی ریگ بلند کاشان تشکیل می‌دهد. دامنه ارتفاعی اراضی تحت پوشش این تیپ بین ۸۵۰-۱۱۰۰ متر از سطح دریا بوده و شیب عمومی اراضی کمتر از ۵ درصد است. اقلیم خشک بیابانی سرد، بارندگی متوسط سالانه ۱۳۰-۱۰۰ میلیمتر می‌باشد. تیپ اراضی واریزه‌ای بادبزنی شکل سنگریزه‌دار تحت گسترش این تیپ است. گونه‌های همراه عبارتند از:

*Alhagi camelorum**Haplophyllum tuberculatum**Salsola sp.**Seidlitzia rosmarinus**Haloxylon aphyllum**Scariola orientalis*

۲۴- تیپ گیاهی *Haloxylon sp*: نشانه روی نقشه: Ha: این تیپ با مساحت ۱۹۰۱۳ هکتار معادل ۰/۱۸ درصد سطح استان، بصورت نواری حاشیه نوار ریگ بلند کاشان و شنزارهای نصرآباد، شرق خور، حوالی جنوب شرقی بیاضه، دامنه‌های شرقی و جنوبی ارتفاعات موسوم به خونی و حدود شرقی اراضی دق سرخ را می‌پوشاند، واحد رویشی این تیپ نیمه بیابانی در اقلیم نیمه بیابانی شدید با میانگین بارندگی ۸۰-۱۰۰ میلیمتر می‌باشد. دامنه ارتفاعی ۱۰۰۰-۸۰۰ است. گونه‌های همراه عبارتند از:

*Anabasis setifera**Seidlitzia rosmarinus**Hammada salicornica**Tamarix sp.**Salsola sp.**Artiplex canescense**Cornulaca monacantha**Nitraria schoberi*

۲۵- تیپ گیاهی *Haloxylon sp.- Alhagi camelorum*: نشانه روی نقشه: Ha-Al

این تیپ با مساحت ۱۶۰۸۲ هکتار ۰/۱۵ درصد سطح استان را در حوالی ریگ بلند کاشان میپوشاند. واحد رویشی ای تیپ نیمه بیابانی با اقلیم نیمه بیابانی شدید در محدوده ارتفاعی ۹۰۰-۱۱۰۰ متر از سطح دریا است. گونه‌های همراه عبارتند از:

Salsola sp. *Cornulaca monacantha*
Nitraria schoberi *Seidlitzia rosmarinus*

۲۶- تیپ گیاهی *Haloxylon sp.*- *Artemisia siberi*: نشانه روی نقشه: Ha-Ars: این تیپ با مساحت ۸۳۹۲/۵ هکتار معادل ۰/۰۸ درصد سطح استان را بر روی واحد اراضی واریزه‌های باد بزنی شکل سنگریزه‌دار تشکیل می‌دهد. حدود ارتفاعی ۹۵۰-۱۰۵۰ متر، واحد رویشی نیم بیابانی، اقلیم نیمه بیابانی شدید با بارندگی متوسط ۸۰ میلیمتر در سال است. گونه‌های همراه عبارتند از:

Salsola sp. *Pteropyrum aucheri*
Zygophyllum sp. *Stipagrostis plumosa*

۲۷- تیپ گیاهی *Haloxylon sp.*- *Convolvulus*: نشانه روی نقشه: Ha-Con: این تیپ با مساحت ۳۱۹۸/۹ هکتار ۰/۰۳ درصد سطح استان را در محدوده کاشان پوشش می‌دهد. واحد رویش آن نیمه بیابانی، و اقلیم آن نیمه بیابانی با بارندگی متوسط ۹۰ میلیمتر در سال است. گونه‌های همراه عبارتند از:

Seidlitzia sp. *Nitraria schoberi*
Zygophyllum sp.

۲۸- تیپ گیاهی *Haloxylon sp.*- *Stipagrostis plumosa*: نشانه روی نقشه: Ha-Sti: این تیپ با مساحت ۳۲۹۵۵ هکتار معادل ۰/۳۱ درصد سطح استان را در محدوده مرکزی و شمال شرقی انارک در محدوده ارتفاعی ۹۸۰-۱۱۰۰ متر قرار دارد. واحد رویشی نیم بیابانی و تپه‌های اراضی فلاتهای فوقانی و واریزه‌های باد بزنی شکل سنگریزه‌دار می‌باشد. اقلیم نیمه بیابانی شدید، بارندگی ۸۰-۶۰ میلیمتر است. گونه‌های همراه عبارتند از:

Seidlitzia rosmarinus *Fortuynia sp.*
Tamarix sp. *Stipagrostis sp.*

۲۹- تیپ گیاهی *Haloxylon sp.* *Zygophyllum*: نشانه روی نقشه: Ha-Zyu: این تیپ با مساحت ۷۵۵۰۶۷ هکتار معادل ۷/۲۰ درصد سطح استان را در محدوده شرق دریاچه نمک و جنوب شرقی کاشان واقع شده است. محدوده ارتفاع ۸۰۰-۱۰۰۰، میزان بارندگی ۸۰ میلیمتر و در سال و واحد رویشی بیابانی است. گونه‌های همراه عبارتند از:

Calligonum sp. *Heliotropium sp.*
Salsola sp. *Seidlitzia sp.*

۳۰- تیپ گیاهی *Haloxylon sp.*- sanddune: نشانه روی نقشه: Ha-S.D: این تیپ با مساحت ۷۹۲۵۹ هکتار ۰/۷۶ درصد سطح استان در غرب روستای چوپانان و محدوده شمالی فرخی در ارتفاع ۹۰۰-۱۰۰۰ متر با میانگین بارندگی ۷۰-۸۰ میلیمتر در سال واقع شده است. اقلیم بیابانی و واحد رویشی نیمه بیابانی است. گونه همراه عبارتند از:

*Stipagrostis plumosa**Stipagrostis pennata**Stipagrostis karelinii**Cyperus conglomeratus**Tamarix sp.*

۳۱- تیپ گیاهی *Halocnemum strobilaceum*: نشانه روی نقشه: HaL: این تیپ با مساحت ۱۶۲۱۹ هکتار معادل ۰/۱۵ درصد سطح استان در جنوب اراضی دق سرخ قرار داشته و از جنوب به تیپ اشنان منتهی می‌شود. واحد اراضی از نوع پست، حدود ارتفاعی ۹۵۰-۹۴۰ متر، اقلیم نیمه بیابانی شدید با بارندگی متوسط ۶۰ میلیمتر در سال و واحد رویشی نیمه بیابانی است. گونه‌های همراه عبارتند از:

*Salsola sp.**Suaeda sp.*

۳۲- تیپ گیاهی *Halocnemum - Aeluropus littoralis*: نشانه روی نقشه: HaL-Ae: این تیپ با مساحت ۲۴۲۷ هکتار و ۰/۰۲ درصد سطح استان را تشکیل می‌دهند. محدوده ارتفاعی آن بین ۸۵۰-۸۰۰ متر از سطح دریا و متوسط بارندگی ۷۵ میلیمتر در سال می‌باشد. اقلیم فراهشک گرم است. این تیپ در اراضی پست و شور با خاکهای عمیق دارای بافت متوسط تا سنگین با محدودیت شوری و قلیائیت گسترش دارد. سایر گونه‌های همراه

*Anabasis setifera**Phragmites cammunis**Halostachys sp.**Salsola sp.*

۳۳- تیپ گیاهی *Hammada salicornica*: نشانه روی نقشه: Ham: این تیپ با مساحت ۶۸۴۶۵ هکتار و ۰/۶۵ درصد سطح استان را پوشش می‌دهد. اقلیم نیمه بیابانی شدید با میزان بارندگی ۱۰۰-۸۰ میلیمتر، واحد رویشی نیمه بیابانی، تیپ اراضی فلاتها و تراسهای فوقانی و واریزه‌های بادبزی شکل سنگریزه‌دار و درصد پوشش ۵-۲ درصد است. گونه‌های همراه

*Fortuynia sp.**Salsola sp.**Artemisia sieberi**Cornulaca*

۳۴- تیپ گیاهی (*Limonium - Halocnemum*): نشانه روی نقشه: Li-Hal: این تیپ با مساحت ۱۷۷۷ هکتار و ۰/۰۲ درصد سطح استان در شمال شرقی محمد آباد و شمال جاده گورت به سگری واقع است. شیب عمومی این منطقه کمتر از یک درصد، ارتفاع متوسط آن ۱۵۵۰ متر، اقلیم نیمه بیابانی شدید، متوسط بارندگی سالانه ۱۲۰ میلیمتر و تیپ اراضی پست می‌باشد. گونه‌های همراه عبارتند از:

*Salsola sp.**Euphorbia sp.**Alhagi camelorum**Haloxylon sp.**Seidlitzia sp.**Salicornica sp.*

۳۵- تیپ گیاهی *Salsola sp.*: نشانه روی نقشه: Sa: این تیپ با مساحت ۹۳۲۰۱ هکتار و ۰/۸۹ درصد سطح استان در اطراف قهی و جنوب کوهپایه در شرق اصفهان، انارک و کاشان شامل می‌شود. دشت‌های دامنه‌ای و واریزه‌ای شکل سنگریزه‌دار با شیب عمومی کمتر از ۳ درصد اراضی استقرار این تیپ گیاهی را تشکیل می‌دهند، واحد رویشی نیمه بیابانی با اقلیم نیمه بیابانی شدید و میانگین بارندگی ۸۰-۱۲۰ میلیمتر در سال می‌باشد. دامنه ارتفاعی در حدود ۷۵۰ تا ۱۲۰۰ متر است. تراکم تاج پوشش

در حدود ۵ درصد و کمتر ارزیابی گردیده است.
گونه‌های همراه عبارتند از:

Seidlitzia rosmarinus *Cornulaca monacantha*
Seidlitzia florida *Haloxylon sp.*
Hammada salicornica

۳۶- تیپ گیاهی *Salsola sp.-Artemisia sieberi*: نشانه روی نقشه: Sa-Ars: این تیپ با مساحت ۱۰۵۷۱۴ هکتار و ۱/۰۱ درصد سطح استان را بصورت نواری کم و بیش عریض از حدود مرکزی تا حوالی جنوب شرقی کاشان و محدوده انارک بخود اختصاص داده است. دشت‌های دامنه‌ای و واریزه‌های بادبزی شکل سنگریزه‌دار با شیب عمومی کمتر از ۵ درصد اراضی این تیپ گیاهی را تشکیل می‌دهند. واحد رویشی نیمه بیابانی با اقلیم نیمه بیابانی شدید و میانگین بارندگی سالانه ۸۰ میلیمتر است. دامنه ارتفاعی اراضی در حدود ۱۰۰۰ متر از سطح دریا است.
گونه‌های همراه عبارتند از:

Seidlitzia rosmarinus *Cornulaca monacantha*
Salsola sp. *Noaea mucronata*

۳۷- تیپ گیاهی *Salsola sp.-Cornulaca monacantha*: نشانه روی نقشه: Sa-Cor: این تیپ با مساحت ۲۸۸۶۰ هکتار و ۰/۲۸ درصد سطح استان را تشکیل می‌دهد. در دامنه‌های جنوبی ارتفاعات شاه کوه این تیپ در محدوده نسبتاً «وسعی قرار گرفته که بر طرف غرب بصورت نوار کم عرضی تا حدود جنوبی تیپ تاغ ادامه دارد. این تیپ روی اراضی واتریزه‌های بادبزی شکل سنگریزه‌دار و دشت دامنه‌ای با میزان بارندگی ۱۰۰-۸۰ میلیمتر، اقلیم نیمه بیابانی شدید و واحد رویشی نیمه بیابانی تا استپی واقع است. درصد پوشش بین ۵-۳ درصد است.

Seidlitzia rosmarinus *Artemisia sieberi*
Haloxylon ammodendron *Euphorbia sp.*

۳۸- تیپ گیاهی *Salsola sp.-Launaea sp*: نشانه روی نقشه: Sa-La: این تیپ با مساحت ۵۹۷۴ هکتار و ۰/۰۶ درصد سطح استان در یک قطعه در شمال محدود اصفهان و در جنوب کوه دمبلینی واقع است. شیب عمومی این قطعه ۱ تا ۳ درصد در محدوده ارتفاعی ۱۷۰۰-۱۶۰۰ متر قرار دارد. این تیپ در اقلیم نیمه بیابانی شدید با بارندگی متوسط ۱۲۰ تا ۱۳۰ میلیمتر و تیپ اراضی فلاتها و تراسهای فوقانی و آبرفتهای بادبزی شکل سنگریزه‌دار گسترش دارد.
گونه‌های همراه عبارتند از:

Anabasis aphylla *Artemisia sieberi*
Stipagrostis sp. *Epedra sp.*

۳۹- تیپ گیاهی *Salsola sp.- Seidlitzia*: نشانه روی نقشه: Sa-Se: این تیپ با مساحت ۷۸۵۵ هکتار و ۰/۰۷ درصد سطح استان در یک قطعه در شرق محدود اصفهان واقع در دو طرف خط آهن مزرعه شور به جازرن است. شیب عمومی کمتر از یک درصد، محدوده ارتفاعی ۱۵۵۰ تا ۱۶۰۰ متر، اقلیم نیمه بیابانی شدید با بارندگی متوسط ۱۲۰ تا ۱۴۰ میلیمتر در سال و تیپ اراضی فلاتها و تراسهای فوقانی است.
گونه‌های همراه عبارتند از:

Anabasis sp. *Alhagi camelorum*
Scariola orientalis *Launaea sp.*

۴۰- تیپ گیاهی *Seidlitzia sp*: نشانه روی نقشه: Se: این تیپ با مساحت ۱۲۴۵۳۲ هکتار و ۱/۱۹ درصد سطح استان را پوشش می‌دهد. این تیپ در حوالی جنوب امامزاده آقا علی عباس و بصورت نواری با عرض متغییر روی اراضی پست با محدودیت شوری و قلیائیت در اطراف دق سرخ قرار دارد. واحد رویشی نیمه بیابانی با اقلیم نیمه بیابانی با میانگین بارندگی سالانه ۸۰ میلیمتر رویشگاه‌ای تیپ را تشکیل می‌دهد. محدوده ارتفاعی بین ۹۵۰-۱۰۰۰ متر از سطح دریا و تراکم تاج پوشش در حدود ۱۰-۵ درصد است.

مهمترین گونه‌های همراه عبارتنداز:

Salsola sp.

Haloxylon sp.

Cornulaca monacantha

Haloxylon aphyllum

Alhagi camelorum

۴۱- تیپ گیاهی *Seidlitzia - Anabasis*: نشانه روی نقشه: Se-An: این تیپ با مساحت ۳۲۲۸۸ هکتار و ۰/۳۱ درصد سطح استان در جنوب طهمورسات تا غرب سیان و در دو طرف جاده نینگ آباد به طهمورسات گسترش دارد. شیب عمومی ۱ تا ۳ درصد، محدوده ارتفاعی ۱۵۵۰-۱۵۰۰ متر، اقلیم نیمه بیابانی شدید با بارندگی متوسط ۱۲۰ میلیمتر و تیپ اراضی فلاتها و تراسهای فوقانی گسترش دارد. در این تیپ پوشش بسیار کم است. گونه‌های همراه عبارتنداز:

Salsola sp.

Peganum harmala

Alhagi camelorum

Echinops sp.

۴۲- تیپ گیاهی *Seidlitzia - Haloxylon*: نشانه روی نقشه: Se-Ha: این تیپ با مساحت ۸۸۵۷ هکتار و ۰/۰۸ درصد سطح استان است. این تیپ در حد شرقی روستاهای کریم آباد و علی آباد کاشان محدوده انارک بر روی اراضی پست و دشت‌های سیلابی با شیب عمومی کمتر از ۳ درصد گسترش دارد. واحد رویشی بیابانی با اقلیم نیمه بیابانی با میانگین بارندگی سالانه ۸۰ میلیمتر، محدوده ارتفاعی حدود ۹۰۰-۱۰۰۰ متر می‌باشد. تراکم تاج پوشش در حدود ۱۰-۵ درصد است. گونه‌های همراه عبارتنداز:

Tamarix sp.

Peganum harmala

Salsola sp.

Stipagrostis plumosa

۴۳- تیپ گیاهی *Seidlitzia - Salsola*: نشانه روی نقشه: Se-Sa: این تیپ با مساحت ۷۴۲ هکتار و ۰/۰۱ درصد سطح استان را تشکیل می‌دهد. این تیپ روی اراضی پست با اقلیم نیمه بیابانی و واحد رویشی بیابانی با میانگین بارندگی سالانه ۸۰-۱۰۰ میلیمتر در محدوده ارتفاعی ۸۰۰-۱۰۰۰ متر گسترش دارد. گونه‌های همراه عبارتنداز:

Peganum harmala

Stipagrostis sp.

Haloxylon sp.

Alhagi camelorum

۴۴- تیپ گیاهی *Stipagrostis*: نشانه روی نقشه: Sti: این تیپ با مساحت ۲۱۷۴۸ هکتار و ۰/۲۱ درصد سطح استان در محدوده شن زارهای فرخی و انارک واحد اراضی فلاتها و تراسهای فوقانی و واریزه‌های بادبزی شکل سنگریزه‌دار گسترش دارد. محدوده ارتفاعی ۹۵۰-۱۲۰۰ متر، اقلیم بیابانی و واحد رویش نیمه بیابانی، متوسط بارندگی ۷۰-۶۰ میلیمتر، شیب نسبتاً متغییر می‌باشد. گونه تاغ در این تیپ به سبب زادآوری فراوان حضور فراگیر دارد و گونه‌های همراه عبارتنداز:

Haloxylon sp.

Cornulaca monacantha

Astragalus squarrosus

Tamarix sp.

۴۵- تیپ گیاهی Stipagrostis plumosa – Astragalus squarrosus: نشانه روی نقشه: Sti-As sq: این تیپ با مساحت ۵۱۲۶ هکتار و ۰/۰۵ درصد سطح استان را تشکیل می‌دهد. شیب متوسط ۱۰ درصد، محدوده ارتفاع ۱۵۰۰-۱۲۰۰ متر با اقلیم نیمه بیابانی شدید، بارندگی حدود ۱۰۰ میلیمتر در سال و واحد رویشی نیمه بیابانی است واحدهای اراضی آن تپه‌ها و واریزه‌های بادبزینی شکل سنگریزه‌دار که لایه‌های نسبتاً عمیق از شن به مرور زمان سطح آنرا فراگرفته است. گونه‌های همراه عبارتنداز:

Calligonum sp. *Artemisia sieberi*
Haloxylyon sp. *Salsola sp.*

۴۶- تیپ گیاهی Stipagrostis plumosa – Cornulaca monacantha: نشانه روی نقشه: Sti-cor: این تیپ با مساحت ۱۰۶۰۰ هکتار و ۰/۱ درصد سطح استان، محدوده ارتفاعی ۱۴۰۰-۱۲۰۰ متر با واحد رویشی نیمه بیابانی - اقلیم نیمه بیابانی شدید و بارندگی متوسط ۱۰۰ میلیمتر قرار دارد. واحد اراضی آن تپه‌ها، فلاتها و تراسهای فوقانی و واریزه‌های بادبزینی شکل سنگریزه‌دار بوده که با لایه ضخیمی از شن پوشیده شده است. گونه‌های همراه عبارتنداز:

Annual grasses *Tamarix sp.*
Calligonum sp.

۴۷- تیپ گیاهی Stipagrostis plumosa – Prosopis: نشانه روی نقشه: Sti-pr: این تیپ با مساحت ۲۱۹۷ هکتار و ۰/۰۲ درصد سطح استان را تشکیل می‌دهد. این تیپ بیشتر بر روی شنزارها با ارتفاع ۱۰۰۰-۹۰۰ متر از سطح دریا، اقلیم نیمه بیابانی شدید و واحد رویشی نیمه بیابانی و بارندگی متوسط ۱۰۰-۸۰ میلیمتر دیده می‌شود. شیب متغییر و درصد پوشش کمتر از ۵ درصد می‌باشد. گونه‌های همراه عبارتنداز:

Calligonum sp. *Cyperus sp.*
Haloxylyon sp.

۴۸- تیپ گیاهی Zygophyllum eichwaldii: نشانه روی نقشه: Zye: این تیپ با مساحت ۱۸۲۴ هکتار و ۰/۰۲ درصد سطح استان را در محدوده ارتفاعی ۹۷۰-۹۴۰ متر در مرز جنوب دق سرخ بر روی واحد اراضی پست و محدوده آران در مسیر جاده مرزنجاب تشکیل می‌دهد. اقلیم آن نیمه بیابانی شدید و واحد رویشی آن نیم بیابانی است. میزان بارندگی حدود ۸۰-۶۰ میلیمتر، شیب مختصر، پوشش تیپ قابل توجه و با زادآوری خوب است. گونه‌های همراه عبارتنداز:

Atriplex lentiformis *Salsola sp.*
Calligonum polygonoides *Seidlitzia sp.*

۴۹- تیپ گیاهی Zygophyllum eichwaldii – Tamarix sp: نشانه روی نقشه: Zy-Ta: این تیپ با مساحت ۴۴۴۶ هکتار و ۰/۰۴ درصد سطح استان را شامل می‌شود. اراضی تحت پوشش‌ای تیپ دشت‌های هموار اطراف مزارع کشاورزی و مزینه‌ای پست و شوره زارهای با شیب عمومی یک درصد و خاک نیمه عمیق تا عمیق می‌باشد. دامنه ارتفاعی ۸۵۰-۸۰۰ متر از سطح دریا با میزان بارندگی بین ۱۵۰-۱۰۰ میلیمتر در سال و اقلیم فراخشک سرد است. گونه‌های همراه عبارتنداز:

Alhagi camelorum *Anabasis setifera*
Salsola crassa *Prosopis tomentosa*

۶-۳-۶-۲- تعیین و تفکیک مناطق بیابانی استان

در استان اصفهان ۱۳۵ تیپ عمده گیاهی وجود دارد، که با توجه به اطلاعات موجود ۴۹ تیپ آن جزء تیپ‌های مناطق بیابانی قرار می‌گیرد. این تیپ‌ها و مناطق بدون پوشش و شورزارها عرصه‌ای در حدود ۶۱۶۶۶۷۵ هکتار را دربرمی‌گیرند که حدوداً ۵۷/۹ درصد از مساحت استان را شامل می‌گردد و بیشتر در شهرستان‌های کاشان، آران و بیدگل، نائین، اردستان و اصفهان واقع شده است.

۶-۳-۷- استان قزوین

۶-۳-۷-۱- تیپ‌های گیاهی بیابانی

استان قزوین با مساحت ۱۵۲۸۰۰۰ هکتار به طور عمده دارای اقلیمی خشک و نیمه خشک است. مراتع استان با مساحت ۸۹۱۷۵۵ هکتار ۵۸/۴ درصد از استان را شامل می‌شوند. این مراتع از ۴۹ تیپ گیاهی مختلف تشکیل شده‌اند، که در شش گروه گیاهی و هشت تیپ منفرد قرار می‌گیرند. بزرگترین گروه گیاهی استان *Astragalus* با ۱۹ تیپ گیاهی و *Agropyron* و *Artemisia* هر یک با ۷ تیپ گیاهی می‌باشند. سه گروه فوق در مجموع ۸۳/۹ درصد مساحت مراتع را به خود اختصاص داده‌اند.

۱- تیپ درمنه دشتی *Artemisia sieberi*: این تیپ با مساحت ۱۳۸۷۳ هکتار ۱/۵۶ درصد از مراتع کل استان را به خود اختصاص داده است. این تیپ در اراضی دشت‌های سیلابی واقع گردیده شامل اراضی نسبتاً شور دارای آبراهه‌های متعدد سیلابی خاکی عمیق و زهکشی نامناسب و عمق آب زیرزمینی و شور و بارندگی متوسط سالانه ۲۵۰-۲۰۰ میلی متر می‌باشد.

سیمای گیاهی این تیپ شامل گیاهان شوررویی چون *Halocnemum strobilacum*، *Salsola crassa*، *Salsola brachiata*، *Halimione verrucifera* و گرامینه‌هایی که عمده ترین آنها عبارتست از *Aeluropus littoralis* تولید علوفه در این تیپ از طریق *Artemisia* است و سایر گیاهان در این تیپ نقش چندان مهمی در تولید ندارند.

۲- تیپ شوررویی‌ها *Halophytes*: این تیپ‌ها به مساحت ۴۴۹۷۰ هکتار ۵/۰۵ درصد از مساحت مراتع استان را به خود اختصاص داده است. خاک این اراضی عمیق و بافتی سنگین داشته دارای شوری زیاد و زهکشی نامناسب و سطح آب زیرزمینی بالا و شور می‌باشد.

بطور عمده گونه‌هایی همچون *Salsola brachiata*، *Halimione verrucifera*، *Halocnemum strobilacum* از فراوانی زیادی برخوردار بوده و گونه‌های عمده موجود در این رویشگاه عبارتند از: *Petrosimonia glauca*، *Salsola soda*، *Salsola dendrioides*، *Salsola crassa*، *Aeluropus littoralis*، *Limonium iranica*، *Soda*، *Alhagi maurorum* و *sp. Salsola tomentosa*، *Tamarix tetragyna*، *Camphorosma monspeliacum*

۳- درمنه *Artemisia fragrans*: این تیپ با مساحت ۷۸۸۵۸ هکتار ۸/۸۶ درصد از مراتع استان را به خود اختصاص داده این تیپ در کوه‌های مرتفع و ناهموار با قله تیز و کشیده و تپه‌های شدیداً فرسایش یافته و بریده بریده و همچنین در فلات‌ها و تراس‌های فوقانی با پستی و بلندی زیاد واریزه‌های سنگریزه دار با شیب ملایم متشکل از سنگ‌های بسیار سخت آهکی، آذرین خروجی و مارن‌های نرم گچی و نمکی است. در بیشتر قسمت‌ها خاک‌هایی بسیار کم عمق تا نسبتاً کم عمق و بافت سبک تا متوسط در بعضی قسمت‌ها فرسایش خندقی زیاد و رخنمون‌های سنگی موازی هم مشاهده می‌گردد.

گیاهان عمده این تیپ، *Astragalus compactus*, *Agropyron trichophorum*, *Stachys pubesces*, *Cotoneaster nummularia*, *Amygdalus lycioides*, *Artemisia chamaemelifolia*, *Rosa persia* و *Astragalus sp* می‌باشد. سایر گیاهان مهمی که در این رویشگاهها می‌توان از آنها نام برد عبارتند از: *Achillea wilhelmstii*, *Avena wiestii*, *Dianthus orientalis*, *Helichrysum plicatum*, *Stipa barbata*,

Acantholimon و *Euphorbia sp.*, *Centaurea virgata*, *Poa bulbosa*

۴- تیپ *Artemisia aucheri*: این تیپ به همراه *Bromus tectorum* مساحتی بالغ بر ۵۹۹۰ هکتار معادل ۰/۶۷ درصد از مراتع استان را اشغال نموده و بر روی کوهها و تپه‌های نسبتاً مرتفع با قله تیز متشکل از سنگ‌های بسیار سخت آهکی، آذرین خارجی و دگرگونی خاکی کم عمق و سنگلاخی با دره‌های متعدد واقع گردیده است. گیاهان عمده این تیپ شامل *Astragalus sp.*, *Echinops cephalotes* بوده و سایر گیاهان مهم موجود عبارتند از: *Poa bulbosa*, *Ajuga chamaecistus*, *Lactuca orientalis*, *Stachys multicaulis*, *Astrodaucus* عبارتند از: *Thymelaea passerina* و *sp. Phlomis olivieri*

۵- تیپ *Artemisia - Pteropyrum*: این تیپ با مساحت ۷۸۳۷ هکتار ۰/۸۸ درصد از مراتع استان را به خود اختصاص داده است. اراضی این تیپ شامل کوه‌های مرتفع و ناهموار با قله تیز و کشیده شکل از سنگ‌های آهکی و آذرین خروجی و خاک‌های بسیار کم عمق و سنگلاخی می‌باشد. سیمای عمومی این تیپ بوته‌زا است که در آن گونه‌های *Artemisia fragrans* و پرند *Pteropyrum olivieri* بعنوان گونه‌های غالب معرفی شده بوته‌های *Astragalus sp* و گونه *Rosa persica* بطور عمده در این تیپ مشاهده شده و سایر گونه‌های مهم این تیپ *Lactuca orientalis*, *melica persica*, *Dendrostellera lessertii*, *Poa bulbosa*, *Acantholimon sp.*, *Achillea wilhelmstii*

۶- درمنه *Artemisia oliveriana*: با بادام کوهی *Amygdalus lycioides* و *Bromus tomentellus* دو تیپ مجزا تشکیل داده که مجموعاً مساحتی بالغ بر ۱۱۳۷۸ هکتار معادل ۱/۲۷ درصد از مراتع استان را اشغال نموده است بر روی کوه‌های مرتفع و تپه‌های فرسایش یافته و متشکل از سنگ‌های آهکی، آذرین خروجی و مارن‌های گچی با خاکی کم عمق و تکامل نیافته و مارن‌ها وجود داشته گیاهان عمده موجود در این تیپ‌ها شامل *Astragalus* *Rosa persica*, *Stipa* شامل *Reaumuria turcestanica*, *Nepeta sacharata* و سایر گونه‌هایی که قابل مشاهده شامل *Pistacia atlantica* بصورت پراکنده می‌باشد.

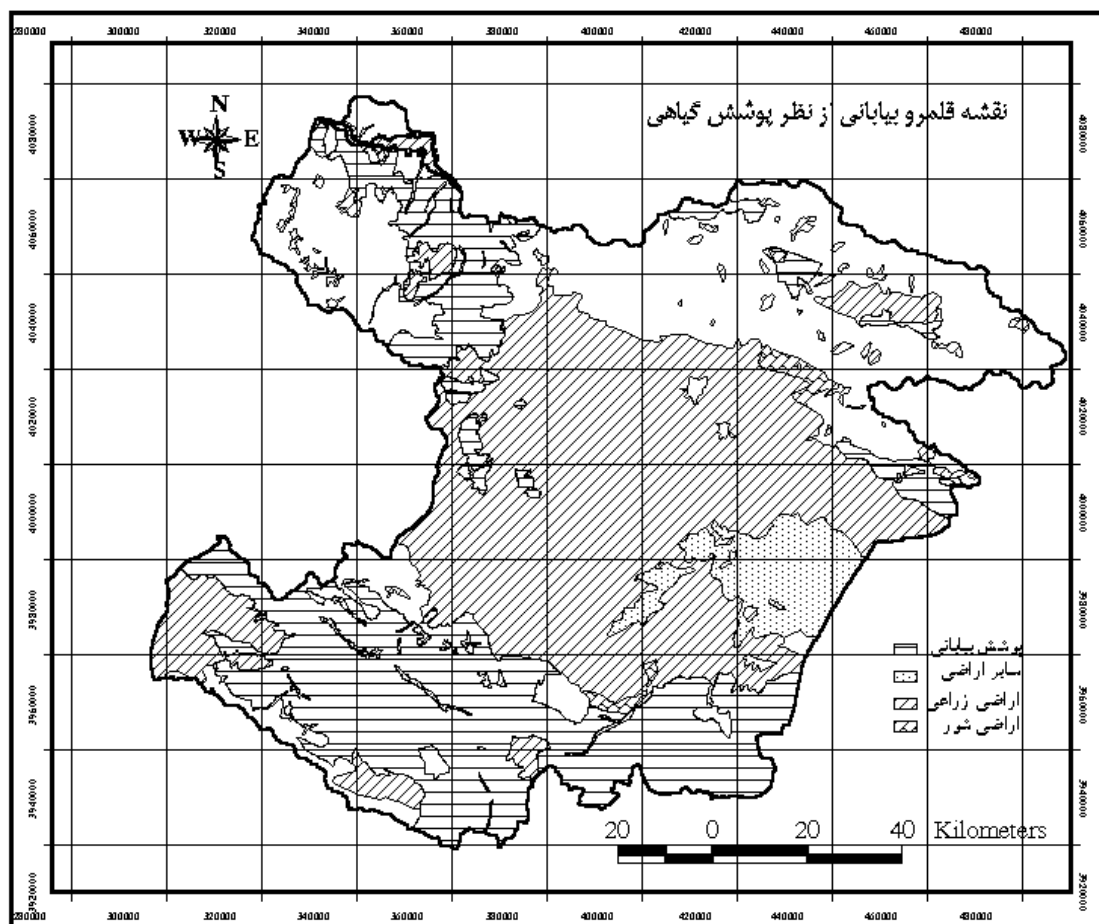
۷- تیپ *Astragalus*: با مساحت ۲۴۰۳۹۵ هکتار ۲۶/۹۹ درصد از مراتع استان را شامل شده در کنار *Artemisia* و *Rosa persica*, *Bromus* تیپ‌هایی را تشکیل داده است. در کوه‌های مرتفع و دره‌های فرسایش یافته و بریده بریده و تپه‌های فرسایش یافته متشکل از سنگ‌های آذرین خروجی، آهکی و مارن‌های گچی نمکی واقع گردیده است. در بعضی قسمت‌ها لخت و بدون پوشش خاکی بوده دارای خاک‌هایی بسیار کم عمق تا نسبتاً عمیق و سنگلاخی فرسایش خندقی- شیباری دره‌های باریک و متعدد می‌باشد. گونه‌های عمده‌ای که در این رویشگاه‌ها مشاهده می‌شوند عبارتند از *Euphorbia sp* و *Acantholimon sp* و گیاهان یکساله و سایر گونه‌های مهم از قبیل *Poa bulbosa*, *Verbascum sp.*, *Stipa barbata*, *Lactuca orientalis*, *Astragalus sp.*, *Melica persica*, *Centaurea virgata* *Paliurus spina-christi*, *Acanthophyllum sp.*, *Onosma* درختچه‌های *Sanguisorba minor*, *Alhagi camelorum* و گونه‌های خاردار چون *macrocarpum* و *Gundelia tournefortii* و *Cousinia sp.*, *Onopordon leptolepis* است.

۸- تیپ *Rosa persica*: با مساحتی بالغ بر ۳۹۷۴۱ هکتار ۴/۴۶ درصد از مراتع استان را به خود اختصاص داده، اراضی این تیپ شامل کوه‌های مرتفع و فرسایش یافته و بریده بریده با دره‌های متعدد واریزه‌های باد بزی شکل سنگریزه دار با خاک‌هایی نسبتاً عمیق متشکل از سنگ‌های آذرین خروجی، آهکی و دگرگونی، دشت‌های دامنه‌ای با شیب ملایم و خاکی عمیق با بافت ریز و سنگریزه دار می‌باشد. گیاهان عمده موجود شامل *Bromus*, *Amygdalus lycioides*، بوته‌هایی از جنس *Astragalus*,

Stipa barbata, *Lactuca orientalis*, *Poa* قبیل و گیاهانی از *Euphorbia sp.*, *Centaurea virgata bulbosa*, *Acantholimon*, *Stachys inflata*, *Echinops cephalotes*, *Glycyrrhiza glabra*, *Centaurea aucheri*, *Gundelia tournefortii*, *Noaea mucronata*, *Camphorosma monspeliacum* گونه‌هایی هستند که در این تیپ قابل رویت می‌باشند.

۹- تیپ *Tamarix tetragyna*: با مساحتی معادل ۶۱۴۹ هکتار ۰/۶۹ درصد از مساحت پوشش گیاهی استان را به خود اختصاص داده است و شامل بخشی از اراضی شور در شیب‌های بسیار کم و تیپ اراضی دشت‌های سیلابی مسطح و شور با آبراهه‌های متعدد سیلابی، خاک‌هایی عمیق با شوری زیاد، بافتی سنگین و آب زیرزمینی شور و نزدیک به سطح زمین با پوشش نباتی استپی که می‌توان از *Salsola crassa*, *Aeluropus littoralis*, *Hordeum glaucum*, *Acroptilon repens*, *Salsola sp.*, *Halocnemum strobilacum*, *Lycium ruthenicum*, *Petrosimonia glauca*, *Artemisia sieberi* و گیاهان مهاجمی چون *Peganum harmala*, *Glycyrrhiza glabra* نام برد.

۶-۳-۷-۲- تعیین و تفکیک مناطق بیابانی استان: در استان قزوین ۴۷ تیپ عمده گیاهی وجود دارد که ۹ تیپ جزو تیپ‌های مناطق بیابانی قرار می‌گیرد. تیپ‌های بیابانی استان در حدود ۴۴۹۱۹۰ هکتار وسعت دارند که ۵۰/۴۳ درصد از مراتع استان را شامل می‌شود. کل تولید علوفه قابل برداشت مراتع در استان ۳۱۰۳۵۶ تن می‌باشد. از این رو متوسط علوفه مراتع استان حدود ۳۶۰ کیلوگرم در هکتار می‌باشد. محدوده تیپ‌های گیاهی بیابان‌های استان قزوین در شکل شماره ۶-۹ نشان داده شده است.



شکل ۶-۹- نقشه قلمرو بیابان در استان قزوین از نظر پوشش گیاهی

۶-۳-۸- استان سیستان و بلوچستان

۶-۳-۸-۱- تیپ‌های گیاهی بیابانی استان

۴۳ تیپ گیاهی در مناطق مختلف بیابانی استان مشخص گردیده است که این تنوع با توجه به شرایط خاص اقلیمی، توپوگرافی، اداپتیکی و تأثیر عوامل زنده به خصوص انسان و دام به وجود آمده است. در مناطق آبگیر و پست به علت شوری خاک و بافت سنگین شاهد جامعه بونو^۲ و اشنان^۳ می‌باشیم که شرایط غرقابی را در مدتی از سال تحمل نموده و در فصول خشک سال با استفاده از ریزوم‌های خود شرایط نامساعد را تا فصل مساعد بعدی تحمل می‌کنند. در حاشیه این جامعه به علت وجود بافت سبک تر و نفوذ آب و هوا به طبقات پایین‌تر و شوری خاک، تیپ‌های گیاهی بونو- گز، گز- بونو، گز- هالوستاخیس، هالوستاخیس، و گز- سیاه شور- علف شور حضور دارند.

بخشی از تیپ‌های گیاهی مناطق بیابانی در محدوده ماسه‌های روان و یا تپه‌های شنی قرار دارند که علت اصلی وجود این تیپ، بستر رویش آنهاست و گیاهان مقاوم شن پسند قادر به زندگی در این نقاط می‌باشند. از جمله تیپ‌های گیاهی اسکنبیل (Ca- sp)، تاغ (ha. Pe) و ترات- تاغ (Ha. Sa - Ha. Pe) و در مناطق ساحلی دریای عمان به جای این تیپ‌ها شاهد تیپ ساحلی آفتاب پرست (Sp. Au- He. ba) بر روی تپه‌های ماسه‌ای می‌باشیم. در دشت‌های سیلابی که شاهد فرسایش و معمولا افزایش رسوبات بادی هستیم، گونه‌های سازگار بر روی تپه‌های کوچک ماسه‌ای به همراه سایر گونه‌های بیابانی تشکیل اجتماعاتی را می‌دهند که می‌توان تیپ‌های ترات- مشکوک (Ha. Sa. Pe. de)، اشنان - تاغ (se. ro- Ha. Pe) و اسکنبیل- ترات (Ca. Sp- Ha. Sa) را نام برد. وجود نبکاها در بیشتر نقاط این تیپ‌ها کاملاً مشهود است. ریگزارها با وجود فرسایش سطحی زیاد و تکه سنگهای سطح خاک شرایط کاملاً بیابانی را برای گیاهان فراهم می‌کنند به طوری که بخصوص در فصل تابستان دمای خاک را به شدت افزایش داده و این موضوع صدمه‌ی زیادی به نهال‌های جوان وارد کرده و استقرار آنها را به مخاطره می‌اندازد.

از تیپ‌های گیاهی این مناطق می‌توان تیپ‌های شپشو (An. Se) و کرتس (Ga. au)، ترات (Ha. Sa) ترات- دولوک (Ha. Sa- Co. sp)، ترات- دولوک- اشورگ (Ha. Sa. Co. sp. Rh. St)، ترات- گرامزگ (Ha. Sa- Gy. de)، قیچ (Ha. sa. Zy. eu)، ترات، قیچ - دولوک (Ha. Sa. Zy. eu. Co. sp)، اشورگ (Rh. St)، علف شور (Sa. To)، سیاه شور- اشنان (Su. fr- Se. ro)، لانتی- ترات (Ha. Sa. Ta. cu)، قیچ- ترات (Zy. eu- Ha. sa) را نام برد.

در منطقه گرگ حیدرآباد زاهدان به علت پایین بودن سنگ بستر منطقه، در اثر ورود آب دارای املاح و تبخیر زیاد، در مدتی از سال محیط گل آلود است و تیپ گز - نی (Ta. sp- Ph. au) حضور دارد. در برخی مناطق از جمله بستر رودخانه‌های عریض، تیپ گز (Ta. spp)، قابل تفکیک است این رویشگاه در سال چند نوبت از سیلابهای فصلی برخوردار است.

بیابان‌های استان سیستان و بلوچستان به لحاظ پوشش گیاهی، دارای ویژگی‌های متنوعی هستند. تاج پوشش گیاهی در این نقاط بیابانی از ۱ تا ۷۰٪ می‌تواند متغیر باشد. تراکم گیاه نیز بسیار متغیر بوده به گونه‌ای که مثلاً برای گیاه بونو Ae. la از ۱ تا ۱۳ پایه در یک متر مربع، برای گونه اسکنبیل ۲۰۰ پایه در هکتار، برای گیاه اشنان از ۱۰۰ تا ۱۰۰۰ پایه در هکتار، برای تاغ از ۶۰ تا ۱۰۰ پایه در هکتار تغییر می‌نماید.

2. *Aeluropus* spp

3. *Seidlitzia rosmarinus*

خاک‌هایی که گیاهان مناطق بیابانی استان در آن استقرار یافته‌اند نیز متنوع بوده و از خاک‌های سبک شنی سنگریزه دار کم عمق تا خاک‌های دارای بافت سنگین و عمیق تغییر می‌کنند. شوری و قلیایی نیز در خاک‌های بستر رویش گیاهان متنوع بوده و از خاک‌های بدون شوری تا خاک‌های با شوری بسیار زیاد متغیر هستند. تنوع گونه‌ها نیز از تنوع کم تا تنوع زیاد از یک گونه تا چندین گونه در تیپ‌ها تغییر می‌کند. pH مناطق رویشی از ۷ تا بیشتر از ۸ تغییر کرده و EC و SAR نیز متنوع است. اسامی تیپ‌های گیاهی بیابانی استان و گونه‌های مهم همراه آن‌ها به شرح زیر می‌باشند.

۱- تیپ گیاهی بونو (*Aeluropus lagopoides*): این تیپ گیاهی دارای سیمای علفزار است که گونه غالب آن را گیاه بونو تشکیل می‌دهد مناطق عمده این تیپ گیاهی در حاشیه دریاچه سیستان همراه با گونه‌های

Londesia eriantha Cressa cretica Halostachys belangeriana Suaeda fruticosa Alhagi camelorum Frankenia hirsuta Salsola barysma

و گونه‌های اصلی همراه این تیپ در منطقه هامون جازموریان عبارتند از:

Limonium stocksii

Aeluropus macrostachys

Suaeda fruticosa

Salsola sp

Cressa cretica

Halocnemum strobilaceum

از دیگر محدوده‌های گسترش این تیپ در استان سیستان و بلوچستان در محدوده مرکزی هامون چاه غیب است. گونه‌های همراه این تیپ در این منطقه عبارتند از:

Cressa cretica

Halostachys belangeriana

Suaeda fruticosa

Alhagi camelorum

Frankenia hirsuta

Salola baryosma

Londesia erianta

۲- تیپ گیاهی بونو - گز (*Aeluropus lagopoides - Tamarix spp*): این تیپ گیاهی دارای سیمای علف زار تنک با تک درختچه‌های گز می‌باشد مناطق عمده رویشگاه این تیپ در شرق دریاچه سیستان و گونه‌های همراه آن عبارتند از:

Suaeda fruticosa

Cressa cretica

Sasola baryosma

Londesia eriantha

Anabosis setifera

۳- تیپ گیاهی بونی (*Aeluropus littoralis*): این تیپ گیاهی در حاشیه شرق هامون جازموریان بر روی خاک‌های رسوبی دانه ریز و دارای املاح نسبتاً بالا حضور دارد. گونه‌های همراه این تیپ در این منطقه نیز به طور عمده عبارتند از:

Cressa cretica

Tamarix spp

Halocnemum strobilaceum

Limonium stoksi

Suaeda fruticosa

Salsola sp

Halocharis purpurea

۴- تیپ گیاهی شیشو (*Anabasis setifera*): این تیپ گیاهی در مسیر جاده زاهدان به سفیدابه در بین سه راهی زابل تاسفیدابه مشاهده می‌گردد سیمای ظاهری آن بوته زار تنک و پراکنده و در برخی نقاط به طور کلی شاهد مناطق عاری از پوشش می‌باشیم. گونه‌های همراه آن عبارتند از:

Acanthouphyllum sp

Acantholimon sp

Bromus tectorum

Cornulaca leucantha

Fagonia bruguieri

Gaillonia aucheri

Salsola tomentosa

Stipagrostis plumosa

۵- تیپ گیاهی درمنه - قیچ، ترات:

Artemisia sieberi - Zygophyllum eurypterum - Hammada salicornica

این تیپ گیاهی در جنوب شرق خاش و در امتداد جاده خاش سراوان تشکیل یافته است. اراضی تحت گسترش این تیپ را اغلب مناطق دشتی با خاکهای سبک و سنگریزه دار تشکیل می‌دهد. گونه‌ها همراه عبارتند از:

Rhazya stricta - Cousinia stoksi - Spuarrosus - Astragalus Acanthophyllum sp - Fortuynia bungei - Cornulaca monacantha - salsola canescens - ycnocycla aucherana .

۶- تیپ گیاهی درمنه - قیچ - ایشورگ

Aetemisiasieberi - Zygophyllum eurypterum - Rhazya stricta

این تیپ گیاهی در غرب گشت سراوان و در امتداد جاده گشت خاش حضور دارد. گسترش این تیپ در اراضی سنگلاخی و رگزار با خاک فرسایش یافته می‌باشد. گونه‌های همراه این تیپ به طور عمده عبارتند از:

Hammada salicornica - Convolvulus sp - Cousinia stocksii - Otostegia aucheri - Periploca aphylla - Fortuynia bungei - Pycnocycla aucherana - Heliantherum lippi

۷- تیپ گیاهی اسکنبیل (*Calligonum spp*): این تیپ گیاهی به طور عمده در منطقه جازموریان تا ایرانشهر دیده می‌شود و اغلب بر روی تپه‌های شنی و مناطق دشتی با خاکهای سبک و سنگریزه دار جازموریان حضور دارد. گونه‌های همراه این تیپ به طور عمده عبارتند از:

Hammada salicornica

Haloxylon persicum

Pennisetum divisum

hazya stricta
Tribolus maropteris
Silen sp
Stipagrostis plumosa
Tribolus longipetalus
Haloxyton persicum
Hammada salicornica
Astenatherum forskalii
pennisetum divisum
Rumex vesicarius

این تیپ گیاهی بین سه راهی زابل و مک سرخ در منطقه سیستان نیز اغلب در اراضی تراسهای کوچک و با خاکهای سبک و سنگ ریزه دار به وجود آمده است. گونه‌های غالب این تیپ به طور عمده عبارتند از:

Anthemis rhodocentra
Bromus tectorum
Cornulaca leucantha
Fagonia aucheri
Gailonia aucheri
Salsola tomentosa
Stocksia brahuica
Nepeta ispanica

۸- تیپ گیاهی اسکنیبل کلمک (*Caligonum bungei* - *Fortuynia bungei*): این تیپ گیاهی در مناطق دشتی شمال بمپور و بر روی خاکهای فرسایش یافته حضور دارد گونه‌های همراه این تیپ گیاهی در مناطق دشتی به طور عمده عبارتند از:

Pennisetum divisum *Periploca aphylla*
Fagonia bruguieri *Tribulus longipetalus*
Rhazya stricta *Withania coagulana*

۹- تیپ اسکنیبل - ترات (*Calligonum Commosum* - *Hammada salicornica*): این تیپ گیاهی در جنوب سد بمپور بر روی تپه‌های شنی و در جنوب گرکوکان در مناطق دشتی حضور دارد. گونه‌های همراه این تیپ بطور عمده عبارتند از:

Tribulus longipetalus - *Prosopis cineraria* - *Haloxyton persicum* - *Astragalus triboloides* -
Plantago stocksii - *Citrolus colocynthis* - *Launea cassiana* - *Matthiola chenopodiifolia*
Rhazya stricta *Pennisetum divisum* *Pycnocycla aucherana* *Otostegia persicum* *Heliotropium sp*
Fortuynia bungei

۱۱- تیپ گیاهی اسکنیبل - درمشکوک (*Calligonum bungei* - *Pennisetum divisum*): این تیپ گیاهی در منطقه کاسکین ایرانشهر بر روی خاکهای فرسایش یافته مناطق دشتی و سردشتی حضور دارد گونه‌های همراه این تیپ بطور عمده عبارتند از:

Fortuynia bungei - *Hammada salicornica* - *Tribolus longipetalus* - *Tamarix sp* - *Rhazya stricta* -

Periploca aphylla - stipagrostis plomusa - Stipa cappensis

۱۲- تیپ گیاهی اسکنبیل - افدرا - درمنه دشتی

(*Calligonum Crintum* - *Ephedra strobilacea* - *Artemisia sieberi*)

این تیپ گیاهی در غرب سیستان در شرق سفیدآبه و در مناطق دشتی با تراکم‌های کوتاه بر روی ریگزارها و اراضی سنگلاخی تشکیل شده است. گونه‌های همراه آن بطور عمده عبارتند از:

Anthemis rhodocentra

Bromus tectorum

Londesia eriantha

Savignia parviflora

Tribulus longipetalus

Salsola tomentosa

Pycnocycla aucherana

Salsola praecox

۱۳- تیپ گیاهی دولوک - ایشورگ - ترات

(*Convolvulus aconthocladus - Rhazya stricta - Hammada Salicornica*)

این تیپ گیاهی در امتداد جاده گشت به سراوان و تا شرق سراوان حضور دارد. اراضی تحت گسترش این تیپ را بطور عمده مناطق سردشتی و دشتی با خاک‌های سبک و سنگریزه‌دار تشکیل می‌دهند. گونه‌های همراه این تیپ بطور عمده عبارتند از:

Zygophyllum eurypteruni - Cousinia stocksii - Cornulacasp - Fortuynia bungei - Acanthophyllum sp - Gaillonia eriantha - Launea acanthoides - Pycnocycla aucherana - Gymnocarpus decander

۱۴- تیپ گیاهی کرتس (*Gaillonia auheri*): این تیپ گیاهی در شمال زاهدان در شرق روستای حرمک و بر روی زمین‌های سبک و سنگریزه‌دار تشکیل یافته است. گونه‌های این تیپ بطور عمده عبارتند از:

Bromus tectorum

Plantago cillita

Fagonia bruguieri

Salsola tomentosa

Pycnocycla aucherana

Cornulaca leucanthe

Savignis parviflora

Tribulus longipetalus

این تیپ گیاهی در منطقه دشتی جنوب گوش کوک و بر روی خاک‌های سبک و سنگریزه‌دار و نسبتاً عمیق حضور دارد و گونه‌های همراه این تیپ بطور عمده عبارتند از:

Hammada salicornica

Rhazya stricta

Taverniera cuneifolia

Gymnocarpus decander

Pennisetum divisum

Calligonum spp

۱۵- تیپ گیاهی هالوستاخیس (*Halostachys belangeriana*): این تیپ گیاهی بر روی خاک‌های شور و نسبتاً سنگین در شمال غرب هامون چاه غیب حضور دارد. گونه‌های همراه این تیپ بطور عمده عبارتند از:

Suaeda fruticosa
Aeluropus lagopoides
Tamarix sp
Limonium iranicum
Salsola crassa
Alhagi camelorum
Salsola baryosma

۱۶- تیپ گیاهی هالوستاخیس - اشنان (*Halostachys belangeriana*- *Seidlitzia rosmarinus*): این تیپ گیاهی از جنوب دلگان تا شمال مند در مناطق دشتی و پست جازموریان حضور دارد. اراضی تحت گسترش این تیپ را خاک‌های سنگین و دارای املاح زیاد تشکیل می‌دهد. گونه‌های همراه این تیپ بطور عمده عبارتند از:

Suaeda fruticosa
Salsola sp
Aeluropus spp
Tamarix spp
Limonium stocksii
Cressa cretica

۱۷- تیپ گیاهی تاغ (*Haloxyton persicum*): این تیپ گیاهی در شمال استان در منطقه شمال نصرت‌آباد، بین نصرت‌آباد و زاهدان، جنوب شرق و جنوب غرب زاهدان و شرق پدگی حضور دارد. اراضی تحت گسترش این تیپ را اغلب زمین‌های رگزار با خاک‌های سبک و سنگریزه‌دار تشکیل می‌دهد. گونه‌های همراه این تیپ بطور عمده عبارتند از:

Anabasis setifera
Hammada salicornica
Cornulaca leucantha
Stipagrostis plumosa
Artemisia seiberi
Salsola spp
Heliotropium sp

این تیپ گیاهی در غرب سیستان، در نواحی بین سه‌راهی زابل و تاسوکی نیز دیده می‌شود. اراضی تحت گسترش این تیپ را غالباً پشته‌های شنی و آبراهه‌های فعال تشکیل می‌دهد. گونه‌های همراه بطور عمده عبارتند از:

Seidlitzia rosmarinus
Anabasis setifera
Eremopyrum bonaepartis
Tribolus longipetalus

Tamarix spp

Salsola tomentosa

Suaeda fruticosa

دیگرناحیه گسترش این تیپ در شرق زابل و در منطقه نیاتک تا روستای شاه کرم واقع گردیده است. این تیپ گیاهی بر روی تپه‌های شنی مستقر گردیده و گونه‌های همراه آن بطور عمده عبارتند از:

Tribulus longipetalus

Tamarix spp

Suaeda fruticosa

Salsola baryosma

Anabasis setifera

Hammada salicornica

۱۸- تیپ گیاهی تاغ - ترات (*Haloxyton persicum* - *Hammada salicornica*): این تیپ گیاهی در مسیر جاده میرجاوه به زاهدان و در مناطق دشتی روی خاک‌های سبک و سنگریزه‌دار حضور دارد. گونه‌های همراه این تیپ بطور عمده عبارتند از:

Anabasis sp

Salsola spp

Cornulaca leucantha

Heliotropium popovi

Stipagrostis plumosa

Tribolus longipetalus

Londesia eriantha

سایر گونه‌های همراه این تیپ بطور عمده عبارتند از:

Stipagrostis plumosa

Tribolus macropteris

Silene sp

Plantago spp

Pennisetum divisum

Londesia eriantha

۱۹- تیپ گیاهی ترات (*Hammada salicornica*): این تیپ گیاهی در جازموریان بطور عمده از غرب کوه مکران تا شمال دلگان و اطراف شیخ‌آباد حضور دارد و بصورت لکه‌های با گونه‌های کهور (*cineraria*) و گرامزک (*Gymnocarpus decander*) و تاغ (*Haloxyton persicum*) و انواع اسکنبیل (*prosopis*) و ایشورگ (*Calligonum spp*) و ایشورگ (*Rhazya stricta*) تشکیل تیپ‌هایی در سطح محدود در رویشگاه می‌دهد. سایر گونه‌های همراه عبارتند از:

Fortuynia bungei

Gaillonia aucheri

Taverniera cuneifolia

Tribolus longipetalus

Plantago spp

این تیپ گیاهی در شرق روستای جون‌آباد (در منطقه زاهدان) و در مناطق دشتی با خاک‌های سبک و سنگریزه‌دار نیز تشکیل یافته‌است. گونه‌های همراه این تیپ بطور عمده عبارتند از:

Cornulaca leucantha
Peganum harmala
Tribolus longipetalus
Artemisia seiberi
Anabasis setifera
Stocksia brahuica
Salsola spp

ضمناً این تیپ گیاهی در نقاط مختلف منطقه ایرانشهر از جمله جنوب قاسم‌آباد، جنوب غرب کوه بم‌پشت نیز حضور دارد. اراضی تحت گسترش این تیپ را اغلب زمین‌های رگزار با خاک فرسایش یافته تشکیل می‌دهد. گونه‌های همراه این تیپ بطور عمده عبارتند از:

<i>Gymnocarpus - decander -</i>	<i>Rhazya stricta</i>
<i>Calligonum bungei -</i>	<i>C. comosum</i>
<i>Pennisetum divisum -</i>	<i>Tamarix spp</i>
<i>Cassia obovata -</i>	<i>peripoca aphylla</i>
<i>Lycium mackranicum</i>	

۲۰- تیپ گیاهی ترات - اسکنبیل (*Hammada salicornica - Calligonum bungei*): این تیپ گیاهی در محدوده کوه حامت (جنوب غرب شیت نقشه ۲۵۰۰۰۰:۱۰ ایرانشهر) و شمال قاسم‌آباد ایرانشهر و غرب دشت کاسکین حضور دارد. اراضی تحت گسترش این تیپ بطور عمده در مناطق دشتی و برروی خاک‌های سبک و سنگریزه‌دار می‌باشد. گونه‌های همراه این تیپ بطور عمده عبارتند از:

<i>Rhazya stricta -</i>	<i>Tamarix spp - periploca aphylla</i>
<i>Taverniera glabra -</i>	<i>Gymnocarpus decander</i>
<i>Haloxylon persicum -</i>	<i>Zygophyllum eurypterum</i>
<i>Argirolobium reseau -</i>	<i>Asphodelus teneofolius</i>

همچنین این تیپ گیاهی در شمال استان، در محدوده جنوب نجگ، شمال گزشاها و برروی خاک‌های فرسایش یافته و سبک حضور دارد. گونه‌های همراه این تیپ بطور عمده عبارتند از:

Fortuynia bungei
Rhazya stricta
Pennisetum divisum
Gaillonia aucheri
Pycnocycla aucherana
Farsetia haliophila
Fortuynia bungei
Echinops gedrosiaca
Matthiola chenopodiifolia

۲۱- تیپ گیاهی ترات - دولوک (*Hammada salicornica - Convolvulus acanthocladus*): این تیپ گیاهی در اراضی دشت‌های دامنه‌ای متشکل از واریزه‌ها و آبرفت‌های سنگریزه‌دار حضور دارد.

گونه‌های همراه این تیپ بطور عمده عبارتند از:

Gymnocarpus decander - *Pyncocycla aucherana* - *Cornulaca monacantha* - *Pennisetum divisum* - *Lanuea acanthoides* - *Otostegia aucheri*

۲۲- تیپ گیاهی ترات - دولوک - ایشورگ (*Hammada salicornica* - *Convolvulus*)
این تیپ گیاهی در جنوب غرب شیت ۱:۲۵۰۰۰۰ سراوان و برروی زمین‌های نسبتاً مرتفع ولی مسطح با شیب ملایم و یا تپه‌ماهوری با خاک‌های سبک و سنگریزه‌دار و کم عمق تشکیل یافته است.

گونه‌های همراه این تیپ بطور عمده عبارتند از:

Pyncocycla aucherana - *Fortuynia bungei* *Zygophyllum eurypterum* - *Pennisetum divisum* - *Withania coagulans* - *Calotropis procera*

۲۳- تیپ گیاهی ترات - گرامزک (*Hammada salicornica* - *Gymnocarpus decander*): رویشگاه عمده این تیپ در جنوب چاهان می‌باشد و اراضی تحت گسترش این تیپ را بطور عمده مناطق دشتی با شیب کم و خاک‌های سبک و سنگریزه‌دار تشکیل داده است. گونه‌های همراه این تیپ بطور عمده عبارتند از:

Calligonum spp

Gaillonia aucheri

Fortuynia bungei

Tribolus longipetalus

Plantago spp

Pyncocycla aucherana

همچنین این تیپ گیاهی در مناطق جنوب ایرندگان و برروی مناطق دشتی و تپه‌ماهوری نیز حضور دارد. خاک‌های این مناطق اغلب سنگریزه‌دار و فرسایش یافته می‌باشد. گونه‌های همراه این تیپ بطور عمده عبارتند از:

Zygophyllum eurypterum -

Rhazya stricta

Pyncocycla aucherana -

Nannorrhops ritchieana

Prosopis cineraria -

Pennisetum divisum

Periploca aphylla

۲۴- تیپ ترات - درمشوک (*Hammada salicornica* - *Pennisetum divisum*): این تیپ گیاهی در مناطق دشتی شمس‌آباد ایرانشهر به سمت دلگان (در منطقه غرب دشت کاسکین) حضور دارد. اراضی تحت گسترش را زمین‌های رگزار با آبراهه‌های فعال و خاک فرسایش یافته تشکیل می‌دهد. گونه‌های همراه این تیپ بطور عمده عبارتند از:

Calligonum bungei -

Otostegia persicum

Fagonia bruguieri -

Tribolus longipetalus

Callotropis precera -

Withania coagulans

Citrollus colocynthis -

Pyncocycla aucherana

۲۵- تیپ گیاهی ترات - ایشورگ - دولوک (*Hammada salicornica* - *Rhazya stricta*)
این تیپ گیاهی در جنوب تا شمال غرب روستای گشت سراوان حضور دارد. اراضی تحت گسترش این تیپ را دشت‌های رسوبی رودخانه‌ای و دشت‌های نسبتاً مسطح با شیب کم و

عمق خاک زیاد تشکیل می‌دهد. مهمترین گونه‌های همراه این تیپ عبارتند از:

Artemisia sieberi - *Fortuynia bungei*
Astragalus sp - *Withania coagulans*
Scariola orientalis

۲۶- تیپ گیاهی ترات - قیچ (*Hammada salicornica* - *Zygophyllum eurypterum*): این تیپ گیاهی در شرق و غرب کوه بیرگ و جنوب و شمال شرق بزمان حضور دارد اراضی تحت گسترش این تیپ را بطور عمده مناطق دشتی و با خاک‌های سبک و سنگریزه‌دار و سپس تپه‌ماهوری تشکیل می‌دهد. گونه‌های همراه این تیپ بطور عمده عبارتند از:

Cilligonum bungei - *Pennisetum divisum*
Fortuynia - *Penissetum divisum*
Rhazya stricta - *Pycnocycla aucherana*-*Periploca aphylla*
Nannorhops ritchieana - *Tamarix spp*

۲۷- تیپ تیپ ترات - قیچ - دولوک (- *Hammada Salicornica* - *Zygophyllum eurypterum*): این تیپ گیاهی در فلات‌های با پستی و بلندی کم تا متوسط مشتکل از واریزه‌ها و آبرفت‌های سنگریزه‌دار قدیمی مشاهده می‌شود. مهمترین گونه‌های همراه این تیپ عبارتند از: *Artemisia sieberi* - *Gymnocarpus decander* - *Periploca aphylla* - *Fortuynia bungei* - *Rhazya stricta* - *Pycnocycla aucherana* - *Pennisetum divisum* - *Cousinia stocksii* - *Cornulaca monacantha*

۲۸- تیپ گیاهی ایشورگ (*Rhazya stricta*): این تیپ گیاهی در شمال روستای گنبد و شرق روستای شاه‌ده و برروی خاک‌های فرسایش یافته و رگزار حضور دارد. گونه‌های همراه این تیپ بطور عمده عبارتند از:

Hammada salicornica
Fagonia bruguieri
Pycnocycla aucherana
Aerva persica
Pennisetum divisum
Calligonum spp

۲۹- تیپ گیاهی علف شور (*Salsola tomentosa*): این تیپ گیاهی در منطقه سیستان در جنوب شرق سفیدابه و در مناطق دشتی روی خاک‌های سبک سنگریزه‌دار با آبراهه‌های فعال تشکیل یافته است. گونه‌های همراه این تیپ بطور عمده عبارتند از:

Gaillonia aucheri
Girgensohnia oppositifolia
Lodesia eriantha
Matthola chenopoiifolia
Plontago ciliata
Tribulus longipetala
Cornulaca leucantha

۳۰- تیپ گیاهی اشنان (*Sedlitzia rosmarinus*): در منطقه سیستان، این تیپ گیاهی در جنوب سفیدآبه واقع گردیده است. اراضی تحت گسترش این تیپ را زمین‌های نسبتاً شور و سنگلاخی با

آبراهه‌های فعال تشکیل می‌دهد. ک گونه‌های همراه این تیپ بطور عمده عبارتند از:

Suaeda fruticosa

Tamarix spp

Anabasis setitera

Savignia parviflora

Salsola tomentosa

Paganum harmala

Plantago ciliata

Tribulus longipetalus

همچنین این تیپ گیاهی در شمال نصرت‌آباد و جنوب روستای گرگ حیدرآباد نیز حضور دارد. اراضی تحت گسترش این تیپ را خاک‌های نسبتاً شور و در برخی نقاط دارای سنگریزه تشکیل می‌دهد. گونه‌های همراه این تیپ در این منطقه بطور عمده عبارتند از:

Salsola spp

Tamarix spp

Hammada salicornica

Anabasis sp

Cornulaca leucantha

Peganum harmala

این تیپ گیاهی در هامون تگر خاش بر روی خاک‌های سبک و شنی حاشیه هامون تا خاک‌های سنگین و شور مناطق مرکزی آن گسترش دارد. گونه‌های غالب این تیپ در هامون تگر را گیاهان ذیل تشکیل می‌دهند:

Salsola tomentosa

Atriplex leuoclada

Salsola crassa

Plantago ciliata

Peganim hamala

Fagonia bruguieri

۳۱- تیپ گیاهی - اشنان - تاغ (*Seidlitzia rosmarinus* - *Haloxylon persicum*): این تیپ گیاهی دارای سیمای درختچه‌زار تنک است و در منطقه سیستان در شرق سه‌راهی زاهدان - زابل - نهبندان تشکیل یافته است. گونه‌های همراه این تیپ بطور عمده شامل گیاهان به شرح ذیل می‌باشد:

Anabasis setifera

Atriplex leuoclada

Cornulaca leucanthea

Stipagrotis plumosa

Fortuynia bungei

Girgensohnia oppositifolia

Plantago ciliata

Salsola tomentosa

Peganum harmala

۳۲- تیپ گیاهی ساحلی - آفتاب پرست (*Sphaerocoma aucheri* - *Heliotropium bacciferum*):
این تیپ گیاهی دارای سیمای بوته‌زار است و اراضی تحت گسترش آن را تپه‌های شنی ساحلی و یا نزدیک به ساحل جنوب استان از خط مرزی ایران - پاکستان گرفته تا استان کرمان تشکیل می‌دهد. گونه‌های همراه این تیپ در این رویشگاه بطور عمده عبارتند از:

Cornulaca leucantha
Panicum turgidum
Arenebia hispidissima
Tephrosia persica
Tribolus longipetalus
Halopyrum mucronatum
Suaeda fruticosa
Calligonum sp

۳۳- تیپ گیاهی سیاه‌شور - هالوستاخیس - گز

(*Suaeda fruticosa* • *Halostachys belangeriana* - *Tamarix sp*)

این تیپ گیاهی در شرق هامون چاه غیب خاش حضور دارد اراضی تحت گسترش این تیپ را خاک‌های شور و قلیایی با بافت متوسط تا سنگین تشکیل می‌دهد. گونه‌های همراه این تیپ بطور عمده عبارتند از:

Salsola tomentosa
Seidlitzia rosmarinus
Aeturopus lagopoides
Limonium iranicum
Alhagi camelorum
Salsola crassa

۱۳۴- تیپ گیاهی سیاه‌شور - علف‌شور (*Suaeda truticosa* - *Salsola baryasma*)

این تیپ گیاهی در شمال شرق شילה (بین تاسوکی و زابل) واقع گردیده است. اراضی تحت گسترش این تیپ گیاهی در شمال را زمین‌های شور تشکیل داده است. گونه‌های همراه این تیپ بطور عمده عبارتند از:

Alhagi camelorum
Aeluropus lagopoides
Cressa cretica
Salsola canescens
Salsola crassa
Cardaira draba

همچنین این تیپ گیاهی در مناطق دشتی ساحلی با خاک‌های متوسط تا سنگین و دارای املاح نسبتاً بالا از خط مرزی ایران - پاکستان تا استان کرمان نیز حضور دارد. گونه‌های همراه در این منطقه بطور عمده عبارتند از:

Tephrosia persica
Aristida adscensionis
Aerva persica
Salsola canescens

Cenchrus pennisetiformis

Anastatica hierochuntica

Stipa cappensis

این تیپ گیاهی در منطقه زاهدان از جنوب گزشاها تا شمال دهنو نیز وجود دارد. اراضی تحت گسترش این تیپ را مناطق دشتی با خاک‌های سنگین و املاح بالا تشکیل داده‌است. گونه‌های همراه در این منطقه بطور عمده عبارتند از:

Cressa cretica

Halocnemum strobilaceum

Aeluropus spp

Seidlitzia rosmarinus

Salsola crassa

Halocharis purpurea

۳۵- تیپ گیاهی سیاه‌شور - علف‌شور با اشکوب فوقانی کلیر و کهور: این تیپ گیاهی در شمال غرب گوادر حضور دارد. گونه‌های همراه این تیپ علاوه بر گونه‌های همراه تیپ گیاهی سیاه‌شور - علف‌شور، عبارتند از:

Pteropyrum aucheri

Salvadora perisica

Tribolus longipetalus

Anabasis setifera

Grantia aucheri

Plantago spp

Londesia eriantha

Micropus sp

۳۶- تیپ گیاهی سیاه‌شور - اشنان (*Suaeda fruticosa* - *seidlitzia rosmarinus*): این تیپ گیاهی در منطقه زاهدان، در شمال پاسگاه تل‌سیاه در منطقه دریاچه گرگی تشکیل یافته‌است. اراضی تحت گسترش این تیپ را زمین‌های نسبتاً شور با بافت لومی تا سنگین تشکیل می‌دهند. گونه‌های غالب این تیپ را بطور عمده گیاهان به شرح ذیل تشکیل می‌دهند.

Salsola spp

Salsola crassa

Tamarix spp

Limonium iranicum

Peganum harmala

Londesia eriantha

۳۷- تیپ گیاهی سیاه‌شور - گز (*Suaeda truticosa* - *Tamarix sp*): این تیپ گیاهی بر روی خاک‌های شور و قلیایی شمال غرب نصرت‌آباد زاهدان حضور دارد. تنوع گونه‌ای کم و گونه‌های همراه آن بطور عمده عبارتند از:

Salsola crassa

Limonium iranicum

*Seidlitzia rosmarinus**Londesia eriantha**Peganum harmala*

۳۸- تیپ گیاهی گز (*Tamarix spp*): در مناطق جازموریان و ایرانشهر این تیپ گیاهی و اطراف رود بمپور حضور دارد. اراضی تحت گسترش این تیپ را غالباً مناطق دشتی با خاک‌های سبک تشکیل می‌دهند. گونه‌های همراه این تیپ بطور عمده عبارتند از:

*Hammada salicornica**Calligonum spp**Pennisetum divisum**Limonium stockii**Salsola spp**Suaeda fruticosa*

این تیپ گیاهی در شرق حمزه‌آباد و در امتداد رودخانه کنارو نیز حضور دارد. گونه‌های همراه این تیپ در ایت گروه عبارتند از:

*Hammada salicornica -**Rhazya stricta**Prosopis cineraria -**Pennisetum divisum**Grantia aucheri -**Calotropis procera*

این تیپ گیاهی در منطقه سیستان و هامون هیرمند نیز اغلب بر روی تپه‌های شنی و مسیل‌های پهن و دشت‌های آبرفتی دیده می‌شود. در محدوده شنزارها گاهی گونه تاغ با تراکم بالا بعنوان گونه غالب، تیپ را همراهی می‌کند. گونه‌های همراه در این منطقه، بطور عمده عبارتند از:

*Aeluropus lagopides**Haloxylon persicum**Cressa cretica**Alhagi camelorum**Salsola canescens**Suaeda fruticosa**Salola baryosma**Londesia eriantha*

۳۹- تیپ گیاهی گز - بونو (*Tamarix spp-Aeluropus lagopoides*): این تیپ تحت تأثیر سیلاب‌های فصلی قرار دارند و هرچند که شرایط رطوبی مساعدتر است پوشش گیاهی انبوه‌تر می‌گردد. گونه‌های همراه بطور عمده شامل گیاهان زیر هستند:

*Suaeda fruticosa**Salsola baryosma**Cressa cretica**Alhagi camelorum*

۴۰- تیپ گیاهی گز - سیاه‌شور - علف‌شور *Salsola - Tamarix spp-Suaeda fruticosa*: این تیپ گیاهی در دشت سیستان و بین مناطق تاسوکی تا شیله گسترش یافته‌است. گونه‌های همراه این تیپ اغلب به شرح ذیل می‌باشند.

Alhagi camelorum
Salsola canescens
Cressa cretica
Aeluropus lagopoides
Anabasis setifera
Siedlitzia rosmarinus
Atriplex leacoclada
Seidlitzia cinerea

۴۱- تیپ گیاهی گز - هالوستاخیس - *Tamarix sp - Halostachys belangeriana*: این تیپ گیاهی دارای سیمای درختچه‌زار تنک است و بر روی خاک‌های شور و نسبتاً سنگین در جنوب شرق هامون چاه غیب تشکیل یافته است.
 گونه‌های همراه این تیپ بطور عمده عبارتند از:

Aeluropus lagopoides
Suaeds fruticosa
Atriplex leuococlada
Alhagi camelorum
Limonium iranikum

۴۲- تیپ گیاهی گز - نی - *Tamarix sp - phragmites australis*: این تیپ گیاهی در شمال روستای گرگ حیدرآباد زاهدان حضور دارد. اراضی تحت گسترش این تیپ را اغلب بادزفت‌ها تشکیل می‌دهند و در مناطقی که آب نسبتاً شور بصورت غرقاب در فصول بارانی دیده می‌شود اجتماعات نی در بین گزها تیپ دو عنصری را در مجموع تشکیل داده است.
 گونه‌های همراه این تیپ بطور عمده عبارتند از:

Suaeda truticosa
Seidlitzia rosmarinus
Salsola spp
Tribolus longipetalus
Londesia eriantha
Peganum harmala

۴۳- تیپ گیاهی لانته - ترات - *(Taverniera cuneifolia - Hammada salicornica)*: این تیپ گیاهی از غرب اسپز تا شرق چاهستی و در مناطق دشتی بالادست چاله جازموریان حضور دارد. اراضی تحت گسترش این تیپ را مناطق رگزار با خاک‌های فرسایش یافته و سبک و سنگریزه‌دار تشکیل می‌دهند.
 گونه‌های همراه این تیپ بطور عمده عبارتند از:

Gymnocarpus decander Gaillonia aucheri Fortuynia bungei Rhazya stricta Pennisetum divisum
Fagonia bruguiera

۴۴- تیپ گیاهی قیچ - ترات - *Zygothellum eurypterum - Hammada salicornica*: این تیپ گیاهی در شمال شرق کوه بیرگ و در مناطق سردشت و دشتی و روی خاک‌های سبک و سنگریزه‌دار حضور دارد.
 گونه‌های همراه این تیپ بطور عمده عبارتند از:

Pycnocycla aucherana *Otostegia persica*

*Rhazya stricta**Astragalus triboloides**Convolvulus spinosa - Salvia masculenta**Nannorrhops ritchieana*

پس از تعیین تیپ‌های گیاهی غالب و برخی ویژگی‌های مهم محیطی آنها در محدوده‌های مورد مطالعه، نقشه‌های تهیه شده در محیط GIS رقومی و مساحی شد، سپس با استفاده از اطلاعات موجود و با توجه به ویژگی‌های عمومی هر یک از تیپ‌های گیاهی و مناطق رویشی، محدوده اراضی بیابانی از غیر بیابانی بشرح زیر تفکیک گردید.

۶-۳-۸-۲- تعیین و تفکیک مناطق بیابانی استان

مساحت بیابان‌های گیاهی استان ۱۲ ۷۸۲۶۰ هکتار است (۴۳/۱ درصد سطح استان). هرچند بیابان‌های استان سیستان و بلوچستان از جنبه پوشش گیاهی متنوع هستند ولی می‌توان آنها را به ۷ ناحیه یا بخش جغرافیایی تفکیک نمود. البته این ۵ ناحیه نیز به لحاظ تیپ‌های گیاهی دارای تفاوت‌هایی هستند. شکل (۶-۱۰) نقشه قلمرو بیابان‌های گیاهی استان را نشان می‌دهد. نواحی مذکور از شمال به جنوب استان عبارتند از:

۱- بیابان‌های گیاهی دشت سیستان: این ناحیه از شمال زاهدان شروع و نواحی شرق جاده‌ی زاهدان - سفیدابه را شامل و حدود ۱۳ تیپ گیاهی بیابانی در آن دیده می‌شود. مرز شرقی این ناحیه از سمت شرق غالباً به اراضی کشاورزی منطقه سیستان و از طرف غرب و جنوب نیز به نواحی مرتفع کوهستانی محدود می‌شود.

۲- بیابان‌های گیاهی منطقه زاهدان - - میرجاوه - جالق: یک نوار پوشش گیاهی بیابانی با طول زیاد و پهنای کم از جنوب شرقی زاهدان شروع شده و از منطقه میرجاوه گذشته و تدریجاً پهنای آن بیشتر شده که تا ناحیه جالق در شهرستان سراوان بصورت یکپارچه ادامه می‌یابد. تنوع تیپ‌های گیاهی این ناحیه بیابانی کم و حدود ۶ تیپ گیاهی بیابانی را در این ناحیه می‌توان تفکیک نمود.

۳- ناحیه بیابان‌های گیاهی غرب نصرت آباد - شمال بزمان: یک ناحیه بیابانی گیاهی با امتداد شمال - جنوب بصورت نواری باریک از شمال شرق نصرت آباد شروع و به سمت جنوب تا نواحی شمال بزمان ادامه می‌یابد. این ناحیه بیابانی دارای تنوع کم تیپ‌های گیاهی است و حدوداً از ۳ تیپ گیاهی تشکیل شده که عمده‌ی آن تحت پوشش دو تیپ گیاهی می‌باشد.

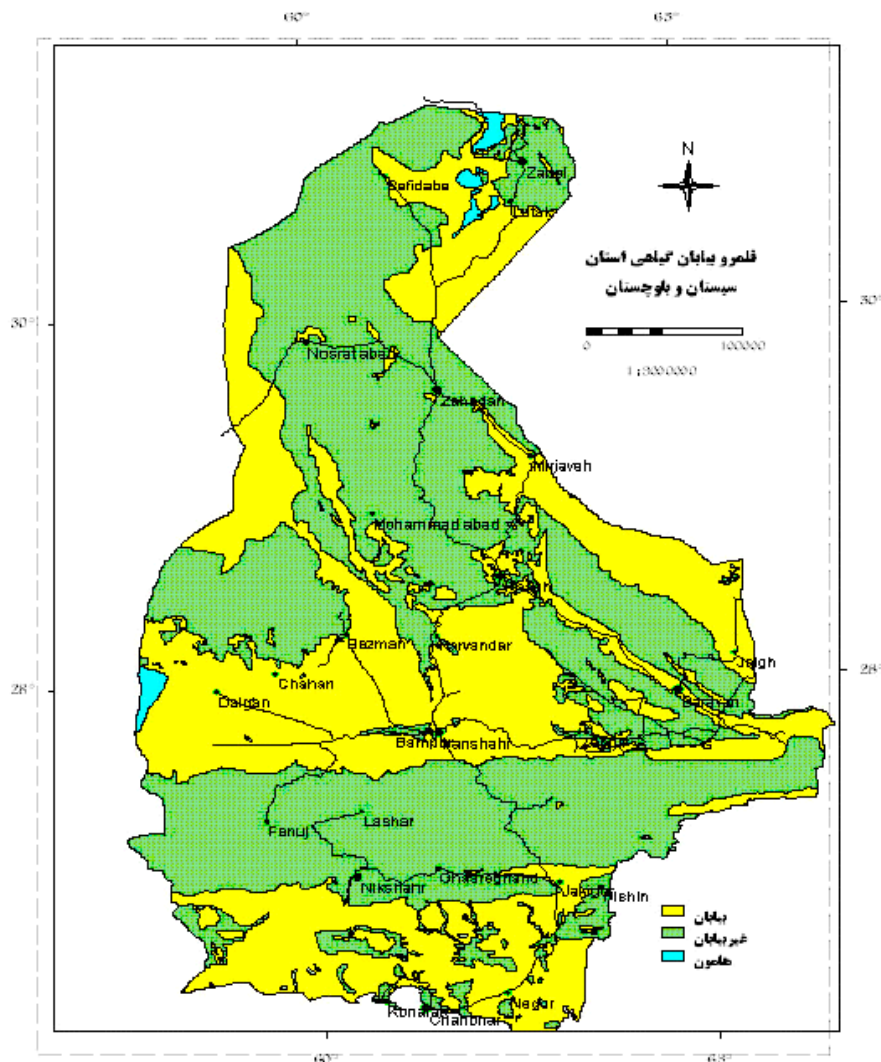
۴- بیابان‌های گیاهی مناطق مرتفع مرکزی استان: در نواحی خاش، کارواندر و بزمان که غالباً مناطق کوهستانی مرتفع می‌باشند نیز بیابان‌های گیاهی پراکنده دیده می‌شوند، تنوع تیپ‌های گیاهی در این نواحی زیاد است، و بیشتر از ۱۳ نوع تیپ گیاهی بیابانی، ولی با گسترش محدود در این محدوده‌ی بیابانی می‌توان تفکیک کرد.

۵- بیابان‌های گیاهی ایرانشهر - جازموریان: این ناحیه بیابانی به لحاظ پوشش گیاهی دارای تنوع قابل توجهی است و دارای بیش از ۱۶ تیپ گیاهی است. منطقه‌ی تحت پوشش این بیابان گیاهی را عموماً دشت‌های جازموریان و ایرانشهر تشکیل می‌دهند. مرز جنوبی این ناحیه بیابانی گیاهی را کوهستانهای منطقه شمال فتوح و لشار و مرز شمالی آن را ناحیه بیابان کوهستانی بزمان و کارواندر تشکیل می‌دهند.

۶- بیابان‌های گیاهی ساحلی استان: نوار ساحلی استان به طول ۳۰۰ کیلومتر و عرض حدود ۴۰ کیلومتر به لحاظ پوشش گیاهی، ناحیه‌ی بیابانی است و حدود ۳ تیپ گیاهی در آن واقع می‌شود. تیپها غالباً در عرض جغرافیایی تغییر کرده و متنوع می‌شوند. البته بخش عمده‌ای از این محدوده تحت پوشش

یک تیپ گیاهی است. مرز شمالی این ناحیه بیابانی گیاهی را مراتع کوهستانی منطقه نیک شهر، قصر قند و سرباز تشکیل می‌دهند.

۷- ناحیه بیابان‌های گیاهی کوهستانی سراوان-زابلی: در این ناحیه، پهنه‌ها و یا نوارهای پراکنده بیابان گیاهی با حدود ۵ تیپ گیاهی وجود دارد. هر چند در بیشتر قسمت‌های این ناحیه ممکن است لکه‌های بیابانی حاکم باشد ولی نواحی زابلی و سراوان بیشترین شرایط بیابانی گیاهی را در این ناحیه دارند. اگر نقشه بیابان‌های گیاهی را با نقشه هم باران استان انطباق دهیم ملاحظه می‌شود که بیابان‌های گیاهی استان عموماً در مناطقی با بارش کمتر از ۱۵۰ میلی‌متر قرار می‌گیرند و مناطقی از استان که دارای بارندگی بیش از ۱۵۰ میلیمتر باشند از نظر گیاهی غالباً بیابانی نیستند. نکته‌ی دیگری که از تلفیق این دو نقشه حاصل می‌شود این‌که، در نیمه‌ی شمالی استان بخشی از مناطقی با بارندگی حدود ۱۰۰ میلیمتر نیز از نظر گیاهی دارای شرایط بیابانی نیستند در مناطق شمالی استان مرز مناطق بیابان‌های گیاهی و مناطق غیربیابان گیاهی غالباً خط هم باران ۱۰۰ میلیمتر می‌باشد، ولی در مناطق مرکزی و جنوبی استان خط هم باران ۱۵۰ میلیمتر غالباً مرز محدوده‌ی بیابان‌های گیاهی را با مناطق غیربیابانی تشکیل می‌دهد.



شکل ۶-۱۰- نقشه قلمرو بیابان‌های استان سیستان و بلوچستان از نظر پوشش گیاهی

۶-۳-۹- استان یزد

۶-۳-۹-۱- تیپهای گیاهی مناطق بیابانی استان یزد

گروه گیاهی *Alhagi camelorum*: این گروه گیاهی دارای مساحتی در حدود ۳۸۶۸ هکتار است که حدود ۱۱٪ درصد از مراتع را شامل می‌شود و دو تیپ گیاهی را در بر می‌گیرد. این تیپ‌ها در کنار آبادیها و اراضی رها شده کشاورزی و همچنین نزدیکی کویرها گسترش دارند و در اینجا در نزدیکی کویر سیاهکوه مشاهده شده است. ارتفاع در محدوده این گروه گیاهی ۱۰۰۰ تا ۱۲۰۰ متر، بارندگی سالیانه حدود ۵۰ تا ۷۰ میلیمتر و اقلیم از نوع فراخشک معتدل است. همه تیپ‌های گیاهی این گروه جزو تیپ‌های معرف بیابان به حساب می‌آیند.

تیپ گیاهی *Anabasis aphylla*: این گروه شامل یک تیپ گیاهی است و مساحت آن در حدود ۳۱۱۵ هکتار است که ۰۹٪ درصد از مراتع محدوده مطالعاتی را شامل می‌شود. این تیپ بیشتر در مناطقی گسترش دارد که در گذشته و یا در حال حاضر مورد چرای مفرط بوده است و بیشتر در مرز بین اراضی بدون پوشش گیاهی با اراضی دارای پوشش کم واقع شده است. این تیپ گیاهی بر روی فلاتها و تراسهای بالایی با شیب کمتر از ۳ درصد گسترش دارد. ارتفاع در محدوده این تیپ بین ۱۵۰۰ تا ۱۶۰۰ متر و بارندگی سالیانه حدود ۶۰ تا ۸۰ میلیمتر و اقلیم از نوع فراخشک معتدل است. این تیپ گیاهی جزو تیپ‌های بیابانی است.

گروه تیپ‌های گیاهی *Artemisia aucheri*: این گروه به تنهایی و همراه با گونه‌ها تشکیل دو تیپ گیاهی داده‌اند. رویشگاه این گروه در ارتفاعات و نواحی کوهستانی است به طوری که تیپ‌های این گروه را از ارتفاع ۲۰۰۰ متر به بعد می‌توان مشاهده نمود. این گروه دارای مساحتی در حدود ۹۹۶۰ هکتار است که ۲۹٪ درصد از مراتع محدوده مطالعاتی را شامل می‌گردد.

این گروه بر روی کوه‌های بسیار مرتفع با قله مدور متشکل از سنگهای سخت آهکی، ماسه‌ای، و ۰۰۰ و مرمریت و تپه‌های نسبتاً مرتفع با قله مدور متشکل از سنگهای آتشفشانی آهکی واقع شده است. در این اراضی شیب از ۱۰ تا ۳۰ درصد، دامنه ارتفاعی بین ۲۰۵۰ تا ۲۳۵۰ متر و اقلیم نیمه خشک معتدل با بارندگی ۱۰۰ تا ۲۰۰ میلیمتر و انبوهی پوشش ۱۲ تا ۱۸ درصد است. تمام تیپ‌های گیاهی این گروه غیر بیابانی هستند.

گروه تیپ‌های گیاهی *Artemisia sieberi*: این گروه از تیپ‌های گیاهی دارای بیشترین وسعت و پراکندگی در بین گروه‌های گیاهی است به طوری که با ۲۴۹۰۷۸۰ هکتار مساحت ۷۱/۶ درصد از مراتع در محدوده مورد مطالعه را شامل می‌شود. در این گروه گیاهی ۳۰ تیپ گیاهی جای دارد که در بین آنها ۱۴ تیپ غیر بیابانی، ۵ تیپ بیابانی و ۱۱ تیپ باقیمانده در بعضی نقاط بیابانی و در بعضی نقاط غیر بیابانی هستند. دامنه گسترش این تیپ‌ها بسیار وسیع و از ارتفاع ۱۳۵۰ متر تا ۲۲۱۰۰ متر پراکنش دارند. همچنین پراکنش این تیپ‌ها از نظر نوع اقلیم، نوع خاک و اراضی نیز متنوع می‌باشد.

گروه تیپ‌های گیاهی *Astragalus spp*: این گروه دو تیپ گیاهی را شامل می‌شود و مساحتی در حدود ۲۰۶۳۰ هکتار را در بر می‌گیرد که برابر با ۵۹٪ درصد از محدوده است. هیچکدام از تیپ‌های آن را نمی‌توان جزو مناطق بیابانی قلمداد نمود. این گروه بر روی کوه‌های مرتفع با اقلیم فراخشک معتدل و شیب ۳ تا ۱۰ درصد گسترش یافته است.

گروه تیپ‌های گیاهی *Calligonum polygonoides*: این گروه تنها شامل یک تیپ گیاهی است و جزو مناطق بیابانی قلمداد گردیده است. مساحت آن در حدود ۴۸۵۰ هکتار و بر روی فلاتها و تراسهای

بالایی و مرتفع قرار دارد. شیب این اراضی بین ۱ تا ۵ درصد، دامنه ارتفاعی بین ۱۱۰۰ تا ۱۴۵۰ متر و بارندگی سالیانه بین ۷۵ تا ۱۰۰ میلیمتر و اقلیم منطقه فرا خشک معتدل است.

- **گروه تیپ‌های گیاهی *Cornolaca monocantha***: این گروه در نواحی بسیار خشک و نسبتاً کم ارتفاع و شور محدوده مطالعاتی رویش دارد و درصد پوشش غالباً کم است. این گیاه همراه با گیاهان دیگر تشکیل ۷ تیپ گیاهی داده است که همگی در محدوده مناطق بیابانی واقع گردیده‌اند و مساحتی در حدود ۷۸۵۰۰ هکتار یا ۲/۲۶ درصد از محدوده را به خود اختصاص داده‌اند.

تیپ‌های گیاهی *Cousinia spp.*: این گروه تنها یک تیپ گیاهی را در بر می‌گیرد و در ۹۶۰ هکتار از اراضی مرتعی گسترش دارد که در بین تیپ‌های گیاهی کمترین مساحت را دارد به طوری که فقط ۰/۳ درصد از محدوده را به خود اختصاص داده است. این تیپ در زمره اراضی غیر بیابانی قرار گرفته و انبوهی پوشش گیاهی بالغ بر ۶ درصد را دارا است. این تیپ بیشتر بر روی دشت‌های دامنه‌ای نسبتاً مسطح و بدون پستی و بلندی با فرسایش بادی متوسط در نقاط ارتفاعی ۱۴۰۰ تا ۱۵۰۰ متر قرار گرفته است. متوسط بارندگی سالیانه در این محدوده بین ۷۵ تا ۱۰۰ میلیمتر و شیب اراضی ۳ تا ۳ درصد است.

تیپ گیاهی *Ebenus stellata*: این گروه شامل یک تیپ گیاهی است و مساحت آن در حدود ۴۳۶۰ هکتار است که معادل ۱/۱۳ درصد از مراتع در محدوده مطالعاتی است. این گروه بر روی کوه‌های بسیار مرتفع با قله مضرص تا واریزه‌های بادبزی شکل رویش دارد. شیب این اراضی بین ۵ تا حداکثر ۳۰ درصد و دامنه ارتفاعی از ۲۰۰۰ تا ۲۵۰۰ متر و بارندگی ۱۲۰ تا ۱۶۰ میلیمتر و اقلیم از نوع خشک معتدل است. درصد تاج پوشش گیاه در این محدوده حدود ۱۵ تا ۲۵ درصد برآورد گردیده است. با توجه به مشخصات ذکر شده این تیپ در محدوده مناطق غیر بیابانی قرار می‌گیرد.

گروه تیپ‌های گیاهی *Ephedra strobilacea*: این گروه شامل ۷ تیپ گیاهی است که همگی در زمره تیپ‌های گیاهی مناطق بیابانی هستند و جمعا مساحتی بالغ بر ۱۲۸۸۲۰ هکتار را در بر می‌گیرد که برابر است با ۳/۷ درصد از اراضی مرتعی. دامنه گسترش این گروه از ارتفاع ۱۵۰۰ متر تا بیش از ۲۰۰۰ متر، شیب اراضی از ۱ تا ۱۰ درصد و اقلیم خشک گرم و بارندگی سالیانه ۷۵ تا حداکثر ۱۰۰ میلیمتر است. انبوهی پوشش گیاهی حداکثر برابر با ۱۰ درصد است.

تیپ گیاهی *Gymnocarpos decander*: این گروه با یک تیپ گیاهی دارای مساحتی حدود ۱۸۹۰ هکتار یا ۰/۵ درصد از اراضی مرتعی مورد مطالعه می‌باشد. و با توجه به نوع تیپ و شرایط حاکم بر رویشگاه جزو مناطق بیابانی قرار گرفته است. این تیپ بر روی کوه‌های مرتفع تا فلاتها و تراسه‌های بالایی با شیب ۱۰ تا ۳۰ درصد و اقلیم فرا خشک معتدل واقع گردیده است. علیرغم اینکه رویشگاه این تیپ بیشتر مناطق کوهستانی است ولی چون کوه‌ها کوچک و منفرد هستند جزو مناطق بیابان محسوب شده‌اند.

تیپ گیاهی *Halocnemum sp.*: این تیپ گیاهی دارای ۵۷۳۰ هکتار مساحت است و ۱/۱۶ درصد از مراتع را شامل می‌شود. محدوده گسترش این تیپ اراضی با شوری بسیار زیاد و شیب کمتر از یک درصد است. منطقه‌ای که این تیپ در آن واقع شده دارای اقلیم فرا خشک معتدل، با بارندگی متوسط سالیانه ۵۰ تا ۷۵ میلیمتر است. تاج پوشش گیاهی در این تیپ حدود ۳ درصد می‌باشد. محدوده‌هایی که شامل این تیپ گیاهی بوده‌اند جزو مناطق بیابانی محسوب شده‌اند.

گروه تیپ‌های گیاهی *Haloxylon aphyllum*: این گروه دارای ۲ تیپ گیاهی در محدوده مورد نظر بوده است و جمعا مساحتی در حدود ۸۳۹۵۰ هکتار یا ۲/۴ درصد از اراضی مرتعی را شامل است. این تیپ‌ها بر روی فلاتها و تراسه‌های بالایی با پستی و بلندی متوسط متشکل از واریزه‌های قدیم که بر روی تشکیلات کنگلومرا قرار گرفته و بعضاً تراسه‌ها و فلاتهای بالایی نسبتاً مسطح با پستی و بلندی کم متشکل از آبرفته‌های بادبزی شکل قدیمی با فرسایش بادی متوسط و حتی در اراضی پست تقریباً

مسطح با شوری زیاد و اراضی متفرقه و تپه‌های شنی متحرک بدون پوشش گیاهی واقع گردیده‌اند. شیب در این اراضی حداکثر ۵ درصد، بارندگی سالیانه بین ۵۰ تا ۱۰۰ میلیمتر و اقلیم فراهشک معتدل است. مناطقی که این تیپ‌های گیاهی در آنها پراکنش دارند جزو مناطق بیابانی قلمداد گردیده‌اند.

تیپ‌های گیاهی Hammada salicornica: این گیاه و تیپ‌های متعلق به آن از نشانه‌های بیابانی بودن آن منطقه است و در اینجا همراه با گیاهان دیگر تشکیل ۴ تیپ گیاهی داده است. مساحت این گروه حدود ۲۷۸۳۸۰ هکتار است که این مساحت حدود ۸ درصد از مراتع منطقه مطالعاتی را شامل می‌گردد. ریشگاه این تیپ بیشتر اراضی مسطح با شیب کم و دارای بافت رسی و فرسایش بادی می‌باشد. اقلیم در این نواحی فراهشک معتدل با بارندگی متوسط سالیانه بین ۵۰ تا ۹۰ میلیمتر است. انبوهی پوشش گیاهی بسیار ناچیز و حدود ۱ تا ۳ درصد است.

گروه تیپ‌های گیاهی Lactuca orientalis: محدوده رویشی این گروه از نظر اقلیمی و ژئومورفولوژیکی نسبتاً متنوع بوده و بیشتر در خاکهای با شوری کم و سنگ و سنگریزه زیاد گسترش دارد. تراکم تاج پوشش گیاهی نسبتاً خوب و همراه با گیاهان دیگر تشکیل ۴ تیپ گیاهی داده است. مساحت این تیپ‌ها حدود ۲۹۸۰۰ هکتار نا ۰/۸۶ درصد از مراتع منطقه است. مناطق تحت پوشش این تیپ‌های گیاهی جزو مناطق غیر بیابانی محسوب گردیده‌اند.

تیپ گیاهی Launae acanthodes: این تیپ مساحتی در حدود ۶۲۵۰ هکتار را شامل می‌شود که معادل ۰/۱۸ درصد از مراتع محدوده مورد مطالعه است. این تیپ جزو تیپ‌های غیر بیابانی منظور شده و بر روی تپه‌های نسبتاً مرتفع تا فلاتها و تراسهای بالایی واقع شده است. اقلیم در این محدوده فراهشک معتدل و انبوهی پوشش گیاهی بین ۲ تا ۵ درصد است.

تیپ گیاهی Phragmites australis: در نقاط گود دشت‌ها و در حاشیه کویرها، جایی که سطح سفره آب زیرزمینی بسیار بالاست و در بعضی از فصول سال حالت باتلاقی دارد، گیاه نی پوشش قابل توجهی دارد. طبیعی است که این آب کاملاً با کیفیت پایین و شور می‌باشد. مناطقی که در آنها این تیپ گیاهی گسترش داشته جزو مناطق بیابانی قلمداد گردیده است.

مساحت این تیپ حدود ۵۶۳۰ هکتار است که ۰/۱۶ درصد از مراتع منطقه مطالعاتی را شامل می‌شود.

گروه تیپ‌های گیاهی Salsola tomentosa: گیاه Salsola tomentosa یکی از گیاهانی است که در سطح استان یزد دارای پراکنش بسیار زیادی می‌باشد. و در جاهایی که تراکم آن زیاد باشد به همراه گیاهان دیگر یا به تنهایی تشکیل تیپ داده است و از مظاهر مناطق بیابانی است. در محدوده مورد مطالعه دو تیپ از این گروه پراکنش دارد و مساحت آن حدود ۳۶۲۴۰ هکتار است که معادل ۰/۴ درصد مراتع منطقه است. اقلیم در این محدوده‌ها از نوع فراهشک معتدل و تراکم پوشش گیاهی حدود ۲ تا ۵ درصد برآورد گردیده است.

گروه تیپ‌های گیاهی Salsola yzadiana: این گیاه از جمله گیاهان شورروی است که در استان یزد دارای پراکنش قابل توجهی است و علیرغم اینکه در مناطق با شرایط نامناسب گسترش دارد مورد چرای شتر نیز واقع می‌گردد. در این مطالعه ۵ تیپ گیاهی با مساحتی در حدود ۳۹۸۶۰ هکتار تفکیک گردیده است و همه آنها جزو مناطق بیابانی قلمداد گردیده‌اند. اقلیم در این محدوده‌ها بیشتر از نوع فراهشک معتدل و متوسط بارندگی سالیانه ۷۵ تا ۱۰۰ میلیمتر است. تراکم پوشش گیاهی ۲ تا ۱۰ درصد برآورد گردیده است.

گروه تیپ‌های گیاهی Seidlitzia rosmarinus: این گروه گیاهی شامل ۶ تیپ گیاهی است و مساحتی در حدود ۱۶۸۵۳۰ هکتار را اشغال کرده است که در حدود ۴/۸۴ درصد از مراتع منطقه مطالعاتی است. تیپ‌های گیاهی این گروه را می‌توان از شاخص‌های مناطق بیابانی دانست. این تیپ‌ها

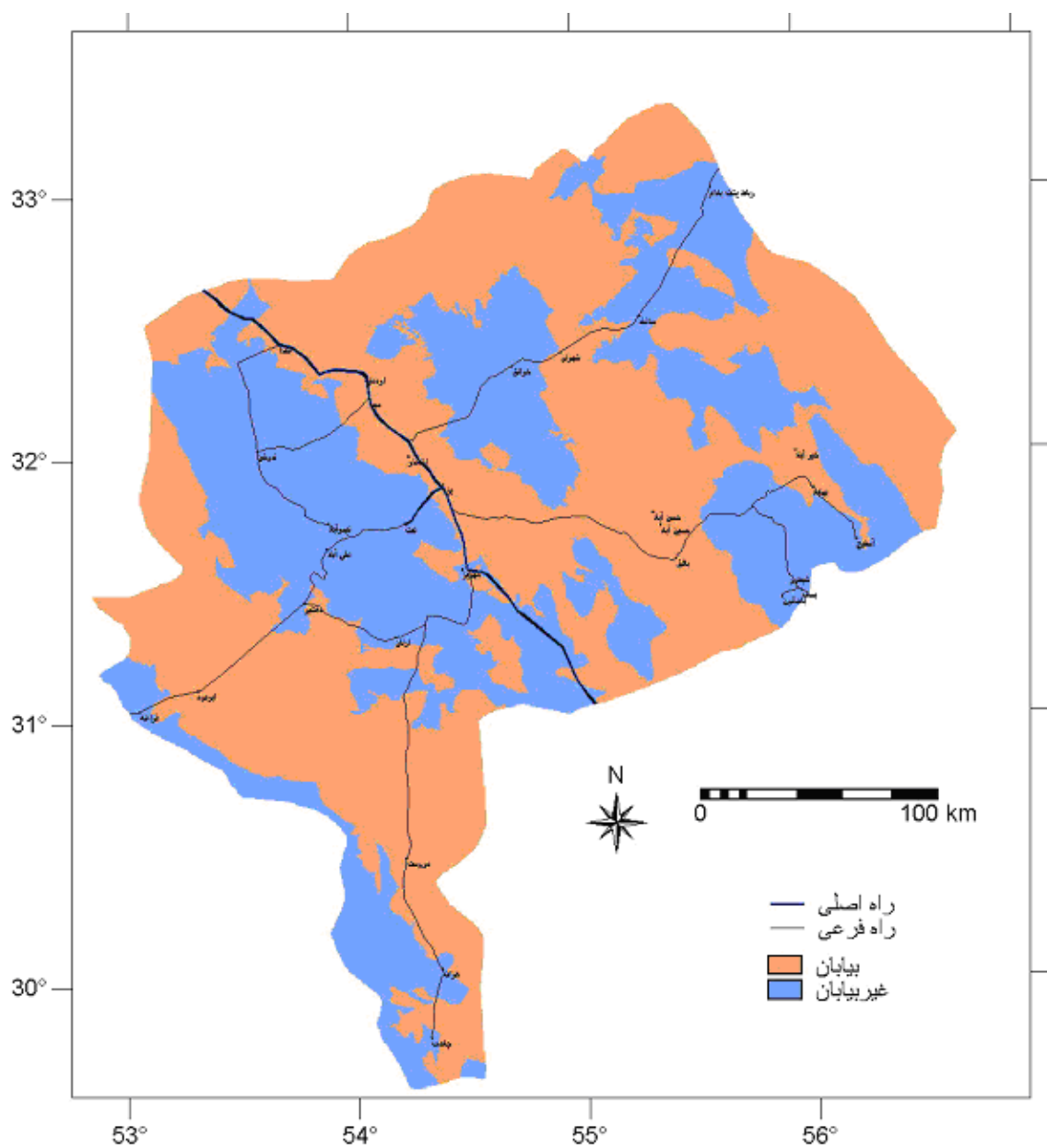
بیشتر در اطراف چاله‌های کویری پراکنش دارند و با توجه به سطح سفره آب زیرزمینی و شدت شوری خاک گیاهان دیگری نیز همراه آن یافت می‌شوند. رویشگاه این تیپ‌ها اراضی پست تقریباً مسطح با شوری زیاد و زهکشی نامناسب و دشت‌های سیلابی تقریباً مسطح با شوری زیاد می‌باشد. اقلیم در محدوده این گروه گیاهی فراخشک معتدل تا فراخشک گرم و متوسط بارندگی سالیانه حداکثر ۷۰ میلیمتر و میزان تراکم پوشش گیاهی تا ۱۰ درصد می‌باشد.

گروه تیپ‌های گیاهی *Tamarix ramosissima*: این گروه گیاهی دارای ۲ تیپ گیاهی با مساحتی در حدود ۴۱۶۷ هکتار است. محدوده گسترش این تیپ‌ها در چاله‌های کویری با اراضی مسطح و بسیار شور با سطح سفره آب زیرزمینی شور بالا می‌باشد. شیب در این اراضی کمتر از یک درصد و اقلیم از نوع فراخشک معتدل است. محدوده مورد پراکنش این تیپ‌ها جزو مناطق بیابانی محسوب گردیده‌اند

گروه تیپ‌های گیاهی *Zygophyllum atriplicoides*: گیاه قیچ نیز از جمله گیاهان بیابانی است که در استان یزد از پراکنش قابل توجهی برخوردار است. در بعضی مناطق این پراکنش با تراکم زیاد است که توانسته به صورت تیپ گیاهی جلوه نماید. این گروه دارای ۶ تیپ گیاهی در محدوده مطالعاتی است که جمعاً ۷۲۶۰۰ هکتار مساحت دارند یعنی حدود ۲/۰۹ درصد از مراتع در منطقه مورد مطالعه. نوع اراضی، اقلیم و خاک در این نواحی نسبتاً متنوع می‌باشد و تراکم تاج پوشش گیاهی بین ۴ تا ۱۲ درصد در نوسان است.

۳-۹-۲- تعیین و تفکیک مناطق بیابانی استان

در یک جمع بندی کلی از بین ۸۸ تیپ گیاهی، ۴۸ تیپ جزو مناطق بیابانی، ۳۰ تیپ جزو مناطق غیر بیابانی و در مورد ۱۰ تیپ گیاهی تصمیم قاطعی در مورد بیابانی بودن آنها وجود ندارد و با توجه به شرایط طبیعی در بعضی موارد جزو مناطق بیابانی و در بعضی موارد جزو مناطق غیر بیابانی محسوب شده‌اند. به عنوان مثال تیپ گیاهی درمنه - قیچ دارای پراکنش زیادی است. گستردگی این تیپ باعث شده که هم در کنار تیپ‌های خاص بیابان مشاهده شود و هم در کنار تیپ‌های گیاهی غیر بیابانی. بعضی از تیپ‌های گیاهی به دلیل مساحت کم ممکن است نادیده گرفته شده باشند. حاصل طبقه بندی تیپ‌های گیاهی به دو بخش بیابانی و غیر بیابانی نقشه قلمرو بیابان‌های استان یزد است (نقشه شماره ۱۱-۶). بیابان‌های استان از دید پوشش گیاهی دارای مساحتی حدود ۴۲۹۷۷۰۰ هکتار هستند که این مقدار ۵۸/۸ درصد از سطح استان را در بر می‌گیرد.



شکل ۶-۱۱- نقشه قلمرو مناطق بیابانی استان یزد از جنبه پوشش گیاهی

۶-۳-۱۰- استان قم

۶-۳-۱۰-۱- تیپ‌های گیاهی بیابانی استان قم

طبق مطالعات انجام شده تعداد ۲۷ تیپ مرتعی در محدوده مناطق بیابانی استان قم قرار می‌گیرد که به شرح ذیل می‌باشد.

۱- تیپ گیاهی *Artemisia sieberi*: این تیپ به مساحت ۱۴۵۹۶۷ هکتار سطحی معادل ۱۷,۳۷ درصد از مراتع استان را به خود اختصاص می‌دهد و در محدوده شمال غرب دریاچه حوض سلطان و سامان

عرفی روستاهای کوشک نصرت، عباس آباد، کوشک بهرام، ایلخ و اطراف اتوبان قم کاشان و قم تهران واقع گردیده است.

شیب عمومی اراضی در این تیپ بین ۲ تا ۵ درصد بوده و شامل اراضی دشت‌های سیلابی و واریزه‌های بادبزی شکل می‌باشد. از نظر خاک نیز اراضی این تیپ گیاهی دارای خاک‌های عمیق تا نیمه عمیق با بافت متوسط تا سنگین می‌باشد. محدوده ارتفاعی این تیپ بین ۸۰۰ تا ۱۵۰۰ متر از سطح دریا بوده و با رندگی متوسط سالیانه آن حدود ۱۰۰ تا ۱۵۰ میلی متر در سال می‌باشد. در دامنه کوه‌ها و کوهپایه‌ها فراوانی گونه *Acantholimon* همراه گونه دشتی قابل ملاحظه می‌باشد اما در اکثر نقاط این تیپ، گونه دشتی بصورت بارز و مشخص درصد قابل توجهی از پوشش گیاهی را به خود اختصاص داده است. گونه‌های همراه مشاهده شده در این تیپ گیاهی عبارتند از:

Acantholimon sp, Capparis spinosa, Ziziphora tenuis, Denderostellera lessertii, Heliotropium sp, pteropyron sp, prosopis sp, Noaea mucronata, Launaea acanthodes.

۲- تیپ گیاهی *Salsola - Artemisia sieberi* sp.: این تیپ به مساحت ۵۹۸۷ هکتار سطحی معادل ۷۱٪ درصد از مراتع استان را به خود اختصاص می‌دهد و در محدوده اطراف کوه یزدان و کوه میل در جاده قم نیز واقع گردیده است. شیب عمومی اراضی این تیپ بین ۳۰ تا ۶۰ درصد بوده و شامل کوه‌های کم ارتفاع متشکل از سنگ‌های گچی نمکی و مارن‌ها می‌باشد. از نظر خاک نیز اراضی این تیپ گیاهی دارای خاک‌های کم عمق می‌باشد. محدوده ارتفاعی این تیپ بین ۱۰۰۰ تا ۱۵۰۰ متر از سطح دریا بوده و بارندگی متوسط سالیانه این تیپ حدود ۱۲۰ تا ۲۰۰ میلی متر در سال می‌باشد. درصد پوشش گونه دشتی در این تیپ بین ۲۰ تا ۳۰ درصد متغیر است. گونه‌های همراه این تیپ عبارتند از:

Stachys inflata, Buffonia macrocarpa, Ephedra sp, Teucrium Polium, Poa bulbosa, Euphorbia sp.

۳- تیپ گیاهی *salsola - Artemisia sieberi* nitraria: این تیپ به مساحت ۱۹۰۸۲ هکتار، سطحی معادل ۲,۲۷ درصد از مراتع استان را به خود اختصاص می‌دهد و در محدوده جنوبی جاده قم قمرود و قم سراج و اطراف کوه جهازلی واقع گردیده است. شیب عمومی این تیپ بین ۱ تا ۵ درصد می‌باشد. محدوده ارتفاعی این تیپ بین ۸۰۰ تا ۹۵۰ متر از سطح دریا می‌باشد. گونه دشتی در این تیپ گیاهی در داخل تیپ‌های *Halophyte* پیشرفت نموده است. گونه‌های همراه این تیپ عبارتند از:

Salsola sp., Heliotropium sp., Halantium tariflorum, Stipagrostis sp, Tamarix sp.

۴- تیپ گیاهی *Artemisia sieberi* Stipagrostis plumosa: این تیپ به مساحت ۱۱۶۹۴ هکتار سطحی معادل ۱,۳۹ درصد از مراتع حوزه را به خود اختصاص می‌دهد و در محدوده شمال و شرق کوه نمک واقع گردیده است. شیب عمومی این تیپ بین ۱ تا ۳ درصد بوده و در اراضی دشت‌های دامنه‌ای و آبرفتها و واریزه‌های بادبزن شکل با خاک‌های عمیق با بافت سنگین و شوری زیاد می‌باشد. محدوده ارتفاعی این تیپ بین ۸۵۰ تا ۱۰۰۰ متر از سطح دریا بوده و بارندگی متوسط سالیانه این تیپ حدود ۱۵۰ میلی متر در سال می‌باشد. در بخش‌های زیادی از این تیپ نمک در سطح خاک ظاهر شده و در بخش‌هایی که شوری کمتری دارد گونه‌های سالسولا یکساله مستقر شده است. گونه‌های همراه این تیپ عبارتند از:

Launaea acanthodes, Pteropyron sp, Ephedra sp, Peganum harmala, Alhagi sp, Tumarix sp, Echinops sp.

۵- تیپ گیاهی *Artemisia sieberi* Halantium Tariflorum: این تیپ به مساحت سطحی معادل درصد از مراتع حوزه را به خود اختصاص می‌دهد و در محدوده شمال شرق شهرستان قم و شمال روستای سراج واقع گردیده است. این تیپ در مجموعه اراضی تپه‌های کم ارتفاع و فلات‌های با پستی و بلندی متوسط تا زیاد در خاک‌های کم عمق سنگریزه دار و بدون تکامل پروفیلی می‌باشد. محدوده ارتفاعی این

تیپ بین ۸۰۰ تا ۱۰۰۰ متر می‌باشد. بارندگی متوسط سالیانه این تیپ حدود ۱۰۰ میلی متر در سال می‌باشد. گونه‌های همراه مشاهده شده است این تیپ عبارتند از:

Heliotropium sp, Tamarix sp, Annual grasses, Salsola spp.

۶- تیپ گیاهی *Stipagrostis plumosa Launea acanthodes Artemisia sieberi*: این تیپ به مساحت هکتار سطحی معادل درصد از مراتع استان را به خود اختصاص می‌دهد و در محدوده قشلاق میل در شمال کمره کوه و قشلاق یزدان و ابتدای جاده قم سلفچگان واقع گردیده است. این تیپ در اراضی فلاتها و واریزه‌های قدیمی با پستی و بلندی کم بر روی تشکیلات گچی قرار گرفته است. از نظر خاک نیز اراضی این تیپ در خاکهای کم عمق سنگریزه دار بر روی تمرکز طبقه گچی می‌باشد. محدوده ارتفاعی این تیپ ۱۰۰۰ تا ۱۲۰۰ از سطح دریا بوده و بارندگی متوسط سالیانه این تیپ حدود ۱۷۰ میلی متر در سال می‌باشد. به علت فشار چرای زیاد دام در این تیپ گیاهی گونه سمی *Peganum harmala* و گونه کهورک بوفورک یافت می‌شود. سایر گونه‌های همراه این تیپ عبارتند از:

Alhagi sp, Noea mucronata, Acantholimon sp, Dendrostellera Lessertii, Annual grasses, Artemisia scoparia

۷- تیپ گیاهی *Amygdalus scoparia Artemisia sieberi*: این تیپ به مساحت ۱۰۰۶۱ هکتار سطحی معادل ۱,۲ درصد از مراتع استان را به خود اختصاص می‌دهد. و در محدوده کوه بادامچه، کوه آقچه قوجه، کوه گلستان، کوه آله، کوه حصار سرخ، واقع گردیده است. شیب عمومی این تیپ بین ۳۰ تا ۶۰ درصد واقع در اراضی کوه‌های کم ارتفاع تا نسبتاً مرتفع متشکل از سنگهای گچی نمکی و مارنهای الوان رسی و آهکی و خاکهای کم عمق می‌باشد. محدوده ارتفاعی این تیپ ۱۱۰۰ تا ۱۸۰۰ متر از سطح دریا بوده و بارندگی متوسط سالیانه این تیپ بین ۲۰۰ تا ۲۵۰ میلی متر در سال متغیر می‌باشد. گونه بادام کوهی از گونه‌های با ارزش از نظر حفاظت خاک بوده و از میوه آن نیز با توجه به گران بودن نرخ مغز بادام در سالهای اخیر پس از به آب انداختن و گرفتن تلخی در شیرینی پزی استفاده می‌شود. ساقه‌های جوان این درختچه به همراه بخشهایی از میوه آن مورد چرای دام واقع می‌گردد. گونه‌های همراه آن عبارتند از:

Scurophularia deserti, Marrobium anisodonta, Acanthophyllum microcephalum, Stachys inflata, Acantholimon.

۸- تیپ گیاهی *Stipa hohenackeriana Artemisia sieberi*: این تیپ به مساحت ۱۰۴۲۸۱ هکتار سطحی معادل ۱۲,۴۱ درصد از مراتع حوزه را به خود اختصاص داده و در محدوده اطراف جاده‌های سلفچگان به ساوه، اراک، اصفهان و قم و در محدوده سامان عرفی روستاهای حسین آباد قره سو و باغ یک واقع گردیده است و عمدتاً دارای شیب ۱۰ تا ۲۰ درصد می‌باشد. اجزاء واحد اراضی این تیپ شامل فلاتها و تراسهای فوقانی با پستی و بلندی زیاد و با خاکهای کم عمق سنگریزه دار با بافت متوسط تا سنگین می‌باشد. محدوده ارتفاعی این تیپ بین ۱۲۰۰ تا ۱۸۰۰ متر از سطح دریا بوده و بارندگی آن بین ۱۷۰ تا ۲۵۰ میلی متر در سال متغیر می‌باشد. در برخی قسمت‌های این تیپ که بصورت دیمزارهای رها شده می‌باشد گونه بی ارزش ورک *Hultemia persica* بخشهای وسیعی از آن را فرا گرفته است. گونه‌های همراه این تیپ عبارتند از:

Astragalus spp, Acantholimon sp, Acanthophyllum sp, Dendrostellera Lessertii, Stipagrostis plumosa, Scariola orientalis

۹- تیپ گیاهی *Stipa hohenackeriana Scariola orientalis Artemisia sieberi*: این تیپ به مساحت ۵۲۶۴۱ هکتار سطحی معادل ۶/۲۷ درصد از مراتع حوزه را به خود اختصاص داده و در محدوده سامان عرفی روستاهای بیرقون، تیره، کبود دره، علی آباد نيزار، دولت آباد، فریدون آباد واقع گردیده است

و عمدتاً دارای شیب ۱۵ تا ۴۰ درصد بوده و در اجزاء واحد اراضی تپه‌های کم ارتفاع ممتد و فلاتها و تراسهای فوقانی بر روی تشکیلات آهکی و گچی واقع شده است خاک محدوده این تپه کم عمق سنگریزه دار با بافت متوسط تا سنگین می‌باشد. محدوده ارتفاعی این تپه بین ۱۴۰۰ تا ۱۸۰۰ متر از سطح دریا بوده و بارندگی آن بین ۱۷۰ تا ۲۵۰ میلی متر در سال متغیر می‌باشد. در ارتفاعات سنگلاخی این مراتع گونه‌های بادام کوهی وارژن و در آبراهه‌ها نیز گونه پرنده مشاهده می‌گردد. گونه‌های همراه این تپه عبارتند از:

Stipa hohena ckeriana, Astrayalus spp, Calamagrostis sp, Acantholimon sp, Acanthophyllum sp, Noaea mucronata

۱۰- تپه گیاهی *Scariola orientalis Noea mucronata Artemisia sieberi*: این تپه به مساحت ۱۸۳۹ هکتار سطحی معادل ۰/۲۲ درصد از مراتع استان را به خود اختصاص داده است. و در سامان عرفی روستاهای میم، دستگرد و قبادبزن واقع گردیده است. این تپه در فلاتها و واریزه‌های قدیمی با پستی و بلندی کم با خاکهای کم عمق سنگریزه دار بر روی تمرکز طبقه گچی قرار دارد.

محدوده ارتفاعی این تپه بین ۱۳۰۰ تا ۱۶۰۰ متر از سطح دریا بوده و بارندگی متوسط سالیانه آن حدود ۱۷۰ تا ۲۲۰ میلی متر در سال می‌باشد. این تپه به علت مجاورت با روستاهای زیاد اکثراً خاک آن دست خورده بوده و به همین خاطر گونه‌های *Noaea mucronata* و *Scariola orientalis* در آن دارای فراوانی قابل ملاحظه‌های است. گونه‌های همراه این تپه عبارتند از:

Euphorbia sp, Stipa hohackeriana, Dendrostellera lesertii.

۱۱- تپه گیاهی *Stipa hohackeriana Acantholimon sp Artemisia sieberi*: این تپه به مساحت ۱۴۴۷۱ هکتار سطحی معادل ۱/۷۲ درصد از مراتع استان را به خود اختصاص می‌دهد و در محدوده سامان عرفی روستاهای گلستان، قشلاق قارقوزارو، کلاغ نشین واقع گردیده است. شیب عمومی این تپه بین ۲۰ تا ۴۰ درصد بوده و شامل تپه‌های کم ارتفاع ممتد با تشکیلات سنگهای آهکی و خاکهای کم عمق تا نیمه عمیق سنگریزه دار می‌باشد. محدوده ارتفاعی این تپه بین ۱۱۰۰ تا ۱۵۰۰ متر از سطح دریا بوده و بارندگی متوسط سالیانه آن حدود ۱۲۰ تا ۱۸۰ میلی متر در سال می‌باشد. گونه‌های همراه این تپه شامل گونه‌های ذیل می‌باشد.

Salsola spp, Scariola orientalis, Heliotropium sp, Carthamus sp, Stipaystis plumosa, Acanthophyllum sp, Dendrostellera lesertil, Pycnocyclea spinosa, Pteropyron sp.

۱۲- تپه گیاهی *Acantholimon sp Stipagrostis plumosa Artemisia sieberi*: این تپه به مساحت ۱۱۰۱۶ هکتار سطحی معادل ۱/۳۱ درصد از مراتع استان را به خود اختصاص می‌دهد. و در بین جاده قم طایقان و قم سلفچگان و سامان عرفی روستاهای طایقان، محسن آباد و سالیون و اراضی مجاور رودخانه شور واقع گردیده است. شیب عمومی این تپه ۲۰ تا ۳۰ درصد بوده و در اراضی تپه‌های کم ارتفاع همراه با بقایای فلاتها و در خاکهای کم عمق سنگریزه دار بر روی تمرکز طبقه گچی و خاکهای کم عمق بسیار شور با بافت سنگین واقع گردیده است. محدوده ارتفاعی این تپه بین ۱۱۰۰ تا ۱۳۰۰ متر از سطح دریا بوده و بارندگی متوسط سالیانه آن حدود ۱۲۰ تا ۱۷۰ میلی متر در سال می‌باشد. گونه‌های همراه این تپه به ترتیب اولویت فراوانی عبارتند از:

Aeluropus sp – Tamarix sp – Alhagi sp – Suaeda aegyptica – Centaurea sp

۱۳- تپه گیاهی *Astragalus sp Noaea mucronata Artemisia sieberi*: این تپه به مساحت ۴۱۹۲ هکتار سطحی معادل ۰/۵ درصد از مراتع استان را به خود اختصاص داده است. و در محدوده سامان عرفی

روستاهای دیزيجان، راهگرد و نانگرد واقع گردیده است. شیب عمومی این تپ ۵ تا ۲۰ درصد بوده و در اراضی واریزه‌ای بادبزن شکل در خاکهای کم عمق تا نیمه عمیق سنگریزه دار که در برخی قسمت‌ها بر روی طبقه تمرکز گچ و آهک قرار گرفته است. محدوده ارتفاعی این تپ بین ۱۶۰۰ تا ۱۹۰۰ متر از سطح دریا بوده و بارندگی متوسط سالیانه آن حدود ۱۷۰ تا ۲۵۰ میلی متر در سال می‌باشد. گونه‌های همراه این تپ شامل:

Scariola orientali – *Stipa hohenackeriana* – *Echinops sp* – *Acantholimon sp* – *Acanthophyllum spp* – *Scariola orientalis*

۱۴- تپ گیاهی *Scariola orientalis* *Pteropyron sp* *Artemisia sieberi*: این تپ به مساحت ۷۷۸۸ هکتار، سطحی معادل ۰/۹۳ درصد از مراتع استان را به خود اختصاص داده است و در محدوده کوه‌های سفید و دولی در مسیر جاده قلعه چم واقع گردیده است. شیب عمومی این تپ ۳۰ تا ۲۰ درصد بوده و در اراضی تپه‌های کم ارتفاع همراه با بقایای فلاتها با بریدگیهای بسیار زیاد و در خاکهای کم عمق سنگریزه که در بعضی قسمتها دارای تمرکز گچ می‌باشد قرار گرفته است. محدوده ارتفاعی این تپ بین ۱۲۰۰ تا ۱۶۰۰ متر از سطح دریا بوده و بارندگی متوسط سالیانه آن ۱۴۰ تا ۲۰۰ میلی می‌باشد. گونه‌های همراه این تپ عبارتند از:

Astragalus sp. – *Echinops orientalis* – *Acantholimon sp.* – *Euphorbia spp.* – *Stipa hohenackeriana* – *stachys inflata*

۱۵- تپ گیاهی *Artemisia sieberi* – *Launaea acantodes* – *Scariol orientalis*: این تپ به مساحت ۲۰۴۷۰ هکتار سطحی معادل ۲/۴۴ درصد از مراتع استان را به خود اختصاص داده است و در محدوده سامان عرضی روستاهای طایقان، ونارچ، خدیجه خاتون واقع گردیده است. شیب عمومی این تپ ۵ تا ۱۵ درصد بوده و در اراضی فلاتها و واریزه‌های قدیمی با پستی و بلندی کم و فلاتها و تراسه‌های فوقانی و خاکهای کم عمق تا عمیق سنگریزه دار با بافت متوسط تا سنگین همراه با مقادیر زیادی آهک و گچ می‌باشد. محدوده ارتفاعی این تپ بین ۱۱۰۰ تا ۱۴۰۰ متر از سطح دریا بوده و بارندگی متوسط سالیانه آن حدود ۱۲۰ تا ۱۷۰ میلی متر در سال می‌باشد. گونه‌های همراه آن عبارتند از:

Stipagrostis – *Dendrostellera Lessertli* – *pteropyron sp* – *Capparis spinosa* – *Acantholimon sp* – *Noaea mucronata*

۱۶- تپ گیاهی *Pteropyron sp* – *launaea acanthodes*: این تپ به مساحت ۱۷۵۴۰ هکتار سطحی معادل ۲/۰۹ درصد از مراتع استان را به خود اختصاص داده است و در محدوده بین ارتفاعات چرخ سفید و با دامچه سامان عرفی روستاهای عین آباد، محمود آباد و باقرآباد واقع گردیده است. شیب عمومی این تپ در حدود ۱ درصد بوده و در اراضی دشت‌های دامنه‌ای با شیب بسیار ملایم و دشت‌های سیلابی مسطح با آبراهه‌های زیاد و خاکهای عمیق با بافت سنگین لومی رسی تا رسی و بدون سنگریزه می‌باشد محدوده ارتفاعی این تپ بین ۸۵۰ تا ۱۰۰۰ متر از سطح دریا بوده و بارندگی متوسط سالیانه آن حدود ۹۰ تا ۱۲۰ میلی متر در سال می‌باشد. گونه‌های همراه آن عبارتند از:

Artemisia sieberi – *Peganum harmala* – *Prosopis sp* – *Acantholimon sp* – *Astragalus spp* – *scariola orientalis* – *Pycnocyclea spinosa* – *Echinops sp* – *Dendrostellera lessertii*

۱۷- تپ گیاهی *Stipa hohenackeriana* *Astragalus sp* *Scariola orientalis*: این تپ به مساحت ۴۷۳۴ هکتار سطحی معادل ۰/۵۶ درصد از مراتع استان را به خود اختصاص می‌دهد. این تپ در محدوده سامان عرضی روستاهای موشکیه، بنابر، آغلک و جمزقان واقع گردیده است. از نظر خاک اراضی این تپ گیاهی دارای خاک کم عمق تا نیمه عمیق با بافت متوسط تا سنگین و همراه با مقادیر زیادی سنگریزه

می باشند. شیب عمومی این تیپ عمدتاً بین ۲۰ تا ۳۰ درصد می باشد.

این تیپ در محدوده ارتفاعی ۱۴۰۰ تا ۱۶۰۰ متر از سطح دریا واقع گردیده است و دارای متوسط بارندگی سالیانه حدود ۲۰۰ میلیمتر می باشد. گونه غالب این تیپ گیاه با ارزش علوفه ای کم اسکارویولا به همراه نوعی گون می باشد که این گونه نیز دارای ارزش علوفه ای کم می باشد ولی سومین گونه غالب این تیپ دارای ارزش علوفه ای متوسط می باشد. گیاهان همراه مشاهده شده در این تیپ گیاهی عبارتند از:

Stipagrostis plumosa, Launaea launea acanthodes – Scrophularia deserti Melica persica – Prosopis stephaniana

۱۸- تیپ گیاهی *Stipa hohenackeriana Artemisia sieberi Scariola orientalis*: این تیپ به مساحت ۳۴۳۰ هکتار سطحی معادل ۰/۴۱ درصد از مراتع استان را به خود اختصاص می دهد و در محدوده سامان عرضی روستاهای گلستان، ترخوران و کلاغ نشین، نورآباد، سفید آله و ملک آباد و در محدوده ارتفاعی ۱۳۰۰ تا ۱۶۰۰ متر از سطح دریا واقع گردیده است. از نظر خصوصیات خاکشناسی جزو اجراء واحد اراضی فلاتها و تراسهای فوقانی با پستی و بلندی متوسط بوده و دارای خاک نسبتاً عمیق و یکنواخت با سنگریزه سطحی زیاد می باشد. شیب عمومی این تیپ ۲۰ تا ۴۰٪ بوده و بارندگی متوسط سالیانه در این تیپ گیاهی حدود ۲۰۰ میلی متر در سال می باشد. گونه های غالب این تیپ به ترتیب از گونه کم ارزش اسکارویولا و گونه های با ارزش علوفه ای متوسط درمنه دشتی و استیپا تشکیل گردیده است. سایر گونه های همراه مشاهده شده در این تیپ گیاهی عبارتند از:

Astragalus sp – Stipagrostis plumosa – Stachys inflata – Launaea acanthodes.

به علت وفور دیمزارهای رها شده در این تیپ گیاهی گونه گیاهی مهاجم *Hulthemia persica* بوفور یافت می شود.

۱۹- تیپ گیاهی *Stipa hohenackeriana Noaea mucronata Scariola orientalis*: این تیپ به مساحت ۵۳۹۷ هکتار سطحی معادل ۰/۶۴ درصد از مراتع استان را به خود اختصاص می دهد این تیپ در محدوده سامان عرفی روستاهای ورجان، سیرو، کهک و قبادبزن واقع گردیده است. از نظر اجزاء واحداراضی این تیپ در فلاتها و واریزه های قدیمی با پستی و بلندی کم و در خاکهای کم عمق سنگریزه دار بر روی تمرکز طبقه گچی می باشد. این تیپ در محدوده ارتفاعی ۱۲۵۰ تا ۱۵۰۰ متر از سطح دریا بوده و دارای متوسط بارندگی سالیانه حدود ۲۰۰ میلی متر می باشد. به علت تعدد اراضی زراعی و خاک بهم خورده این مرتع گونه های کم ارزش *Scariola orientalis* و *Noaea mucronata* غالب شده اند. گونه های همراه این تیپ عبارتند از:

Andrachne fruticulosa – Launaea acanthodes – Euphorbia sp – Stachys inflata – Echinops sp – Astragalus sp – Pycnocyclea spinosa – pteropyron sp – Artemisia sieberi

۲۰- تیپ گیاهی *Pteropyron sp Launaea acanthodes Scariola orientalis*: این تیپ به مساحت ۱۰۷۹۴ هکتار سطحی معادل ۱/۲۸ درصد از مراتع استان را به خود اختصاص می دهد. این تیپ در محدوده سامان عرفی روستاهای طغرود، دولت آباد، آوه، سولقان، ترخوران بوده و شیب عمومی آن بین ۵ تا ۱۰ درصد می باشد. ارتفاع این تیپ از سطح دریا بین ۱۰۰۰ تا ۱۴۰۰ متر بوده و بارندگی آن حدود ۱۸۰ میلی متر در سال می باشد و دارای خاک نیمه عمیق تا عمیق سنگریزه دار بر روی آبرفتهای بادبزی شکل می باشد. گونه های همراه مشاهده شده در این تیپ گیاهی عبارتند از:

Acanthophyllum sp – Pteropyron aucheri – Astragalus squarusus – Artemisia sieberi – Dendrostellera lessertii – Stipa hohenackeriana – Stipagrostis plumosa.

۲۱- تیپ گیاهی *Pteropyron sp Launaea acanthodes*: این تیپ به مساحت ۲۸۸۸ هکتار سطحی

معادل ۰/۳۴ درصد از مراتع استان را به خود اختصاص می‌دهد و در محدوده سامان عرفی روستاهای لاجینک، شریف آباد، دهزار واقع گردیده است. شیب عمومی این تیپ ۳ تا ۵ درصد بوده و شامل فلاتها و تراسهای فوقانی با پستی و بلندی کم و واریزه‌های بادبزی شکل سنگریزه دار و در خاکهای کم عمق تا عمیق سنگریزه دار با بافت متوسط تا سنگین همراه با مقدار زیادی آهک می‌باشد. محدوده ارتفاعی این تیپ بین ۱۱۰۰ تا ۱۲۰۰ متر از سطح دریا بوده و بارندگی متوسط سالیانه آن حدود ۱۵۰ میلی متر در سال می‌باشد. گونه‌های همراه مشاهده شده در این تیپ عبارتند از:

Artemisia sieberi – *Stipa hohenackeriuna* – *Scariola orientalis* – *Euphorbia sp* – *Prosopis sp* – *Astragalus sp*.

۲۲- تیپ گیاهی *Artemisia sieberi Scariola orientalis Lauanea acanthodes*: این تیپ به مساحت ۱۳۰۲۴ هکتار سطحی معادل ۱/۵۵ درصد از مراتع استان را به خود اختصاص داده است. و در محدوده این تیپ بین ۳ تا ۴۰ درصد متغیر است و شامل فلاتها و تراسهای فوقانی با پستی و بلندی زیاد و تپه‌های مرتفع بوده و در خاکهای کم عمق تا عمیق سنگریزه دار با بافت متوسط تا سنگین همراه با مقدار زیادی آهک وجود دارد. محدوده ارتفاعی این تیپ بین ۱۲۰۰ تا ۱۴۵۰ متر از سطح دریا بوده و بارندگی متوسط سالیانه آن حدود ۱۸۰ میلی متر در سال می‌باشد. در اوایل فصل رویشی به علت رشد کم پایه‌های گونه‌های چرخه، این گونه نمود ظاهری کمی داشته اما در فصل تابستان به عنوان گونه غالب مرتع شناخته می‌شود. گونه‌های همراه این تیپ عبارتند از:

Stipagrost plumosa, Noaea mucronata – *Astragalus sp* – *Euphrbia sp* – *Echinops sp*.

۲۳- تیپ گیاهی *Lauanea acanthodes* – *Noaea mucronota Scariola orientalis*: این تیپ به مساحت ۲۸۹۹ هکتار سطحی معادل ۰/۳۵ درصد از مراتع استان را به خود اختصاص می‌دهد. و در محدوده سامان عرفی روستاهای طغرو، شریف آباد، مجاور بخش جنوبی اراضی زراعی گازران واقع گردیده است. شیب عمومی این تیپ بین ۱ تا ۲ درصد متغیر است و شامل دشت‌های دامنه‌ای با شیب بسیار ملایم و تپه‌های کم ارتفاع می‌شود. خاک اراضی این تیپ جزو خاکهای عمیق با بافت لومی رسی تا رسی و بدون سنگریزه و در برخی قسمتها خاک کم عمق شور می‌باشد. محدوده ارتفاعی این تیپ بین ۱۰۰۰ تا ۱۱۰۰ متر از سطح دریا بوده و بارندگی متوسط سالیانه آن حدود ۱۳۰ میلی متر در سال می‌باشد. گونه‌های همراه این تیپ شامل گونه‌های ذیل می‌باشد:

Artemisia sieberi – *Prosopis sp* – *Astragalus sp* – *Salsola spp* – *Andrachne fruticulosa* – *Acanthophyllum sp* – *Stipa hohenackeriana centaurea sp*

۲۴- تیپ گیاهی *Lauanea acanthodes Stipagrostis plumosa*: این تیپ به مساحت ۹۸۶۰ هکتار سطحی معادل ۱/۱۷ درصد از مراتع استان را به خود اختصاص می‌دهد. و در محدوده سامان عرفی روستاهای حاجی آباد رحمت آباد و محدوده جنوب و غرب کوه نمک واقع گردیده است. شیب عمومی این تیپ بین ۲ تا ۵ درصد متغیر می‌باشد. و شامل فلاتها و تراسهای فوقانی و خاکهای کم عمق سنگریزه دارا با بافت متوسط تا سنگین همراه با مقادیر زیادی آهک می‌باشد. محدوده ارتفاعی این تیپ بین ۱۰۰۰ تا ۱۰۵۰ متر از سطح دریا بوده و بارندگی متوسط سالیانه آن حدود ۱۳۰ میلی متر در سال می‌باشد. گونه‌های همراه این تیپ شامل گونه‌های ذیل است:

Acantholimon sp – *Astragalus siliquosus* – *peganvm hurmala Artemisia sieberi Heliotropium sp* – *onopordon sp* – *Pendrostellera lessertii Scariola orientalis*

۲۵- تیپ گیاهی *Salsola sp Stipagrostis plumosa*: این تیپ به مساحت ۵۴۹۳ هکتار سطحی معادل ۰/۶۵ درصد از مراتع استان را به خود اختصاص داده است و در محدوده سازمان عرفی روستاهای

حسین آباد پل، رحمت آباد، عسگر آباد و شمس آباد گائینی قرار دارد. شیب عمومی این تیپ بین ۱ تا ۳ درصد می باشد و شامل دشت‌های دامنه‌ای و واریزه‌های بادبزی با پستی و بلندی کم بوده و خاک آن نیز جزو خاکهای عمیق با بافت سنگین و شوری زیاد می باشد. محدوده ارتفاعی این تیپ بین ۹۰۰ تا ۹۵۰ متر از سطح دریا بوده و بارندگی متوسط سالیانه آن حدود ۱۰۰ میلی متر در سال می باشد. گونه‌های همراه این تیپ عبارتند از:

Peganum harmda – Heliotropium sp – Descurinia sophia – Acantholimon sp Stipagrostis plumosa – Launaea acanthods

۲۶- تیپ گیاهی *Acantholimon sp-Stipa grostis plumosa-Launaea acanthods*: این تیپ به مساحت ۱۳۱۷۰ هکتار سطحی معادل ۱/۵۷ درصد از مراتع استان را به خود اختصاص داده است و در محدوده سامان عرفی روستاهای سالیون، محسن آباد، شور آب، عباس آباد، بایرقلای و بایرچال قرار دارد. شیب عمومی این تیپ بین ۳ تا ۵ درصد می باشد. و شامل فلاتها و تراسهای فوقانی با پستی و بلندی کم تا متوسط متشکل از آبرفتها و واریزه‌های سنگریزه دار می باشد. خاک این تیپ جزو خاکهای کم عمق تا عمیق سنگریزه دار با بافت متوسط تا سنگین همراه با مقدار زیادی آهک است. محدوده ارتفاعی این تیپ بین ۱۱۰۰ تا ۱۳۰۰ متر از سطح دریا بوده و بارندگی متوسط سالیانه آن ۱۵۰ میلی‌متر متر در سال می باشد. گونه‌های همراه این تیپ عبارتند از:

Acanthophyllum sp – Carthamus sp – Annual grasses – Annud forbs – Prosopis sp – Dendrostellera lessertii – Poa bulbosa – Launaea acanthodes – Peganum harmala.

۲۷- تیپ گیاهی *Artemisia Sieberi Noaea mucronata*: این تیپ به مساحت ۲۲۷۶ هکتار سطحی معادل ۰/۲۷ درصد از مراتع استان را به خود اختصاص داده است و در محدوده سامان عرفی زون‌های سراج، مؤمن آباد، دولت آباد و ملکان واقع گردیده است. شیب عمومی این تیپ کمتر از ۱ درصد بوده و شامل دشت‌های دامنه‌ای مسطح با شوری و قلیائیت نسبتاً زیاد بوده و در خاکهای عمیق با بافت سنگین تا خیلی سنگین با تمرکز طبقه گچی وجود دارد. محدوده ارتفاعی این تیپ بین ۸۰۰ تا ۸۵۰ متر از سطح دریا بوده و بارندگی متوسط سالیانه آن حدود ۱۰۰ میلی متر در سال می باشد. گونه‌های همراه آن شامل گونه‌های ذیل است.

Annual grasses – Annual forbs - Salsola spp – Seidlitzia rosmarinus – Aelorupus sp.

۳-۶-۱۰-۲- قلمرو مناطق بیابانی استان قم

پوشش گیاهی مناطق بیابانی و مناطق در معرض بیابانی شدن شرایط و وضعیت خاص خود را دارد بدین معنی که با توجه و دقت در نوع و وضعیت پوشش گیاهی می توان درجه بیابانی بودن یا بیابانی شدن یک منطقه را تعیین نمود. از آنجا که محدودیت اصلی در اکثر مناطق بیابانی مساله کمبود رطوبت و آب می باشد بعلاوه نوع رقابت گیاهان در مناطق بیابانی، پوشش گیاهی با تراکم معین، سیستم ریشه‌ای و مورفولوژی خاص قابل مشاهده می باشد. بدین معنی که گونه‌ها در این مناطق بصورت پراکنده و با فاصله از یکدیگر قرار گرفته‌اند تا بتوانند با گسترش سیستم ریشه‌ای خود از رطوبت خاک، حداکثر استفاده را بنمایند. برخی از گونه‌های این مناطق با داشتن دو نوع سیستم ریشه‌ای (سیستم ریشه‌ای سطحی و عمقی) امکان استفاده از رطوبت سطحی و عمقی خاک را دارا می باشند. کوچک شدن برگها (برگ‌های خار مانند) جهت کم کردن سطح تعرق گیاه، آبدار شدن برگها و غیره از جمله موارد دیگری است که در گیاهان مناطق بیابانی می توان مشاهده نمود. علاوه بر مساله کمبود رطوبت و خشکی عامل شوری نیز از جمله

مهمترین عوامل محدود کننده رشد گیاهان در این مناطق می باشد. گیاهان استان قم نیز بعلت وجود تشکیلات زمین شناسی محتوی رسوبات تبخیری (نئوژن) و رسوبات سازند قم، گنبد نمکی قم و آبهای شور جاری در منطقه بطور حاد با استرس های شوری در تقابل می باشد. حدود ۷۸ تیپ گیاهی شور روی (*Halophytes*) در استان قم شناسایی گردیده است. علاوه بر شورروپها که قسمت اعظمی از گیاهان مناطق بیابانی استان را شامل گردیده است گونه های شن دوست (*Psammophytes*) نیز جزو گونه های مناطق بیابانی می باشند. گونه هایی نظیر *Haloxylon spp.*, *Stipagrostis plumosa*, *Calligonum spp.* و امثال آن از جمله این مناطق می باشند که در استان قم وجود دارند. مناطقی نیز کلاً فاقد پوشش گیاهی بوده که از آنجمله می توان به سطح پلایاها، نمکزارها، مناطق چربه که در آن کلروسدیم فراوان است و رنگ تیره دارد و اراضی سله زار که دارای درصد بالایی از رس می باشند اشاره داشت.

عمده ترین گونه این مناطق در محدوده استان گونه درمنه دشتی *Artemisia sieberi* می باشد. این گونه تا ارتفاع ۱۹۰۰ متر یکی از مهمترین عناصر گونه های مناطق دشتی استان بوده و از این ارتفاع به بعد گونه های درمنه کوهی (*Artemisia aucheri*) و جوامع گیاهی گون (*Astragalus spp.*) و گندمیان پایا ظاهر می گردند که شرائط اکولوژیکی متفاوتی با مناطق دشتی و بیابانی استان داشته که در نقشه ارائه شده در این گزارش نقشه تیپ بندی آنها ارائه شده اما در این گزارش توضیح و تشریح داده نشده است. در مناطق دشتی با کم شدن عمق خاک بر تراکم کلاه میر حسن *Acantholimon spp.* افزوده شده و در عرصه های اطراف روستاها گونه اسپند *Peganum harmala* زیاد می شود. در مکانهایی از این رویشگاه که بر اثر شخم در گذشته، خاک به هم خورده و سپس رها گردیده است گونه های ورک *Hulthemia persica* چرخه *Launea acanthodes Scariola orientalis Noaea mucronata* نسبتاً زیاد می گردد. به همین علت روند بیابان زایی در این تیپها به خوبی ملاحظه می شود لذا تیپهایی که گونه های غالب آنها *Acantholimon Launea Scariola* و *Noaea* می باشد نیز جزو تیپهای مناطق بیابانی منظور گردید. با این تفصیل از بین ۳۵ تیپ گیاهی غیر شورروی در استان قم ۲۷ تیپ گیاهی در محدوده مناطق بیابانی قرار گرفته اند. در مجموع قلمرو بیابان های استان قم از جنبه پوشش گیاهی سطحی معادل ۱۱۷۶۹۳۸ هکتار برآورد گردیده است که حدود ۹۴ درصد مساحت استان را در بر می گیرد.

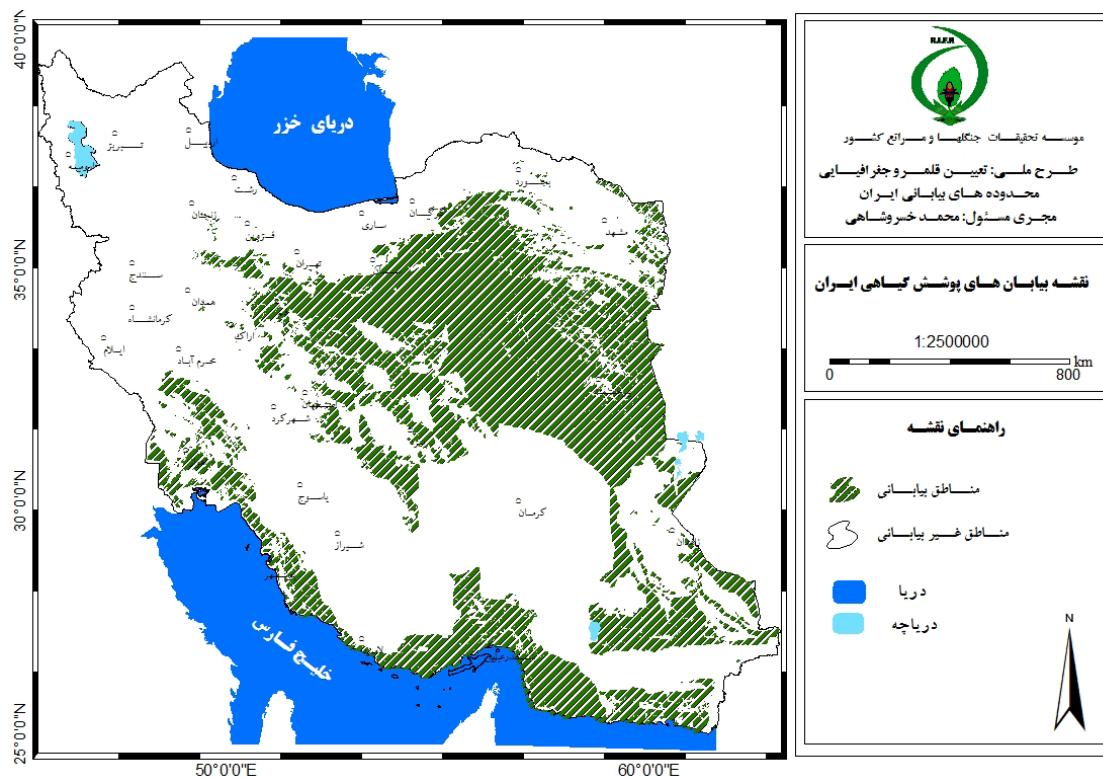
۶-۴- قلمرو بیابان های ایران از جنبه پوشش گیاهی

- با ارسال اطلاعات و نقشه های رقومی مربوطه از استانهای مورد عمل و پس از بررسی های لازم نقشه های مذکور بشرحی که در پی آمده است در نقشه سراسری ایران جانمایی شد.
- برای نقشه سراسری ایران سیستم مختصات (*Coordinate System*) کشوری و زمین مرجعی (*Georeference*) تهیه شد و سپس با انتخاب نقاط کنترل و راهنما در نقشه های استانی و پیدا کردن مختصات آن نقاط در نقشه سراسری، نقشه استانی مربوطه در محل جغرافیایی خود در نقشه ایران قرار گرفت این کار برای کلیه نقشه هایی که این مشکل را داشتند به تفکیک انجام شد و نهایتاً لایه رقومی نقشه بیابان های ایران از جنبه پوشش گیاهی تهیه شد.
- یک *Domain* مشترک برای کلیه واحدهای استانی تعریف شد و اصلاحات لازم بر روی اطلاعات استانی و یکپارچه سازی تعاریف در نقشه سراسری کشور انجام گرفت. پس از اطمینان از صحت کارهای انجام شده نقشه های اصلاح شده استانها به یکدیگر چسبانده شد و نقشه نهایی تهیه شد.
- در پایان، هر یک از محدوده های موجود در نقشه نهایی بصورت *Polygon* درآمده و *layout* آن نقشه در مقیاس ۱:۲۵۰۰۰۰۰ تهیه گردید. مساحی حاصل از نقشه های موجود نشان داد که بیشترین سطح

بیابان از نظر پوشش گیاهی مربوط به استان خراسان و کمترین آن مربوط به استان تهران است (جدول ۶-۷). در مجموع از جنبه پوشش گیاهی سطحی معادل ۵۶۷۷۱۱ کیلومتر مربع از مساحت ایران در قلمرو بیابان قرار می‌گیرد (شکل ۶-۱۲).

جدول ۶-۷- مساحت بیابان‌های ایران از جنبه پوشش گیاهی به تفکیک استانهای مورد مطالعه (کیلومتر مربع)

ردیف	استان	کل بیابان
۱	اصفهان	۶۱۶۶۷
۲	بوشهر	۱۴۵۳۰
۳	تهران	۲۵۱۳
۴	خراسان	۲۰۸۰۴۵
۵	خوزستان	
۶	سیستان و بلوچستان	۷۸۲۶۰
۷	سمنان	۸۱۳۸۸
۸	کرمان	
۹	قزوین	۴۴۹۲
۱۰	قم	۱۱۷۶۹
۱۱	مرکزی	۲۷۶۱
۱۲	هرمزگان	۶۴۵۸۳
۱۳	همدان	
۱۴	یزد	۴۲۹۷۷



شکل ۶-۱۲- نقشه بیابان‌های ایران از جنبه پوشش گیاهی

فصل هفتم



تلفیق لایه‌های مطالعاتی

بررسی انتزاعی عوامل مورد مطالعه دخیل در ایجاد شرایط بیابانی، بیانگر آن است که بیشترین مساحت مناطق بیابانی ایران با سطحی معادل ۶۹۳۶۹۰ کیلومتر مربع مربوط به عامل اقلیم و سپس پوشش گیاهی^۱ است و کمترین آن در مرحله نخست متعلق به عامل زمین شناسی-هیدرولوژی (۲۰۸۰۴۱ کیلومتر مربع) و بعد از آن عامل ژئومورفولوژی (۲۷۲۲۵۸ کیلومتر مربع) می باشد (جدول ۷-۱). لازم به یاد آوری است که تأثیر عامل هیدرولوژی بویژه هیدرولوژی آبهای سطحی به دلیل تأثیر جریانهای سطحی در مناطقی به غیر از منشاء و منابع تغذیه کننده جریان، به راحتی به عنوان یک عامل مستقل قابل تفکیک نمی باشد. از این رو مناطق متأثر از روانابهای سطحی شور به ویژه در مناطق پخش و رسوبگذاری که به نوعی بوسیله تشکیلات تبخیری و شور زمین شناسی آلوده به گچ و نمک می شوند به عنوان بیابانهای ثانویه تلقی شده و سطوح مربوط به آن در بیابانهای زمین شناسی تحت عنوان بیابانهای ثانویه لحاظ شده است.

جدول ۷-۱- سطوح تحت تأثیر عوامل مختلف بیابانی در ایران

عامل محیطی	مساحت (کیلومتر مربع)	مساحت نسبت به سطح ایران (درصد)
اقلیم	۶۹۳۶۹۰	۴۲,۱
ژئومورفولوژی	۲۷۲۲۵۸	۱۶,۵
خاکشناسی	۵۱۴۹۳۰	۳۱,۲
پوشش گیاهی	۵۶۷۷۱۱	۳۴,۴
زمین شناسی-هیدرولوژی	۲۰۸۰۴۱	۱۲,۶

مجموع سطوح بیابانی تحت پوشش عوامل فوق اعم از سطوح مشترک و غیر مشترک معادل ۹۰۷۲۹۴ کیلومتر مربع است که این مقدار ۵۵ درصد از مساحت ایران را در برمی گیرد (شکل ۷-۱). عرصه های زمینی مناطق بیابانی که حاصل تلفیق ۴ لایه ژئومورفولوژی، خاکشناسی، پوشش گیاهی، زمین شناسی-هیدرولوژی می باشد معادل ۸۲۶۸۴۳ کیلومتر مربع است که حدود نیمی از گستره ایران زمین را (۵۰,۲ درصد) در بر می گیرد (شکل ۷-۲). این مناطق سطوحی از عرصه های زمینی است که پس از کسر اراضی کشاورزی محاسبه شده و در حیطة وظایف و اختیارات متولی منابع طبیعی کشور قرار دارد

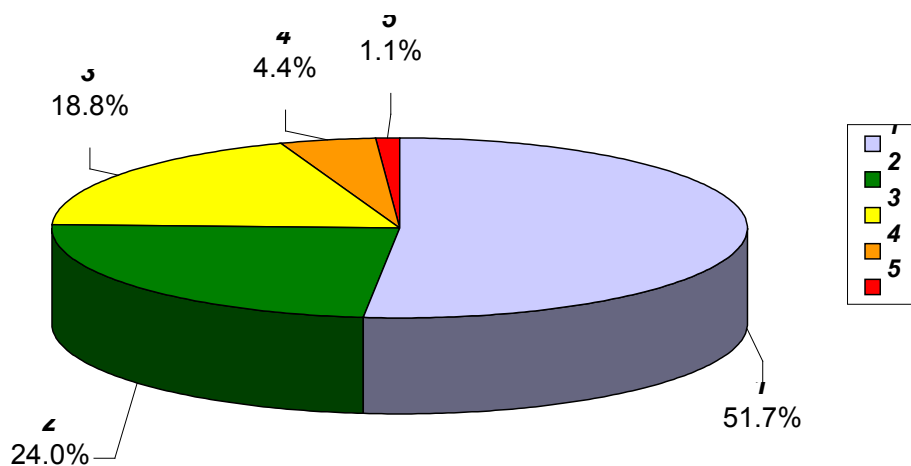
۱- تفکیک مناطق بیابانی استان کرمان از جنبه پوشش گیاهی به دلیل عدم ارسال اطلاعات رقومی مورد نیاز در این نقشه انجام نگرفته است اما این مورد از جنبه اقلیم شناسی با توجه به منابع در دسترس برای استان مذکور انجام شده است. از این رو باید گفت که سطح مناطق بیابانی ایران در نقشه پوشش گیاهی به استثنای استان کرمان محاسبه شده است.

۷-۱- تلفیق چندگانه لایه‌های بیابانی و استخراج بیابان‌های واقعی ایران

فصل مشترک حاصل از تلفیق لایه‌های مختلف، غالبیت عوامل بیابانی را نمایانتر ساخته و امکان تحدید حدود قلمرو بیابان‌های واقعی یا مطلق را آسانتر می‌سازد. از آنجا که برخی از عوامل مورد مطالعه مانند خاک، ژئومورفولوژی و پوشش گیاهی هریک به نوعی تحت تاثیر عامل اقلیم قرار دارند لذا این سه لایه و لایه اقلیم با هم تلفیق شدند^۲ و سطوح مشترک مناطق بیابانی استخراج شد. بر این اساس از اجتماع مساحت مناطق بیابانی چهار لایه فوق، فقط ۱۲/۷ درصد آن با یکدیگر اشتراک سطح دارند. به سخنی دیگر ۱۲۲۶۶۰ کیلومتر مربع از مساحت فوق از نظر هر چهار عامل بیابانی است یعنی شرایط زیست محیطی در این ناحیه سخت تر و شدیدتر از سایر مناطق بیابانی است. از آنجا که بیابان‌های زمین شناسی نیز از کانیها و سنگهای تبخیری که به عنوان منشاء اولیه نمکها در بروز پدیده بیابان نقش ایفا می‌نمایند و همچنین بخشی از واحدهای کوآترنر واقع در پایاب سازندهای مذکور نیز به علت شور شدن از جمله بیابان‌های با شرایط زیست محیطی سخت می‌باشند لذا از تلفیق لایه بیابان‌های زمین شناسی و لایه استخراجی بیابان‌های سخت از چهار عامل دیگر، نقشه جدیدی ساخته شد که بیابان‌های واقعی ایران را نشان می‌دهد (شکل ۷-۳). مساحی حاصل از نقشه اخیر نشان می‌دهد که ۲۷۸۵۱۳ کیلومتر مربع (معادل ۱۶,۹ درصد مساحت کشور) از گستره ایران زمین را بیابان‌های سخت یا واقعی در بر گرفته است. قلمرو یاد شده همان بیابان‌های واقعی یا مطلق (Real Deserts) است که منابع زیستی با محدودیتهای مختلف محیطی در شرایط حاد روبرو بوده و امکان توسعه فرآیندهای زیستی به شدت محدود می‌شود.

۷-۲- نتیجه گیری نهایی

با تفکیک نواحی بیابانی از سایر مناطق از جنبه ۵ عامل اقلیم شناسی، زمین شناسی- هیدرولوژی، ژئومورفولوژی، پوشش گیاهی و خاک، مساحت تحت پوشش هر کدام از این عوامل در گستره ایران زمین محاسبه گردید. پس از تهیه و تفکیک لایه‌ها برای مقایسه سطوح مشترک هر عامل با عوامل دیگر، محدوده‌های بیابانی در هر یک از نقشه‌ها بدست آمد.

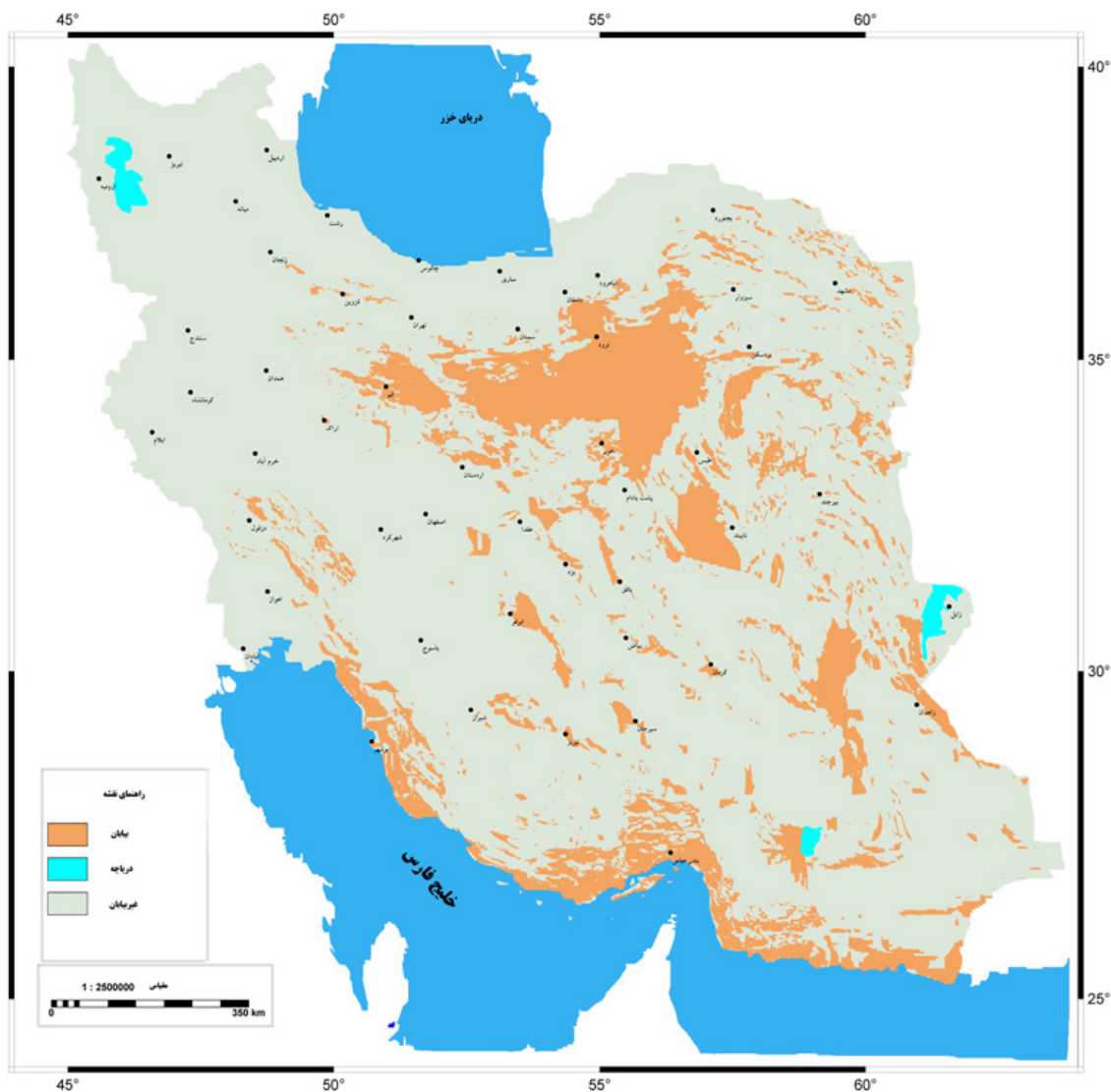


با توجه به نقشه‌های تهیه شده مشخص گردید که فقط ۲۸,۳ درصد از کل مناطق بیابانی حاصله

۲- آن دسته از عوارض و پدیده‌های خاص بیابان را که تحت تاثیر اقلیم بوجود آمده و یا ناشی از اثر اقلیم بر روی زمین شکل گرفته است، می‌توان تحت عنوان بیابان‌های اقلیمی (در مقابل بیابان‌های زمین شناسی) معرفی کرد.

از تلفیق لایه‌های تهیه شده، از نظر ۵ عامل فوق بیابان می‌باشند. همچنین با مقایسه دو به دو فاکتورهای مورد مطالعه مشخص گردید که اقلیم و پوشش گیاهی بیشترین و زمین شناسی و اقلیم کمترین سطح مشترک را با یکدیگر دارا می‌باشند.

بدین صورت اگر تنها با استفاده از عامل اقلیم محدوده‌های بیابانی تعیین گردد ۴۲ درصد از سطح ایران در زمره مناطق بیابانی قرار می‌گیرد و اگر تنها عامل زمین شناسی مبنای تفکیک بیابان از غیر بیابان قرار گیرد ۱۲,۶ درصد از مساحت ایران بیابان قلمداد می‌شود. این در حالی است که توزیع مکانی بیابان‌های زمین شناسی با اقلیم شناسی تفاوت آشکاری دارند. به دیگر سخن قسمت اعظم بیابان‌های زمین شناسی که شامل سازندهای تبخیری گچ و نمک و گنبد‌های نمکی است در مناطقی قرار گرفته‌اند که از نظر ویژگی‌های اقلیم شناسی بیابان نمی‌باشند در حالیکه واقعا بیابان هستند. به این ترتیب معرفی بیابان بطور مجرد از نظر هر یک از عوامل فوق سبب نادیده گرفتن بیابان‌هایی می‌شود که عامل دیگری آنها را بیابان می‌داند. از این رو محدوده بیابان‌های طبیعی را نمی‌توان تنها با در نظر گرفتن یک یا دو عامل محیطی مورد مطالعه قرار داده و تفکیک کرد زیرا بر اساس عوامل مورد مطالعه مناطق متفاوتی به عنوان بیابان در نظر گرفته می‌شوند که در بسیاری از موارد پوشش مشترک اندکی داشته و توزیع مکانی آنها نیز متفاوت است. به عنوان مثال در جایی ممکن است با وجود فاکتورهای غیر بیابانی از نظر اقلیم، منطقه از سازندهای تبخیری تشکیل شده باشد در این صورت چنانچه تنها از فاکتور اقلیم استفاده شود این منطقه بیابانی در نظر گرفته نخواهد شد. بنابر این برای مرز بندی درست این گونه مناطق لازم است ابتدا تمامی عوامل موثر در تشکیل بیابان‌ها در هر منطقه شناسایی گردد و سپس بر اساس تمامی عوامل موثر در تشکیل این پدیده، محدوده‌های بیابانی تفکیک گردد. مسلما با طبقه بندی تعداد عوامل مشترک در تفکیک و تعیین مناطق بیابانی درجه سختی یا به عبارت دیگر میزان مشکلات خاص هر کدام از انواع بیابان‌ها را نیز می‌توان مشخص کرد. به عنوان مثال در منطقه‌ای که محدودیت زمین شناسی و اقلیم و پوشش گیاهی وجود دارد شرایط به مراتب سخت تر و طاقت فرساتر از منطقه‌ای است که تنها پوشش گیاهی دارای محدودیت‌هایی می‌باشد. از این جهت می‌توان در مرحله بعدی پهنه بندی مناطق بیابانی را نسبت به سختی محیط انجام داد.



شکل ۷-۳- نقشه بیابان‌های واقعی ایران

از این رو برای تعریف بیابان نیز باید ویژگی‌هایی از پارامترهای محیط طبیعی مد نظر قرار گیرند که اثر متقابل آنها به صورت مشترک در پیدایش بیابان‌های ایران دخالت دارند. با توجه به این موضوع و بطور عام می‌توان گفت: بیابان به مناطقی اطلاق می‌شود که دارای انواع سازندهای شور و گچی بوده و تنوع گونه‌های گیاهی که معمولاً شامل گیاهان شور روی، ماسه روی و خشکزی می‌باشد در آن کم است. در اینگونه مناطق خاکهای گچی، قلیا، شور و یا شور و قلیا به فراوانی یافت می‌شود و خاک معمولاً فاقد ساختمان بوده و عمق و میزان ماده آلی آن نیز کم می‌باشد. در این مناطق رخساره‌های متنوع ژئومرفولوژی از قبیل؛ بدلند، کویر، گنبد‌های نمکی، دشت‌های ریگی و تپه‌های ماسه بادی، نیکا، دغ و رمین‌های بدون پوشش گیاهی بوضوح دیده می‌شوند. حد نهایی میانگین بارندگی سالانه این مناطق به ۲۰۰ میلیمتر نمی‌رسد این مقدار در برخی از مناطق مرکزی ایران حتی کمتر از ۹۰ میلیمتر است. در این مناطق ضریب تغییرات بارندگی بیش از ۴۰ میلیمتر، ضریب بی‌نظمی بارش بیشتر از ۱۳ میلیمتر و میزان تبخیر عموماً بیش از ۲۰۰۰ میلیمتر و در مناطقی مانند یزد و سیستان و بلوچستان به بیش از ۳۰۰۰ میلیمتر در سال نیز می‌رسد.

منابع

۱. -آخانی سنجانی، حسین، ۱۳۶۹: مقدمه‌ای بر پوشش گیاهی کویرهای ایران. فصلنامه علمی سازمان حفاظت محیط زیست، جلد سوم شماره دوم، ص ۴ تا ۱۲ و ۷۲ تا ۷۳.
۲. -آی -آرنون اصول زراعت در مناطق خشک (برگردان عوض کوچکی و امین علیزاده ۱۳۶۵) انتشارات آستان قدس رضوی.
۳. -احمدی، حسن، ۱۳۷۵. معیارهای شناخت بیابان‌های ایران، مجموعه مقالات دومین همایش ملی بیابانزدائی و روشهای مختلف بیابانزائی. تهران، مؤسسه تحقیقات جنگلها و مراتع، صفحات ۸۱-۹۷.
۴. احمدی، حسن، ۱۳۷۷، ژئومورفولوژی کاربردی، جلد ۲ بیابان فرسایش بادی، انتشارات دانشگاه تهران، ۵۶۹ صفحه.
۵. احمدی، حسن، ۱۳۷۷، معیار شناخت بیابان‌های ایران، مجله منابع طبیعی ایران، دانشگاه تهران، جلد ۵۱، شماره ۱، صفحه ۲۴-۱۱.
۶. احمدی، حسن، ۱۳۷۸، ژئومورفولوژی کاربردی، جلد ۱، فرسایش آبی، انتشارات دانشگاه تهران.
۷. احمدی، حسن، ۱۳۸۰، ارزیابی کمی بیابان‌زایی جهت ارائه یک مدل منطقه‌ای، مطالعه موردی: دشت آق قلا و گمیشان در استان گلستان، مجله منابع طبیعی ایران، جلد ۵۴، شماره ۱، صفحه ۲۲-۳.
۸. احمدی، حسن، فیض نیا. سادات، ۱۳۷۸، سازندهای دوره کواترنر (مبانی نظری و کاربرد آن در منابع طبیعی)، انتشارات دانشگاه تهران.
۹. اختصاصی، محمدرضا و سعید مهاجری. ۱۳۷۵. روش طبقه بندی نوع و شدت بیابانزائی اراضی در ایران، مجموعه مقالات دومین همایش ملی. بیابانزائی و روشهای مختلف بیابانزدائی. تهران، مؤسسه تحقیقات جنگلها و مراتع، صفحات ۱۳۴-۱۲۱.
۱۰. اخلاص پور، الف، ۱۳۷۱. پوشش گیاهی حاشیه جنوب کویر لوت (استان کرمان)، مجموعه مقالات سمینار بررسی مسائل مناطق بیابانی و کویری ایران، انتشارات دانشگاه تهران، صفحه ۴۴۷-۴۶۸.
۱۱. اشتوکلین، ج، ۱۳۴۴. زمین شناسی رشته کوه‌های شتری (ناحیه طبس، مشرق ایران)-ترجمه، سازمان زمین شناسی کشور.
۱۲. -امیرآبادی زاده، حسن، برهان، محمدحسین، ۱۳۷۲، گزارش در مورد پراکنش آب و هوا و بیابان‌های شنی ایران و افغانستان، فصلنامه علمی پژوهش و سازندگی، شماره ۲۱
۱۳. امیرآبادی زاده، حسن و فریده ثقفی خادم، ۱۳۷۹. پوشش گیاهی منطقه قوچان و درگز. مؤسسه تحقیقات جنگلها و مراتع. نشریه شماره ۲۴۶.
۱۴. امیرآبادی زاده، حسن و قنبرعلی شاد. ۱۳۷۵. پوشش گیاهی منطقه سبزوار. مؤسسه تحقیقات جنگلها و مراتع. نشریه شماره ۱۵۳.
۱۵. امیرآبادی زاده، حسن و محمدحسین برهان. ۱۳۷۹. اقلیم و آب و هوا بیابان‌های شنی ایران و افغانستان. پژوهش و سازندگی. شماره ۲۴۶.
۱۶. بای بوردی، م، ۱۳۷۲. رده بندی خاکها، انتشارات دانشگاه تهران، صفحات ۱۵۷، ۲۱۴-۱۵۸ و ۲۲۱.
۱۷. بای بوردی، م، ۱۳۷۲. فیزیک خاک، انتشارات دانشگاه تهران، صفحات ۸۶، ۸۹، ۹۱، ۱۲۸ و ۱۲۹.
۱۸. بای بوردی، محمد و ابراهیم کوهستانی، ۱۳۶۳. خاک، تشکیل و طبقه بندی، انتشارات دانشگاه تهران.
۱۹. -بدیعی، ربیع، ۱۳۷۷، جغرافیای مفصل ایران (۲جلد)، تهران، انتشارات اقبال، ۲۷۲ صفحه.
۲۰. پاریاب، اصغر و مسعود عباسی. ۱۳۷۶. پوشش گیاهی منطقه تربت حیدریه. مؤسسه تحقیقات جنگلها و مراتع. نشریه شماره ۱۵۴.

۲۱. پاشنگ، مصطفی ۱۳۷۷. فرهنگ پارسی و ریشه یابی واژگان. انتشارات محور، تهران، ۶۳۹ صفحه.
۲۲. پیمانی فرد، بهرام. ۱۳۶۸: مطالعاتی پیرامون مناطق خشک بیابانی در مجموعه مقالات تحقیقات منابع طبیعی، انتشارات مؤسسه تحقیقات جنگلها و مراتع شماره ۵۵، ص ۶۷-۵۶.
۲۳. پیمانی فرد، ب. ۱۳۷۶: بررسی پاره‌ای از خصوصیات بوم زیستی مناطق خشک و نیمه خشک. مجموعه مقالات دومین همایش ملی بیابان‌زایی و روشهای مختلف بیابان‌زدایی، صفحه ۳۰۷-۲۹۹.
۲۴. تریکار، ژان، ناهماری‌های مناطق خشک، ترجمه دکتر مهدی صدیقی- محسن پور کرمانی (۱۳۶۹) انتشارات آستان قدس رضوی.
۲۵. ثروتی. محمدرضا، ۱۳۷۱، مجموعه مقالات سمینار بررسی مسائل مناطق بیابانی و کویری ایران، جلد دوم، ویژگیهای ژئومورفولوژیک دشت‌های مناطق بیابانی، صفحه ۵۸۳-۵۶۷.
۲۶. ثروتی، محمدرضا ۱۳۷۶. بیابان و ژئومورفولوژی آن، ص ۷۰-۶۵؛ در مجموعه مقالات دومین همایش ملی بیابان‌زایی و روشهای مختلف بیابان‌زدایی- کرمان. موسسه تحقیقات جنگلها و مراتع، نشریه شماره ۱۷۵. تهران.
۲۷. ثقفی، فریده و حسین پژمان. ۱۳۷۴. پوشش گیاهی منطقه مشهد. مؤسسه تحقیقات جنگلها و مراتع. نشریه شماره ۱۳۸.
۲۸. جعفرپور، ابراهیم و معتمد، احمد ۱۳۷۰. محیط بیابانی گرم. نشریه بیابان، شماره ۳۱، انتشارات مرکز تحقیقات مناطق کویری و بیابانی ایران، دانشگاه تهران.
۲۹. جعفری، محمد، ۱۳۶۸، بررسی رابطه عوامل شوری و پوشش گیاهی و اثرات شوری در ترکیبات معدنی گیاهان غالب کویر دامغان، جهاد دانشگاهی دانشگاه تهران، معاونت پژوهشی
۳۰. جوانشیر، کریم. ۱۳۶۴: اکوسیستم مناطق بیابانی. مجله زنیون، شماره ۵۵، ص ۱۹-۱۷، ۶۱-۵۹ و ص ۶۴.
۳۱. جوند، جو؛ لیوشو و دی زین مین ۱۹۸۸. بیابان‌زایی و بیابان‌زدایی در چین (برگردان مسعود عباسی، ۱۳۷۵). موسسه تحقیقات جنگلها و مراتع. نشریه شماره ۱۴۴، تهران، ۳۲۲ صفحه.
۳۲. حسین زاده، سیدرضا، ۱۳۷۸، ژئومورفولوژی دشت‌های بیابانی ایران، رساله دکترا دانشگاه تهران.
۳۳. حسین زاده، سیدرضا ۱۳۷۸. تعیین قلمرو طبس با تکیه بر مطالعات تفصیلی ژئومورفولوژی و نقش فرایندهای دینامیک بیرونی و انسان در تشدید پدیده بیابان و بیابان‌زدایی، رساله دکتری، دانشکده ادبیات و علوم انسانی، دانشگاه تهران.
۳۴. حسین‌زاده، س. ر.، ۱۳۷۸. ژئومورفولوژی دشت‌های بیابانی ایران، رساله دکترا، دانشکده ادبیات و علوم انسانی، دانشگاه تهران، ۵۰۲ صفحه.
۳۵. حسین زاده، سیدرضا. ۱۳۷۸. روش تعیین و طبقه بندی بیابان در ایران. فصلنامه تحقیقات جغرافیایی، شماره‌های ۵۴ و ۵۵، صفحات ۹۳-۶۳.
۳۶. خسرو شاهی، محمد ۱۳۸۰، دستور العمل تکمیلی اجرای طرح ملی تعیین قلمرو جغرافیایی محدوده بیابان‌های ایران، موسسه تحقیقات جنگلها و مراتع.
۳۷. خسرو شاهی، محمد و همکاران، ۱۳۸۲، مقایسه تطبیقی قلمرو بیابان‌های استان تهران از دیدگاه‌های مختلف، مجله بیابان، موسسه تحقیقات جنگلها و مراتع.
۳۸. خسرو شاهی، م.، حسینی، م.، محمدخان، ش.، عطاپورفرد، ع.، کرمی، س. ع.، خلیل‌پور، الف. و عباسی، ح. ر.، ۱۳۸۲. مقایسه تطبیقی قلمرو بیابان‌های استان تهران از دیدگاه‌های مختلف، فصلنامه پژوهشی تحقیقات مرتع و بیابان، جلد ۱۰، شماره ۴، صفحه ۴۲۹-۴۰۹.
۳۹. خسروشاهی، محمد و قوامی، شهاب‌الدین، ۱۳۸۴، هشدار. انتشارات سازمان جنگلها و مراتع.

۴۰. خسروشاهی، محمد، ۱۳۷۴، سیری در قلمرو بیابان، مجله رشد آموزش کشاورزی، شماره ۲۴ و ۲۵.
۴۱. خسروشاهی، محمد، ۱۳۷۶، کویر، مجله رشد آموزش کشاورزی، شماره ۳۰.
۴۲. خسروشاهی، م، ۱۳۸۶. گزارش نهایی طرح ملی تعیین قلمرو جغرافیایی محدوده‌های بیابانی ایران، موسسه تحقیقات جنگلها و مراتع کشور
۴۳. خسروتهرانی، خ، ۱۳۶۷. چینه شناسی ایران و مقاطع تیپ تشکیلات، انتشارات دانشگاه تهران، ۳۴۲ صفحه.
۴۴. خسروتهرانی، خ و درویش زاده، ع، ۱۳۶۳. زمین شناسی ایران، انتشارات وزارت آموزش و پرورش، شماره ۴۰۵۵/۱.
۴۵. خسروتهرانی، خ، ۱۳۶۰. شناخت رخساره‌ها در مقیاس میکروسکوپی، انتشارات دانشگاه تهران، شماره ۱۷۹۱.
۴۶. درش، ژان، ۱۹۸۲، جغرافیای نواحی خشک، ترجمه شهریار خالدی (۱۳۷۳)، نشر قومس
۴۷. درش، ژان ۱۳۵۰. شناسایی در لوت، ترجمه دکتر فرج اله محمودی نشریه شماره ۷ موسسه جغرافیای-دانشگاه تهران
۴۸. درویش، م ۱۳۷۹. نگرشی تحلیلی بر مفاهیم و دانش واژه‌های حوزه ادبیات بیابانی. نشریه تحقیقات مرتع و بیابان، انتشارات مؤسسه جنگلها و مراتع.
۴۹. درویش زاده، علی، ۱۳۷۰. زمین شناسی ایران، انتشارات نشر دانش امروز
۵۰. درویش زاده، ع. ۱۳۷۱. شرایط زمین شناسی ایجاد کویرها و بیابان‌های ایران، مجموعه مقالات سمینار بررسی مسائل مناطق بیابانی و کویری ایران، انتشارات دانشگاه تهران.
۵۱. درویش زاده، علی، ۱۳۸۰. زمین شناسی ایران. انتشارات امیر کبیر .
۵۲. -دستمالچی، حسین و عقیل عمارتی، ۱۳۷۱، بررسی گونه‌های گیاهی سازگار شده در مناطق بیابانی و کویری کاشان، مجموعه مقالات سمینار بررسی مسائل مناطق بیابانی و کویری ایران، یزد، صفحه ۵۱۳-۵۰۷.
۵۳. دفتر فنی بیابان زدایی ۱۳۷۶. برنامه اقدام ملی بیابان زدایی، گزارش وضع موجود منابع طبیعی کشور. جنگل، مرتع و بیابان. سازمان جنگلها و مراتع کشور، تهران، ۲۹۷ صفحه.
۵۴. -رفیع، ج، ۱۳۶۶. فیزیک خاک کهنک، انتشارات دانشگاه تهران، صفحات ۹۶، ۱۲۸، ۱۷۳ و ۱۸۶ .
۵۵. رضانی، مصطفی و محمدرضا شیردل. ۱۳۷۵. پوشش گیاهی منطقه سرخس. مؤسسه تحقیقات جنگلها و مراتع. نشریه شماره ۸، ۱۵۵-مرکز تحقیقات مناطق کویری و بیابانی ایران، ۱۳۷۱. بررسی مسائل مناطق بیابانی و کویری ایران. مجموعه مقالات یزد، جلد ۱ و ۲.
۵۶. زارع، علیرضا؛ قنبرعلی شاد و براتعلی غلامی. ۱۳۸۲. پوشش گیاهی منطقه تایباد و شاهرخت. مؤسسه تحقیقات جنگلها و مراتع. نشریه شماره ۳۲۱.
۵۷. زهری، میکائیل؛ ولفگانگ فری، ویلفرید پروبست، آرمن تاخاجان، فرانک وایت، جی لئونارد، پر وندلیو، آی. سی. هج، ه. فرایتاگ و ژان کلود کلن. ۱۳۷۸. جغرافیای گیاهی ایران: مجموعه مقالات کاربرد جغرافیای گیاهی در حفاظت (ترجمه هنریک مجنونیان). انتشارات دایره سبز(سازمان حفاظت محیط زیست).
۵۸. - سنجری، غ، ح، حسینی مرندی و ح، خوبفکر، ۱۳۸۱. گزارش نهایی طرح تهیه شناسنامه حوضه‌های آبخیز استان سیستان و بلوچستان. مرکز تحقیقات حفاظت خاک و آبخیزداری کشور(مرکز تحقیقات منابع طبیعی و اموردام سیستان و بلوچستان).
۵۹. -علیجانی بهلول و کاویانی محمدرضا، ۱۳۷۲. مبانی آب و هواشناسی انتشارات سمت(چاپ دوم)، انتشارات دانشگاه تهران، صفحه ۵۲۴-۵۴۵.
۶۰. غفاری، س. م.، ۱۳۷۱. بررسی سیتوتاکسونومی برخی از گیاهان کویری ایران، مجموعه مقالات سمینار

- بررسی مسائل مناطق بیابانی و کویری ایران
۶۱. فاموری، جلال و م. ل. دیوان. ۱۳۴۹: خاکهای ایران. تهران. موسسه تحقیقات خاک اک و آب، نشریه شماره ۲۴۰ (چاپ دوم، ۱۳۵۸)، ۳۸۳ صفحه + ۳۵ صفحه ضمیمه.
۶۲. فائو ۱۹۸۷، جنبه‌های اساسی استراتژیهای توسعه پایدار اراضی خشک (برگردان ناصر نیک پی، محمود جندقی و علی خلدبرین، ۱۳۷۴). انتشارات دفتر برنامه‌های کنترل بیابان زایی آسیا و اقیانوسیه اسکاپ (DPO)، تهران، ۶۴ صفحه.
۶۳. فریفته، جمشید ۱۳۶۶. سیستم‌های طبقه بندی اقلیمی، نشریه بیابان شماره ۲۰، مرکز تحقیقات مناطق کویری و بیابانی.
۶۴. فیاض، م، ح، حسینی مرنندی و م، صندوقداران، ۱۳۷۹. طرح شناخت مناطق اکولوژیک: پوشش گیاهی منطقه خاش، موسسه تحقیقات جنگلها و مراتع کشور (مرکز تحقیقات منابع طبیعی و امور دام سیستان و بلوچستان)، ۹۴ ص.
۶۵. فیض‌نیا، س.، ۱۳۷۶. بیابان‌زایی ناشی از ویژگی‌های زمین‌شناسی ایران مطالعه موردی (گنبد‌های نمکی)، مجله بیابان شماره ۴، ۳، ۲ و ۱، صفحه ۴۷.
۶۶. فیله کش، اسماعیل. ۱۳۸۰. پوشش گیاهی منطقه کاشمر. مؤسسه تحقیقات جنگلها و مراتع. نشریه شماره ۲۴۷.
۶۷. کاشکی، محمد تقی و مصطفی رضانی. ۱۳۷۹. پوشش گیاهی منطقه فردوس. مؤسسه تحقیقات جنگلها و مراتع. نشریه شماره ۲۴۲.
۶۸. کردوانی، پرویز، ۱۳۶۷. مناطق خشک (جلد اول)، انتشارات دانشگاه تهران.
۶۹. مین، صادق. ۱۳۶۰. جغرافیای گیاهی. انتشارات دانشگاه تهران. نشریه شماره ۹۰۲.
۷۰. متقی، م. م.، ۱۳۷۷. راهنمای طبقه‌بندی خاکها، سازمان تحقیقات آموزش و ترویج کشاورزی.
۷۱. محمودی. فرج اله، ۱۳۷۳، ژئومورفولوژی، جلد دوم، ژئومورفولوژی اقلیمی، انتشارات دانشگاه تهران، ۴۳۶ صفحه.
۷۲. مرید، سعید و هوشنگ قائمی، ۱۳۷۶. شبیه سازی بارندگی - رواناب، ضرورتی برای برنامه ریزی مدیریت منابع آب، مجله نیوار، جلد ۳۵.
۷۳. مصدقی، منصور، ۱۳۷۳. مرتع و مرتعداری در ایران. انتشارات آستان قدس رضوی
۷۴. مؤسسه تحقیقات جنگلها و مراتع، همایش منطقه‌ای توسعه پایدار در زیست بومهای بیابانی، خلاصه مقالات، یزد، اردیبهشت ۱۳۷۹
۷۵. معتمد، احمد، ۱۳۷۶. کواترنر (دوران چهارم زمین شناسی). موسسه انتشارات و چاپ دانشگاه تهران
۷۶. مونیک، منگه ۱۹۹۵. انسان و خشکسالی (ترجمه احمد معتمد ۱۳۷۷)، انتشارات دانشگاه یزد.
۷۷. ولی‌زاده، ج.، ۱۳۷۱. رویش گیاهان سیستان و اثر عوامل طبیعی بر آن، مجموعه مقالات سمینار بررسی مسائل مناطق بیابانی و کویری ایران، انتشارات دانشگاه تهران، صفحه ۷۶۲-۷۷۲.
۷۸. هونز دولیمز، آلن، ۱۹۷۰، پوشش گیاهی زمین. (ترجمه: بهرنگ، نویده. جوانشیر، عزیز و مجتهدی، یوسف، ۱۳۶۸). مرکز نشر دانشگاهی شماره ۴۸۹، ۲۸۰ ص.

79. Agnew, Clive- Ewan Anderson, 1992. Water resources in the arid realm, Rutledge, London & New York

80. Assadi M. and Runemark H., 1983. Notes on the flora and vegetation of S. Baluchistan, Iran, Iran. Journ. Bot. 2: 69-78.

81. Assadi M.,1984. Studies on the autumn plants of Kavir, Iran, Iran. Journ. Bot. 2: 125-148.
82. Beaumont, P.1989. Environmental management & development in dry lands, Rutledge, London.
83. Brady, N. C. 1974. the nature & properties of soil, Collier Macmillan, London.
84. Cooke, R.U.& Warren, A.1973. Geomorphology in desert, Bats ford, London.
85. Dregne, H. E. 1983. Desertification of arid lands, Harwood Academic Publishers, London
86. Dregne, H.E.1976. soils of arid regions, Elsevier, Oxford.
87. Edmondson J., Miller A. and Parris B., 1980. Plants of the Khabr Ruchoun protected area S. Iran, Notes Roy. Bot. Gard. Edinb. 38: 111-124.
88. Evenari, M., Noy- Meir.I.& Goodball,D.W(eds)1986. Ecosystems of the world: hot deserts & arid shrublands,Elsevier, Oxford
89. Ezcurra Exequiel, 2006., Global Deserts Outlook, United Nations Environment Programme, 148 p.
90. Freitag H., 1980. Notes on the distribution, climate and flora of the sand deserts of Iran and Afghanistan, Proc. Roy. Soc. Edinb. 89B: 135-146.
91. Environment for development, <http://www.unep.org/geo/gdoutlook/015.asp>
92. Goudie, Andrew. 1988. The nature of environment, Basil Blackwell.
93. Goudie,A. 1985. Encyclopedic dictionary of physical geography, Blackwell, Oxford,528 pp.
94. Graf, W. L. 1988. Fluvial processes in dry land Rivers, Springer- Verlag, London.
95. Heattcote, R.L.1983. the arid lands: their use and abuse, Longman, London, 323 pp.
96. Hedge I. And Wendelbo P.,1978. Patterns of distribution and endemism in Iran, Notes Roy. Bot. Gard. Edinb. 36: 441-464.
97. Hewer T.,1981. A contribution to the Flora of North-East Iran, Candollea 36: 409-430.
98. Jones, D. K. C.,Cooke, R. U. & Wren, A. 1988. A terrain classification of Wahiba sands of Oman,Jornal of Oman Studies Special Report 3: 19-32
99. Kenneth H. & L. A. J. Ogallo., Climate variations, Drouught and Desertification WMO-No .653.
100. Laity. Julie,2008. Deserts and desert environments, John Wiley & Sons, Inc., Publication
101. Lustig, L. K. 1968. Appraisal of research on geomorphology & surface hydrology of desert environments, in Mc Ginnies, W. G., Goldman, B. J. & Paylore, P.,(eds) desertsof the world, University of Arizona Press, pp. 95-286.
102. Mabbutt, J. 1977. desert landforms, Astralian national university press,Canberra.
103. Mc Clearly, J.A. 1968. the biology of desert plants, in Brown, G. W.(ed) desert biology, Vol. 1, Academic press, London, pp.141-94.
104. Mobayen S.,1976. Structure geobotanique du Loute, Acta Ecol. Iran. 1: 73-86.
105. Nir, D.1974. The semi arid world, London, London, 461 pp.
106. Rechinger K. und Wendelbo P.,1976. Plants of the Kavir protected Region, Iran, Iran. Journ. Bot.1: 23- 56.

- Rechinger K. und Wendelbo P.,1985. Die Flora des Kuh – e Genu in Sud Iran und ihre phytogeographische Stellung, Flora 176: 213-229.
107. Rechinger K.,1977. Plants of the Touran protected area, Iran, Iran. Journ. Bot.1: 155-180.
108. Shant, H.L. 1956. History & problems of arid lands development, in White, G. F.(ed) the furure of arid lands, American society for the advancement of science Pblication 43, pp. 3-25
109. Small, R. J 1972. the study of landforms, CUP.
110. Termeh F, Moussavi M.,1976.Contribution a l' etude de la vegetation autumnal du “Dasht – e Lut”, Inst. Rech. Phyt. Evine, Depart. Bot.7.
111. Thomas, D. S. (ed) 1989. Arid zone geomorphology, Belhaven press, London.
112. Ward, D., 2009. The biology of desert, Oxford University Press Inc., New York, 339p.
113. Zohary M., 1973.Geobotanical foundations of the Middle East, 2 vol.