

وزارت جهاد کشاورزی  
سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی  
موسسه تحقیقات پسته کشور

# تشخیص عوامل خسارت زای محیطی و غیر محیطی وارد به محصول پسته ( بیمه و جبران خسارت )

تدوین کننده:

حسین حکم آبادی

ویراستاران علمی: سید جواد حسینی فرد و محمد مرادی قهدریجانی

ویراستار ادبی: سید یحیی امامی

شابک: 978-600-5898-71-2

انتشارات آموزش و ترویج کشاورزی

رمرستان 1390

شناسنامه

## فهرست مطالب

صفحه	عنوان
	<b>فصل اول مقدمه و اهمیت بیمه محصولات کشاورزی</b>
15	1-1- مقدمه
15	1-2- اهمیت بیمه محصولات کشاورزی
19	1-3- خطرات تحت پوشش در بیمه محصولات کشاورزی
19	1-3-1- خطرات اقتصادی
20	1-3-2- خطرات اجتماعی
20	1-3-3- خطرات طبیعی
20	1-4- بیمه محصولات کشاورزی در دیگر کشورها
21	1-4-1- بررسی تجربه های برخی کشورها در زمینه بیمه محصولات کشاورزی
21	1-4-1-1- ژاپن
21	1-4-1-2- هند
22	1-4-1-3- پاکستان
22	1-4-1-5- شیلی
22	1-4-1-6- ونزوئلا
22	1-4-1-7- ایران
	<b>فصل دوم: زیست شناسی پسته</b>
25	2-1- مقدمه
26	2-2- تاریخچه پسته در ایران
27	2-3- گیاهشناسی پسته
27	2-4- رشد و نمو گل
28	2-5- زمان گل دهی
29	2-6- گرده افشانی
29	2-6-1- عوامل موثر در کارآیی گرده افشانی
30	2-7- تشکیل میوه

صفحه	عنوان
31	2-8- نسبت مناسب تعداد درختان نر به ماده
31	2-9- همزمان گلدهی درختان نر و ماده
32	2-10- خصوصیات مطلوب ارقام نر پسته جهت گرده دهنده (Pollinazer)
32	2-11- گرده افشانی مصنوعی Artificial pollination
33	2-11-1- اصول تهیه جمع آوری و نگهداری دانه گرده جهت گرده افشانی مصنوعی
35	2-11-2- آماده سازی گرده جهت انجام گرده افشانی مصنوعی
35	2-11-3- گرده افشانی مصنوعی
36	2-12- مشکلات فیزیولوژیکی مربوط به رشد و نمو پسته
36	2-12-1- خندانی و عوامل موثر در آن
37	2-12-1-1- عوامل موثر در خندانی میوه پسته
38	2-12-1-2- اثر عملیات پس از برداشت در خندان شدن پسته
39	2-12-2- پوکی و عوامل موثر در آن
40	2-12-2-1- عوامل موثر بر پوکی محصول
40	2-12-3- زودخندانی
41	2-12-4- سال آوری
42	2-13- شرایط آب و هوایی مورد نیاز
	<b>فصل سوم: خسارت های وارده تحت پوشش بیمه به محصول پسته</b>
47	3-1- سیل
47	3-2- زلزله
47	3-3- تگرگ
53	3-4- سرما و یخبندان
53	3-4-1- سرمای بهاره
55	3-4-2- سرمای بهاره و ارتباط آن با مسائل بیولوژیکی درختان میوه
55	3-4-3- درجه بروز خطر
55	3-4-4- انجماد درون سلولی
56	3-4-5- انجماد برون سلولی
56	3-4-6- روش های ایجاد و مشاهده علائم سرما زدگی

صفحه	عنوان
57	3-4-7- علائم خسارت و صدمه سرمازدگی
60	3-5- باد
60	3-5-1- ویژگی های باد
61	3-5-2- صدمات باد
61	3-5-3- اثرات نامطلوب باد در گیاهان
61	3-5-3-1- اثر باد در ریزش برگ ها
61	3-5-3-2- اثر باد در عمل گرده افشانی
62	3-5-3-3- اثر باد در توسعه و انتشار آفات و بیماری های گیاهی
62	3-5-3-4- اثر باد در فتوستنز
62	3-5-4- موارد خسارت باد بر روی درختان پسته
69	3-6- گرمای زود رس بهاره
69	3-7- گرما زدگی میوه
70	3-8- باران
70	3-8-1- تاثیر باران در ایجاد خسارت در پسته
71	3-8-2- بارندگی در زمان تلقیح
71	3-9- برف
71	3-9-1- تاثیر برف در ایجاد خسارت در پسته
72	3-10- عدم تامین نیاز سرمایی
73	3-10-1- تعریف نیاز سرمایی
73	3-10-2- اهمیت نیاز سرمایی
74	3-10-3- دمای موثر برای شکستن رکود
75	3-10-4- اثرات نامطلوب عدم تامین نیاز سرمایی بر درختان پسته
81	3-10-5- نیاز سرمایی برخی از ارقام پسته
81	3-11- نوسان های دمایی (پسته)
81	3-1-1- علائم خسارت
82	3-12- آفتاب سوختگی و گرمادگی در زمان رشد مغز
82	3-12-1- عوامل موثر بر شدت آفات سوختگی و گرمادگی
89	3-12-2- تشابه علائم آفتاب سوختگی با مسمومیت ازت

صفحه	عنوان
	<b>فصل چهارم: دستورالعمل تشخیص و ارزیابی عوامل خسارت زای محیطی و مدیریتی در ارتباط با تغذیه باغ های پسته</b>
91	4-1- دستورالعمل تشخیص و ارزیابی عوامل خسارت زای محیطی و مدیریتی در ارتباط با تغذیه باغ های پسته
91	4-2- عوامل محیطی
91	4-3- حساسیت و مقاومت ارقام مختلف پسته تجاری نسبت به عوامل محیطی و مدیریتی از دیدگاه تغذیه
92	4-4- عوامل مدیریتی
92	4-4-1- عوامل مستقیم
92	4-4-2- عوامل غیر مستقیم
92	4-4-2-1- کمیت آب آبیاری
92	4-4-2-2- کیفیت آب آبیاری
93	4-4-2-2-1- شوری آب آبیاری
93	4-5- علائم کمبود و مسمومیت عناصر غذایی
93	4-5-1- ازت (N)
94	4-5-2- فسفر (P)
94	4-5-3- پتاسیم (K)
96	4-5-4- کلسیم (Ca)
98	4-5-5- منیزیم (Mg)
99	4-5-6- آهن (Fe)
99	4-5-7- مس (Cu)
100	4-5-8- روی (Zn)
100	4-5-9- منگنز (Mn)
100	4-5-10- بر (B)
101	4-5-11- مولیبدن (Mo)

**فصل پنجم: شوری و خشکی و علائم شناسایی آن ها در باغ**

صفحه	عنوان
103	5-1- شوری و خشکی و علائم شناسائی آن در باغ
103	5-2- شوری
103	5-2-1- تعریف شوری
105	5-2-2- ارزیابی کیفیت نتایج آزمایشگاهی
107	5-2-3- تشخیص احتمال بروز مشکلات شوری
107	5-2-3-1- شوری منطقه ریشه و تحمل درختان پسته نسبت به شوری
111	5-2-3-2- احتمال تجمع عناصر خاص و مسمومیت گیاه
113	5-2-3-3- کاهش نفوذپذیری آب در خاک
113	5-2-3-3-1- علائم نفوذپذیری کم خاک
114	5-2-3-3-2- فرآیند نفوذ آب در خاک
119	5-3- اثرات تنش خشکی بر درختان پسته و روش تشخیص آن
	<b>فصل ششم: گرده افشانی در پسته</b>
125	6-1- گرده افشانی در پسته
125	6-2- زمان گل دهی
125	6-3- تعریف گرده افشانی
125	6-4- ساختمان گل ماده
126	6-5- ساختمان گل نر
126	6-6- زمان گلدهی
127	6-7- یادداشت برداری های لازم جهت تعیین زمان گلدهی
128	6-8- عوامل موثر بر زمان گلدهی
128	6-8-1- دما
128	6-8-2- رقم
128	6-8-3- پایه
129	6-8-4- موقعیت باغ
129	6-8-5- مدیریت باغ
129	6-8-6- تغذیه
129	6-8-7- بافت خاک
129	6-8-8- نیاز سرمایی

صفحه	عنوان
129	6-8-9- استفاده از مواد شیمیایی
130	6-9- روش تشخیص درختان نر از ماده
130	6-10- شرایط مناسب برای گرده افشانی
130	6-10-1- دما
130	6-10-2- رطوبت
131	6-10-3- باد
131	6-10-4- نسبت مناسب تعداد درختان نر به ماده
132	6-11- مشخصات ارقام نر مناسب
132	6-11-1- همزمانی گلدهی با درختان ماده
132	6-11-2- قدرت رشد زیاد
132	6-11-3- عادت رشد نیمه عمودی
133	6-11-4- مقدار زیاد گرده تولیدی
133	6-11-5- قوه نامیه گرده بالا
133	6-11-6- قدرت باروری بالا
133	6-12- روش های گرده افشانی تکمیلی
133	6-12-1- استفاده از گرده تازه
133	6-12-2- استفاده از گرده انبار شده
134	6-12-3- استفاده از شاخه دارای گل نر
134	6-13- علائم ایجاد شده در اثر تراکم ناکافی دانه گرده در باغ
136	6-14- دلایل عدم وجود گرده کافی در باغ
	<b>فصل هفتم: آشنایی با ارقام تجاری پسته</b>
139	7-1- آشنایی با ارقام تجاری پسته
139	7-2- اکبری (Akbari)
139	7-2-1- تاریخچه
139	7-2-2- خصوصیات مرفولوژیکی
139	7-2-3- خصوصیات فنولوژی
139	7-2-4- خصوصیات کمی و کیفی محصول



صفحه	عنوان
140	7-2-5- خصوصیات ویژه
142	7-3- کله قوچی (Kalleh- Ghochi)
142	7-3-1- تاریخچه
142	7-3-2- خصوصیات مرفولوژیکی
142	7-3-3- خصوصیات فنولوژی
142	7-3-4- خصوصیات کمی و کیفی محصول
143	7-3-5- خصوصیات ویژه
145	7-4- احمد آقایی (Ahmad Agaii)
145	7-4-1- تاریخچه
145	7-4-2- خصوصیات مرفولوژی
145	7-4-3- خصوصیات فنولوژی
145	7-3-4- خصوصیات کمی و کیفی محصول
148	7-5- اوحدی (Ohadi)
148	7-5-1- تاریخچه
148	7-5-2- خصوصیات مرفولوژی
148	7-5-3- خصوصیات فنولوژی
148	7-5-4- خصوصیات کمی و کیفی محصول
148	7-5-5- سایر خصوصیات
<b>فصل هشتم: هرس پسته</b>	
151	8-1- هرس پسته
151	8-2- هرس فرم (Training)
151	8-2-1- دلایل انجام هرس فرم
151	8-2-2- هرس فرم جامی مرکز باز (Open center)
155	8-3- هرس درختان بارور پسته
155	8-3-1- هدف از انجام هرس درختان بارور پسته
155	8-3-2- چگونگی رشد رویشی
156	8-3-3- چگونگی تولید و باروری

صفحه	عنوان
156	8-3-4- اثرات هرس در درختان بارور پسته
157	8-3-5- روش های هرس
158	8-3-6- فصل هرس
158	8-3-7- روش های انجام هرس
<b>فصل نهم: آشنایی با آفات و بیماریهای پسته</b>	
161	9-1- آشنایی با عوامل مدیریتی آفات پسته
161	9-2- پسپل معمولی پسته (شیره خشک) <i>Agonosca pistaciae</i>
161	9-2-1- مشخصات عمومی
161	9-2-2- فرم های فصلی پسپل معمولی پسته
165	9-2-3- خسارت
167	9-3- پروانه چوبخوار پسته ( <i>Kermania pistaciella</i> )
167	9-3-1- شکل شناسی
169	9-3-2- نحوه خسارت
171	9-4- سن ها و سنک های زیان آور پسته
171	9-4-1- مقدمه
171	9-4-2- سن سبز با لکه سفید در انتهای سپرچه ( <i>Brachynema spp</i> )
172	9-4-3- سن یکدست سبز پسته ( <i>Acrosternum spp</i> )
176	9-4-4- سن قهوه ای پسته ( <i>Apodiphos amygdale</i> )
177	9-4-5- سایر سن های پنتاتومید پسته
177	9-3-5-1- جنس ( <i>Carpocoris spp</i> )
178	9-4-5-2- گونه <i>Dolycoris baccarum</i> (سن کوهی)
179	9-4-6- خانواده <i>Lygeaidae</i> (سن های بذر خوار)
179	9-4-6-1- سن قرمز گونه <i>Lygeus panderus</i> Scopoli
180	9-4-6-2- سن قرمز گونه <i>Lygaeus equestrisi</i> Wagner
181	9-4-6-3- سن بالپوش کوتاه <i>Phyrocoris apterous</i>
182	9-4-7- نحوه خسارت سن های پسته
184	9-5- سنک های پسته (Mirid Bugs)

صفحه	عنوان
187	9-5-1- نحوه خسارت
189	9-5-2- جنس <i>Campylomma spp.</i>
190	9-5-3- گونه <i>Creontiades pallidus</i>
192	9-6- پروانه میوه خوار پسته <i>Recurvaria pistaciicola</i>
192	9-6-1- شکل شناسی
194	9-6-2- نحوه خسارت
197	9-7- پروانه پوستخوار میوه پسته (کراش)
197	9-7-1- مقدمه
197	9-7-2- زیست شناسی و نحوه خسارت
198	9-8- پروانه های برگخوار پسته
198	9-8-1- پروانه برگخوار سفید پسته (رائو)
200	9-8-1-1- نحوه خسارت
200	9-8-2- برگخوار خاکستری پسته
201	9-8-2-1- نحوه خسارت
220	9-9- پروانه جوانه خوار پسته <i>Telphusa pistaciae</i>
201	9-9-1- شکل شناسی
201	9-9-2- خسارت
202	9-10- مینوزهای پسته
202	9-10-1- مینوز لکه سیاه پسته
203	9-10-1-1- مرفولوژی و خسارت
204	9-10-2- مینوز لکه گرد پسته
204	9-11- کرم قوزه پنبه
204	9-11-1- شکل شناسی
206	9-11-2- خسارت
207	9-12- زنجره پسته
209	9-12-1- خسارت زنجره پسته
210	9-13- شپشک های پسته
210	9-13-1- شپشک سرشاخه و میوه پسته (شپشک واوی پسته)

صفحه	عنوان
210	9-13-1-1- مرفولوژی
221	9-13-1-2- خسارت
212	9-13-2- شپشک تنه ای درختان پسته
212	9-13-1- خسارت
213	9-13- شپشک های نرم تن پسته
213	9-13-3-1- بالشتک پسته
215	9-13-3-2- شپشک نخودی پسته
218	9-14- شته های پسته
218	9-14-1- شته های گالزای پسته
218	9-14-1-1- شته گال چین دار حاشیه برگ پسته
219	9-14-1-2- شته های گال اسفنجی پسته
220	9-14-1-3- شته های بدون گال پسته
220	9-15- پسپیل پیچنده برگ پسته
220	9-15-1- شکل شناسی
220	9-15-2- خسارت
221	9-16- تریپس ها
222	9-16-1- تریپس پسته
222	9-16-2- تریپس ایران
222	9-16-3- تریپس برگ پسته
222	9-16-4- تریپس
224	9-17- سوسکهای زیان آور پسته
224	9-17-1- مقدمه
224	9-17-2- کاپنودیس پسته
224	9-17-2-1- شکل شناسی
226	9-17-2-2- زیست شناسی
226	9-17-2-3- نحوه خسارت
228	9-17-3- سوسک های سرشاخه خوارو پوست خوار پسته
228	9-17-3-1- مقدمه

صفحه	عنوان
228	9-17-3-2- سوسک سرشاخه خوار پسته
228	9-17-3-2-1- شکل شناسی
229	9-17-3-2-2- زیست شناسی و نحوه خسارت
232	9-17-3-3- سوسک شاخک بلند پسته
232	9-117-3-3-1- مقدمه
232	9-17-3-3-2- پراکنش حشره
233	9-17-3-3-3- شکل شناسی
233	9-17-3-43- زیست شناسی و نحوه خسارت
237	9-18- سرخرطومی پسته
237	9-18-1- شکل شناسی
238	9-18-2- خسارت
238	9-19- زنبور سیاه مغز خوار پسته
238	9-19-1- شکل شناسی
241	9-19-2- نحوه خسارت
242	9-20- زنبور طلایی مغز خوار پسته
242	9-20-1- شکل شناسی
244	9-20-2- نحوه خسارت
245	9-21- کنه معمولی پسته
245	9-21-1- شکل شناسی
245	9-21-2- خسارت
246	9-22- کنه های اریوفید پسته
246	9-22-1- شکل شناسی
246	9-22-2- خسارت
246	9-23- شب پره خرثوب
247	9-23-1- شکل شناسی
248	9-23-2- خسارت
249	9-24- جوندگان زیان آور محصولات کشاورزی
251	9-24-1- نحوه خسارت

صفحه	عنوان
252	9-25- شب پره هندی
253	9-25-1- شکل شناسی
254	9-25-2- نحوه خسارت
255	9-26- عارضه اضمحلال پوست استخوانی
<b>فصل دهم: آشنایی با بیماریهای پسته</b>	
259	10-1- آشنایی با عوامل مدیریتی بیماریهای پسته
259	10-2- پوسیدگی فیتوفتورایی ریشه و طوقه (گموز)
261	10-2-2- عوامل بیماری
261	10-2-3- چرخه بیماری
263	10-2-4- کنترل
264	10-3- سرخشکیدگی درختان پسته
264	10-3-1- نشانه ها
264	10-3-2- عامل
265	10-3-3- چرخه بیماری و اپیدمیولوژی
265	10-3-4- کنترل
268	10-4- نماتودهای بیماریزای پسته
270	10-4-1- نماتودهای ریشه گرهی
270	10-4-1-1- نشانه ها
270	10-4-1-2- عوامل بیماری
273	10-4-1-3- چرخه زندگی و اپیدمیولوژی
274	10-4-1-4- کنترل
277	10-5- پژمردگی ورتیسیلیومی
277	10-5-1- نشانه های بیماری
282	10-5-2- عامل بیماری
282	10-5-3- چرم بیماری و اپیدمیولوژی
282	10-5-4- کنترل
282	10-6- لکه برگ آلترناریایی
283	10-6-1- نشانه های بیماری

صفحه	عنوان
283	10-6-2 - عامل بیماری
286	10-6-3 - چرخه بیماری و اپیدمیولوژی
286	10-6-4 - کنترل
286	10-7 - لکه برگگی سپتوریایی
325	10-7-1 - نشانه های بیماری
287	10-7-2 - عامل بیماری
287	10-7-3 - چرخه بیماری و اپیدمیولوژی
287	10-7-4 - کنترل
290	10-8 - زنگ
290	10-8-1 - نشانه های بیماری
290	10-8-2 - عامل بیماری
291	10-8-3 - چرخه بیماری و اپیدمیولوژی
291	10-8-4 - کنترل
<b>فصل یازدهم: آشنایی با علف های هرز</b>	
294	11-1 - آشنایی با علفهای هرز
294	11-2 - مقدمه
294	11-3 - طبقه بندی علف های هرز
295	11-4 - اکولوژی علف های هرز
295	11-5 - گروه بندی علف های هرز با توجه به میزان شوری آب آبیاری باغ های پسته
296	11-6 - فهرست علف های هرز باغ های پسته
314	11-7 - نقش علف های هرز بر روی میزان خسارت عوامل اقلیمی و آب و هوایی
314	11-7-1 - عوامل اقلیمی و آب و هوایی مرتبط با علف های هرز
314	11-7-1-1 - سرمازدگی و یخ زدگی
318	11-7-1-2 - رابطه علف های هرز بامیزان خسارت سرمازدگی و آفتاب سوختگی میوه ها
319	11-7-1-3 - رابطه علف های هرز بامیزان خسارت شن زدگی در باغ های پسته
320	11-7-2 - عوامل اقلیمی و آب و هوایی غیر مرتبط با علفهای هرز
321	11-8 - نقش علف های هرز در رابطه با آفات پسته
324	11-9 - نقش علف های هرز در رابطه با بیماری مهم پسته

صفحه	عنوان
324	11-10- نقش علف های هرز در رابطه با حشرات مفید و دشمنان طبیعی آفات مهم پسته
324	11-11- نقش علف های هرز در رابطه با عوامل آب و خاک و تغذیه ای
325	11-12- نقش علف های هرز در رابطه با عوامل فیزیولوژیک و ناشناخته
	<b>فصل دوازدهم: بیمه محصولات کشاورزی از دیدگاه اقتصادی</b>
328	12-1- اهمیت بیمه محصولات کشاورزی
329	12-2- مشکلات کلاسیک برای اجرای طرحهای بیمه کشاورزی
332	3- 12- نوآوریها در بیمه کشاورزی:
333	4- 12- اصول پایه که به هنگام ارائه بیمه باید رعایت شوند
334	5- 12- نقش مدیریت ریسک در کشاورزی
336	6 - 12- مهمترین مواردی که در مبحث بیمه محصولات کشاورزی بایستی مورد توجه قرار گیرد
339	7- 12- مروری بر تحقیقات انجام شده در مورد بیمه محصول پسته
342	8- 12- برخی از مهمترین نتایج بدست آمده از تحقیقات انجام شده در خصوص بیمه محصول پسته
354	<b>فصل دوازدهم: فهرست منابع</b>

## فصل اول

### مقدمه و اهمیت

### بیمه محصولات



## فصل اول :

### مقدمه و اهمیت بیمه محصولات

نویسنده: فرزاد فرهود، عضو هیئت علمی بخش خدمات فنی و تحقیقاتی موسسه تحقیقات پسته کشور

## 1-1- مقدمه:

افزایش توان و آمادگی سیاست‌گذاران، پژوهشگران و دست‌اندرکاران بخش کشاورزی بخصوص متولیان صنعت بیمه محصولات کشاورزی برای درک پیچیدگی‌های فزاینده و شناسایی دقیق عوامل خسارت زای محیطی تحت پوشش و غیر تحت پوشش بیمه و تفکیک و تمیز آنها از خسارتهای ایجاد شده در اثر عوامل مدیریتی و ارائه راه‌حل‌های راهبردی، نیازمند شناختی عالمانه و به‌هنگام از خسارت‌ها و استفاده از دیدگاه‌های نظری دیگر صاحب‌نظران است. اطلاع‌رسانی صحیح و کافی یک فرصت طلایی برای پژوهشگران و سیاست‌گذاران به‌منظور کسب آمادگی و پاسخ‌گویی به چالش‌های فوق‌الذکر فراهم می‌نماید. اطلاعات در عرصه کشاورزی بخصوص صنعت بیمه محصولات کشاورزی نه تنها به عنوان یکی از اصلی‌ترین نهاده‌ها و سرمایه‌ها تلقی می‌گردد، بلکه کاراترین «عامل ارتقای بازده» و اثربخشی دیگر منابع تولید و توسعه به شمار می‌آید. بهره‌برداری از این «فرصت» که نیازمند ابزار، دانش و مهارت است، در شرایط کنونی کشور ما یکی از اساسی‌ترین ضرورت‌هاست.

با توجه به ارزیابی خسارات تحت پوشش بیمه در مساحت‌های بالا (بالای 10 هکتار) توسط موسسه تحقیقات پسته کشور و از طرفی خرده مالکی شدید در صنعت پسته، بسیاری از قطعات بیمه شده و این مهم توسط کارشناسان طرف قرارداد با صندوق بیمه صورت گرفته است که با توجه به تجربه و علم ناکافی آنها، اختلافات زیادی در تشخیص و میزان خسارات وارده مشاهده شده است. برای یک کارگزار بیمه پسته، بسیار مهم است که عوامل خسارت زای محیطی تحت پوشش و غیر تحت پوشش بیمه را بطور دقیق شناسایی کرده و آنها را از خسارتهای ایجاد شده در اثر عوامل مدیریتی تفکیک کند.

این گزارش با ارایه روش‌های تشخیص هر یک از عوامل خسارت زای محیطی و مدیریتی و مدل‌های تعیین خسارت پرداخته و در نهایت مدل‌های بدست آمده را بصورت دستورالعمل فنی ارائه داده تا مورد استفاده کارشناسان آن واحد قرارگیرد.

## 2-1- اهمیت بیمه محصولات کشاورزی:

کشاورزی یکی از مخاطره آمیزترین فعالیتهای اقتصادی است. دلیل این امر موثر بودن بسیاری از عوامل غیر قابل کنترل نظیر عوامل جوی، آفات و بیماریها و خطرات مربوط به تولید و بازار برفرآیند تولید محصولات کشاورزی می‌باشد. کشاورزان به علت عدم اطمینان به درآمد سالانه خود همواره نگران توان بازپرداخت وام، پرداخت هزینه‌های ثابت و در بسیاری موارد حتی نگران پرداخت هزینه‌های ضروری زندگی خانواده خود می‌باشند. در قاره آسیا، ژاپن اولین کشوری است که بیمه محصولات کشاورزی در آن اجرا شده است. در این کشور نخست قانون بیمه دام در سال 1929 و پس از آن در سال 1937 قانون بیمه کشاورزی و به دنبال آن در سال 1947 قانون جبران خسارت کشاورزی

به منظور تقویت بیمه تصویب گردید. اکنون برنامه بیمه محصولات کشاورزی به گونه ای موفقیت آمیز در بسیاری از کشورهای آسیایی مانند چین، هند، کره، بنگلادش، نپال، مغولستان، سریلانکا، فیلیپین و جمهوری اسلامی ایران به مرحله اجرا درآمده است. در ایران به منظور حمایت از کشاورزان و دامداران که در اثر سوانح غیر قابل پیش بینی دچار خسارت و آسیب می گردند، شورای انقلاب جمهوری اسلامی ایران در دی ماه سال 1358 تصویب نمود که صندوق ویژه ای به نام "صندوق کمک به تولید کنندگان خسارت دیده محصولات کشاورزی و دامی" در بانک کشاورزی تشکیل گردد. با تصویب این قانون، قانون بیمه کشاورزی مصوب 27 تیرماه 1355 و قانون تشکیل صندوق امداد روستائیان مصوبه بهمن ماه 1353 ملغی گردید. بدنبال تشکیل صندوق کمک به تولید کنندگان خسارت دیده همه ساله اعتبار مورد نیاز صندوق به پیشنهاد وزارت کشاورزی در بودجه کل کشور منظور گردید و در اختیار بانک کشاورزی قرار می گرفت. همزمان با آغاز فعالیت صندوق مذکور کمیته ای مرکب از نمایندگان وزارت کشاورزی، سازمان برنامه و بودجه، وزارت اقتصاد و دارایی، وزارت بازرگانی، بیمه مرکزی ایران و بانک کشاورزی مأمور انجام مطالعات و تدوین قانون و اساسنامه صندوق بیمه محصولات کشاورزی شوند. این کمیته با استفاده از مطالعات انجام یافته در داخل کشور و با بررسی و تحقیق درباره بیمه محصولات کشاورزی سایر کشورها و همچنین تشکیل جلسات با کارشناسان بیمه کشاورزی لایحه مربوط به تاسیس صندوق بیمه محصولات کشاورزی را تدوین و برای تصویب به هیات دولت و متعاقباً به مجلس شورای اسلامی تقدیم کرد. لایحه مذکور پس از بحث و مذاکره در کمیسیونهای مربوطه در خردادماه 1362 در مجلس شورای اسلامی تصویب و جهت اقدام به دولت ابلاغ گردید. پس از آن ابتدا دو محصول پنبه و چغندر قند تحت پوشش بیمه قرار گرفت و از آن سال تا کنون فعالیت صندوق بیمه از لحاظ محصولات و مناطق تحت پوشش گسترش چشم گیری یافته است.

بطور کلی پیدایش بیمه به خصوص بیمه محصولات کشاورزی محصول عدم اطمینان و وجود ریسک در فعالیت های اقتصادی است. وجود ریسک بدان معنی است که ممکن است یک وضعیت مطلوب برای فعالیت کشاورز بروز کند (که به شکل مناسب بودن و به موقع بودن میزان بارندگی، درجه حرارت مناسب، فقدان وجود آفات و بلایای طبیعی و ... است) و یا ممکن است یک وضعیت نامطلوب برای فعالیت کشاورز بروز کند (که به شکل نامناسب بودن میزان بارندگی، سرما و یا گرمای نامناسب، وجود آفات و بلایای طبیعی و ... است). در چنین شرایطی کشاورز مایل خواهد بود مبلغی پرداخت نماید تا صندوق بیمه در صورت وقوع حالت نامناسب خسارت او را جبران نماید. شرکت بیمه نیز با یک کاسه کردن و توزیع ریسک در میان تعداد زیادی بیمه گزار سعی می نماید مبالغ دریافتی حق بیمه را برای پوشش خسارت مورد استفاده قرار دهد. طبیعی است که شرکت بیمه براساس ریسک پیش روی هر کشاورز باید به تعیین حق بیمه بپردازد تا حق بیمه های دریافتی برای جبران خسارت کافی بوده و هزینه های عملیاتی شرکت بیمه را تامین نماید. چنانچه بیمه گزار (کشاورز) و بیمه گر هر دو بطور کامل از ماهیت خطر مطلع بودند. شرکت بیمه می توانست با تعیین حق بیمه های بهینه برای بیمه گزاران پوشش بیمه ای فراهم نماید. بدین ترتیب ضمن آنکه شرکت بیمه می توانست یک فعالیت اقتصادی دارای سود اقتصادی نرمال انجام دهد کشاورزان نیز می توانستند با کسب

اطمینان از پوشش بیمه به فعالیت تولیدی خود بپردازند. اما وجود اطلاعات کامل راجع به ماهیت خطر پیش روی کشاورزان تنها ممکن است برای کشاورزان وجود داشته باشد و شرکت بیمه فاقد چنین اطلاعاتی باشد. هنگامی که چنین وضعیتی بروز کند، اصطلاحاً گفته می شود که اطلاعات نامتقارن است. هنگامی که اطلاعات نامتقارن باشد به دو شکل مخاطرات اخلاقی و انتخاب نامساعد در بازار بیمه سبب ناقص بودن بازار و تخصیص غیر بهینه منابع می شود. مشکل مخاطرات اخلاقی هنگامی است که کشاورز با اقداماتی احتمال بروز حالت نامناسب و خطر را افزایش می دهد و یا میزان خسارت دریافتی از شرکت بیمه را بیش از حد واقع طلب می کند و در عین حال شرکت بیمه اطلاعی از این موضوع دارد. مشکل انتخاب نامساعد هنگامی بروز می کند که کشاورزان دارای درجات متفاوتی از ریسک هستند و خود از وضع ریسک آگاه هستند اما شرکت بیمه فاقد چنین اطلاعاتی است. وجود هر دو شکل فوق سبب می شود تا شرکت بیمه ناچار به تعیین حق بیمه هایی می شود که برای کشاورزان کم ریسک بالا و برای کشاورزان پر ریسک پائین باشد و یا شرکت بیمه در مقابله با مشکلات فوق درصد پوشش بیمه ای متفاوتی برای بیمه گزاران فراهم نماید.

معمولاً دو روش برای پرداخت خسارت محصولات کشاورزی وجود دارد. روش نخست پرداخت خسارت کشاورز به میزان کاهش درآمد در اثر تحقق قطره های بیمه شده است بر مبنای این سیستم برای ارزیابی و پرداخت خسارت باید منتظر بود تا محصول بطور کامل در فصل مربوط برداشت شود تا قیمت آن به دست آید و براساس قیمت بازار کاهش درآمد کشاورز خسارت دیده محاسبه و از طرف شرکت بیمه تایید شود. خسارت انسانی (ذهنی) (moral hazard) از مشکلات اساسی این روش است. روش دوم: پرداخت هزینه های متغیر یا هزینه های سرمایه گذاری کشاورز تا لحظه وقوع حادثه است. هزینه های تولید عبارتند از: هزینه بذر، هزینه کاشت، کود، آماده سازی زمین، آبیاری، کارگر، نگهداری، برداشت و سایر هزینه های مربوط. در برخی موارد تعهد بیمه گر شامل بهره وامهای دریافتی، حق بیمه و بعضاً درصدی هم به عنوان سود کشاورزی نیز هست (Cartas, 1986). از آنجا که میزان خسارت در روش دوم کمتر از روش اول است و بیمه گر تنها هزینه های متغیر یا هزینه های کاشت، داشت و برداشت را می پردازد لذا حق بیمه به مراتب کمتر است و کشاورز به راحتی می تواند آن را پرداخت کند. ضروری است که از پرداخت خسارتهای کوچک که در نتیجه تغییرات جزئی محصول از یک دوره برداشت نسبت به دوره دیگر پدید می آید اجتناب شود. این عمل تا حدودی شبیه بیمه اتکای مازاد زیان در مدت معین است. در این نوع قرارداد اتکایی زمانی در پرداخت خسارت مشارکت می کند که سهم بیمه گر واگذارنده از خسارت از حد معینی تجاوز کند (Dande kare, 1989).

در رابطه با ارزیابی خسارت ها و اظهار نظر نسبت به آنها برای انواع مختلف بیمه محصولات کشاورزی تعدد منابع بسیار است. روش هایی که برای ارزیابی خسارت ها اعمال می شود غالباً مطلوب نیست. در صورتی که اعتبار شرکت بیمه در این است که محاسبه ها دقیق و صحیح باشد و کشاورز بیمه شده هم باید بپذیرد که تنها خسارت واقعی حق او است نه ارقام ادعا شده.

### 3-1- خطرات تحت پوشش در بیمه محصولات کشاورزی

خطرات و آسیب هایی که ممکن است محصولات کشاورزی را در معرض نابودی و خسارت قرار دهد به شرح زیر است:

#### 1-3-1- خطرات اقتصادی:

از بعد اقتصادی، در دو مرحله محصولات کشاورزی با تهدید روبرو هستند. الف) قبل از عرضه به بازار: نوسانات در قیمت مواد اولیه کشاورزی اعم از بذر، کود، ماشین آلات کشاورزی و مشکل اعتبارات بانک ها و عدم تمایل آنها به پرداخت وام به کشاورزان از دیگر سو از مهمترین معضلات تولید محصولات کشاورزی قبل از عرضه به بازار است. ب) پس از عرضه محصولات به بازار: بی ثبات بودن قیمت محصولات کشاورزی و نامشخص بودن سیاست های دولت ها در قبال برخی محصولات و یا ناپایدار بودن این سیاستها، همچنین نوسانات جهانی در قسمت محصولات کشاورزی از دیگر تهدیدهای اقتصادی محصولات کشاورزی پس از عرضه آن به بازار است.

#### 2-3-1- خطرات اجتماعی:

خطرات اجتماعی فراوانی، کشاورزی و محصولات آن را تهدید می کند نظیر دزدی و سرقت از مزارع، باغ ها و همچنین ادوات و ماشین آلات کشاورزی، جنگ، آشوب که بطور مستقیم و غیر مستقیم به کشاورزی آسیب وارد می کند. وجود مشکل در سیستم پرداخت اعتبارات بانکی که هم معضلی اجتماعی و هم تا حدودی ناشی از سیاست دولت ها است و مواردی نظیر اینها. خطرات اجتماعی نیز به دو دسته تقسیم می شوند: الف) خطراتی که فراگیر و عمومی هستند، نظیر جنگ، شورش و نظایر آن که این خطرات نیز معمولاً بیمه نمی شوند. ب) خطراتی نظیر دزدی و سرقت از مزارع، باغ ها، ماشین آلات کشاورزی و همچنین ساختمان ها و تاسیسات آنها قابلیت بیمه شدن را دارند و با شرایطی بیمه می شوند.

#### 3-3-1- خطرات طبیعی:

خطرات طبیعی (تولیدی) تهدید کننده محصولات کشاورزی شامل خطرات جوی، خسارت آفات و بیماریهای محصول می باشد. خطرات جوی در برگیرنده طیف وسیعی از خطرات مانند سیل، توفان، تگرگ، گردباد، خشکسالی، سرمازدگی، گرمزدگی و غیره است. از میان خطرات بالا، خطرات اقتصادی اصولاً ماهیت بیمه شدنی ندارد و نمی تواند آن را بیمه کرد.

خطرات طبیعی تهدید کننده کشاورزی تحت پوشش این بیمه قرار می گیرند در واقع هنگامی که بحث بیمه محصولات کشاورزی مطرح می شود مقصود بیمه گران این خطرات (خطرات طبیعی یا تولیدی) است.

#### 4-1- بیمه محصولات کشاورزی در دیگر کشورها

بیمه کردن محصولات کشاورزی در کشورهای مختلف براساس یکی از روشهای زیر صورت می گیرد:

الف) هزینه تولید: دریافت حق بیمه و پرداخت خسارت در این روش بر مبنای هزینه هایی است که بابت تولید محصولات کشاورزی صرف می شود. این طریق همچنین یکی از رایج ترین روش های بیمه کردن محصولات کشاورزی در سراسر دنیا است و اغلب کشورها از این روش استفاده می کنند. از مزایای این روش ساده بودن آن از نظر اجرایی (هم از نظر برآورد میزان هزینه تولید و قیمت نهادهای کشاورزی و هم از نظر میزان وامی که در برابر این هزینه ها به کشاورز پرداخت می شود) است. در کشور ما نیز از این روش برای بیمه کردن محصولات کشاورزی استفاده می شود.

ب) نسبتی از بازده محصول: در این روش قیمت و همچنین میزان تقریبی تولیدات کشاورزی تخمین زده می شود و بر اساس این تخمین مبلغ حق بیمه و همچنین خسارت پرداختی مشخص می گردد. این روش در کشورهایی با تورم پائین اجرایی شدنی است اما در کشورهایی نظیر کشور ما به علت وجود تورم بالا و نوسانات گاه فراوان در قسمت کشاورزی روش مناسبی نیست، اما به رغم این مشکل در حال حاضر در کشور ما از این روش نیز استفاده می شود که با انتقاداتی از سوی صاحب نظران مواجه است. در میان سایر کشورها آمریکا و ژاپن از پیشگامان استفاده از این روش هستند.

ج) نسبتی از وام داده شده به کشاورز: یکی دیگر از روش های بیمه کردن محصولات کشاورزی، نسبتی از وام اعطاء شده به کشاورز به عنوان حق بیمه و همچنین پرداخت خسارت براساس این وام است. این روش مستلزم اجباری بودن بیمه محصولات کشاورزی است و در کشورهایی نظیر هند اجرا می شود. مزیت این روش ساده بودن آن از نظر اجرایی و برای محصولات خود استفاده می کنند.

#### 4-1-1- بررسی تجربه های برخی کشورها در زمینه بیمه محصولات کشاورزی

##### 4-1-1-1- ژاپن:

هر یک از انجمن ها در سطح شهرستان ها و فدراسیون های استانی برای خود گروه های تعیین خسارت دارند. رئیس انجمن و فدراسیون استان تعیین کنندگان خسارت را از میان کشاورزان محلی که در این زمینه تجربه کافی دارند انتخاب می کنند. اولین کار این افراد تخمین بازده واقعی زمین های خسارت دیده و به عبارت دیگر تخمین میزان واقعی خسارت است. انجمن ها، شهرستانها و فدراسیون های استانی همچنین کمیته هایی را برای نظارت بر کار افراد تعیین شده انتخاب می کنند و کار عمده این کمیته ها بررسی نتایج برآورد اولیه تعیین خسارت است. این کمیته

ها پس از بررسی نتایج در صورت لزوم در آن تجدید نظر می کنند و در آخر آن را برای تایید نهایی به وزارت کشاورزی ارائه می دهند.

#### 2-1-4-1-1- هند:

حق بیمه براساس اصول آماری تعیین نمی شود، بلکه تا حدود زیادی متکی به یارانه دولت مرکزی و ایالتی است. با این حال میزان حق بیمه های مورد عمل به قرار زیر است: برای برنج، گندم و ارزن معادل دو درصد و برای حبوبات و دانه های روغنی معادل یک درصد ارزش بیمه شده در هر دوره زراعی. پرداخت خسارت بر مبنای محاسبه میانگین تولید در مقایسه با تولید در شرایط عادی صورت می گیرد. کاهش محصول برای تمام منطقه محاسبه و پرداخت می شود. تعیین میزان افت محصول توسط دولتهای ایالتی انجام می شود.

#### 3-1-4-1-1- پاکستان:

در صنعت بیمه پاکستان برای ارزیابی خسارت بیمه محصولات کشاورزی اغلب از مهندسان کشاورزی که به استخدام شرکت های بیمه در آمده اند استفاده می شود. برای حل و فصل اختلاف های احتمالی نیز کمیته ای مرکب از نماینده بانک توسعه کشاورزی، نماینده بیمه و یک کشاورز محلی متعهد تشکیل می شود.

#### 5-1-4-1-1- شیلی:

در زمینه تعیین حق بیمه ملاک و معیار مشخص که بر اساس اطلاعات و آمار هواشناسی باشد وجود ندارد. در مورد پرداخت خسارت نیز 30 درصد خسارت به عهده کشاورز است و دولت فقط 70 درصد کل مبلغ خسارت را می پردازد. ارزیابی خسارت توسط متخصصان مستقل کشاورزی انجام می شود.

#### 6-1-4-1-1- ونزوئلا:

حق بیمه براساس 60 درصد هزینه استاندارد تولید محصول بیمه شده محاسبه می شود. کشاورزان می توانند با پرداخت حق بیمه اضافی، 40 درصد دیگر را نیز تحت پوشش بیمه قرار دهند. در مورد پرداخت خسارت نیز در زمان برداشت محصول که معمولاً بیشترین خسارت در همان زمانها اتفاق می افتد. ارزیابان شرکت بیمه کشاورزی در محل حضور دارند و میزان واقعی برداشت محصول را ثبت می کنند تا در صورت بروز خسارت، غرامت پرداختی به میزان واقعی باشد.

## 7-1-4-1-1- ایران:

حق بیمه محصولات کشاورزی بطور کلی به روش زیر محاسبه می شود:

ارزش مورد بیمه و ضریب احتمال وقوع خسارت = حق بیمه. در کشور ما نیز از این فرمول برای محاسبه حق بیمه استفاده می شود. اما همانند بسیاری از کشورهای جهان قسمتی از حق بیمه توسط دولت و به صورت یارانه پرداخت می شود. تعیین خسارت نیز بر مبنای هزینه های تولید و بر مبنای بازده محصول محاسبه می شود.

یکی از موانع رشد بیمه کشاورزی در کشورهای در حال توسعه نبودن ابزار و امکانات لازم برای ارزیابی خسارت است. کارشناسی خسارت یکی از رشته های تخصصی "موسسه کارشناسان خسارت چارتر انگلیس" است. در شیلی از خدمات "کشاورزان ماهر" به عنوان کارشناسان مستقل و به طور نیمه وقت استفاده می شود. در بیشتر کشورهای در حال توسعه از کشاورزان بومی یا سایر افراد که دوره های تخصصی لازم را دیده اند برای کارشناسی خسارت استفاده می شود و دلیل عمده ناچیز بودن رقم خسارتها است.

در بعضی از کشورهای آسیای جنوب شرقی یکی از اعضای تیم کارشناسی از بین کشاورزان بومی همان منطقه انتخاب می شود (مثل فیلیپین) سایر اعضای تیم از فن آموذگان اداره تولیدات کشاورزی و نماینده محلی اداره کشاورزی انتخاب می شوند. اگر خسارت سنگین و تعداد پرونده ها زیاد باشد در آن صورت گروه های متعدد کارشناسی و شرکتهای تخصصی مستقل ارزیابان خسارت تشکیل می شوند.

نتیجه کارشناسی برای بررسی و ارزیابی نتیجه آن باید ثبت شود. ممکن است از روش یکپارچه ای برای کارشناسی استفاده شود، بنابراین نحوه کارشناسی باید مشخص باشد. در کشور قبرس نحوه محاسبه و کارشناسی خسارت در محل معینی در مرکز روستا برای مشاهده و بررسی کشاورزان خسارت دیده در معرض دید همگان قرار داده می شود.





فصل دوم:  
زیست شناسی پسته

نویسندگان: علی اسماعیل پور، علی تاج آبادی پور و حسین حکم آبادی اعضای هیئت علمی موسسه تحقیقات پسته کشور

## 1-2- مقدمه:

پسته یکی از مهمترین محصولات کشاورزی کشور است که از جنبه های مختلف اقتصادی، اجتماعی، زیست محیطی و... اهمیت فوق العاده ای دارد، ارزش تولید این محصول گران بها و بی نظیر حدود 10 درصد از درآمدهای غیر نفتی کشور می باشد. حدود 152000 خانوار شهری و روستایی کشور که جمعیتی بالغ بر یک میلیون نفر را شامل می گردند. در حرفه های مربوط به تولید این محصول بکار اشتغال دارند. پسته بعنوان آخرین محصول کشاورزی قابل کشت در بیشتر مناطق پسته خیر ایران، نقش اولین کالای کشاورزی صادراتی ایفا می نماید. مشکلات مربوط به شوری و کم آبی حاشیه کویر از یک سو و خشک سالی های اخیر توأم با مسائل عدیده از سوی دیگر باعث شده است تا این محصول تنها با تکیه بر تحقیقات و فناوری پیشرفته قادر به ادامه حیات باشد و از این رو بازده تحقیقات بر روی پسته قابل توجه می باشد. آخرین محصول قابل کشت بدین مفهوم است که اگر باغ های پسته از بین بروند هیچ محصول دیگری قابل کشت نیست و مرحله بعدی پیشرفت کویر و بیابان زایی در مناطق پسته خیز کشور شاهد خواهد بود که منتج به مهاجرت افراد و بیکاری خواهد شد. بنابراین تلاش در جهت حفظ این محصول که تنها با تکیه بر تحقیقات امکانپذیر است، نه تنها منافع اقتصادی حاصل از کشت آن را بدنبال دارد بلکه مزایای ناشی از کویرزدایی را نیز به همراه دارد. لذا مطالعاتی که در راستای حفظ این محصول صورت می گیرد شامل روش های افزایش بازده آبیاری، یافتن گونه های مقاوم به شوری و خشکی، یافتن گزینه های جدید تامین آب، و... می تواند از بازده اقتصادی بسیار بالایی برخوردار باشد.

ویژگی تولید محصول پسته بعنوان آخرین گزینه اقتصادی در مناطق پسته خیز ضرورت های تحقیقاتی دیگری را نیز به دنبال دارد. برای بقای این محصول، افزایش در آمد ناشی از بهبود بهره وری و تولید بالای محصول مهم می باشد، از طرفی توجه به نوسانات درآمدی نیز از اهمیت ویژه ای نسبت به سایر محصولات کشاورزی برخوردار می باشد. لذا تنها با استفاده از نتایج تحقیقات بر روی استفاده از وارپته هایی با عملکرد مناسب، روشهای مبارزه با آفات و بیماریها، روشهای مناسب آبیاری و تغذیه درختان پسته و ابداع روشهای مقابله با عوامل نامساعد محیطی مانند سرمازدگی، گرمزدگی، روشهای جدید بهزراعی و همچنین ارائه ابزار و سیاست های کاهش نوسانات قیمت در بازار پسته می توان درآمدی قابل قبول و یکنواخت برای پسته کاران انتظار داشت.

حاصل صادرات محصول پسته ورود سالانه حدود 0/5 میلیارد دلار ارز به کشور می باشد. این مقدار ارز برای کشوری چون ایران که دارای محدودیت های منابع ارزی می باشد از اهمیت در خور توجهی برخوردار می باشد. این مسئله باعث می گردد تا تحقیقات در زمینه های مختلف بر روی محصول پسته از اهمیت بالایی برخوردار باشد. در مرحله نخست، رقابت در بازار جهانی مورد نیاز بوده که تنها با داشتن مزیت نسبی در تولید پسته با هزینه های پائین

امکانپذیر است. علاوه بر این بقاء در بازار جهانی در صورتی امکانپذیر است که استانداردهای جهانی از نظر کیفی و مسائل بهداشتی رعایت شود. این مسئله ضرورت تحقیقات در حوزه فرآوری، بسته بندی، انبارداری، صنایع تبدیلی و تکمیلی و بازاریابی پسته را آشکار تر می سازد.

## 2-2- تاریخچه پسته در ایران

تولید پسته در ایران سابقه تاریخی داشته و ایرانیان از دیرباز خواص حیات بخش و هوش افزای پسته را دریافته اند. قدر مسلم آنست که شناخت اولیه انسان از پسته پس از ملاحظه درخت خودروی آن صورت گرفته است. بنابراین، مبدأ اولیه پسته سرزمینی است که رویشگاه طبیعی درختان پسته در آن واقع بوده است. مطابق مستندات تاریخی و موجود، چنین محدوده ای در قلمرو فرهنگی ایران بوده که در شمال شرقی آن استقرار یافته است، سرزمینی که بعدها پارت و سپس خراسان نام گرفته، رویشگاه اولیه و اصلی درختان پسته است. حد غربی دامنه رویش درختان پسته تا نواحی نیشابور و حد شرقی آن تا نواحی بلخ در دو سوی جیحون بوده است. جنگل های وحشی و خودروی پسته ایران در ناحیه سرخس و مناطق جنوبی تر تا زورآباد تربت حیدریه پیشینه تاریخی دارد و تصور می شود که درخت پسته حدود 3 تا 4 هزار سال قبل در ایران اهلی شده و مورد کشت و کار قرار گرفته است. و پس از ایران به سایر نقاط جهان و بخصوص به کشورهای اطراف دریای مدیترانه منتقل شده است. کلمه لاتین *Pistachio* که از اسم فارسی پسته (*Piste* یا *Peste*) گرفته شده است گویای این مطالب است.

برخلاف تصور سرزمین باستانی کرمان که امروز بزرگترین منطقه تولید پسته در جهان می باشد به نظر می رسد که در حدود قرن دوازدهم ه. ق تا اوایل قرن سیزدهم درخت پسته در استان کرمان مورد توجه قرار گرفته و جزء مناطق پیدایش اولیه پسته نمی باشد و شاید اولین درختان پسته که منشاء باغ های عظیم کنونی پسته می توان به حساب آورد در این قرن به استان کرمان منتقل شده است بر طبق گزارش ها بذر یا نهال گیاه، در دوره صفویه به استان کرمان حمل شده و تکثیر گردیده است و از آن زمان تا 50 الی 60 سال گذشته باغ های کوچک بطور پراکنده در استان کرمان بخصوص رفسنجان و زرنند احداث شده بطوریکه تا سال 1374 حدود 224 هزار هکتار باغات پسته در استان کرمان تکثیر پیدا نموده و در همین سال حدود 67 هزار تن پسته تولید و 11000 تن به خارج صادر گردیده است. در استان اصفهان و یزد هم کشت پسته سابقه طولانی ندارد و به حدود 200 تا 250 سال قبل بر می گردد. ولی در دامغان و قزوین کشت پسته سابقه طولانی دارد.

## 2-3- گیاه شناسی پسته

پسته از خانواده *Anacardiaceae* است. این خانواده جزء جداگلبگان است که دارای تعداد زیادی جنس است که بیشتر مخصوص مناطق نیمه گرمسیری است که یکی از آنها جنس *Pistacia* است از جنس های دیگر می توان

به جنس بادام هندی<sup>1</sup>، انبه<sup>2</sup>، سماق<sup>3</sup>، و پر<sup>4</sup> اشاره کرد. در جنس *Pistacia* 11 گونه شناسایی شده است (که در جدول 4 بخش ضمیمه) مشخصات آنها ذکر شده است. قابل توجه اینکه اغلب گونه های پسته خزان دار هستند ولی بعضی مانند *P. lenticus* همیشه سبز هستند و نکته دیگر اینکه شواهدی مبنی بر وجود کروموزم جنسی در گونه های پسته وجود ندارد. گونه های شناسایی شده از جنس پسته عمدتاً بصورت درختچه هستند و از این 11 گونه فقط *P. vera* یا پسته اهلی است که میوه هایش ارزش اقتصادی دارد و سایر گونه ها بیشتر بعنوان پایه و یا در اصلاح درختان پسته مورد استفاده قرار می گیرد.

پسته گیاه دو پایه است و هر دو گل آذین های نر - ماده، دارای خوشه های مرکب هستند و شامل صدها گل منفرد هستند، گل های نر، خوشه های، بیضی شکل، متراکم و سبز رنگ است. برگ های قرمز رنگ در پای هر خوشچه وجود دارد که این برگ های قرمز به مرور کم خواهد شد. هر یک از گلها دارای پرچم ولی فاقد گلبرگ است که با 5 کاسبرگ و یک کلاله سه قسمتی پهن است. زمان گلدهی ارقام نر و ماده بسته به رقم ممکن است 1-2 هفته با هم تفاوت داشته باشد. لذا برای اطمینان از کافی بودن گرده افشانی گل های ماده باید با زمان باز شدن گل های نر تا حدودی همزمان باشد.

گل های ماده دارای تخمدان 3 برچه ای هستند که اکثراً فقط یک برچه به میوه تبدیل می شود. با کلاله 3 قسمتی که قبل از تلقیح به رنگ سبز مایل به شیری بوده و پس از تلقیح به رنگ قرمز و سپس قهوه ای تبدیل می شود. تخمدان فوقانی و میوه آن شفت و نیمه خشک و ناشکوفای می باشد.

#### 4-2- رشد و نمو گل

در سال چهارم و یا پنجم از استقرار گیاه در باغ درخت شروع به تولید گل بجای جوانه های رویشی که در محور برگ های شاخ ساره های فصل جاری می کند، در نتیجه مقدار زیادی جوانه گل و تعداد کمی جوانه رویشی تولید می گردد. تمام جوانه های محوری در بعضی شاخ ساره ها جوانه های گل هستند و عمدتاً یک یا دو جوانه انتهایی به حالت رویشی باقی می ماند. بنابراین اختصاصی شدن و انگیزش گل در سال قبل از گل دهی انجام می شود که زمان و انگیزش و تکامل آن به شرح زیر است: در زمستان در داخل جوانه های انتهایی در درختان نر و ماده آغازنده های جوانه جانبی قابل تشخیص می باشند. همراه با طویل شدن جوانه انتهایی که معمولاً در اوایل فروردین ماه انجام می

<sup>1</sup>- *Anacardium*

<sup>2</sup>- *Magnifera*

<sup>3</sup>-*Rhus*

<sup>4</sup>- *Cotynus*

شود، آغازنده جوانه در محور گل آذین به همراه شاخه های جانبی اولیه بوجود می آیند. شاخه های جانبی دوم و سوم بوسیله برگکهای که بعداً بوجود می آیند تشکیل می شوند. آغازنده گل های نر و ماده بصورت جانبی و انتهایی روی شاخه ها توسعه می یابند بطوریکه ممکن است در اوایل خردادماه کاسبرگ ها دیده شوند. در نیمه اول تیر ماه گل آذین منشعب کامل و به اندازه نهایی خود می رسد از این زمان تا آبان ماه سال جاری گل های ماده نمو و تکامل چشمگیری نمی کنند. در گل های نر نیز تا اواخر اسفندماه عملاً نموی دیده نمی شود. در اواخر اسفند ماه در هر یک از گلهای تشکیل شده یک مادگی 3 برچه ای بوجود می آید که فقط یکی از برچه ها فعال می باشد و در بعضی موارد هیچکدام فعالیت نخواهد داشت. اجزاء گل نر در حد فاصل اوایل خرداد تا تیر ماه آغازیده می شوند و رشد و مجدد و تمایز و بلوغ حدود 10 ماه بعد یعنی اواخر اسفند ماه و حتی دیرتر انجام می شود.

گل نر پسته نیز با خصوصیتی نسبتاً مشابه گل ماده بر اثر عوامل متعدد گل انگیزی، طی گذراندن مراحل تمایز و نمو گرده به خوشه نسبتاً کروی شکل در روی جوانه های جانبی شاخه یکساله تبدیل می گردد.

لازم به ذکر است که با وجود دو پایه بودن پسته، گزارشاتی دال بر وجود گلهای دو جنسه در جنس پسته ارائه شده است. برخی دانشمندان بوجود یک شاخه نر جهش یافته روی پایه ماده گونه *P. atlantica* و همچنین شکوفایی نر و ماده پراکنده در هیبرید (*P. vera* × *P. atlantica*) اشاره نموده اند.

#### 5-2- زمان گل دهی:

شکوفایی گل های نر و ماده پسته معمولاً همزمان با باز شدن جوانه های رویشی می باشد جوانه های گل اکثراً ارقام نر نیمه اول فروردین ماه و اکثراً ارقام ماده در نیمه دوم فروردین ماه باز می شوند. شرایط آب و هوایی، سرمای زمستانه و نوع رقم از جمله عوامل موثر در زمان شکوفایی می باشد.

در شرایط آب و هوایی رفسنجان گل های *P. atlantica* و *P. mutica* زودتر از *P. vera* و *P. khinjuk* شکوفا می شوند.

#### 6-2- گرده افشانی:

- گل آذین های نر و ماده پسته ممکن است شامل صد تا چند صد عدد گل منفرد باشند.

- گلها تک جنس، بدون گلبرگ و دارای 5 کاسبرگ هستند که گاهی تعداد کمتری دیده می شود که به دلیل از بین رفتن کاسبرگ های درونی است.

- تعداد گلهای منفرد نر در گل آذین نر بیشتر است.

- هر گل نر معمولاً دارای 3-5 پرچم با میله های کوتاه می باشد که هر کدام از بساک ها بوسیله یک شکاف طولی باز می شوند.

- زنبور عسل جهت جمع آوری گرده باگل های نر تماس حاصل می کند ولی در گرده افشانی نقشی ندارد.
- گل های ماده سه برچه ای هستند اما فقط یک دو تا از برچه ها به میوه تبدیل می شوند. در هر برچه فقط یک تخم فعال وجود دارد.
- درختان پسته بطور طبیعی دو پایه هستند اما استثنائاتی نیز وجود دارد.
- درختان ماده *P. atlantica* دارای شاخه هایی با گل های نر می باشند.
- هیبرید *P. vera* \* *P. atlantica* معمولاً گل های نر و ماده مساوی تولید می نمایند که جدای از یکدیگر هستند.
- هیبرید *P. vera* \* *P. atlantica* که اگر درختان نر باشند، چندین شاخه گل ماده تولید می نمایند.
- در شرایط طبیعی گرده افشانی بوسیله باد انجام می شود.
- گل آذین نر و ماده بصورت خوشه مرکب می باشد که بصورت جانبی روی شاخه های یکساله بوجود می آیند.
- تشخیص درختان نر و ماده از یکدیگر به جزء از روی گل آنها (در زمان گلدهی) میسر نیست. البته تشخیص از روی اندازه درخت، شکل برگ ها، شکل جوانه ها نیز امکان پذیر است که نیاز به تجربه کافی دارد.

#### 1-6-2- عوامل موثر در کارایی گرده افشانی:

- عدم وجود جریان هوا، بادهای گرم و طوفانی و هوای بارانی شرایط نامساعدی برای پراکندگی گرده می باشند.
- افزایش رطوبت نسبی محیط از طریق بارندگی، هوای منطقه و سمپاشی های نامناسب و بی رویه بر روی کارایی گرده افشانی موثر است.
- گرده سایر گونه های پسته بر روی ارقام پسته باعث کاهش خواص کمی و کیفی میوه می گردد.
- درجه حرارت محیط در زمان گلدهی باعث تسریع یا کند شدن جوانه زنی و رشد لوله گرده می گردد. ارقام و گونه های مختلف دارای درصد جوانی گرده متفاوتی هستند.
- سرعت باد بایستی متعادل و مناسب (حدود 10-15 km/h) باشد.
- درختان نر زودتر از درختان ماده همان رقم به مرحله شکوفایی می رسند.
- جهت تسریع در گلدهی، پیوند درختان موردنظر بعنوان گرده دهنده همزمان با پیوند ارقام ماده ضروری است.
- دوره پذیرش کلاله گل های ماده 2-3 روز و برای هر درخت 5-10 روز می باشد. در این مرحله کلاله به رنگ سبز روشن می باشد و سطح آن دارای برجستگی و ماده چسبناکی می باشد که در جذب دانه گرده نقش مثبتی دارد. این مرحله مناسب ترین زمان برای انجام گرده افشانی طبیعی یا مصنوعی می باشد. عدم تامین نیاز سرمایی باعث تاخیر گلدهی و اثر معکوس بر روی تولید گرده می شود.

#### 7-2- تشکیل میوه:

- درصد گل هایی که به میوه تبدیل می شوند از سالی به سال دیگر فرق می کند و حدود 10% می باشد.
- گل های گرده افشانی نشده ظرف مدت 3-4 هفته پس از مرحله تمام گل ریزش می نمایند.
- با انتقال گرده توسط باد، دانه گرده در سطح کلالة جذب، سپس لوله گرده رشد کرده و پس از عبور از خامه به درون کیسه جنینی (تخمدان) نفوذ کرده، با تخمک ترکیب و جنین را بوجود می آورد.
- پس از تشکیل جنین، جداره تخمدان رشد کرده و میوه های پسته ظاهر می شوند.
- درصدی از گل های گرده افشانی نشده روی خوشه باقی و رشد می نمایند که منجر به تولید میوه های پارتنوکارپ (بدون مغز) می گردند. این میوه ها همانند میوه های گرده افشانی شده رشد کرده و تا آخر فصل و قبل از رسیدن میوه، ظاهری مشابه با میوه های بذر دار دارند.
- میوه های پوک در زمان برداشت محصول و تکان دادن درخت، براحتی نمی افتند. درصد میوه های پوک در سالهای کم بار بیشتر از سالهای پر بار می باشد.
- درصد پوکی تحت تاثیر نوع گرده نیز قرار می گیرد و گرده های بنه و آتلانتیکا پوکی بیشتری نسبت به گرده ارقام پسته اهلی دارند.
- برخی از عناصر غذایی از جمله بر (B) بر روی تکامل رشد لوله گرده موثر بوده و می تواند میزان پوکی محصول را تحت تاثیر قرار دهد.
- آبیاری ناکافی میزان پوکی را بیشتر از خندان شدن میوه تحت تاثیر قرار می دهد و زمان کمبود آب در این خصوص اهمیت دارد.

### 8-2- نسبت مناسب تعداد درختان نر به ماده:

- چنانکه گفته شد پسته از جمله درختان دو پایه ای است که گل های نر و ماده آن روی دو پایه جداگانه می رویند و باد عامل اصلی انتقال گرده به گل ماده است.
- تعیین دقیق تعداد درختان نر به ماده در پسته انجام نشده است و این عامل با توجه به شرایط آب و هوایی منطقه، نوع درخت گرده دهنده، وجود تطابق زمانی بین درختان نر و ماده می تواند تحت تاثیر قرار گیرد.
- نسبت های زیر در مورد پسته قابل توصیه است:
- به ازای هر هشت درخت ماده وجود یک درخت نر در مرکز الزامی است، بطوریکه در هر سه ردیف سه تایی، یک درخت نر بین دو درخت ماده روی ردیف وسط قرار گرفته است و به عبارتی نسبت 9:1 بایستی رعایت گردد. در این شرایط تقریباً 10% درختان موجود در یک باغ، درخت نر یا گرده دهنده هستند. این نسبت بیشتر در مناطقی که امکان پراکندگی گرده در اثر شرایط محیطی (رطوبت و سرعت کم باد) کم می باشد، قابل توصیه است.

- امروزه در هر پنج ردیف پنج تایی، یک درخت نر بین پنج درخت ماده پیوند می نمایند. به عبارت دیگر بین هر 25 درخت ماده یک درخت نر پیوند می شود. این نسبت در مناطقی که امکان پراکندگی بیشتر کرده وجود دارد قابل توصیه است. رعایت این نسبت در اکثر مناطق پسته کاری ایران قابل توصیه می باشد و در این شرایط فقط 4% درختان باغ را درخت نر تشکیل می دهد.

- معمولاً به منظور اطمینان از وجود گرده کافی در زمان گل دهی، در جهت عمود بر باد غالب منطقه یک ردیف از مجموعه ای از ارقام نر زودگل، متوسط گل و دیرگل پیوند می گردد تا بتواند حداکثر همپوشانی را با ارقام ماده موجود ایجاد نماید.

### 9-2- همزمان گل دهی درختان نر و ماده:

- در ارقام مختلف پسته، شکوفایی درختان نر 5-7 روز زودتر از درختان ماده می باشد.
- زمان شکوفایی ارقام مختلف متفاوت می باشد و در ارقام متوسط گل تقریباً همزمان با رشد رویشی است.
- زمان و طول دوره گل دهی ارقام مختلف بستگی به شرایط آب و هوایی هر منطقه دارد.
- انتخاب ارقام نر و ماده ای که زمان گلدهی یکسانی داشته باشند، تطابق زمان گل دهی ایجاد کرده و درصد موفقیت و تشکیل میوه را بالا می برد.
- جهت ایجاد حداکثر همپوشانی گل دهی درختان نر و ماده، بایستی برحسب شرایط محیطی منطقه، خصوصیات ارقام مختلف پسته، رقم ماده مناسب را انتخاب کرد و بر اساس رقم انتخابی، رقم نری که دارای زمان گلدهی و طول دوره گلدهی یکسانی باشد، انتخاب می گردد.
- انتخاب ارقام گرده دهنده ای که ضمن گل دهی مطلوب دارای دوره گل دهی طولانی تری می باشند، که باعث تامین گرده مورد نیاز می گردد.
- رعایت تنها نسبت مناسب درختان نر به ماده جهت باروری اقتصادی کافی نبوده و بایستی ارقام نر موجود دارای حداکثر همپوشانی دوره گلدهی باشند تا بتواند گرده مورد نیاز را تامین نمایند.
- چنانچه در زمان گلدهی ارقام ماده، گرده مناسب و کافی موجود نباشد، درصد زیادی از گل ها ریزش کرده و درصدی نیز میوه های پوک را بوجود می آورند و درصد تشکیل میوه بسیار محدود می گردد.
- در کالیفرنیا رقم نر "Peters" رقمی است مناسب برای رقم ماده کرمان. این رقم دارای طول دوره گلدهی 3 هفته می باشد. قوه نامیه گرده های تازه بالا و پردوام (94%) می باشد و این قدرت را تا یک هفته حفظ می نماید.
- گرده افشانی ناموفق درختان پسته به اختلافات زمان گل دهی، تعداد نامناسب درختان نر با زمان گل دهی مختلف مخصوصاً ارقام دیرگل ده نسبت داده شده است.



- استفاده از روغن معدنی DNOC به نسبت 20-5% روی درختان ماده در طی فصل خواب باعث تسریع گل دهی آنها بمدت 3 هفته می گردد و این باعث همزمانی گل دهی آنها با ارقام نر می گردد. استفاده از روغن ولک نیز چنین اثری دارد که معمولاً در ماههای دی و بهمن 6-2% استفاده می شود.
- استفاده از پاکلوبوترازول (100-4000 میلی گرم در لیتر) در اواخر ژوئن باعث تاخیر گلدهی ارقام نر می گردد که در فصل بعدی همزمان گلدهی را ایجاد می نماید.
- استفاده از سیانامید هیدروژن (دورمکس) باعث تسریع گل دهی ارقام ماده در حدود 19 روز می شود که این ماده بایستی در فصل خواب استفاده شود که باعث بهبود گرده افشانی و محصول دهی خوب در ارقام دیر گل ده می گردد.

### 10-2- خصوصیات مطلوب ارقام نر پسته جهت گرده دهنده (Pollinazer):

- درختان دارای رشد قوی و راست باشند.
- همزمانی و همپوشانی دوره گل دهی با دوره گل دهی ارقام ماده.
- طولانی بودن دوره گل دهی
- بالا بودن تعداد خوشه های گل
- بزرگ بودن اندازه خوشه گل
- بالا بودن مقدار گرده (252-87 میلی گرم می باشد و بطور متوسط مقدار گرده تولیدی در هر خوشه گل نر حدود 173 میلی گرم می باشد).
- بالا بودن پتانسیل تولید محصول
- بالا بودن میزان جوانه زنی دانه گرده (درصد جوانه زنی گرده 95-61% در ارقام و فنوتیپ های مختلف متفاوت است).
- بالا بودن قدرت زنده ماندن گرده
- عدم سال آوری

### زنی<sup>1</sup>:

اثرات دانه گرده بر روی بذر را گویند.

### متا زنی<sup>2</sup>:

اثرات دانه گرده بر روی بافت های همراه میوه را گویند. تاخیر رسیدگی، افزایش طول میوه، افزایش درصد خندانی.

<sup>1</sup> - Xenia

<sup>2</sup> - Metaxenia

### 11-2- گرده افشانی مصنوعی (Artificial pollination):

- گل های نر و ماده پسته روی درختان جداگانه قرار دارند و برای انجام گرده افشانی خوب گل های درختان نر بایستی گرده هایشان را وقتی که گل های درختان ماده پذیرا هستند آزاد نمایند و این مسئله در برخی مناطق و برای برخی ارقام پسته مشکل مهمی می باشد و یک راه حل ممکن برای این مشکل، گرده افشانی مصنوعی می باشد.
- گرده افشانی مصنوعی برای افزایش میزان تولید مفید می باشد و تنها مشکل این روش، جمع آوری گرده می باشد.
- گرده های جمع آوری شده تازه دارای قدرت جوانه زنی بالایی هستند که با گذشت زمان این میزان کاهش می یابد. بنابراین جهت حفظ قوه نامیه، نگهداری آنها در یخچال (برای مدت کوتاه) و فریزر (برای مدت طولانی) توصیه می شود. گرده های جمع آوری شده جهت انتقال به محل باغ بایستی درون جعبه های یخ منتقل گردند.
- با توجه به تنوع ارقام و گونه های پسته در ایران و خصوصیات آب و هوایی متفاوت، جمع آوری گرده می تواند از ارقام زودگل و در مناطق گرمتر شروع و جهت استفاده به مناطق سردتر انتقال یابند.
- زنده بودن گرده و قابلیت جوانه زنی بالای آن جهت ایجاد باروری مناسب ضروری است که می تواند از طریق آزمایشات درون شیشه ای انجام گیرد.
- محیط کشت مناسب برای کشت دانه گرده حاوی 20-10% ساکاروز +1% آگار و اضافه کردن اسیدبوریک- اسیدجیرلیک و کلسیم روی آن می باشد.

### 11-2-1- اصول تهیه، جمع آوری و نگهداری دانه گرده جهت افشانی مصنوعی:

- گل لهای درختان نر بصورت خوشه می باشند که بر حسب شرایط آب و هوایی و نوع رقم از اوایل فروردین ماه شکوفا و گرده زرد رنگی را آزاد می نمایند. گل آذین شکفته شده ابتدا برنگ گلی یا قهوه ای مخملی می باشد.
- جهت جمع آوری گرده، بایستی قبل از رسیدن گل و گل آذین به این مرحله (در مرحله گرز مانند بودن)، خوشه یا شاخه های حاوی خوشه را از درخت جدا نموده و بلافاصله به محل مخصوص نگهداری انتقال دهیم.
- اتاق موردنظر بایستی بدون نور مستقیم خورشید باشد و پوشاندن پنجره ها جهت نفوذ نور الزامی است.
- درجه حرارت اتاق بایستی ثابت و حدود  $25^{\circ}\text{C}$  -  $20^{\circ}\text{C}$  باشد.
- با توجه به حجم زیاد کار و میزان گرده مورد نیاز وجود میز کار دو طبقه به ارتفاع حدود 70 سانتیمتر و فاصله طبقات حدود 20 سانتیمتر و ارتفاع پایه 50 سانتیمتر ضروری است.
- سطح بالایی این میز نیز از توری الک ریز و سطح پایینی از لایه ای تخته ای تشکیل می شود.
- گل های (خوشه) جمع آوری شده بلافاصله به اتاق کار منتقل و روی سطح فوقانی میز (اگر درون ظرف آب باشد بهتر است) قرار می گیرند.
- سطح تحتانی میز توسط یک ورقه مقوایی سفید پوشانیده می شود تا گرده های آزاد شده روی آن جمع شوند.

- گل آذین جمع آوری شده در طی مدت 2-3 روز گرده گل خود را آزاد می نماید و روی لایه زیرین جمع می گردند.
- بهتر است گرده های جمع آوری شده در پایان هر روز درون ظروف مخصوص (ارلن مایر) نگهداری و در محیط یخچال یا فریزر نگهداری شوند.
- قبل از انتقال به درون ظروف مخصوص نگهداری، بایستی گرده را از الک آزمایشگاهی بسیار ریز با قطر 100-150 میکرون عبور داده شوند تا ناخالص های آن گرفته شوند.
- جهت جلوگیری از اثر نور خورشید روی گرده در حین انتقال بهتر است با پوشش آلومینیومی ظروف نگهداری پوشانیده شوند.
- تابش نور خورشید و دمای معمولی اتاق، قوه نامیه و قدرت باروری دانه های گرده را به شدت کاهش می دهد. بنابراین ضمن عایق نمودن ظروف، بایستی گرده ها در محیط یخچال یا دمای فریزر ( $15^{\circ}\text{C}$ -) نگهداری شوند. نگهداری گرده در دمای اتاق باعث کاهش درصد جوانه زنی آن می گردد و نبایستی حداکثر بیش از 7 روز در این شرایط باشد.
- جهت نگهداری طولانی مدت، وجود رطوبت نسبی کم (کمتر از 25%) در دمای پایین توصیه می شود که در این شرایط رشد و توسعه قارچ ها نیز محدود می شود.

### 2-11-2- آماده سازی گرده جهت انجام گرده افشانی مصنوعی:

جهت استفاده از گرده های جمع آوری شده و پاشیدن آن، با توجه به اینکه مقدار گرده جمع آوری شده کم می باشد، بهتر است به اندازه 2 برابر گرده موجود، گرد آگار به آن اضافه کرد تا حجم بیشتری بدست آید. مخلوط حاصل بایستی کاملاً بهم خورده تا مخلوط گردد.

### 3-11-2- گرده افشانی مصنوعی:

گرده های آماده شده بایستی در زمان مناسب (زمان پذیرایی گل ماده) روی گل های ماده (در محیط باغ) پخش گردند و با توجه به اختلاف زمان باز شدن گل در یک خوشه و یک درخت، تکرار این عملیات برای حداقل 3 نوبت به فاصله یک روز در میان الزامی است. گرده پاشی بهتر است در ساعات خنکروز (صبح) انجام گیرد. با توجه به حجم عملیات، روشهای مختلفی جهت پخش گرده وجود دارد.

### الف) گرده افشانی مصنوعی با دست:

این روش در سطوح کوچک و برای حجم محدود عملیات قابل توصیه است.

گرده های جمع آوری شده درون پارچه مشبک با سوراخ زیر ریخته شده و پشت به حرکت باد غالب ایستاده و در نقاط مختلف تکان داده و تکرار می شود.  
-گرده ها بایستی در حداکثر ارتفاع تاج پخش گردند.

### ب) گرده افشانی مصنوعی با گرده پاش ها:

گرده های جمع آوری شده درون دستگاه مخصوص ریخته می شود و در اثر فشار باد در محل مورد نظر پخش می گردند.

### ج) گرده افشانی مصنوعی بصورت محلول پاشی:

در این روش گرده های جمع آوری شده درون آب مخلوط و بلافاصله در روی گلها پخش می گردند. این روش برای درختانی مثل پسته قابل توصیه نیست.

## 12-2- مشکلات فیزیولوژیکی مربوط به رشد و نمو پسته

همواره تولید کنندگان پسته با چند مشکل فیزیولوژیکی در رشد و نمو میوه پسته مواجه هستند که بطور جداگانه بررسی می گردد:

### 1-12-2- خندانی و عوامل موثر در آن:

میوه پسته تشکیل شده است از:

الف) مغز (Kernel)

بیرونی: Exocarp: لایه نازک غشایی روی پوست سبز

ب) پوسته ها:

میانی: Mesocarp: لایه نرم و آبدار

درونی: Endocarp: لایه درونی (پوست سخت)

پوست استخوانی (Shell) پسته در اواسط تا اواخر مردادماه در میوه های مغزدار، از قسمت نوک میوه شروع به شکافتن می کند و این شکافتن ممکن است یک طرفه یا دو طرفه باشد. این عمل را اصطلاحاً خندان شدن می نامند. عمل خندان شدن بایستی در زیر پوست سبز به نحوی انجام گیرد که پوست رویی (سبز) همواره بعنوان سدی برای مغز پسته عمل نماید، در غیر این صورت امکان آلودگی مغز فراهم و شرایط آلودگی تشدید خواهد شد. عمل خندانی

میوه بعنوان یکی از شاخص های رسیدگی محصول هر رقم می تواند مدنظر قرار گیرد و حدود یک ماه قبل از زمان برداشت شروع خندانی هر رقم اتفاق می افتد و با گذشت زمان رسیدگی و بلوغ، درصد خندانی افزایش می یابد. با توجه به اینکه خندانی فقط در میوه های بذردار اتفاق می افتد، ابتدا تصور می رفت که خندان شدن پسته بستگی به قدرت رشد و نمو مغز پسته و میزان فشار مکانیکی آن به جداره پسته میانی دارد و دلیل آن را عدم خندانی میوه های پوک توجیه می نمودند، اما بررسی های تکمیلی نشان داد که خندانی میوه ربطی به فشار مکانیکی مغز ندارد و مغز و پوست پسته های خندان و غیرخندان (Unsplit) هر دو به یک اندازه و به یک وزن اند. در آزمایشات بعدی ارتباط معکوسی بین میزان تولید درخت با پسته های خندان تایید گردید به این معنا که هر چه بار درخت بیشتر باشد، درصد پسته های خندان کمتر می شود و در مقابل درصد پوکی نیز کاهش می یابد. بنابراین درصد پسته های غیرخندان و درصد پسته های پوک شدیداً با پرباری و کم باری محصول درخت دارای ارتباط نزدیکی می باشد.

آنچه از مطالب فوق استنباط می شود این است که خندان شدن پسته ربطی به فشار مکانیکی مغز پسته از درون به بیرون ندارد، یعنی هر چه پسته در درون پسته استخوانی خود رسیده تر باشد، خندان تر می گردد و هر چه محصول آن بیشتر باشد، درصد ناخندانی افزایش می یابد.

#### 1-1-12-2- عوامل موثر در ناخندانی میوه پسته:

**نوع پایه:** با توجه به امکان کاربرد پایه های مختلف جنس پسته برای ارقام تجاری، اثرات پایه ها بر روی درصد خندانی بدرستی مشخص نگردیده است. بررسی های انجام شده بر روی درصد ناخندانی میوه بر روی پایه های اهلی، سرخس و بنه نشان داد که درصد ناخندانی پایه اهلی (23/6%) به ترتیب بیشتر از پایه های سرخس (15/7%) و بنه (12/5%) می باشد و همانگونه که ذکر گردید این افزایش به دلیل میزان محصول می باشد که در پایه اهلی میزان محصول حدود دو برابر محصول پایه بنه می باشد، بنابراین درصد ناخندانی افزایش یافته است.

**نوع رقم:** درصد ناخندانی بین ارقام مختلف پسته متفاوت و حدود 7-47% (ابراهیمی - احمدآقایی) می باشد. بنابراین بایستی دقت نمود که رقم انتخابی ضمن دارا بودن سایر صفات مطلوب بایستی دارای حداکثر درصد خندانی میوه باشد. درصد ناخندانی ارقام احمدآقایی، اوحدی و کله قوچی به ترتیب 8/4%، 19/1% و 24/5% می باشد.

**نوع گرده:** بررسی های انجام شده نشان می دهد که گرده های گل نر ارقام پیترز<sup>1</sup> و آسک<sup>2</sup> عملاً پسته های خندان بیشتری نسبت به گرده گل نر آتلانتیکا تولید کرده اند. همچنین گرده ارقام سلطانی و ممتاز باعث افزایش درصد پسته های خندان نسبت به گرده های بنه و آتلانتیکا گردیده است.

5- Peters

6- Ask

**زمان برداشت:** همانگونه که ذکر گردید یکی از شاخص های رسیدگی محصول پسته هر رقم، درصد خندانی می باشد که با گذشت زمان تا حدود اواخر شهریور ماه و نیمه مهرماه باعث افزایش درصد خندانی می گردد. بنابراین برداشت های زود هنگام ضمن کاهش وزن میوه، کاهش درصد خندانی را نیز به دنبال دارد.

**آبیاری کافی و مناسب:** تامین میزان آب مورد نیاز گیاه مخصوصاً طی ماههای اردیبهشت تا اواخر خردادماه و نیز مرداد و شهریور باعث افزایش درصد خندانی میوه می گردد و کمبود یا عدم آبیاری مخصوصاً در اواخر فصل رشد، درصد ناخندانی را افزایش می دهد. کیفیت آب آبیاری نیز در این مورد دخیل می باشد و افزایش میزان شوری کاهش خندانی میوه را بدنبال دارد.

**تامین عناصر غذایی ماکرو و میکرو:** وجود مواد غذایی مورد نیاز گیاه علاوه بر ایجاد رشد رویشی مناسب باعث افزایش میزان تولید، افزایش کیفیت و بهبود ارزش غذایی محصول می گردد. بنابراین علاوه بر تغذیه گیاه در فصل خواب بر اساس نتایج تجزیه خاک و برگ، محلول پاشی عناصر غذایی مخصوصاً بر (B) باعث افزایش درصد خندانی میوه می گردد.

**هرس زمستانه:** انجام هرس های زمستانه اثر چندان چشمگیری در خندان شدن پسته نشان نداده است. آزمایش های اخیر نشان داده اند که با حذف نیمی از جوانه های میوه دهنده در هر درخت و جبران آن با تولید میوه های بیشتر در هر خوشه، حتی همراه با افزایش نسبی پسته خندان، معذالک تفاوت معنی داری با درختان شاهد و هرس نشده نداشته اند.

به هر صورت هرس زمستانه اثر محدودی در کمیت پسته های خندان دارد و همانگونه که قبلاً اشاره شد افزایش یا کاهش درصد پسته های خندان غالباً به سال آوری محصول مربوط می شود.

## 2-12-1-2- اثر عملیات پس از برداشت در خندان شدن پسته:

با توجه به رطوبت موجود در پوست پسته چنانچه پس از برداشت و به هنگام حمل و نقل پسته، یا ماندن آن در کارگاه تحت تاثیر گرمای هوا قرار گیرد، رطوبت آن کم می شود، پوست پسته چروک می خورد و شکاف بین پوست و مغز پسته دراز و گشادتر می گردد، لذا پسته قبل از ترک باغ دارای درصدی کمتر و بعد از رسیدن به کارگاه دارای درصد بیشتری از پسته های خندان می باشد. حتی هنگام خشک کردن محصول در کارگاه نیز با افزایش حرارت خشک کن ها، شکاف پوسته ها عریض تر و بیرون آمدن مغز از پوست استخوانی آسان تر می گردد.

## 2-12-2- پوکی و عوامل موثر در آن:

تولید میوه های فاقد مغز پسته که در اثر عدم انجام گرده افشانی (پارتنوکارپی) یا در اثر سقط جنین ایجاد می شوند را پوکی می گویند. تولید میوه های پوک یکی از خصوصیات گونه های مختلف پسته می باشد. پوکی ارقام پسته اهلی در اکثر مناطق پسته کاری وجود دارد. میزان پوکی بر حسب نوع رقم، پایه، گرده، سال آوری و شرایط تغذیه ای و حتی شرایط محیطی تغییر می کند. رشد میوه های پوک همانند میوه های مغزدار در مراحل 1 و 2 منحنی رشد میوه پسته می باشد ولی در مرحله 3 هیچ گونه رشدی وجود ندارد. در نتیجه میوه ها عملاً به اندازه طبیعی می رسند. این میوه ها در هنگام رسیدن به رنگ سبز روشن باقی می ماند و تغییر رنگ، نرم شدن پوست سبز و سهولت جدا شدن پوست سبز از پوست سخت در این نوع میوه ها انجام نمی شود. پوکی عارضه ای است که در دو مرحله از طول دوره رشد مغز پسته اتفاق می افتد.

### الف - به هنگام بار نشستن (Fruit Set):

پس از گرده افشانی و لقاح، عمل تشکیل میوه اتفاق می افتد، در این مرحله به دلیل عدم وجود گرده یا عدم رشد مناسب لوله گرده و تلقیح نامناسب، باروری و لقاح انجام نمی شود ولی میوه تشکیل می گردد و این میوه بدون جنین (مغز) می باشد که اصطلاحاً میوه های پارتنوکارپ نامیده می شوند و پوک هستند. کمبود عنصر بور در ایجاد این عارضه نقش اساسی دارد زیرا این عنصر در تکمیل رشد لوله گرده بسیار موثر می باشد.

### ب - اوایل دوره رشد مغز:

دومین مرحله از عارضه پوکی مغز پسته در تیرماه وقتی است که باید جنین تلقیح شده در داخل پوست درونی پسته آغاز به رشد کند، ولی رشد آن متوقف و اصطلاحاً جنین آن سقط می شود که مجدداً میوه های پوک را ایجاد می نمایند. وجود مواد ذخیره ای کربوهیدراته در کاهش درصد پوکی نقش موثری دارد و این مسئله با تنک کردن میوه های یک خوشه قبل از رشد مغز پسته به اثبات رسیده است. این آزمایش با هرس کردن درختان نیز به اثبات رسیده است.

### 1-2-12-2- عوامل موثر بر پوکی محصول:

- نوع پایه: پایه اهلی دارای درصد پوکی کمتری نسبت به پایه های سرخس و بنه می باشد و به ترتیب 15، 18 و 18/3 درصد می باشند.
- نوع رقم: درصد پوکی ارقام مختلف بین 5-38% متفاوت است که کمترین آن مربوط به رقم سیف الدینی و بیشترین آن مربوط به رقم فندق 48 است.
- نوع گرده: گرده های بنه و آتلانتیکا باعث افزایش درصد پوکی نسبت به گرده اهلی می گردند.

- **شرایط تغذیه:** کمبود برخی عناصر غذایی باعث سقط جنین و ایجاد پوست استخوانی غیرنرمال می‌گردد.
- **آبیاری:** کمبود آبیاری اثرات بیشتری بر درصد پوکی محصول نسبت به ناخندانی دارد.
- **سال آوری:** شدیداً موثر است و در سالهای کم بار، درصد پوکی بیشتر می‌باشد.
- **هرس کردن:** تنک کردن خوشه و کاهش تعداد آنها باعث افزایش درصد پسته های مغزدار می‌گردد.
- **شرایط محیطی:** افزایش درجه حرارت و آفتاب سوختگی باعث سقط جنین و در نتیجه افزایش درصد پوکی می‌گردد.

### 3-12-2- زودخندانی:

زودخندانی عارضه ای است که طی آن پوست سبز پسته و پوست استخوانی همزمان شکاف برمی‌دارد. این حالت زمانی اتفاق می‌افتد که پوست سبز پسته هنوز از پوست استخوانی آن جدا نشده است و در نتیجه مغز در معرض هوای آزاد قرار می‌گیرد.

با توجه به تحقیقات انجام شده، یکی از مراحل مهم آلودگی پسته به آفاتوکسین، زمان داشت می‌باشد و یکی از عوامل عمده آلودگی وجود پسته های زودخندان می‌باشد. بنابراین شناسایی پسته های زودخندان و عوامل موثر در ایجاد و کنترل آن می‌تواند نقش اساسی در تولید محصول سالم داشته باشد.

زودخندانی در پسته، با حالتی که در آن پوست سبز پسته بصورت نامنظم شکاف برمی‌دارد، تفاوت دارد. در پسته های زودخندان، در هنگام شکاف برداشتن پوست استخوانی، پوست سبز هم شکافته می‌شود ولی در پسته های شکاف نامنظم پوست سبز در محل دیگری غیر از محل خندان شدن پسته به صورتی نامنظم شکاف برمی‌دارد.

با توجه به اینکه 15-45 درصد پسته های زودخندان بیش از چهار هفته و 10-30 درصد آنها دو هفته قبل از برداشت تشکیل می‌شوند و تا زمان برداشت نهایی مدت طولانی روی درخت باقی می‌مانند، فرصت مناسبی برای حمله آفات و توسعه عوامل قارچی ایجاد می‌شود.

درصد زودخندانی در ارقام مختلف متفاوت است. تحقیقات انجام شده در شرایط رفسنجان نشان می‌دهد که در ارقام قزوینی، شاه پسند و اوحدی عارضه زودخندانی وجود ندارد و در ارقام ایتالیایی، احمدآقایی، اکبری و کله قوچی کمتر از یک درصد می‌باشد. بیشترین درصد زودخندانی مربوط به ارقام لک سیریزی، ممتاز تاج آبادی و ابراهیم آبادی می‌باشد. بنابراین لازم است به منظور کاهش آلودگی پسته به آفاتوکسین در باغ از ارقامی که درصد زودخندانی کمتری دارند، استفاده شود.



فاکتورهای مختلفی از جمله نوع رقم، پایه، بافت خاک، دور و زمان آبیاری، سیستم آبیاری، مواد غذایی و استرس های دمایی از جمله عواملی هستند که می توانند بر روی درصد زودخندانی موثر باشند و بررسی دقیق این عوامل ضروری می باشد.

#### 4-12-2- سال آوری<sup>1</sup>

سال آوری یک پدیده فیزیولوژیکی است که تولید منظم میوه را بهم می زند و باعث می شود که در یک فصل زراعی یا سال زراعی محصول زیاد و در سال بعد محصول کمی تولید شود. این چنین تولید غیر منظم محصول علاوه بر اینکه در اثر نوسان تولید، بازار و تجارت میوه را خراب می کند همچنین سالی که محصول زیاد است کیفیت محصول در اثر زیادی محصول نیز پایین می آید. درخت در سال پر محصول ضعیف تر و حساستر نسبت به آفات و امراض است. (44) مخصوصاً این پدیده فیزیولوژیکی در پسته که کیفیت محصول در تجارت آن خیلی مهم است، مشکل آفرین تر بوده است. سالی که بار درخت زیاد است خندانی به میزان خیلی چشمگیری کاهش می یابد، سال پر محصول همچنین درصد پوکی و درصد میوه های دفرمه بیشتر می شود، همچنین مشخص شده سالی که محصول سنگین است درخت خیلی حساسیت بیشتری نسبت به قارچ خاکزی *Verticilium dahlia* پیدا می کند. لذا در این درخت محصول منظم از نظر تجارت و هم از نظر کیفی برای باغدار خیلی شایسته است.

مکانیسم سال آوری در پسته با درختان دیگر متفاوت است در درختان دیگر در سال پرمحصول میوه ها از گل انگیزی و تشکیل جوانه گل زیاد ممانعت کرده و باعث تولید کم در سال بعد می شود ولی در پسته در سال پرمحصول جوانه به اندازه کافی تشکیل می شود. اما اکثر آنها در مردادماه هنگام شروع رشد و نمو جنین ریزش می نماید و لذا در سال بعد محصول کمتری تولید می شود. مطالعاتی که تاکنون بر روی سال آوری پسته انجام شده هنوز دقیقاً علت اصلی سال آوری را در این گیاه مشخص ننموده است ولی آن چه که از تحقیقات بر می آید، رقابت برای متابولیت ها و مواد غذایی نمی تواند عامل ریزش و متقابلاً عامل باردهی نامنظم باشد. اکثر متخصصان در این رشته عامل اصلی سال آوری را در این گیاه به هورمون و یا هورمون هایی که در گیاه به طور طبیعی تولید می شود، نسبت می دهند. ولی محققان تا کنون موفق نشده اند هورمون و یا هورمون هایی را که با سال آوری این گیاه در ارتباط هستند، بیابند. در مورد کنترل سال آوری در پسته گیاه هم مطالعات زیادی شده و مشخص شده که هورمون هایی مصنوعی و تنک کننده هایی شیمیایی و بازدارنده ها هیچکدام قادر نیستند میزان سال آوری را کاهش و یا کنترل کنند. همچنین مشخص شده که چند هرس خواب بعد از سال پر محصول میزان سال آوری را به طور قابل توجهی کاهش می دهد.

#### 13-2- شرایط آب و هوایی مورد نیاز:

مناطق مناسب و مستعد کشت درختان پسته بایستی دارای تابستان های گرم، خشک و طولانی همراه با زمستان سرد و معتدل باشند. عمده عوامل محیطی مورد نیاز درختان پسته در ادامه مورد بحث قرار می گیرد:

### الف - عرض جغرافیایی (Latitude):

بطور کلی درختان پسته در عرض جغرافیایی 24-42 درجه شمالی قرار گرفته اند. اما کشت و پرورش درختان پسته ایران در عرض 27-37 درجه شمالی واقع شده است. عرض جغرافیایی برخی از مناطق پسته کاری ایران در زیر ذکر گردیده است:

رفسنجان	30° 24'	قزوین	36 16
کرمان	30 17	دامغان	36 10
زرنند	30 48	خاش	28 13
سیرجان	29 27	اردکان	32 20

### ب - ارتفاع از سطح دریا (Altitude):

درختان پسته عمدتاً در ارتفاع 900-1800 متری از سطح دریا قرار گرفته اند. برای بعضی گونه ها ارتفاع مناسب 700-3000 متر ذکر شده است. امروزه کشت و کار پسته در ارتفاعات پایین تر (260 متر در شهرستان سرخس و 40 متر در شهرستان گنبد) انجام گرفته و محصول مناسبی نیز تولید می نمایند. ارتفاع از سطح دریا برخی از مناطق پسته کاری ایران در زیر ذکر گردیده است:

رفسنجان	1510 متر	قزوین	1290 متر
کرمان	1845 متر	دامغان	1170 متر
زرنند	1655 متر	خاش	1410 متر
سیرجان	1735 متر	اردکان	1035 متر

### ج - درجه حرارت (Temperature):

دمای مناسب برای کشت و پرورش درختان پسته در دامنه وسیعی قرار می گیرد، بطوریکه دمای 42°+ در تابستان و دمای 20°- در زمستان را بخوبی تحمل می نماید. البته میزان مقاومت بر حسب مرحله رشد گیاه، سن گیاه، نوع رقم، وضعیت تغذیه و آبیاری متفاوت می باشد. پسته نسبت به سرمای دیررس بهاره حساس می باشد و دمای انجماد و حتی نزدیک به آن نیز خسارت فراوانی ایجاد می نماید. لازم به ذکر است میزان خسارت با توجه به مرحله رشد گیاه، نوع اندام گیاهی، زمان وقوع سرما و مدت زمان سرما و میزان برودت متفاوت می باشد. گرمای زودرس بهاره باعث از بین بردن گل و میوه در ابتدای فصل و گرمای بیش از حد در زمان مغز بستن و رشد مغز میوه باعث سقط جنین و افزایش درصد پوکی میوه می گردد.

**د- رطوبت نسبی (Relative humidity):**

برای داشتن حداکثر محصول، میزان رطوبت نسبی در تابستان، بایستی کمتر از 35% باشد، البته وجود مقادیر کمتر رطوبت نسبی نیز توصیه شده است. زیرا باعث کاهش بیماریهای قارچی می شود. افزایش رطوبت نسبی در زمان گلدهی و گرده افشانی باعث کاهش بازده گرده افشانی و در نتیجه کاهش تشکیل میوه می شود. افزایش رطوبت نسبی در زمان رسیدن میوه باعث گسترش بیماری های قارچی می گردد.

**ه- نیاز سرمایی (Chilling Requirement):**

درختان پسته همانند سایر درختان میوه خزان دار جهت توسعه و تکمیل رشد جوانه ها، احتیاج به حداقل تعداد ساعات سرمایی معینی با دمای کمتر از 7°C در طول دوره خواب زمستانی دارند. این تعداد ساعت سرمایی مورد نیاز در ارقام مختلف متفاوت می باشد. کرین نیاز سرمایی رقم کرمان را 1000 ساعت ذکر کرده است. نیاز سرمایی ارقام پسته ایران حدود 600-1000 ساعت متفاوت می باشد. عدم تامین نیاز سرمایی درختان پسته باعث تاخیر در گل دهی، گل دهی نامنظم، کاهش تعداد برگچه های برگ، تولید برگ های ساده و غیرطبیعی و گل دهی روی شاخه های رشد فصل جاری بصورت انتهایی و جانبی می شود.

**و- باد (Wind):**

وجود بادهای ملایم با سرعت حدود 10 km/h در زمان گل دهی الزامی است ولی بادهای گرم و خشک، طوفانی و همراه با گرد و خاک مشکل ساز می باشند. وزش بادهای تند و شدید در زمان پیوند و نیز در تربیت نهال های جوان تاثیر نامطلوبی می گذارد. وزش بادهای تند و طوفانی در طول دوره رشد میوه نیز باعث ریزش میوه ها قبل از مغز بستن و حتی در زمان رسیدن میوه نیز می گردد.

**ز- باران (Rain):**

بارش باران در زمان گلدهی، رشد میوه، زمان رسیدن و برداشت محصول مشکل ساز می باشد. این مشکلات از طریق افزایش رطوبت نسبی محیط باغ، شستشوی کلانه، حرکت کند گرده و ایجاد محیط مساعد رشد عوامل قارچی می باشد.

**ح- تگرگ (hailstone):**

تگرگ در ابتدای فصل رشد باعث ایجاد خسارت شدید بر روی گل، میوه، برگ و حتی شاخه و تنه درختان بارور و نهال می گردد. اندازه دانه های تگرگ، شدت بارش، مدت بارش، زمان بارش و مرحله رشد گیاه از جمله عواملی هستند که بر روی شدت خسارت تگرگ موثر می باشند. نحوه خسارت تگرگ در درختان پسته شامل:

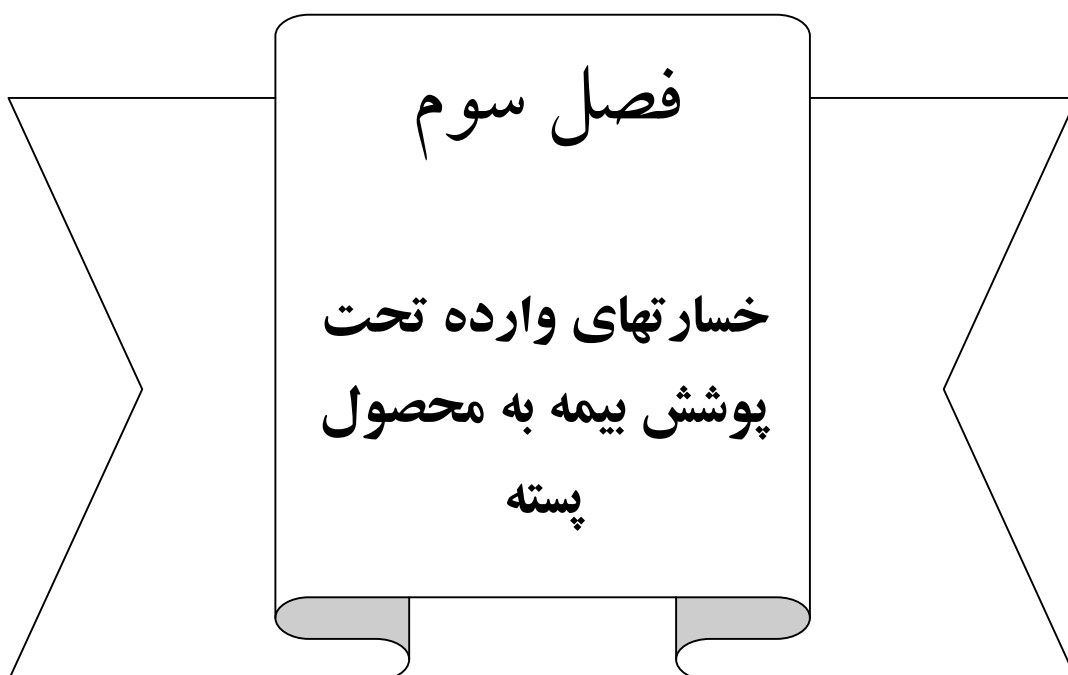
- پارگی و از بین رفتن برگ
- از بین رفتن شاخه رشد فصل جاری و جوانه انتهائی
- پارگی و ایجاد شکاف در پوست درخت
- ایجاد زخم و پارگی پوست میوه
- ریزش میوه، خوشه و برگ
- از بین رفتن و ریزش جوانه های گل در حال توسعه.

#### ط - برف (Snow):

بارش برف های زمستانه مخصوصاً در مناطق شور که مدیریت نگهداری باغ بطور صحیح نباشد، باعث خسارت، کاهش محصول و خشکی درختان می گردد. بطور کلی شاخص های اقلیمی مناسب، قابل تحمل و نامناسب پسته به شرح جدول 1-2 میباشد.

جدول 1-2 - شاخصهای اقلیمی مناسب، قابل تحمل و نامناسب پسته

شاخص	واحد	مناسب	قابل تحمل	نامناسب
عرض جغرافیایی	درجه	۲۷-۳۷ درجه شمالی	-	-
ارتفاع از سطح دریا	متر	۹۰۰-۱۸۰۰	۲۰۰-۹۰۰ و ۱۸۰۰-۲۲۰۰	کمتر از ۲۰۰ و بیش از ۲۲۰۰
نیاز سرمایی	ساعت	۱۰۰۰ ساعت بین صفر تا ۷ درجه سانتیگراد	۷۰۰ ساعت	کمتر از ۶۰۰ ساعت
دمای محیط در فصل رشد	درجه سانتیگراد	۲۵-۳۵	۲۰-۲۴ و ۳۶-۴۲	کمتر از ۲۰ و بیشتر از ۴۲
دمای محیط در زمان گرده افشانی	درجه سانتیگراد	۱۶-۲۲	۱۰-۱۵ و ۲۳-۳۰	کمتر از ۱۰ و بیشتر از ۳۰
رطوبت محیط در فصل رشد	درصد	۲۵-۳۵	۳۶-۶۰	بیش از ۶۰
رطوبت محیط در زمان گرده افشانی	درصد	۳۵-۵۰	۲۵-۳۴ و ۵۱-۶۵	بیش از ۷۰



### فصل سوم

#### خسارتهای وارده تحت پوشش بیمه به محصول پسته

نویسندگان: حسین حکم آبادی، علی تاج آبادی پور، علی اسماعیل پور، حمید علی پور و امان اله جوانشاه اعضای هیئت علمی موسسه تحقیقات پسته کشور

#### 3- خسارتهای وارده تحت پوشش بیمه به محصول پسته:

بطور کلی خسارت های قهری طبیعت در موارد ذیل در چند سال اخیر محصول پسته را تحت تاثیر قرار داده است:

##### 3-1- سیل:

منظور از سیل آن خسارتی است که موجب شستن خاک، انتقال نمک و املاح و مواد شیمیایی و رسوب گذاری به داخل باغ می شود و هم چنین باعث ایست آبی<sup>1</sup>، خوابانیدن و کندن درخت خواهد شد، که در نتیجه کاهش محصول را موجب می گردد. چنانچه جریان سیل منابع، وسایل و کانالهای آبرسانی را از بین ببرد بطوریکه در اثر عدم آبیاری به موقع افت محصول ایجاد شود این مورد هم مانند خطر سیل قلمداد می گردد.

##### 3-2- زلزله:

عاملی است که باعث رانش زمین و غیر قابل استفاده شدن منابع آب می گردد که در اثر عدم آبیاری به موقع باغات کاهش محصول را در پی خواهد داشت.

##### 3-3- تگرگ

تگرگ، بارش دانه های یخ در ابعاد و اندازه های مختلف است که مدت آن بسیار کوتاه و معمولاً حد اکثر 15 دقیقه می باشد (شکل 1-3). تگرگ در ابتدای فصل رشد باعث ایجاد خسارت شدید بر روی گل، میوه، برگ و حتی

---

1- ایست آبی عبارت از غرق شدن ریشه ها در آب است که منجر به کندن شدن فعالیت ریشه ها به دلیل کمی اکسیژن و در نتیجه باعث تشکیل طبعقه جدا کننده در دمگل و دم میوه تازه می شود و ریزش شکوفه ها و میوه های تازه تشکیل یافته را به دنبال خواهد داشت.

شاخه و تنه درختان بارور و برگ و شاخه نهال می گردد. اندازه دانه های تگرگ، شدت بارش، مدت بارش، زمان بارش و مرحله رشد گیاه از جمله عواملی هستند که بر روی شدت خسارت تگرگ موثر می باشند.







شکل 1-3- آثر ضربات تگرگ

علائم و نحوه خسارت تگرگ در باغ های پسته به شرح زیر می باشد:

- 1- پارگی و از بین رفتن برگ درخت (شکل 3-3)
- 2- آسیب دیدگی شاخه های رشد فصل جاری و جوانه انتهایی (شکل 3-2)
- 3- پارگی و ایجاد شکاف های طولی در پوست (شکل 3-4)
- 4- ایجاد زخم در پوست (شکل 3-5)
- 5- ایجاد نقاط سیاه رنگ روی میوه (شکل 3-6)
- 6- ایجاد سوراخ روی میوه های در حال رشد (شکل 3-7)
- 7- ریزش میوه های موجود بر روی خوشه

8- ریزش خوشه های میوه به طور کامل در اثر برخورد دانه تگرگ

9- تحریک گل دهی جوانه های گل جانبی در حال توسعه

خسارت تگرگ در مراحل مختلف رشد و نمو پسته متفاوت بوده و به شرح ذیل می باشد:

#### الف - مرحله متورم شدن جوانه ها :

بارش تگرگ در این مرحله منجر به مصدوم شدن جوانه ها و شکستن شاخه های حامل جوانه های گل می گردد (شکل 2-3).

#### ب - مرحله ظهور شکوفه ها :

باعث ریزش و صدمات مکانیکی به شکوفه های تازه روئیده می گردد که از بین رفتن شکوفه ها در این مرحله باعث خسارت های سنگین و کاهش چشمگیر محصول می شود.

#### ج - مرحله ظهور برگها :

منجر به ریزش و یا پاره شدن برگها شده و در نتیجه کاهش عمل فتوسنتز و عملکرد محصول را به دنبال خواهد داشت.

#### د - مرحله تشکیل میوه :

سبب ریزش میوه های تازه تشکیل یافته (خسارت کمی) و صدمات مکانیکی به پوست خارجی میوه (آبی کا رپ) و بد شکل شدن میوه می گردد.



شکل 2-3- اثر خسارت تگرگ بر روی جوانه های رویشی و زایشی



شکل 3-3- پارگی و از بین رفتن درختان در اثر خسارت تگرگ



شکل 3-4- پارگی و ایجاد شکاف های طولی در پوست در اثر خسارت تگرگ



شکل 3-5- ایجاد زخم در پوست در اثر خسارت تگرگ



شکل 6-3- ایجاد نقاط سیاه رنگ روی میوه در اثر خسارت تگرگ



شکل 7-3- ایجاد سوراخ روی میوه های در حال رشد در اثر خسارت تگرگ



شکل 8-3- ریزش میوه های موجود بر روی خوشه در اثر خسارت تگرگ

#### 4-3- سرما و یخبندان:

منظور از سرما کاهش دما به حدود صفر درجه سانتی گراد و چند درجه بالاتر می باشد که سرمای بهاره میتواند به اندام های مختلف مانند گل، برگ، میوه، جوانه و شاخه خسارت وارد نماید.

منظور از یخبندان کاهش دما تا چند درجه زیر صفر در زمستان و بهار می باشد که بر اثر یخبندان آب درون و برون سلولی منجمد شده و موجب مرگ سلول و متلاشی شدن آوندهای آبکش و چوبی و در نهایت با قطع جریان غذایی بافت گیاه منهدم می گردد. یخبندان زمستانه موجب از بین رفتن کامل درخت می گردد.

#### 4-3-1- سرمای بهاره:

در چند سال اخیر بیشترین خسارت باغات پسته مربوط به این گروه بود. این نوع خسارت در اوایل بهار و پس از بیدار شدن درخت بدلیل وجود سرمای دیررس بهاره صورت می گیرد. با توجه به شدت سرما (میزان سرما و مدت زمان) میزان خسارت متفاوت و به شرح زیر است:

- خسارت در جوانه های گل
- از بین رفتن کیسه جنینی
- عقیم شدن گرده ها
- سیاه شدن تخمدان و سایر بافتهای گل بدلیل مرگ سلول ها در اثر یخ زدگی
- سیاه شدن تمامی خوشه گل بدلیل مرگ سلول ها در اثر یخ زدگی
- خسارت در جوانه های رویشی، برگها و شاخه ها
- از بین رفتن سلول ها بدلیل پاره شدن غشاء سلولی در اثر یخ زدگی و نهایتاً سیاه شدن قسمتی یا کل بافت رویشی

خسارت از سمت بافتهای جوان به سمت بافت های قدیمی تر توسعه می یابد یعنی ابتدا نوک و حاشیه برگها صدمه می بیند و در صورت افزایش سرما تمام سطح حالت لهیدگی پیدا می کند.

لازم به توضیح است ثبت آمار هواشناسی و تعیین وسعت خسارت می تواند راهنمای خوبی جهت تعیین این نوع خسارت باشد.

علیرغم مقاومت خوب درختان پسته به سرمای زمستانه (حدود 20-15 درجه سانتی گراد زیر صفر)، این محصول نسبت به سرمای بهاره بسیار حساس بوده و تقریباً هر ساله به صورت موضعی و محدود خساراتی در اثر سرمای بهاره بوجود می آید که ممکن است به دلیل محدود بودن اهمیت چندانی نداشته باشد. در سالهای 1310 و 1320 نیز خسارت سرمازدگی وجود داشته که به دلیل محدود بودن سطح زیرکشت پسته، پایین بودن ارزش اقتصادی محصول و بالا بودن ارزش اقتصادی محصولات زراعی در مناطق پسته کاری چندان قابل توجه نبوده و خسارت سرما تنها به بخشی از درآمد و گروه خاصی از باغداران متوجه گردیده است.

در سال 1358 نیز سرمازدگی درختان پسته وجود داشته و در هشتم اردیبهشت ماه اتفاق افتاده است که به دلیل زمان وقوع سرما، میزان خسارت شدید بود (شکل 3-7). با این وجود سرمازدگی پسته که در 25-23 فروردین ماه 1376 اتفاق افتاد، در تاریخ پسته بی سابقه بوده است و میزان خسارت در مناطق مختلف بین 90%-30% برآورد شده بود و به طور متوسط حدود 70%-60% محصول آن سال دچار خسارت گردید. خسارت کلی سرمازدگی در باغ های پسته استان کرمان در سال مذکور حدود 796/6 میلیارد ریال برآورد شده بود.

در سال 1376، 50% محصول در اثر سرما از بین رفت. همچنین در سال 1383 نیز بطور متوسط، 30% پسته در استان کرمان و برخی از مناطق پسته خیز از بین رفت و بخصوص در استان کرمان که اکثر باغداران وابسته به اقتصاد تک محصولی بودند ضربات سنگینی به باغداران وارد نمود. در سال 1384 نیز در برخی مناطق پسته کاری استان کرمان تا 60% محصول پسته در اثر سرمای بهاره از بین رفت. مواردی که اهمیت مبارزه با این معضل را در سال 1384 نشان می دهد به شرح ذیل می باشد:

الف) در بهار 1384 میزان خسارات سرمازدگی درختان پسته در استان کرمان بیش از 420 میلیارد تومان برآورد گردید.

ب) میزان غرامت پرداختی توسط صندوق بیمه از رقم 24 میلیارد تومان تجاوز کرد.

ج) هر ساله پرداخت کمک های بلاعوض، تمدید وام ها و بخشودگی کارمزد وام ها از مطالبات بخش کشاورزی بوده است.

#### 2-4-3- سرمای بهاری و ارتباط آن با مسایل بیولوژیکی درختان میوه:

پرورش دهنده درختان میوه سردسیر نه تنها از چگونگی و کیفیت تولید سرما در منطقه اطلاعات کافی داشته باشد، بلکه لازم است درجه بروز خطر، برای انواع درختان میوه مورد پرورش خود را نیز بداند و اقتصادی ترین و مؤثرترین طرق مبارزه و جلوگیری از صدمات و خسارات وارده از این بالای طبیعی یاد بگیرد و در وقت ضرورت بکار برد. تا حد دربار چگونگی بروز سرمای محلی توضیحات داده شده، و در مورد درجه بروز خطر برای انواع درختان مثمر سردسیری، از زمان ظهور غنچه و باز شدن گل تا تولید میوه و مراحل اولیه رشد و طرق تشخیص درجه خسارت وارده از سرما به شکوفه ها و عکس العمل هر نوع درخت میوه در مقابل آن و میزان محصول صحبت خواهیم کرد.

#### 3-4-3- درجه بروز خطر:

میزان مقاومت و دوام انساج مختلف نباتات بر حسب نوع و جنس آنها و حالات مختلف تکامل، در زمان های مختلف رویش، در مقابل حرارت های پایین متفاوت است. دماهای بحرانی وقوع آسیب در سه مرحله گل، جوانه در حال باز شدن و جوانه رکود به ترتیب +2، -2 و -4 درجه سانتی گراد به شرط قرارگیری درخت به مدت حدود 2 ساعت در این دماها تعیین گردید. بنابراین گل های باز شده حساس ترین و جوانه های باز نشده مقاوم ترین اندام در مقابل استرس افت دما هستند.



#### 4-4-3-انجماد درون سلولی:

شکل گیری یخ در درون سلول معمولاً حتی زمانی که سرمای هوا به 10- درجه سانتی گراد برسد اتفاق نمی افتد. زمانی که در درون سلول بلورهای یخ تشکیل شود در اثر رشد و توسعه بلورهای یخ غشاهای حیاتی سلول تخریب می شوند. یخ بستن درون سلولی سلول های پاراننشیمی می تواند با دو روش مجزای ناگهانی و یا به تدریج صورت گیرد. هنگامی که یخ بستن ناگهانی صورت می گیرد تمامی سلول ها فوراً تیره می شوند و هنگامی که یخ بستن ناگهانی نباشد گسترش یخ در پروتوپلاست قابل رویت خواهد بود. درجه زیاد سرما و درجه بالای سوپر کولینگ جهت یخ بستن ناگهانی مناسب ترند. در شرایط معمولی یخ بستن درون سلولی، سلولهای پاراننشیم اشعه آوند چوبی درختان میوه پس از یک سوپرکولینگ عمیق باعث مرگ سلولها خواهد شد. به این دلیل است که پاراننشیم اشعه آوندی، آوند چوبی یکی از حساس ترین بافت های درختان میوه در مقابل دماهای پایین زمستان است.

#### 5-4-3-انجماد برون سلولی:

اگر هوا تدریجاً سرد شود (معمولاً این حالت در طبیعت اتفاق می افتد) یخ در خارج از پروتوپلاستها (سطح سلول، فاصله میان پروتوپلاست و دیواره سلولی) تشکیل می شود. به علت اینکه فشار آب سلول بیشتر از فشار آب در یخ تشکیل شده در خارج از سلول است، آب از میان غشای پلاسمایی به طرف یخ موجود در فضای بین سلولی منتشر خواهد شد و حالت پلاسمولیز ایجاد می شود. اگر حالت پلاسمولیز شدید باشد، سلول ها آسیب دیده و در حالت استحلال باقی خواهند ماند، ولی اگر پلاسمولیز خیلی شدید نباشد بعد از گرم شدن هوا سلول ها می توانند آب جذب کرده و دوباره فشار اسمزی و فعالیت متابولیسمی خود را از سر بگیرند.

اگر بلورهای یخ در حد فاصل کامبیوم و آوندهای چوبی در ساقه های درختان تشکیل شود و آب از قسمتهای یخ زده ریشه به سمت بالا انتقال یابد، موجب ایجاد شکاف در پوست می شوند. ترکیدن پوست یکی از عمده ترین خسارات بر روی پایه های کوتاه کننده سیب نظیر M9 و زرد آلو در نواحی گرمتر برای پرورش درختان میوه است. در این نواحی یخ زدگی خاک صورت نمی گیرد، اما تجمع هوای سرد باعث ایجاد آسیب در تاج درخت می شود. جوانه ها به تدریج که رشد می کنند به سرمازدگی نیز حساس تر و آسیب پذیرتر می شوند به طوری که در مراحل اولیه نمو به سرما و صدمات ناشی از آن مقاوم تر هستند، در حالی که طی گل دهی و پس از آن، گل ها و میوه های جوان با سرمای 2- تا 5- درجه سانتی گراد دچار آسیب دیدگی شدید خواهند شد.

### 6-4-3- روشهای ایجاد و مشاهده علائم سرما زدگی:

#### الف) مشاهده علائم سرما زدگی از طریق انجمادهای طبیعی:

با مشاهده عینی نحوه ادامه حیات گیاهان پس از انجماد های طبیعی می توان اطلاعات مفیدی را جمع آوری کرد. این شیوه ارزیابی ارقام تعیین ماهیت و نیز تناوب خسارت های سرمای را میسر می سازد. درجه این آسیب ها را می توان از طریق یک سیستم برآورد عددی محاسبه نمود و از آنجایی که تمامی باغ تحت تاثیر قرار گرفته است به راحتی می توان تعداد زیادی نمونه را مورد بررسی قرار داد.

#### ب) ایجاد سرما زدگی از طریق انجماد گیاهان در محل طبیعی خود در درون اتاق های قابل حمل:

این شیوه را می توان در هر فصل یا فصول مورد نظر روی تمام درخت یا شاخه هایی از آن به کار برد و سرما زدگی را بررسی نمود. این روش نزدیک ترین روش به تکنیک های انجماد طبیعی است. زیرا در آن تمام درختان باغ در جریان فرآیند قرار می گیرند. فضای محدود این اتاق ها و محدودیت تعداد آنها به خاطر هزینه سنگین از معایب این روش است.

#### ج) ایجاد سرما زدگی به طریق انجماد قسمت هایی از درخت در اتاقهای انجماد آزمایشگاهی:

شیوه معمول ایجاد سرما زدگی، انجماد قسمت هایی از گیاه در آزمایشگاه و ارزیابی آسیب های وارده به بافت در اثر قهوه ای شدن است. معمولاً در آزمایشگاه می توان درجه حرارت را به طور دقیق تری نسبت به شرایط باغ کنترل نمود. روش های آزمایشگاهی این امکان را می دهند که در زمان کوتاهی تعداد زیادی از نمونه ها را بررسی کرد و مقادیر حرارتی کشنده را تعیین نمود. در درجه حرارتی که آسیب به % 50 می رسد، معمولاً T50 یا LT50 برابر برآورد مقاومت مطلق به کار می رود.

### 7-4-3- علایم خسارت و صدمه سرما زدگی:

تعیین میزان خسارت ناشی از سرما، تنها با ملاحظه درجه دماستج میسر نمی باشد. برای اطلاع دقیق تر ضرورت دارد نزدیک های ظهر، بعد از شب که سرما بروز کرده چندین شکوفه را به طور اتفاقی چیده و به دقت تخمدان آنها را معاینه کرد. ممکن است گل برگ ها به ظاهر سالم باشند، ولی نباید اشتباه کرد بلکه باید با معاینه تخمدان و دانه های درون آن، که لطیف تر از انساج احاطه کننده آنها (گل برگ ها) هستند، از سلامت یا صدمه دیدن آنها اطلاع حاصل کرد زیرا تخمدان و دانه های بذر معمولاً حساس ترین اعضا در مقابل سرما میباشند. اگر اینها سالم و سبز بودند در اکثر موارد گل، سالم تلقی می شود. به طور کلی در درختان پسته نحوه خسارت در موارد ذیل دیده می شود:

1- خشک شدن و ریزش جوانه های گل (شکل 9-3).

- 2- پژمردگی، سیاه شدن و نهایتاً خشکیدگی سرشاخه های تازه روئیده (شکل 3-10). در ابتدای فصل این مورد بیشتر در ارقامی صادق است که برگ دهی و گل دهی همزمان دارند.
- 3- تحریک رشد رویشی در جوانه های گل در حال توسعه (شکل 3-11).
- 4- تحریک رشد رویشی جوانه های جانبی و شاخه زایی زیاد (شکل 3-12).
- 5- دماهای نزدیک به صفر تغییراتی در مغز میوه بوجود می آورد بطور مثال در رقم کله قوچی برگ های اولیه (کوئیلدون) درون لپه ها تحریک و بزرگتر از اندازه طبیعی خود می شوند.
- 6- اگر بروز سرما همزمان با تشکیل جنین باشد، باعث سقط جنین کامل و نهایتاً پوکی محصول می گردد.
- 7- تحریک و ایجاد سال آوری که متعاقباً افزایش اونس، درصد ناخندانی و درصد پسته های ریز را در سال پرمحصول به دنبال دارد.



شکل 9-3: خشک شدن وریزش جوانه گل در اثر سرمای بهاره (عکس از علی اسماعیل پور)



شکل 10-3: خشک شدن سر شاخه های تازه روییده



شکل 11-3: تحریک رشد رویشی در محل جوانه گل



12-3- تحریک رشد رویشی جوانه های جانبی و شاخه زایی زیاد

## 5-3- باد:

در اکولوژی کشاورزی اثرات عوامل اقلیمی زنده و غیر زنده در رشد و نمو و تولید گیاهان و اثرات گیاهان سبز در زندگی بشر مورد مطالعه قرار می گیرد. از عوامل غیر زنده اقلیمی که بر اکوسیستم ها اثر می گذارد و گاه خسارت آن غیر قابل جبران می گردد می توان باد را نام برد. باد یکی از عوامل اقلیمی است که کمتر مورد توجه قرار می گرفته و عواملی چون آب و دما از توجه بیشتری برخوردار بوده اند.

## 1-5-3- ویژگیهای باد:

الف) ارتفاع باد: ارتفاع باد عبارت است از فاصله سطوح فوقانی باد از سطح زمین که معمولا با شدت باد ارتباط مستقیم دارد و بسته به توپوگرافی منطقه دچار تغییراتی می شود.

ب) جهت باد:

ج) کیفیت باد: کیفیت باد عبارت است از وضعیت باد از نظر حمل گرده گیاهان و گرد و غبار به ویژه ذرات شن و ماسه.

د) سرعت باد: سرعت باد عبارت است از فاصله ای که ذرات هوا در واحد زمان طی می کنند که بر حسب متر بر ثانیه، مایل بر ساعت، کیلومتر بر ساعت و یا فوت بر ثانیه بیان می شود. وزش باد در سطح زمین ملایم تر است و شدت آن نسبت به ارتفاع از سطح زمین بیشتر می گردد، زیرا سطح زمین کاملا صاف و هموار نیست و باد در سطح آن همواره با موانع کوچک و بزرگ که در برابر آن مقاومت می کنند و از شدت آن می کاهند مواجه می شود.

## 2-5-3- صدمات باد:

صدماتی که باد بر گیاهان وارد می سازد به سه نوع تقسیم می شود:

الف) صدمات در نتیجه تغییر کیفیت گیاهان: باد می تواند بر کیفیت گیاهان اثر گذاشته و ترکیبات شیمیایی آنها را تغییر دهد. گیاهان چراگاه ها که از وزش باد محافظت می شوند مقدار بیشتری پروتئین تولید می کنند و در گندمهایی که از باد محافظت می شوند مقدار گلوتن افزایش می یابد.

ب) صدمات مکانیکی: صدمات وارده بر گیاهان بر اثر وزش باد با میزان حمل ذرات شن و سایر اجسام افزایش می یابد و میزان صدمه های وارده بستگی به مقدار مواد حمل شده دارد. ذرات شن و سایر اجسام معلق در هوا همچون براده های آهن و سنباده عمل کرده و باعث سائیدگی پوست و سایر اندام های گیاه می شود و برگ و شاخه های جوان را از بین می برد. هرچه سرعت باد بیشتر باشد خسارت وارده نیز بیشتر خواهد شد. وزش بادهای تند و شدید در زمان پیوند و نیز در تربیت نهال های جوان تاثیر نامطلوبی می گذارد. وزش بادهای تند و طوفانی در طول دوره رشد میوه نیز باعث ریزش میوه ها قبل از مغز بستن و حتی در زمان رسیدن میوه نیز می گردد.

ج) صدمات فیزیولوژیکی باد بر گیاهان: میزان تبخیر و تعرق از طریق کاهش رطوبت نسبی در محیط اطراف درخت افزایش می یابد. اثر باد در تعرق به پاره ای از عوامل محیطی از قبیل درجه حرارت و رطوبت هوا بستگی دارد. در آب و هوای خشک وزش بادهای گرم و خشک باعث پژمردگی سریع گیاهان می شود. وزش باد در نقاط خشک بیش از نقاط مرطوب شدت تعرق را افزایش می دهد.

### 3-5-3- اثرات نامطلوب باد بر گیاهان:

#### 3-5-3-1- اثر باد در ریزش برگ ها:

باد هایی که همراه با گرد و غبار هستند صدمه زیادی به گیاهان وارد می سازند. این بادهای برگ و شاخه های گیاهان را خشک کرده و موجب ریزش برگ درختان می شود و خزان غیر طبیعی و خارج از فصل را به وجود می آورند.

#### 3-5-3-2- اثر باد در عمل گرده افشانی:

وجود بادهای ملایم با سرعت 10 کیلومتر در ساعت در زمان گلدهی الزامی است ولی بادهای گرم و خشک، طوفانی و همراه با گرد و غبار مشکل ساز می باشند. باد موجب تعرق شدید و خشک شدن مادگی و کاهش قدرت باروری دانه های گرده می شود و در مجموع گرده افشانی گیاهان را مختل می سازد. در گیاهان آنموفیل باد باعث کاهش میزان فعالیت حشرات گرده افشان می شود.

#### 3-5-3-3- اثر باد در توسعه و انتشار آفات و بیماری های گیاهی:

بادهای تند با انتقال اسپور قارچها به مناطق همجوار باعث انتشار آلودگی های قارچی می شوند.

#### 3-5-3-4- اثر باد در فتوستتوز:

انجام عمل فتوستتوز به میزان گاز کربنیک بستگی دارد که میزان ملایم باد در آن موثر است. تحقیقات نشان داده است که با افزایش باد تا سرعت 167 سانتی متر در ثانیه (تقریباً 6 کیلومتر در ساعت) جذب گاز کربنیک بصورت خطی افزایش می یابد، اما در سرعت های بالاتر از آن افزایش صورت نمی گیرد. اصولاً وزش باد سبب نیم بسته شدن روزنه ها و توقف تولید مواد نشاسته ای، پروتئینی و غیره شده و در مجموع کاهش عملکرد را به دنبال دارد.

#### 4-5-3- موارد خسارت باد بر روی درختان پسته

سابقه نشان داده است که در فصول پاییز، اواخر زمستان و بهار با وزش بادهای نسبتاً شدید مواجه هستیم که مهمترین آنها وزش باد در فصل بهار می باشد، چون در این فصل وزش بادهای شدید مقارن با دوره شروع رشد و نمو درختان پسته و تشکیل اندام های حساس و تازه آن می باشد به همین دلیل میزان خسارت وارده قابل توجه خواهد بود. خسارت های مشاهده شده در سال های اخیر که ناشی از وزش باد در باغ های پسته بوده است را می توان به ترتیب زیر دسته بندی نمود:

- 1- ریزش میوه ها و خوشه های تازه تشکیل شده
  - 2- ریزش برگ درختان و کاهش سطح فتوسنتز گیاه
  - 3- شکستگی شاخه ها و درختان و صدمات مکانیکی به پوست درخت
  - 4- تحریک جوانه های گل سال آینده و رشد آنها و در نهایت خسارت به محصول سال آینده
- جوانه های گل تازه تشکیل شده بر روی شاخه های سال جاری درختان پسته در حالت طبیعی باید مراحل نمو و تکامل خود را طی کنند تا بتوانند در سال بعد تبدیل به میوه شده و محصول تولید نمایند و این مراحل در مدت زمانی معادل 10-11 ماه طول می کشد (از زمان تشکیل جوانه های گل تا زمان تشکیل میوه یعنی از اردیبهشت ماه تا فروردین سال بعد) ولی در شرایط خاص مثل شرایط باد شدید، به علت کاهش بار درخت و حذف کلیه اندام های رویشی، مواد غذایی ذخیره شده به دلیل عدم محل مصرف در تولید محصول ثانویه به کار گرفته شده و بنابراین خوشه های گل سال آینده در سال جاری رشد می کنند و اصولاً می توان این پدیده را یک تلاش دوباره درخت برای بقای خود تلقی نمود. از طرفی چون در دوره رشد خوشه های گل سال آینده (اردیبهشت ماه) هیچ گونه گرده ای جهت گرده افشانی وجود ندارد بنا بر این تمامی میوه ها پوک شده و به عنوان عضو مصرف کننده و انگل بر روی درخت باقی می ماند.
- انواع خسارت های طوفان بر روی محصول پسته در شکل های ذیل نشان داده شده است.





شکل 13-3- شکستن شاخه های اصلی درختان و خشک شدن خوشه های پسته در اثر طوفان



شکل 14-3- شکستن شاخه های اصلی درختان و خشک شدن خوشه های پسته در اثر طوفان



شکل 15-3- خسارت صد درصد محصول پسته در سال 1383 در بعضی مناطق پسته کاری شهرستان رفسنجان در اثر طوفان



شکل 16-3- خسارت صد درصد محصول پسته در سال 1383 در بعضی مناطق پسته کاری شهرستان رفسنجان در اثر طوفان



شکل 17-3- خسارت طوفان - شکستن درختان پسته



شکل 18-3- شکستن درختان تنومند در اثر طوفان



شکل 19-3- ضربه های مکانیکی وارده به محصول پسته و پاره گی برگ ها در اثر طوفان



شکل 20-3- ریزش خوشه های پسته در اثر طوفان



شکل 21-3- تحریک و رشد جوانه های گل سال آینده در اثر طوفان ( خسارت قابل توجه محصول سال بعد )



شکل 22-3- خروج شیره گیاهی در اثر تنش های حاصله از طوفان



شکل 23-3- رشد رویشی خوشه های گل سال آینده و سال جاری و تشکیل برگ روی آنها در اثر طوفان (کشیده شدن خوشه ها و کاهش عملکرد محصول سال بعد)



شکل 24-3- مقایسه خوشه های پسته سال جاری (حالت طبیعی) با خوشه های سال آینده تشکیل شده و سالجاری (غیر طبیعی) در اثر طوفان



شکل 25-3- تفاوت رشد خوشه های پسته سال آینده (تشکیل شده در سال جاری) در اثر طوفان کاهش عملکرد (سال آینده)

### 6-3- گرمای زودرس بهاره:

در دمای 15/5 تا 21/1 درجه، گرده افشانی، لقاح و تشکیل میوه به خوبی صورت می گیرد. دمای بالاتر از 32/1 درجه باعث خشکیدگی سطح کلاله و از بین رفتن کیسه جنینی می شود. این نوع خسارت در اوایل بهار باعث ایجاد خسارت می گردد. نحوه خسارت گرما زدگی در درختان پسته به شرح ذیل می باشد:

- خشکیدگی خوشه های گل نر و ماده، کاهش کمی محصول
- افزایش رشد رویشی و عدم تشکیل جوانه گل
- ریزش جوانه های گل قبل از شکوفائی
- افزایش درصد پوکی محصول
- ریزش خوشه میوه سالم در رقم کله قوچی
- گرمای زودرس بهاره باعث از بین بردن گل و میوه در ابتدای فصل و گرمای بیش از حد در زمان مغز بستن و رشد مغز میوه باعث سقط جنین و افزایش درصد پوکی میوه می گردد.

### 7-3- گرما زدگی میوه:

گرما زدگی میوه به عنوان یکی از عوامل خسارتزا بر روی محصولات کشاورزی تحت پوشش بیمه صندوق بیمه محصولات کشاورزی بانک کشاورزی قرار داشته و در بسیاری از موارد خسارت های کمی زیادی را در پی داشته است. افزایش شدید دما در زمان رشد سریع مغز میوه (منظور دمای بالای 40 درجه سانتی گراد) باعث از بین رفتن میوه و سقط جنین آن می شود که در نهایت در زمان برداشت میزان در صد پوکی محصول افزایش می یابد. میزان درصد خسارت حاصله از این عامل خطر بسته به نوع و میزان تغذیه، مدیریت آبیاری، رقم و بافت خاک متفاوت خواهد بود.

در گرمای زدگی میوه پسته، پوست میوه سیاه شده و می سوزد که این حالت از اواسط خرداد ماه تا اواخر مرداد ماه می تواند اتفاق بیافتد.

علائم خسارت گرمای زدگی به قرار زیر می باشد:

- ریزش میوه ها
- پوک شدن میوه ها
- توقف رشد جوانه های تازه
- سوختگی برگ های تازه روئیده
- تنک شدن خوشه ها



### 3-8- باران:

بارش باران در زمان گل دهی، رشد میوه، زمان رسیدن و برداشت محصول مشکل ساز می باشد. این مشکلات از طریق افزایش رطوبت نسبی محیط باغ، شستشوی کلاله و ایجاد محیط مساعد رشد عوامل قارچی می باشد.

#### 1-3-8- تأثیر باران در ایجاد خسارت در پسته:

بارش باران یکی از عواملی است که در بهار و هنگام شکوفائی گل درخت پسته میتواند باعث ایجاد خسارت و کاهش تولید میوه گردد این خسارت میتواند به شکل های زیر اتفاق بیافتد.

الف) بارش باران باعث شسته شدن درختان گرده زا شده و مانع پراکنش دانه گرده تولید شده میگردد، همچنین با توجه به اینکه پراکنش دانه گرده در پسته با باد صورت می گیرد باران میتواند باعث سقوط دانه های گرده آزاد شده و معلق در هوا گردد.

ب) باران باعث جذب رطوبت و تورم دانه گرده شده و آن را نابود سازد.

ج) باران باعث خیس شدن سطح کلاله مادگی و کاهش درصد تلقیح گردد.

که بروز چنین مواردی میتواند باعث کاهش تأثیر گرده افشانی گردیده و نتیجه آن تشکیل پایین دانه پسته و یا پوکی میوه تشکیل شده خواهد بود. همچنین بارش باران در فصل برداشت محصول میتواند باعث افزایش آلودگی دانه های پسته به قارچ اسپرژیلوس و افزایش سم آفلاتوکسین گردد.

#### 2-3-8- بارندگی در زمان تلقیح:

تأثیر باران های زمان تلقیح بر دانه های گرده ، افزایش رطوبت دانه های گرده می باشد که در اثر این عامل انتقال دانه های گرده توسط باد نیز مختل می گردد. علاوه بر این، بارندگی های زمان گل دهی و شکوفه دهی درختان میوه با ایجاد رطوبت نسبی باعث اختلال در گرده افشانی می گردد، که در نهایت این امور عدم تلقیح و باروری برای گل ها و شکوفه ها حاصل شده و در نتیجه این عمل شاهد ریزش شکوفه های بارور نشده و میوه های با تلقیح ناقص خواهیم بود که متعاقب آن ریزش میوه های درختان موجب ایجاد خسارتهای کمی و تلقیح های ناقص و تشکیل میوه هایی با دانه های ناکامل که موجب ایجاد شکل های ناموزون در میوه خواهد بود در صورت عدم ریزش میوه موجب ایجاد خسارت های کیفی خواهد شد.

### 3-9- برف:

بارش برف های زمستانه مخصوصاً در مناطق شور که مدیریت نگهداری باغ بطور صحیح نباشد، باعث خسارت، کاهش محصول و خشکی درختان می گردد.

### 1-9-3- تاثیر برف در ایجاد خسارت در پسته:

با توجه به شور بودن قسمت اعظم آب و خاک باغ های پسته و بالا بودن سطح تبخیر تجمع شوری روی سطح خاک حاشیه خیابان های بین باغ ها، بند های کرت بندی و در صورت طشتک گذاری خاک طشتک حاوی مقدار بالای از نمک می باشد که در زمستان با باریدن برف بر سطح خاک و ذوب شدن تد ریجی آن نمک بصورت محلول در آب درآمده و توسط ریشه های درخت جذب شده و باعث آسیب رساندن به درخت و خشک نمودن درخت می شود که چنانچه باغدار بتواند به موقع نسبت به آبیاری سنگین باغ اقدام کند می توان از شدت خسارت خشک شدن درختان کاست اما چنین درختانی نمی توانند در بهار سال آینده محصول مناسبی تولید کنند.

بارش برف از زمان متورم شدن جوانه های رویشی و زایشی درختان پسته که با کاهش دمای هوا به صفر و زیر صفر همراه خواهد بود می تواند باعث ایجاد خسارت سرمازدگی و یخ زدگی جوانه ها درخت پسته شده و کاهش محصول را در پی داشته باشد.



26-3- بارش برف های زمستانه مخصوصاً در مناطق شور که مدیریت نگهداری باغ به طور صحیح نباشد، باعث خسارت، کاهش محصول و خشکی درختان می گردد.

### 10-3- عدم تامین نیاز سرمایی:

یکی از نتایج گرم شدن زمین و اثرات آن بر کشاورزی و تولید غذا می باشد. اگر تغییرات جوی به همین منوال ادامه یابد باعث مشکلات عدیده ای در بخش کشاورزی خواهد شد که یکی از این مشکلات در محصولات باغی بخصوص در میوه های مناطق معتدله و نیمه گرمسیری می باشد. پسته نیز یکی از این محصولات باغی است که

جهت تولید محصول نیاز به زمستان های سرد و تابستان گرم دارد. پسته به عنوان یک محصول مهم اقتصادی جایگاه خاصی را در بین تولیدات کشاورزی ایران دارا می باشد. این محصول بخش عمده ای از صادرات غیر نفتی کشور را تشکیل می دهد. امروزه بزرگترین خطری که بازارهای داخلی و خارجی پسته ایران را تهدید می کند، بالا رفتن هزینه های تولید و پایین بودن بازده آن در واحد سطح است. خسارت سرمازدگی و پدیده های ناگوار جوی مانند سرمازدگی، طوفان های شدید و ... نیز در مناطق حاشیه کویری ایران مزید بر علت است. بررسی گزارش های سازمان هواشناسی استان کرمان و همچنین آمار هواشناسی مؤسسه تحقیقات پسته کشور که به مدت چهار سال توسط دستگاه ترموگراف ثبت شده است، نشان می دهد که عدم تأمین نیاز سرمایی یکی از مشکلات مناطق پسته کاری استان کرمان در سالهای اخیر است.

### 1-10-3- تعریف نیاز سرمایی:

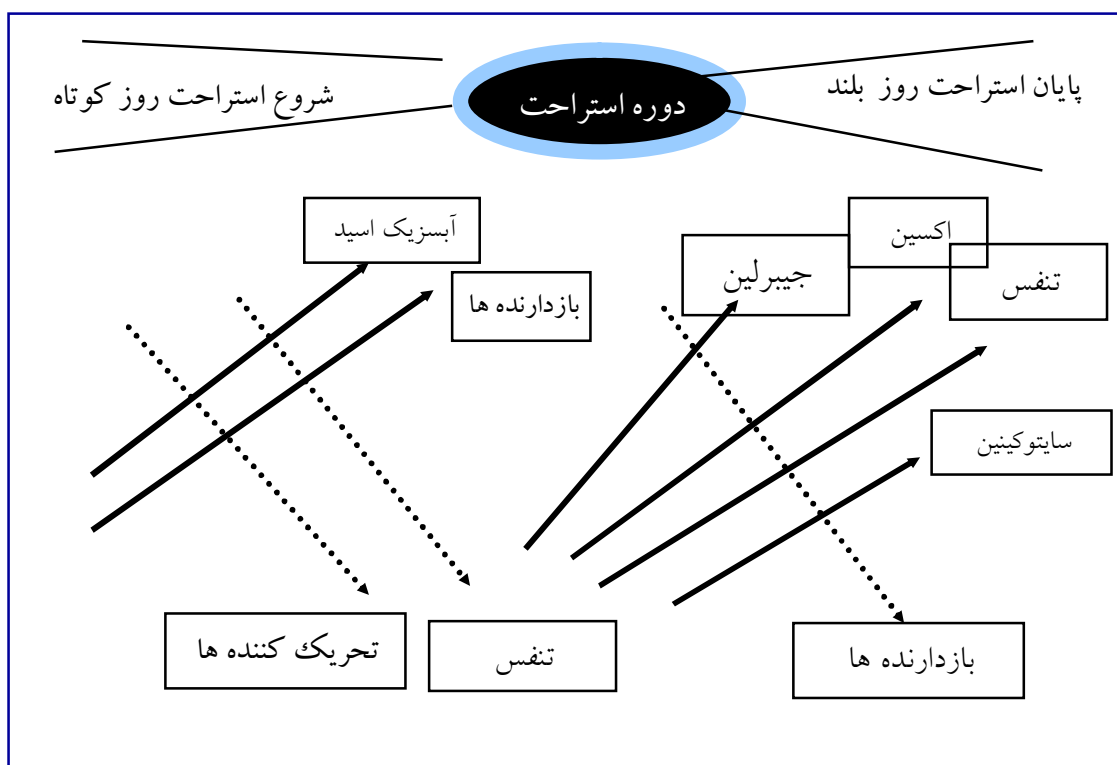
درختان پسته همانند سایر درختان میوه مناطق معتدله در چرخه رشد سالیانه خود به یک دوره سرما نیاز دارند تا بعد از آن با مهیا شدن شرایط مناسب جهت رشد، شکوفایی طبیعی جوانه ها اتفاق افتد. این سرمای مورد نیاز از دو جزء تشکیل می شود: دما و مدت سرما. حداقل زمان لازم برای سرمادهی یک رقم در طی فصل رکود که موجب از سرگیری رشد طبیعی آن در فصل رویش می شود در اصطلاح "نیاز سرمایی" آن رقم نامیده می شود. نیاز سرمایی و محدوده دمایی مؤثر در گونه ها و حتی ارقام مختلف متفاوت است. همچنین مشخص شده است که نیاز سرمایی با توجه به سن درخت تغییر می کند.

### 2-10-3- اهمیت نیاز سرمایی:

درختان و درختچه های خزان دار در مناطق معتدله با روشهای مختلف به تغییرات فصلی واکنش نشان می دهند. اگر گیاه کاملاً مناسب آب و هوای منطقه باشد آنگاه هر تغییر فصلی سبب بروز تغییرات فیزیولوژیکی در گیاه می شود که برای بقا آن در فصل و آماده شدن برای فصل بعدی ضروری می باشد. با فرا رسیدن فصل پاییز رشد درختان خزان دار متوقف می شود. برگهای آنها می ریزد و در برابر سرمای زمستان مقاوم می شوند. جزئیات مربوط به چگونگی انجام این پدیده روشن شده است ولی مطالعات اخیر نشان داده است که محرک ها و بازدارنده های رشد نقش مهمی را در این پدیده بازی می کنند. تحقیقات اخیر نشان داده است که از تنظیم کننده های رشد گیاهی، اسید آبسزیک (ABA) که یک هورمون بازدارنده گیاهی است با کوتاه شدن طول روز در اوایل پاییز به مقدار زیادی در برگ ها ساخته می شود. فرمان ساخته شدن و تجمع این هورمون بازدارنده رشد گیاهی در برگ ها توسط فیتوکروم که یک رنگیزه گیاهی است و با کوتاه شدن طول روز از یک فرم به فرم دیگر تغییر می یابد صادر می شود. پس از افزایش میزان اسید آبسزیک (ABA) میزان محرک های رشدی از جمله جیبرلین در برگ ها کاهش می یابد. به دنبال آن تنفس در گیاه کاهش یافته و گیاه بتدریج به خواب رفته و یا به عبارت دیگر گیاه

وارد مرحله رکود می شود. در زمستان گیاه در مرحله رکود قرار دارد که در این شرایط حتی با قرار گرفتن در یک محیط مناسب رشد و نمو نمی کند و در اصطلاح گیاه وارد استراحت شده است (شکل 27-3).

در پایان زمستان اگر چه روزها بلند می شوند ولیکن بیدار شدن گیاه و شروع مرحله رشد دیگر توسط فیتوکروم انجام نمی شود چرا که این رنگیزه گیاهی فقط قادر است در روزهای کوتاه تغییر حالت دهد و با این تغییر به گیاه دستور دهد که با ترشح بازدارنده های رشد گیاه را وارد رکود کند، در حالی که استراحت در گیاهان به طور طبیعی بوسیله سرمای زمستان شکسته می شود که مقدار سرمای مورد نیاز به گونه و رقم گیاهی بستگی دارد.



شکل 27-3- وضعیت محرک ها و بازدارنده ها در القا استراحت در گیاهان

## 3-10-3- دمای مؤثر برای شکستن رکود:

برای محاسبه نیاز سرمایی مدل های مختلفی ارائه شده است ولیکن 3 مدل زیر بیشتر مورد استفاده می باشد:

الف) مدل تعداد ساعت زیر 7 درجه سانتی گراد

ب) مدل تعداد ساعت بین صفر و 7 درجه سانتی گراد

ج) مدل یوتا که مدل دقیق تری است چرا که هم اثرات مثبت و هم اثرات منفی دما را نشان می دهد.

در مدل یوتا ارزش دماهای مختلف متفاوت است.

مدل یوتا بوسیله ریچاردسون، سیلی و واکر در سال 1974 برای میوه هلوکه در سرزمین هایی با زمستان های خیلی سرد کاشته شده بودند ارائه گردید. این مدل در مناطق سردسیر با دقت بسیار بالایی میزان سرمای مؤثری را که گیاه با آن مواجه شده است نشان می دهد، اما در مناطق گرمتر دقت کمتری دارد. این مدل برای پسته نیز مدل مناسبتری نسبت به سایر مدل های یاد شده موجود می باشد.

نحوه محاسبه نیاز سرمایی بر اساس مدل یوتا بر اساس جدول شماره 1-3 خواهد بود. همانطور که از جدول مشخص است دماهای بالای 16 درجه سلسیوس نه تنها نقشی در برطرف کردن نیاز سرمایی ندارند بلکه بخشی از میزان سرمای ذخیره شده را نیز خنثی می کنند.

جدول شماره 1-3- نحوه محاسبه نیاز سرمایی بر اساس مدل یوتا

دما (درجه سلسیوس)	میزان تأثیر بر نیاز سرمایی (بر حسب ساعت)
کمتر از 1/4	صفر
1/5-2/4	0/5
2/5-9/1	1
9/2-12/4	0/5
12/5-15/9	صفر
16-18	-0/5
بیشتر از 18	-1

## 3-10-4- اثرات نامطلوب عدم تأمین نیاز سرمایی بر درختان پسته:

در درختان پسته ای که سرمای لازم را دریافت نکرده اند، رشد برگچه ها کامل نبوده و برگ ها دارای تعداد کمتری برگچه هستند و گاهی عادت میوه دهی تغییر می کند. بدین صورت که میوه ها به صورت انتهایی روی شاخه های سال جاری تشکیل می شوند، در حالی که در حالت طبیعی به صورت جانی روی شاخه یک ساله تشکیل می شوند. این پدیده بیشتر در قسمت های جنوبی درخت اتفاق می افتد. در این حالت ممکن است گل هایی تنها در کنار

جوانه برگ ظاهر شوند که مجبور خواهند بود به صورت بکرباری رشد کنند. با تغییر در سیستم میوه دهی، میوه‌هایی که باید به طور معمول طی دو سال آماده تولید می‌شدند (از تشکیل جوانه تا تولید میوه) در یک سال تولید می‌شوند که نامطلوب است از طرفی چون جوانه انتهایی، گل می‌باشد، بنابراین جوانه‌ای رویشی برای گسترش شاخه‌های جدید در سال آینده وجود ندارد و در نهایت منجر به مرگ سر شاخه‌ها خواهد شد. همچنین در صورت عدم تأمین به موقع نیاز سرمایی شکفتن جوانه‌ها با تأخیر صورت گرفته و تولید گرده در بیشتر گل‌آذین‌ها بشدت پایین می‌آید. همچنین اکثر گل‌آذین‌ها ممکن است عقیم بوده و ریزش کنند. جوانه‌های گل‌ماده نیز از نظر ظاهری ضعیف و پایداری آنها روی شاخه کم است و حتی اگر با گرده مناسب نیز تلقیح شوند ریزش کرده و در نتیجه تشکیل میوه و عملکرد بشدت کم خواهد شد.

به طور خلاصه اثرات عدم تأمین نیاز سرمایی در پسته بشرح ذیل خواهد بود:

- کاهش رشد میانگرمه ای
  - کاهش تعداد برگچه و کاهش سطح برگ
  - کاهش وزن تر و خشک برگ
  - افزایش درصد برگ‌های غیرطبیعی
  - کاهش تولید گرده
  - ریزش زیاد جوانه‌ها
  - تأخیر در گل‌دهی و برگ‌دهی
  - تشکیل میوه کم حتی در سال پرمحصول
  - تولید گل به صورت جانبی و انتهایی بر روی شاخه‌های فصل جاری
- در شکل‌های 28-3 تا 36-3 برخی از اثرات عدم تأمین نیاز سرمایی در پسته آمده است:



شکل 28-3- افزایش برگ های غیرطبیعی تک برگچه ای بر روی درختان بالغ در اثر عدم تأمین نیاز سرمایی (عکس از علوی 1382).



شکل 29-3- افزایش برگ های غیر طبیعی دو برگچه و چهار برگچه در درختان بالغ در اثر عدم تأمین نیاز سرمایی (عکس از علوی 1382)





شکل 30-3- کاهش رشد میانگره ای در اثر عدم تأمین نیاز سرمایی (عکس از جوانشاه 1380)



شکل 31-3- باز نشدن جوانه زایشی در اثر عدم تأمین نیاز سرمایی (عکس از علوی 1383)



شکل 32-3- ناهماهنگی در باز شدن گل ها و رشد خوشه ها در اثر عدم تأمین نیاز سرمایی ( دو خوشه بالا در اواخر فروردین از یک درخت برداشت شده اند. عکس از جوانشاه 1380)



شکل 3-33- ناهماهنگی در رشد میوه های خوشه در اثر عدم تأمین نیاز سرمایی (عکس از جوانشاه 1380)



شکل 3-34- تشکیل خوشه گل روی شاخه سال جاری در اثر عدم تأمین نیاز سرمایی  
(عکس از علوی 1382)



شکل 35-3- تشکیل میوه روی شاخه سال جاری در اثر عدم تأمین نیاز سرمایی  
(عکس از علوی 1382)



شکل 3-36- ناهماهنگی در رشد میوه های خوشه و کاهش تعداد میوه در خوشه و تولید گل های ناقص و عقیم در اثر عدم تأمین نیاز سرمایی

### 5-10-3- نیاز سرمایی برخی از ارقام پسته:

در ارقام مختلف پسته نیاز سرمایی متفاوت است که با توجه به تحقیقات انجام شده نیاز سرمایی برخی از ارقام ایالات متحده و ایران در جدول شماره 2-3 آمده است:

جدول شماره 2-3- نیاز سرمایی برخی از ارقام پسته ایران و آمریکا

ردیف	رقم	نیاز سرمایی بر حسب ساعت
1	کرمان (رقم ماده غالب کالیفرنیا)	1000
2	پیترز (رقم نر غالب کالیفرنیا)	900
3	کله قوچی	600
4	اوحدی (فندق)	800
5	احمد آقایی	1000
6	اکبری	1200
7	فندق غفوری	1200
8	چروک	1400

### 11-3- نوسانات دمایی (پسته)

اختلاف بیش از حد و غیر طبیعی درجه حرارت در طول شب و روز از رشد گیاه را نوسانات دمایی گویند که باعث ایجاد عوارض جانبی بر روی رشد، گل دهی و میوه دهی گیاه می گردد. نوسان های دمایی وقتی که دما روز بالاتر از 12 سانتی گراد و شب زیر 2 درجه سانتی گراد برسد حادث می شود و معمولاً در اسفند ماه می باشد.

#### 1-11-3- علائم خسارت :

الف - عدم تشکیل جوانه های گل

ب- خشک شدن و ریزش جوانه های گل با زنده

ج - ریزش برگ، خوشه و میوه

د- ترکیدگی میوه

### 12-3- آفتاب سوختگی و گرمزدگی در زمان رشد مغز

شدت تابش نور خورشید و افزایش دما بیشتر از حد تحمل گیاه در زمان رشد سریع مغز سبب ایجاد عارضه آفتاب سوختگی روی میوه می گردد. جنین اکثر میوه هایی که دچار آفتاب سوختگی می شوند، سقط شده و این میوه ها بصورت پوک و نیمه مغز در زمان برداشت مشاهده می گردند (شکل 3-37). سلول های بافت پوست سبز و گاهاً پوست استخوانی میوه و از بین رفته و در قسمتی از میوه که در معرض تابش شدید نور خورشید قرار گرفته است، حالت نکروزه و سیاه رنگ دیده می شود. ارقام مختلف پسته حساسیت های متفاوتی به عارضه مذکور دارند. در بین ارقام تجاری پسته، ممتاز حساس ترین و رقم اکبری مقاوم ترین رقم به این عارضه می باشد.



شکل 3-37: سقط جنین پسته در اثر گرمزدگی

#### 1-12-3- عوامل موثر بر شدت آفتاب سوختگی و گرمزدگی:

### الف) شدت و طول مدت تابش نور خورشید و افزایش دمای محیط

شدت تابش نور خورشید در عرضهای جغرافیایی پایین تر بیشتر است، بنابراین هرچه به خط استوا نزدیکتر شویم شدت تابش خورشید بیشتر است. مدت زیاد تابش نور خورشید مخصوصاً بطور عمودی باعث افزایش دما و افزایش طول مدت در معرض قرارگرفتن اندام های گیاهی با دمای بالا می گردد. همانطور که مشخص است، خورشید باعث گرم شدن زمین و در نتیجه افزایش دمای هوای مجاور خاک می گردد.

### ب) رطوبت نسبی پایین و کم بودن پوشش گیاهی در سطح باغ

با افزایش دما و کاهش رطوبت خاک و وزش بادهای گرم و خشک، رطوبت نسبی هوا به شدت کاهش یافته بنابراین ظرفیت جذب رطوبت هوا افزایش می یابد. این حالت باعث تبخیر و تعرق زیاد در باغات پسته شده و از دست دادن آب گیاه افزایش می یابد، بنابراین گیاه تحت تنش خشکی و کم آبی قرار می گیرد. پوشش گیاهی به علت تعرق گیاه سبب افزایش رطوبت نسبی محیط باغ شده و از درجه حرارت باغ تا حدی کاسته می شود.

### ج) ضخامت کم پوست سبز و پوست استخوانی در اثر عوامل ژنتیکی و تغذیه ای

هرچه ضخامت پوست سبز و پوست استخوانی کمتر باشد، هدایت گرما به داخل میوه و جنین زودتر صورت گرفته و خسارت بیشتری به جنین در حال رشد در داخل میوه وارد می شود. بعضی از ارقام، مانند ممتاز بطور ژنتیکی دارای پوست سبز و پوست استخوانی نازکتری در مقایسه با سایر ارقام هستند بنابراین خسارت آفتاب سوختگی در آنها بیشتر است. ضخامت پوست استخوانی اهمیت به مراتب بیشتری نسبت به ضخامت پوست سبز دارد. تغذیه نامناسب بخصوص کمبود کلسیم سبب کاهش ضخامت و استحکام پوست استخوانی شده و میزان خسارت آفتاب سوختگی را افزایش می دهد.

### د) عدم انجام هرس فرم و در معرض نور مستقیم خورشید قرار گرفتن تعداد بیشتری از میوه

در خاک های فاقد پوشش گیاهی، هرچه میوه های به سطح خاک نزدیکتر باشند، خسارت ناشی از افزایش دمای بالا و سقط جنین بیشتر است. بیشترین انرژی گرمایی جذب شده توسط سطح خاک صورت می گیرد، این حالت هنگامیکه از ماسه بادی در سطح خاک استفاده شده باشد به مراتب بیشتر است. بنابراین افزایش دمای خاک باعث افزایش دمای هوای مجاور خاک شده و به میوه های مجاور خاک انتقال می یابد و سبب افزایش سقط جنین می شود. انجام هرس فرم سبب فاصله گرفتن شاخه های میوه ده از سطح زمین شده و خسارت آفتاب سوختگی کاهش می یابد. در صورتیکه هرس به درستی انجام شود شاخه های میوه ده در داخل تاج درخت نیز بوجود می آیند و از تابش مستقیم نور خورشید بر روی میوه ها جلوگیری می شود. در صورت عدم هرس مناسب، نقاط میوه ده در حاشیه بیرونی



سایه انداز قرار دارند و در معرض تابش مستقیم نور خورشید قرار می گیرند. در صورت عدم انجام هرس مناسب، به علت غالبیت انتهایی جوانه انتهایی، شاخه های طویل و پر رشد با قطر کم و با تعداد شاخه جانبی کم به وجود می آید، بنابراین این شاخه در اثر سنگینی انتهای شاخه در اثر وجود محصول، با شروع رشد مغز به سنگینی خوشه ها اضافه شده و به طرف زمین خم می شوند. این تغییر مکان شاخه سبب در معرض قرار گرفتن شاخه ها با هوای گرم مجاور خاک و در معرض قرار گرفتن با تابش مستقیم خورشید میوه هایی که قبلاً در سایه قرار داشتند، می شود و میزان آفتاب سوختگی افزایش می یابد. خسارت در میوه های که بطور ناگهانی در معرض تابش مستقیم نور خورشید قرار می گیرند به مراتب بیشتر از میوه هایی است که از همان زمان تشکیل در معرض تابش خورشید بوده اند، است. بنابراین در شاخه هایی که در اثر سنگینی محصول خم می شوند، خسارت آفتاب سوختگی بیشتر است.

#### ه) خشکیدگی سرشاخه و هرس شدید قسمتی از درخت و در معرض نور شدید خورشید قرار گرفتن قسمتی از میوه هایی که قبلاً در سایه قرار داشتند.

خشکیدگی سرشاخه در اثر ضعف درخت و بیماریها سبب از بین رفتن شاخ و برگ شده و سبب می شود که شاخه های مجاور در معرض تابش مستقیم خورشید و در نتیجه آفتاب سوختگی افزایش می یابد. هرس نابهنگام و شدید قسمتی از میوه هایی که قبلاً در سایه قرار داشتند، در معرض نور شدید خورشید قرار گیرند. خسارت در میوه های که بطور ناگهانی در معرض تابش مستقیم نور خورشید قرار می گیرند به مراتب بیشتر از میوه هایی است که از همان زمان تشکیل در معرض تابش خورشید بوده اند، است.

#### و) عدم رعایت جهت مناسب ردیفها و فاصله درختان با توجه به وضعیت اقلیمی و عرض جغرافیایی

همانطور که قبلاً گفته شد، بیشترین افزایش دما در سطح خاک بدون پوشش گیاهی اتفاق می افتد. در صورتیکه فاصله بین درختان روی ردیف کم باشد و ردیف های باغ در جهت وزش باد غالب در زمان رشد مقر قرار نداشته باشند، فاصله نزدیک به هم درختان اجازه ورود باد به باغ و جابجایی هوای بسیار گرم سطح خاک را نداده بنابراین هوای گرم مجاور خوشه خسارت آفتاب سوختگی را تشدید می کند. همچنین ردیفهای شرق - غربی بیشترین نور را دریافت می کنند و میزان آفتاب سوختگی در میوه های قسمت جنوبی درخت بیشتر است. خسارت آفتاب سوختگی در ردیفهای شمالی - جنوبی به علت دریافت نور کمتر، کاهش می یابد.

#### ز) خسارت آفات:

خسارت آفاتی نظیر سن های زیان آور پسته باعث صدمه دیدن پوست سبز و پوست استخوانی میوه شده و حساسیت به آفتاب سوختگی را افزایش می دهند.

**ح) افزایش دور آبیاری، آبیاری نامنظم و تنش آبیاری:**

افزایش دور آبیاری، همچنین آبیاری نامنظم و تنش آبیاری خصوصا در زمان پرکردن مغز، باعث کاهش رطوبت خاک شده و میزان جذب آب توسط ریشه ها کاهش می یابد، بنابراین در زمانی که نیاز به جذب آب بیشتر جهت انتقال مواد غذایی از خاک می باشد، این کار با کندی صورت می گیرد، با توجه به محدود شدن جذب آب و مواد غذایی، به بسیاری از میوه ها آب و مواد غذایی کافی جهت ذخیره در مغز ارسال نمی شود که این حالت سبب از دست دادن شدید آب در اثر تبخیر و تعرق شده و چون آب از دست رفته میوه جایگزین نمی شود، سبب مرگ سلول ها و نهایتا سقط جنین خواهد شد (شکل 38-3).



شکل 38-3: سقط جنین و از بین رفتن مغز در اثر تنش آبی

**ط) بیماریهای پسته:**

بیماری گموز سبب از بین رفتن آوندهای آبکش در محل طوقه شده، بنابراین انتقال مواد غذایی ساخته شده به ریشه ها صورت نمی گیرد، فقر مواد غذایی ریشه سبب کاهش کار آبی آنها نسبت به مواد غذایی خام از خاک شده بنابراین رشد رویشی و زایشی تحت تاثیر قرار گرفته و این حالت باعث ضعف در جذب مواد غذایی توسط میوه شده و میوه ها دارای اندازه کوچکتر با بافت پوست استخوانی نرمتر و نازکتر هستند و همچنین به دلیل کاهش سطح و تعداد

برگ در درختان آلوده، میوه ها بیشتر در معرض تابش مستقیم نور خورشید قرار گرفته و عارضه آفتاب سوختگی تشدید می گردد (شکل های 3-39 و 3-40).



شکل 3-39: کاهش رشد رویشی در درختان پسته مبتلا به بیماری گموز



شکل 40-3: آفتاب سوختگی و سقط جنین در میوه های درختان پسته مبتلا به بیماری گموز

بیماری نماتد مولد غده ریشه نیز باعث اختلال در جذب مواد غذایی و آب از خاک می شود. بنابراین رشد رویشی و زایشی تحت تاثیر قرار گرفته و میوه ها و برگ ها دارای اندازه کوچکتر از حد طبیعی با بافت پوست استخوانی نرم تر و نازک تر هستند، به دلیل کاهش سطح و تعداد برگ در درختان آلوده، میوه ها بیشتر در معرض تابش مستقیم نور خورشید قرار گرفته و عارضه آفتاب سوختگی تشدید می گردد.

#### ی) بازتاب نور خورشید از خاکهای شور و براق:

تمام عواملی که بازتاب تشعشعات خورشیدی را بیشتر نماید عامل تشدید کننده آفتاب سوختگی هستند. بازتاب نور خورشید از سطح خاک، باعث می شود که نور منعکس شده به قسمت های زیرین میوه ها که دارای حساسیت بیشتری به آفتاب سوختگی هستند، برخورد کرده و عارضه آفتاب سوختگی تشدید گردد. در مواردی که سطح خاک به علت شوری براق و سفید رنگ باشد به علت بازتاب تقریباً کامل انرژی تابشی خورشید سوختگی روی دانه های پسته ایجاد می شود. در این گونه باغاتی که پوششی جز خاک سخت و سفید رنگ ندارند معمولاً در شاخه های بالایی و کاملاً انتهایی سوختگی خواهیم داشت.

**س) سمیت سدیم و قلیائیت خاک:**

در باغ هایی که میزان سدیم و یا قلیائیت خاک بیشتر است، به علت ایجاد اشکال در جذب آب و مواد غذایی، بخصوص عنصر کلسیم، پدیده آفتاب سوختگی شدیدتر دیده می شود. به علت اینکه قلیائیت خاک بصورت لکه ای در باغ دیده می شود، تشدید عارضه آفتاب سوختگی نیز به شکل لکه ای دیده می شود.

**ع) سم پاشی یا محلول پاشی بر روی میوه ها قبل از آفتاب تشدید در ماههای تیر و مرداد و در نهایت وجود قطرات آب بر روی پوست سبز:**

سم پاشی و یا محلول پاشی در ساعات گرم و آفتابی عارضه آفتاب سوختگی را تشدید می کند، وجود قطرات آب بر روی میوه در زمان تابش شدید نور خورشید باعث تمرکز نور خورشید بر روی قسمت های خاصی از میوه شده و به دلیل گرمای زیاد تولید شده سلول های بافت پوست سبز از بین رفته و ایجاد لکه هایی را روی میوه می کند، بنابراین قدرت دفاعی میوه در آن نقاط کاهش یافته و عارضه آفتاب سوختگی و سقط جنین افزایش می یابد.

**ف) صدمات وارده به پوست سبز:**

صدمات وارده به پوست سبز میوه در اثر برخورد تگرگ و یا طوفان شن، باعث از بین رفتن بخشی از سلولهای پوست سبز شده و حساسیت به آفتاب سوختگی افزایش می یابد (شکل 41-3).



شکل 41-3: از بین رفتن قسمتی از سلول های بافت پوست سبز در اثر طوفان شن و ایجاد بستر مناسب جهت افزایش خسارت آفتاب سوختگی

#### ظ) کمبود کلسیم :

یکی دیگر از عوامل آفتاب سوختگی می تواند کمبود کلسیم ناشی از زیادی منیزیم در محلول خاک باشد. میوه پسته که دارای بافت استخوانی است نیاز بیشتری به کلسیم دارد. درخت ممکن است کمبود کلسیم را در برگ نشان ندهد ولی مقدار کلسیم برای میوه کافی نباشد. یکی از علائم کمبود کلسیم حساسیت میوه به آفتاب سوختگی می باشد. میوه های دچار کمبود کلسیم به آفتاب سوختگی حساستر می باشند (شکل 42-3).



شکل 42-3: تشدید علائم آفتاب سوختگی در میوه پسته در اثر کمبود کلسیم

#### ک) بافت سبک خاک:

بافت خاک هر چقدر سبک تر باشد، ذخیره رطوبتی در این خاک ها کم می باشد. از طرفی انعکاس نور خورشید در خاک های شنی بیشتر است. بنابراین در خاک های شنی آفتاب سوختگی شدیدتر است.

#### 2-12-3- تشابه علائم آفتاب سوختگی با مسمومیت ازت

اثرات مسمومیت ازت در حالت تشدید علامتی شبیه به آفتاب سوختگی دارد. با این تفاوت که از نوک بعضی از دانه ها صمغ بیرون می زند. بنابراین مسمومیت ازت را با آفتاب سوختگی اشتباهی گرفت.

## فصل چهارم

دستورالعمل تشخیص و ارزیابی  
عوامل خسارت زای محیطی و  
مدیریتی در ارتباط با تغذیه باغ  
های پسته

### فصل چهارم:

## دستورالعمل تشخیص و ارزیابی عوامل خسارت زای محیطی و مدیریتی در ارتباط با تغذیه باغ های پسته

نویسندگان: علی حیدری نژاد و مزده حیدری، محققین بخش آبیاری و تغذیه موسسه تحقیقات پسته کشور

### 2-4- عوامل محیطی:

این عوامل برای باغدار قابل کنترل نبوده و یا کنترل آنها خیلی گران است. اتفاقاتی که باغدار در بوجود آمدن آنها هیچ نقشی ندارد. این اتفاقات حتماً منطقه ای است و نمی تواند فقط در یک مزرعه یا باغ رخ دهد گرچه شدت آن می تواند در یک مزرعه حتی یک باغ کم و زیاد شود، مثلاً اختلاف ارتفاع دو باغ مجاور، یقیناً باغی که پایین تر قرار دارد می تواند نسبت به سرما حساس تر بوده و خسارت بیشتری متوجه آن شود. لذا هیچ زمان فقط یک یا چند باغدار نمی توانند در یک منطقه اعلان خسارت نمایند به نحوی که باغداران مجاور آنها هیچ مشکلی نداشته باشند. البته عوامل اقلیمی (محیطی) می تواند در مورد یک رقم خیلی زیاد و در مورد رقم دیگر خیلی کم باشد و یا اصلاً وجود نداشته باشد.

### 2-4- حساسیت و مقاومت ارقام مختلف پسته تجاری نسبت به عوامل محیطی و مدیریتی از دیدگاه تغذیه:

ارقام تجاری در استان کرمان اکبری، احمد آقایی، فندقی و کله قوچی می باشند.

**الف - رقم اکبری:** این رقم بیشترین مقاومت نسبت به کم آبی و شوری آب آبیاری دارد. برگ های این رقم پسته در اثر کم آبی و یا شوری آب و حتی مسمومیت ازت بندرت حاشیه سوخته می شود ولی برگ ها تا حدودی زرد شده و به صورت نسبتاً سبز خزان می کنند (30 تا 70 درصد برگها). ضمناً رقم اکبری عارضه در سال هایی که قبل از سفت شدن پوست استخوانی هوا خیلی گرم شود شدید است (گرمای زود رس بهاره) این رقم نسبت به آفت پسیل (شیره خشک) بسیار حساس می باشد و چنانچه مبارزه با آفات باغ مناسب نباشد طغیان پسیل یقیناً موجب ضعف تغذیه ای گیاه مخصوصاً کمبود ازت می باشد.

**ب - رقم کله قوچی:** حساس ترین رقم تجاری پسته نسبت به شوری و کم آبی رقم کله قوچی می باشد (برعکس رقم اکبری) و لذا در این رقم علاوه بر حاشیه سوختگی برگها یقیناً ما شاهد سیاه و بنفش شدن پوست تنه و شاخه



های درختان هستیم که معمولاً از بالا به طرف پایین می باشد و طرفی از درخت که در معرض تابش نور خورشید است به مراتب بیشتر خواهد بود.<sup>1</sup> لذا مشاهده سیاه شدن شاخه ها و تنه درختان که معمولاً اکثر این شاخه ها بریده شده اند و درخت کوتوله و بدفرم شده است. مخصوصاً در رقم کله قوچی بیانگر مسمومیت سدیم (نمک)، کمبود آب و یا مدیریت آبیاری می باشد.

### 3-4- عوامل مدیریتی

#### 1-3-4- عوامل مستقیم:

شامل کمبود و یا مسمومیت عناصر غذایی می باشد.

#### 2-3-4- عوامل غیر مستقیم:

عمده ترین عاملی که موجب خسارت به صورت غیر مستقیم به درختان پسته می شود مشکل کمیت و کیفیت آب آبیاری می باشد.

#### 1-2-3-4- کمیت آب:

کمبود آب آبیاری می تواند باعث کمبود عناصر غذایی درخت پسته شود، مخصوصاً عناصر غذایی ماکرو که حرکت توده ای (Masse flow) دارند و حرکت آنها شدیداً وابسته به میزان آب در خاک می باشد. مثل کودهای ازته. لذا کمبود آب می تواند موجب کمبود ازت در گیاه شود، حتی در مواردی که خاک از ازت غنی است. از طرفی وقتی شوری آب آبیاری از حدی تجاوز می کند و یا دور آب آبیاری از حدی می گذرد باغداران باید در مورد دادن کودهای ازته به خاک با احتیاط رفتار نمایند. هر چه میزان آب آبیاری کم و در نتیجه دور آبیاری بیشتر شود باید کود ازته کمتری به خاک داده شود و چنانچه دور آبیاری بیش از 60 روز باشد از فروردین تا مردادماه هرگز نباید کود ازته به خاک اضافه نمود. در غیر اینصورت می تواند موجب مسمومیت ازت شود که علائم آن به علائم شوری نزدیک است.

#### 2-2-3-4- کیفیت آب آبیاری:

۸- تذکر (۲): قبلاً این عارضه را قارچ پسیلومتر می دانستند که مشخص گردید پسیلومینر یک قارچ ساپروفیت است و بعد از تخریب بافت گیاهی این قارچ حمله می کند ولی خود این قارچ عامل ایجاد کننده این عارضه نیست، بلکه تجمع سدیم در بافت عامل اصلی ایجاد آن می باشد و این مسئله در رقم کله قوچی بسیار شدید است.

کیفیت آب آبیاری می تواند اثرات مضرى را در ارتباط با تغذیه پسته داشته باشد.

#### 1-2-2-3-4- شوری آب آبیاری:

شوری آب آبیاری موجب بالا رفتن فشار اسمزی خاک شده و گیاه قادر نیست به اندازه کافی آب دریافت نماید. از طرف دیگر رقابت بین یون های مفید و مضر در جذب گیاه که مانع جذب متعادل یونهای مفید در خاک می شود، بوجود می آید. وجود بیش از Na موجب بالا رفتن میزان SAR و ESP خاک و در نهایت قلیائیت خاک می شود که روی ابعاد مختلف گیاه تاثیر سوء دارد (شکل 1-4).

- یکی از مشکلات عمده در مناطق پسته خیز، بالا بودن میزان منیزیم خاک و همچنین بالا بودن نسبت منیزیم به کلسیم (Mg/ Ca) می باشد که موجب مسمومیت منیزیم می شود.
- پیلا بودن میزان بیکربنات در آب آبیاری (بیش از 2/5) باعث رسوب آهن در گیاه می شود که در درخت پسته می تواند موجب کلروز برگ (زردی عمومی) (سبز کم رنگ شدن تمام برگ)) شود.



شکل 1-4- علائم شوری و قلیائیت بر روی برگ درخت پسته

## 4-4- علائم کمبود و مسمومیت عناصر غذایی:

## 1-4-4- ازت (N):

## الف) علائم کمبود:

الف: شاخص ترین علامت کمبود ازت کاهش رشد رویشی درختان پسته می باشد.  
 ب: کمبود ازت در درختان بارور پسته موجب زرد شدن برگ های پیر در شاخه های حامل میوه می شود (شکل 2-4).  
 ج: به دلیل حلالیت بالای ازت در آب و حرکت این عنصر به صورت Mass flow، کمبود آب نیز می تواند موجب بروز علائم کمبود ازت شود.

## ب) علائم مسمومیت:

- جوشیدن شیره بی رنگ (صمغ) از نوک میوه ها که در مجاورت هوا به مرور نوک میوه ها سیاه می شود. در صورتی که برگ های درخت کاملاً سالم هستند چون اگر برگ ها نیز حاشیه سوخته باشند دیگر مسمومیت ازت نیست (خلاصه اینکه سیاه شدن نوک میوه ها در صورتی که برگها کاملاً سالم هستند).
- چروک شدن پوست میوه ها در ماه های مرداد و شهریور هنگام مغز بستن چنانچه دور آبیاری بیش از 40 روز باشد استفاده از کودهای ازته از اردیبهشت ماه به بعد می تواند موجب چروک شدن پوست سبز میوه ها و بدنبال آن سقط جنین شود. که در این مورد کمبود آب موجب مسمومیت ازت می شود.
- چنانچه مسمومیت خیلی حاد باشد رگبرگ ها سیاه می شوند و موجب خشکیدگی درخت از سرشاخه ها می شود.



شکل 2-4- زرد شدن برگها در اثر کمبود ازت

2-4-4- فسفر (P):

الف) علائم کمبود:

- تعدادی از شاخه ها در قسمت بالای تاج رشد زیادی نموده اند ( نورگرائی به دلیل کمبود ATP).
- کاهش شاخه های جانبی

ب) علائم مسمومیت:

گرچه ارتباط آنتاگونیست فسفر با خیلی از عناصر میکرو در گیاه بیان شده است، اما تا کنون علامت خاصی در مورد مسمومیت فسفر در گیاه پسته مشخص نشده است.

3-4-4- پتاسیم (K):

الف) علائم کمبود:

- حاشیه سوختگی به رنگ قهوه ای تیره به صورت یکنواخت با عرض 2-3 میلیمتر (شکل های 3-4 و 4-4).
- افزایش میزان دهن بست.

**ب) علائم مسمومیت:**

در مجموع آنچه در مسائل علمی دنیا مطرح است نسبت  $K/Ca$  در گیاه مهم است یعنی زیادی پتاسیم در گیاه می تواند مشکلاتی را برای عنصر کلسیم ایجاد نماید، اما تاکنون در مورد پسته در ایران، گزارشی از مسمومیت پتاسیم ارائه نشده است، کما اینکه در خاک مناطق پسته خیز ما میزان پتاسیم از 70 تا 1400 پی پی ام تغییر می کند و فقط در جاهایی که میزان پتاسیم بالای 400 پی پی ام است کود پتاسیم توصیه نمی شود، اما تاکنون برای زیادی میزان پتاسیم در خاک توصیه خاصی انجام نشده است.



شکل 3-4- کمبود پتاسیم در مراحل ابتدایی



شکل 4-4- مرحله پیشرفته کمبود پتاسیم

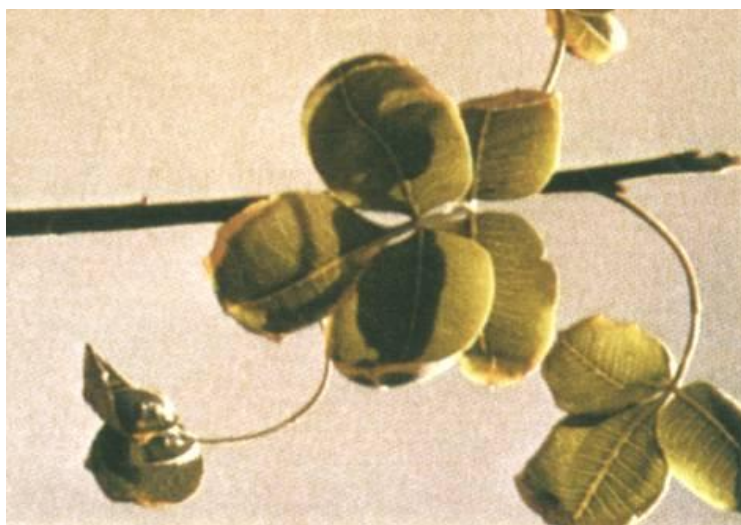
#### 4-4-4- کلسیم (Ca):

##### الف) علائم کمبود:

- حاشیه سوختگی کم لبه برگها به صورتی که برگها را به صورت قاشقی درمی آورد (قاشقی شدن برگها).
- سوختگی خشک نوک میوه ها: نوک میوه ها سوخته و سیاه می شود اما از نوک آنها هرگز شیره (صمغ) نمی جوشد و در مجموع موجب بالا رفتن میزان نخودی در پسته می شود (مخصوصاً در رقم کله قوچی) شکل (4-5) و (4-6).



شکل 5-4 - علائم کمبود کلسیم در برگ پسته



شکل 6-4 - رنگ پریدگی، پهن شدن نوک و قاشقی شدن برگ های پسته در اثر کمبود کلسیم

**ب) علائم مسمومیت:**

زیادی کلسیم می تواند موجب رسوب و غیر قابل استفاده شدن خیلی عناصر غذایی شود که در این ارتباط عمده ترین آنها تاثیر بر جذب فسفر و آهن است. مثلاً در خاک هایی که میزان گچ آنها بالای 20 میلی اکی والان در 100 گرم خاک باشد، باید فسفر بیشتری در اختیار گیاه قرار دهیم (کمبود فسفر در خاکهای گچی) و یا در خاکهایی که بیش از 40 درصد آهک داشته باشند، اختلالات خیلی شدیدی در پسته بوجود می آید که البته می تواند به دلیل مشکلات pH و ... باشد که جزو تاثیرات مستقیم کلسیم به حساب نمی آید. در مجموع آنچه مشخص گردیده است، چنانچه ترکیبات کلسیم مثل گچ بیش از 20 میلی اکی والان در 100 گرم خاک و یا آهک بیش از 40 درصد در خاک باشد برای پسته ایجاد مشکل می کند، اما از تاثیرات مستقیم کلسیم بر پسته گزارشی در دست نمی باشد.

5-4-4- منیزیم (Mg):

**الف) علائم کمبود:**

تاکنون کمبود منیزیم در مناطق پسته کاری ایران گزارش نشده است (شکل 7-4).

**ب) علائم مسمومیت:**

به دلیل وجود مقادیر بالای منیزیم در آب آبیاری مناطق پسته کاری همواره مسمومیت این عنصر در باغات پسته مطرح بوده است. بارزترین علامت مسمومیت منیزیم همان کمبود کلسیم در گیاه است، یعنی وقتی میزان  $Ca/Mg < 1$  می شود عبارت دیگر، میزان منیزیم آب آبیاری بیش از میزان کلسیم باشد، ما باید منتظر علائم کمبود کلسیم در گیاه باشیم. همچنین در مناطق پسته کاری عارضه هایی مثل رنگ پریدگی درختان (زردی عمومی) و عارضه لکه پوست استخوانی را ناشی از مسمومیت منیزیم می دانند.





شکل 4-7- کمبود منیزیم در شرایط گلخانه ای

6-4-4- آهن (Fe):

الف) علائم کمبود:

- رنگ پریدگی و زردی عمومی درختان پسته (شکل 4-8).
- تاثیر بر عارضه ریز برگ درختان پسته



شکل 8-4- زردی بین رگ برگ های پسته در اثر کمبود آهن

#### ب) علائم مسمومیت:

چنانچه درخت پسته از طریق محلولپاشی دچار مسمومیت آهن شود (بالا بودن غلظت آهن در هنگام محلولپاشی) در این موقع میوه ها سوخته اما برگها کاملاً سالم می مانند.

#### 7-4-4- مس (Cu):

##### الف) علائم کمبود:

اصلی ترین علامت کمبود عنصر مس (Cu) در گیاه پسته کوچک شدن ابعاد برگ، میوه، شاخه و جوانه گل است در اصل عمده ترین عامل ریز برگ (قرمز) و در باغ های پسته عنصر مس می باشد.

##### ب) علائم مسمومیت:

چنانچه محلولپاشی مس با غلظت بالا روی پسته انجام شود، میوه ها سالم مانده اما برگ ها به شدت دچار سوختگی می شوند و برگ ها با رنگ قهوه ای خاکی و به صورت نامنظم شروع به خشک شدن می کنند.

## 8-4-4- روی (Zn):

## الف) علائم کمبود:

تاکنون علائم خاصی از کمبود روی در درخت پسته دیده نشده است و حتی عارضه ریز برگ درختان پسته به دلیل کمبود توام مس و آهن می باشد و ارتباطی با کمبود روی ندارد و محلولپاشی روی و نیز مصرف خاک آن تاثیری بر مسائل کمی و کیفی پسته نداشته است.

## ب) علائم مسمومیت:

چنانچه درخت پسته از طریق محلول پاشی روی دچار مسمومیت شود (بالا بودن غلظت روی هنگام محلول پاشی) موجب سوختگی برگ، میوه و ترشح صمغ از تمام نقاط میوه می شود.

## 9-4-4- منگنز (Mn):

## الف) علائم کمبود:

وجود لکه های زرد و سبز کم رنگ در سطح پهنک عمده ترین علامت کمبود منگنز (Mn) در پسته می باشد (شکل 4-9).

## ب) مسمومیت:

تاکنون گزارشی از مسمومیت منگنز (Mn) در مناطق پسته کاری ایران منتشر نشده است.



شکل 9-4- علائم کمبود منگنز روی برگ پسته

10-4-4- بر(B):

الف) علائم کمبود:

الف- شاخص ترین علائم کمبود بر (B) در گیاه پسته کوچک و نامتوازن شدن عرض پهنک برگ و شلاقی شدن برگ می باشد. البته کنه اریوفید و همچنین پاشیدن علف کش رانداپ (گلای فوریت) روی برگ پسته نیز چنین علائمی را از خود بروز می دهد.

ب- پوکی دانه ها: چنانچه اصلاً جنین در دانه تشکیل نگردد، می تواند از اثرات کمبود بر باشد. معمولاً در مناطقی که باغات از آب چشمه های شیرین کوهستان سیراب می شوند، مشاهده می شود.

ب) مسمومیت:

الف- از بین رفتن سبزینه (زردی بی حالی) برگهای پیر،

ب- تحریک جوانه های جانبی و کوچک ماندن سایر اعضاء (برگ، میوه، شاخه و جوانه گل). (تحریک ریز برگی)

11-4-4- مولیبدن (Mo):

علائم کمبود این عنصر را در گیاهان مثل کمبود عناصر آهن، مس و روی می دانند، یعنی رنگ پریدگی در برگهای جوان گیاه. اما نکته مهم این است که در بین تمام عناصر غذایی مورد استفاده گیاه، تنها عنصری که با بالا رفتن میزان pH، جذب آن افزایش می یابد، مولیبدن (Mo) است لذا در مناطق پسته کاری اگر هم وجود داشته باشد احتمال مسمومیت این عنصر در درخت پسته می باشد که آن هم تاکنون گزارش نشده است.

## فصل پنجم

شوری و خشکی و علائم  
شناسایی آن ها در باغ

## فصل پنجم:

## شوری و خشکی و علائم شناسایی آن در باغ:

نویسندگان: ناصر صداقتی، اکبر محمدی محمد آبادی و منصور مؤذن پور کرمانی اعضای هیئت علمی موسسه تحقیقات پسته کشور

## 1-5- شوری:

درختان پسته نسبت به شوری و قلیائیت خاک از سایر درختان سازگاری بیشتری دارد. اما ارزیابی دقیق و مناسب مسائل و مشکلاتی که شوری ایجاد می کند تنها با مشاهده رسوب نمک در سطح خاک (شکل 1-5) و یا اطراف قطره چکانها، امکان پذیر نیست. برای کسب اطلاعات دقیق تر باید اقدام به نمونه برداری از آب و خاک نموده و پس از تجزیه شیمیایی آن مدیریت مناسب را اعمال کرد.



شکل 1-5- تجمع نمک در سطح خاک و روی پشته ها

## 1-1-5 تعریف شوری:

برای بیان شوری آب و خاک معمولاً از دو پارامتر استفاده می گردد:

الف) هدایت الکتریکی<sup>1</sup>:

(که برای عصاره اشباع خاک با  $EC_e$  و برای آب آبیاری با  $EC_w$  مشخص می گردد) نشان دهنده مجموع شوری است و بیان کننده سهولت هدایت جریان الکتریکی می باشد ولی شاخص خوبی برای نشان دادن تک تک نمکها

نیست و فقط نشان دهنده مجموع نمکها می باشد. اما شاخص EC یکی از مهمترین فاکتورها در نتایج تجزیه آزمایشگاهی است چرا که سطوح تحمل گیاهان نسبت به شوری بر اساس این فاکتور سنجیده می شود. واحد بین المللی EC که در نتایج آزمایشگاهی گزارش می گردد بر حسب دسی زیمنس بر متر (ds/m) می باشد. این واحد معادل میلی موس بر سانتیمتر (mmhos/cm) است که هنوز در برخی از آزمایشگاهها مورد استفاده قرار می گیرد. بسیاری از آزمایشگاه هایی که آزمایشات محیط زیست و ... را انجام می دهند EC<sub>w</sub> را بر حسب میکروموس بر سانتیمتر (μmhos/cm) گزارش می کنند که این مقدار در واقع یک هزارم ds/m یا mmhos/cm می باشد. (ب) از شاخص های دیگری که در گزارشات آنالیزهای شیمیایی می آید مقدار کل نمکهای محلول<sup>1</sup> (TDS) می باشد که نشان دهنده وزن نمکهای محلول بر حسب میلی گرم بر لیتر (mg/lit) می باشد. TDS در ارزیابی مسائل و مشکلات شوری شاخص خوبی نیست چرا که آستانه تحمل گیاهان به شوری معمولاً برحسب EC<sub>e</sub> و EC<sub>w</sub> سنجیده می گردد نه مقدار TDS. در اغلب موارد لازم است که این دو شاخص مهم تبدیل شوند اما در این مورد باید احتیاط نمود چرا که فاکتورهای تبدیل بستگی به سطح شوری و ترکیب نمکهای موجود در آب دارد. بطور مثال:

$$\begin{aligned} \text{TDS (mg/l)} &= 640 * \text{EC}_w(\text{ds/m}) & \text{EC}_w \leq 5 \text{ ds/m} \\ \text{TDS (mg/l)} &= 800 * \text{EC}_w(\text{ds/m}) & \text{EC}_w > 5 \text{ ds/m} \end{aligned}$$

نمک هایی نظیر NaCl و CaSO<sub>4</sub> شامل کاتیون هایی با بار مثبت و آنیون هایی با بار منفی هستند که این بارهای مخالف بطور زنجیر بهم متصل شده اند. در آب آبیاری یا آب خاک، بسیاری از این پیوندها شکسته شده و آب شامل آنیونها و کاتیون های مجزا می باشد. برای فهم اثر شوری بر روی ساختمان خاک و تحمل گیاه باید نمونه های آب و خاک توأم تجزیه شده و کاتیون ها و آنیون های محلول آن مشخص گردد. کلسیم (Ca<sup>2+</sup>)، منیزیم (Mg<sup>2+</sup>) و سدیم کاتیونهای اصلی در عصاره اشباع خاک و آب آبیاری می باشند. اگر چه پتاسیم هم بعنوان یک ماده غذایی مهم است، ولی به دلیل حلالیت کم آن نسبت به نمک های Ca، Na و Mg معمولاً سهم کوچکی را در شوری آب و خاک ایفا می کند. بیکربنات (HCO<sub>3</sub><sup>-</sup>)، سولفات (SO<sub>4</sub><sup>2-</sup>) و کلرید (Cl<sup>-</sup>) آنیونهای غالب عصاره اشباع خاک و آب آبیاری می باشند.

همراه این آنیون ها، بور (B) و نترات (NO<sub>3</sub><sup>-</sup>) هم معمولاً در نتایج آزمایشگاهی گزارش می شود. بور اثر قابل ملاحظه ای بر روی مجموع شوری و اثر اسمزی (تنش شوری) بر روی گیاه ندارد ولی در بحث یونهای خاص که ایجاد مسمومیت در گیاه می کنند از اهمیت بالایی برخوردار است. دانستن مقدار ازت خاک و آب آبیاری نیز

<sup>1</sup> Total Dissolved Solids

در تصمیم گیری در مورد میزان کود از ته لازم دخالت داشته ولی نقش قابل ملاحظه ای در مجموع شوری آب و خاک ایفا نمی کند.

در گزارش های تجزیه های آزمایشگاهی واحد معمول برای بیان مقدار آنیون ها و کاتیون ها میلی اکسی والان بر لیتر (meq/lit) می باشد. این واحد بطور ویژه در ارزیابی شوری و گزارشات آن مورد استفاده قرار می گیرد. کشاورزانی که با آفت کشته، کودها و تجزیه بافت های گیاهی سر و کار دارند با واحدهای قسمت در میلیون (ppm) و میلی گرم بر لیتر (mg/lit) آشنایی دارند ولی ممکن است با meq/lit کمتر آشنا باشند. وقتی که تمام یونها بر حسب meq/lit گزارش شوند در این حالت بهترین سنجش (مقایسه) را از قدرت یونی نسبی آنیونها و کاتیونها مختلف نسبت به هم خواهیم داشت. ذرات رس خاک دارای بار منفی بوده و جذب کاتیونها با بار مثبت می شوند. از طرفی غلظت یونهاست که بر ساختمان خاک اثر می گذارد نه وزن آنها. لذا تصمیم گیری برای برنامه های اصلاحی بر این اساس انجام می شود. گزارش آنیون ها و کاتیون ها بر حسب meq/lit یکی از علائم کیفیت آزمایشگاه های کشاورزی می باشد. این اعداد به آسانی قابل تبدیل به وزن نمک های مختلف می باشند که برای محاسبه میزان مواد اصلاحی مورد نیاز، استفاده می گردند. جدول (5-1) روش تبدیل اعداد گزارش شده را از meq/lit به mg/lit نشان می دهد.

جدول (5-1) فاکتورهای تبدیل meq/l به mg/l (فاکتور تبدیل  $\text{mg/l} = \text{meq/l} \times$ )

آنیون یا کاتیون	علامت مشخصه	فاکتور تبدیل
کلسیم	$\text{Ca}^{2+}$	20
منیزیم	$\text{Mg}^{2+}$	12
سدیم	$\text{Na}^{+}$	23
بیکربنات	$\text{HCO}_3^{-}$	61
کربنات	$\text{CO}_3^{2-}$	30
کلرید	$\text{Cl}^{-}$	35
سولفات	$\text{SO}_4^{2-}$	48

### 2-1-5- ارزیابی کیفیت نتایج آزمایشگاهی

یک گزارش خوب غلظت آنیون ها و کاتیون ها را بر حسب meq/l ارائه می دهد. دقت آزمایش توسط دو روش ارائه شده در زیر قابل ارزیابی است. این کنترل با توجه به نتایج جدول (5-2) به عنوان مثال انجام می گیرد.



## کنترل الف - روش تعادل آنیون و کاتیون

نمک هایی نظیر  $\text{NaCl}$ ،  $\text{NaHCO}_3$  و  $\text{CaSO}_4$  شامل آنیون ها و کاتیون های جذب شده بوسیله بارهای الکتریکی هستند. برای هر کاتیون یک اکی والان بار (meq) آنیون جذب شده بصورت نمک وجود دارد. این موضوع بنام روش تعادل آنیون و کاتیون نامیده می شود. یعنی مجموع آنیون ها و کاتیون ها تقریباً باید با هم برابر باشد. با استفاده از جدول (2-5) خواهیم داشت:

$$\text{Na} + \text{Ca} + \text{Mg} \approx \text{HCO}_3 + \text{CO}_3 + \text{SO}_4 + \text{Cl}$$

$$10/2 \text{ meq/l} \approx 9/9 \text{ meq/l}$$

در هنگام حل شدن نمک در یک نمونه آب یا عصاره آب خاک، پیوندها شکسته شده و نمک ها بصورت آنیون ها و کاتیون ها مجزا و یا یونهای جفتی خنثی در می آیند. برای انجام این کنترل، آنیون ها و کاتیون ها باید بصورت مجزا بر حسب meq/l گزارش شوند. با حذف B و  $\text{NO}_3^{2-}$  نیز این کنترل قابل انجام است چرا که معمولاً این دو آنیون بر حسب mg/l گزارش می شوند و از طرفی اثر قابل ملاحظه ای در مجموع شوری ندارند.

جدول 2-5 - یک نمونه از آنالیز کیفیت آب آبیاری برای ارائه چگونگی کنترل کیفیت داده های گزارش آزمایشگاه

فاکتور اندازه گیری شده	مقدار
pH	8/4
$\text{EC}_w$	1/0 dS/m
$\text{Ca}^{2+}$	0/5 meq/l
$\text{Mg}^{2+}$	0/1 meq/l
$\text{Na}^+$	9/6 meq/l
$\text{HCO}_3^-$	4/2 meq/l
$\text{CO}_3^{2-}$	1/0 meq/l
$\text{Cl}^-$	4/6 meq/l
$\text{SO}_4^{2-}$	0/1 meq/l
B	0/7 meq/l
$\text{NO}_3\text{-N}$	5/2 meq/l
SAR	17/5
$\text{SAR}_{\text{adj}}$	16/6

**کنترل ب - مقایسه مجموع شوری با مجموع آنیون ها یا کاتیون ها:**

در صورتیکه نتایج آزمایشگاهی صحیح باشند، مقدار شوری ( $EC_w$ ) ضربدر عدد 10 باید حدوداً برابر مجموع آنیون ها و یا کاتیون ها شود. با استفاده از جدول 2-5 خواهیم داشت:

$$EC_w \times 10 \approx (Na+Ca+Mg) \text{ or } \\ \approx (HCO_3+CO_3+SO_4+Cl) \quad 1*10 \approx 9/9 \text{ or } 10/2$$

همانطور که مشاهده شد در این مثال مجموع آنیون ها یا کاتیون ها به تنهایی تقریباً معادل ده برابر  $EC_w$  می باشد. به گزارش هایی که ده برابر  $EC$  دقیقاً برابر مجموع آنیون ها یا کاتیون هاست و یا اینکه مجموع کاتیون ها دقیقاً برابر آنیون هاست نمی توان اعتماد کرد. چنین گزارشاتی نشان می دهد که بعضی از آنیون ها و کاتیون ها به جای اندازه گیری مستقیم، تخمین زده شده اند.  $SO_4$  و  $Na$  رایج ترین عناصری هستند که ممکن است تخمین زده شوند چرا که اندازه گیری آنها وقت گیر و هزینه بر می باشد.

**3-1-5- تشخیص احتمال بروز مشکلات شوری:**

نتایج تجزیه آب و خاک برای تشخیص سه نوع از شرایط در مزرعه مورد استفاده قرار می گیرد:  
 الف) شوری منطقه ریشه و تحمل گیاه به شوری  
 ب) احتمال تجمع عناصر خاص و مسمومیت گیاه  
 ج) کاهش نفوذپذیری آب در خاک

**1-3-1-5- شوری منطقه ریشه و تحمل درختان پسته نسبت به شوری:**

مقادیر بالای  $EC_e$  یا  $EC_w$  نشان دهنده شوری زیاد می باشد. افزایش نمک باعث کاهش توانایی جذب آب توسط گیاه می گردد. این عمل باعث کاهش فتوسنتز و انرژی گیاه می شود. درختانی که در خاک شور رشد کرده باشند با میزان آب خاک زیاد نیز آثار تنش آبی را نشان می دهند. تبخیر و تعرق گیاهی (ET) ارتباط مستقیمی با رشد سبزینه ای گیاه دارد. با تبخیر آب از سطح برگها،  $CO_2$  از طریق روزنه های برگ جهت تولید کربوهیدرات ها وارد برگ می شود. افزایش شوری در ناحیه ریشه درختان ممکن است سبب رشد ناکافی شاخه ها، آفتاب سوختگی و چروکیدگی مغز (شکل 2-5) گردد.



شکل 2-5- مغز سالم پسته (سمت راست) و مغز چروکیده در اثر شوری (سمت چپ)

سوختگی نوک و حاشیه برگ ها (شکل 3-5) نیز از علائم افزایش جذب و تجمع شوری در بافت های گیاهی می باشد. البته در وضعیت کمبود پتاسیم نیز حاشیه سوختگی برگ ها دیده می شود با این تفاوت که در این حالت سوختگی حاشیه برگ قهوه ای رنگ می باشد.



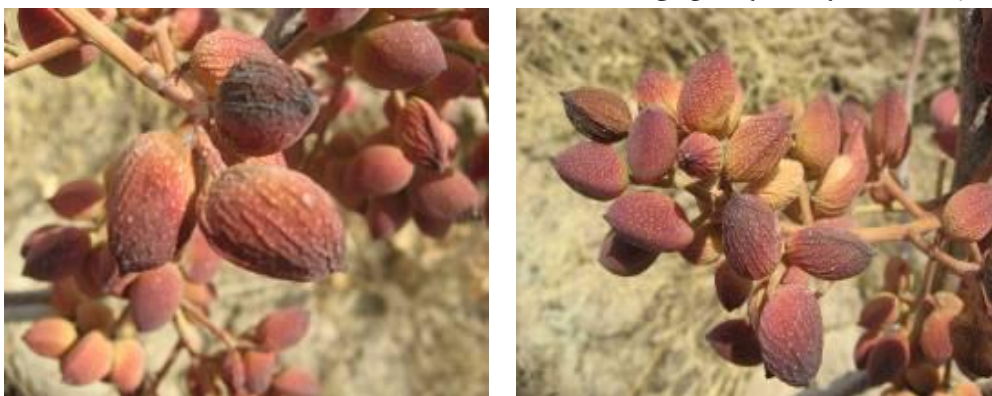
شکل 3-5- حاشیه سوختگی برگ پسته در اثر شوری (راست) و در حالت کمبود پتاسیم (چپ)

در اثر شوری نوک میوه ها سیاه شده و از آنجا شیره گیاهی تراوش می کند (شکل 4-5). آثار طولانی مدت شوری بصورت سیاه و خشک شدن کل میوه (شکل 5-5) بروز می کند.



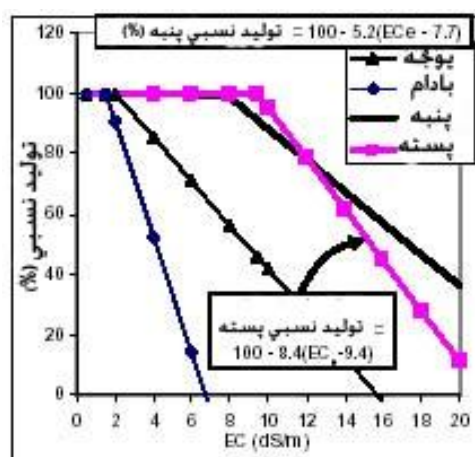
شکل 4-5- سیاه شدگی نوک میوه های پسته و تراوش شیره از آنها در اثر شوری

نتایج تحقیقات سال های زیادی برای بسیاری از گیاهان حد آستانه شوری قابل تحمل مقاومت و کاهش نسبی محصول را مشخص کرده است (شکل 6-5). پسته نسبت به سایر گیاهان خشکباری نظیر بادام و بادام زمینی مقاومت بیشتری نسبت به شوری از خود نشان می دهد.



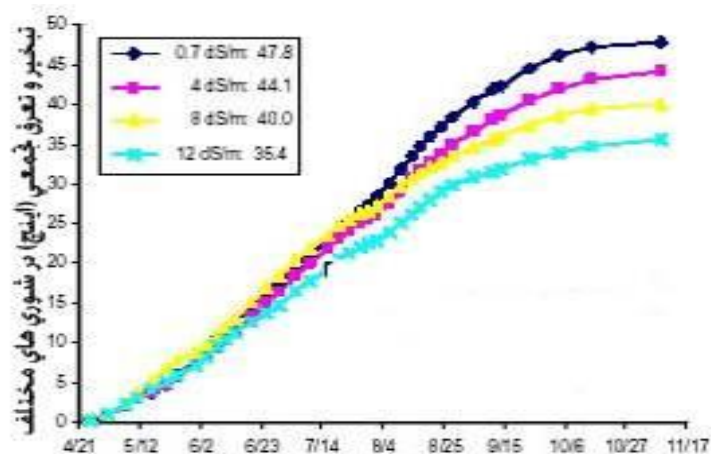
شکل 5-5- سیاه و خشک شدگی میوه ها در اثر شوری دراز مدت

مطالعات انجام شده تاکنون در ایران و آمریکا نشان داد که پسته بدون اینکه کاهش محصول قابل توجهی داشته باشد می تواند با آب با شوری تا 8 ds/m آبیاری شود. در این مطالعات طولانی مدت مقدار شوری خاک ناحیه ریشه بین 8 تا 12 ds/m تغییر کرد. این مطالعات همچنین نشان داد که بین پایه های مختلف در توانایی آنها جهت جلوگیری از جذب سدیم (Na) و در نتیجه کاهش مسمومیت این عنصر تفاوت وجود دارد. از نظر حد تحمل شوری درخت پسته شرایط بسیار مشابهی با پنبه دارد (شکل 6). اگر چه تاکنون این آزمایشات نشان داد که پسته می تواند شورپهای آب آبیاری تا 8 ds/m را تحمل کند، ولی نتایج آزمایشات بر روی حدود 300 هکتار از درختان 25 ساله آتلانتیکا که شوری متوسط خاک آنها در حدود 5-10 ds/m بود کاهش اندازه درخت را نسبت به درختانی که در خاک با شوری متوسط 2-5 ds/m کاشته شده بودند، نشان داد. ولی در هر حال تولید در هر درخت در این دو خاک تقریباً یکسان بود.



شکل 6-5- تولید نسبی گیاهان مختلف بعنوان تابعی از شوری خاک (ساندن و همکاران، 2004)

نتایج تحقیقات نشان داده است که افزایش شوری آب و خاک باعث کاهش میزان تبخیر و تعرق می گردد (شکل 7-5). کاهش مقدار تبخیر و تعرق معمولاً باعث کاهش رشد سبزینه ای می گردد ولی الزاماً تولید میوه را کاهش نمی دهد بلکه معمولاً ابتدا پارامترهای کیفی محصول تحت تاثیر قرار گرفته و سپس بر روی کمیت محصول اثر می گذارد.



شکل 7-5- مقایسه میزان تعرق فصلی در سطوح مختلف شوری بر اساس تعیین میزان تخلیه آب خاک بین آبیاری ها

مطالعات کم آبیاری در امریکا نشان داد که با کاهش تبخیر و تعرق تا 75% نیاز واقعی درخت پسته، می تواند کاهش در میزان محصول ایجاد نشود ولی درصد خندانی پسته در طی دوره های حساس به کم آبی، کاهش می یابد. بر اساس مطالعات انجام شده و رعایت جوانب احتیاطی، استفاده از جدول (3-5) به عنوان یک راهنما جهت بررسی مسائل شوری (EC) در وضعیت و شرایط باغهای پسته پیشنهاد می گردد. محدوده های ارائه شده در این جدول با فرض انجام آبشویی لازم سالانه جهت جلوگیری از تجمع نمک در خاک می باشد.

جدول 3-5- راهنمای ارزیابی آب و خاک در افزایش شوری خاک در باغ های پسته

درجه محدودیت برای درخت پسته			واحد	شوری
خیلی شدید	شدید	متوسط (افزایشی)		
> 12	>8-12	6-8	dS/m	متوسط ناحیه ریشه
> 12	>8-12	4-8	dS/m	آب آبیاری

### 2-3-1-5-احتمال تجمع عناصر خاص و مسمومیت گیاه

سمیت عناصر خاص در واقع تجمع یونهای سدیم، کلر و یا بر تا حد مسمومیت گیاه است که می تواند در طی چندین سال اتفاق افتد. افزایش این عناصر در آب و خاک می تواند سبب تجمع یون در بافت های چوبی و در نهایت برگها شود. سوختگی حاشیه برگها اغلب در اثر افزایش کلر یا سدیم در بافت های برگ می باشد. با افزایش بور برگ علائمی مشابه با سوختگی برگ، لبه های تیره و پیچش برگ مشاهده می گردد. تراوش شیره از تنه درختان نیز از علائم مسمومیت بور می باشد. تجمع یونهای سدیم، کلر و بر همچنین باعث کاهش تولید هورمون های ضروری گیاه و اختلالات تغذیه می گردد. شکل 5-8 علائم مشخصه برگ مسمومیت این عناصر را نشان می دهد.



شکل 5-8- علائم مسمومیت سدیم و کلر (راست) و مسمومیت بر (چپ) در برگ پسته

تشخیص تجمع یونهای سمی قبل از افزایش آنها در بافت های چوبی و برگ گیاه بسیار مهم است. به محض تجمع یونها در برگ، گیاه قادر نیست به سرعت با انجام مکانیسمی آن را خارج نماید. اصلاح مشکلات سمیت در منطقه ریشه درختان ممکن است چندین فصل با اعمال مدیریت مناسب آبیاری طول بکشد. تجزیه خاک، آب آبیاری و برگ در تشخیص احتمال سمیت یک عنصر به ما خیلی کمک می کند. ریشه درختان پسته از نظر فیزیولوژیکی به گونه ایست که می تواند مانع جذب بیش از حد کلر و سدیم گردد. متأسفانه داده های کافی جهت جداسازی اثرات شوری بالاتر از حد آستانه تحمل درخت پسته و سمیت عناصر خاص کلر، سدیم و بور وجود ندارد. در آزمایشات مزرعه ای قبلی در منطقه Kem، غلظت های کلر و سدیم در آب با شوری 8 ds/m به ترتیب 40 و 60 meq/l بوده است.

این معادل SAR در حدود 20 می باشد. غلظت بور نیز 1 ppm بوده است. این سطوح عناصر در آب آبیاری باعث سوختگی نسبتاً کمی در حاشیه برگ ها شده بود. در آزمایش دیگری که در ایالت کالیفرنیا انجام شد با شوری آب آبیاری 8 ds/m و میزان بور 10 ppm سوختگی برگ ها قابل ملاحظه بود. در هر صورت نسبت وزن به میزان رشد بافتهای چوبی با نهال های رشد کرده در آب غیرشور برابر بود (فرگوسن و همکاران، 2002).

در یک آزمایش دیگری که در ایالت کرن آمریکا در سال 2005 شروع شده است هیچ آثار سوختگی در طول یک فصل در مورد همه تیمارهایی که با آب آبیاری با شوری 4/5 ds/m و بور 11 ppm آبیاری می شدند، مشاهده نشد. جالب این که بعد از تجزیه عصاره اشباع خاک، فقط یک چهارم این مقدار بور بصورت محلول بود. این بدان معنی است که بعضی از خاکها توانایی محبوس کردن بور و کاهش خطرات سمیت آن را دارند.

در صورتیکه نتایج تجزیه آب و خاک مقادیر بالاتر از این حدود را نشان دادند، باید تجزیه برگ را به دقت بررسی کرد. این فقط به علت استفاده از زمان قبل از تجمع یون یا یونهای دیگری در حد سمیت در درخت می باشد. نتایج تجزیه آب و خاک کاهش و یا ثابت شدن این یونها را از نظر مقدار به ما نشان می دهند. در صورت افزایش آنها باید روش های اصلاحی مدیریت مناسب آبشویی اعمال گردد. جدول (4-5) محدوده سمیت یونهای کلر و بر را در برگ نشان می دهد.

جدول (4-5) - حدود بحرانی یونهای خاص در برگ درختان پسته  
( نمونه برداری در آگوست قبل از برداشت محصول)

درجه سمیت			یون خاص
شدید	شروع افزایش در برگ	بی خطر	
> 0/3	0/2-0/3	< 0/2	کلرید (%)
>800	300-700	< 300	بور (mg/l)

سمیت نیترات ( $\text{NO}_3^-$ ) معمولاً موقعی اتفاق می افتد که کود ازته زیادی مورد استفاده قرار می گیرد. در کاربرد مقادیر زیاد ازت اولین اثر آن ریزش برگها می باشد. اما بعد درختان توان زیادی در رشد سبزینه ای مجدد پیدا می کنند. برگها ممکن است در اثر رشد بیش از حد حلقه ای شده و به دور خود بپیچند. استفاده از تجزیه آب و خاک باعث پرهیز از استفاده بیش از حد از کود و در نتیجه افزایش راندمان عملیات مدیریتی باغ می گردد.

بیشتر آزمایشگاه ها میزان ازت را به شکل نیترات گزارش می کنند و به فرم  $\text{NO}_3\text{N}$  یا ازت نیتراته نوشته می شود. این مقادیر به آسانی قابل تبدیل به وزن ازت در دسترس برای تغذیه گیاه می باشد. جدول (5-5) حدود بحرانی ازت در آب و خاک باغهای پسته را نشان می دهد.



جدول (5-5) - حدود بحرانی ازت در آب و خاک باغهای پسته

درجه سمیت			میزان ازت mg/l
زیاد	متوسط	کم	
>10	3-10	0-3	آب آبیاری
>20	10-20	0-10	خاک (نمونه برداری از عمق 30cm)

### 3-3-1-5- کاهش نفوذپذیری آب در خاک

تهیه آب کافی برای درختان بارور پسته بطوریکه استرسی در اثر اشباع شدن خاک و یا عدم آب کافی در خاک به آنها وارد نشود، یکی از اهداف مدیریت بهینه آبیاری می باشد. نفوذ ناکافی آب در واقع از طرفی ناتوانی خاک در پذیرفتن آب کافی و نفوذ عمقی آن در ناحیه فعال ریشه برای حفظ گیاه تا آبیاری بعدی می باشد و از طرف دیگر باعث ایجاد شرایط ماندابی در ناحیه ریشه شده که در این حالت نیز به دلیل فقدان اکسیژن کافی و تهویه نامناسب محیط ریشه، گیاه دچار تنش غرقاب می گردد. نفوذپذیری کم خاک، نه تنها باعث آبیاری ناکافی می گردد، بلکه زمان اشباع ماندن سطح خاک را نیز افزایش می دهد که این مسئله باعث افزایش قابل ملاحظه بروز بیماریهای ریشه ای نظیر فیتوفترا (گموز) می گردد.

### 1-3-3-1-5- علائم نفوذپذیری کم خاک

- در اواسط فصل آب خاک در لایه های زیرین کاهش یافته و تغذیه کافی رطوبتی آنها حتی بعد از آبیاری های طولانی نیز انجام نمی شود.
- آب به مدت طولانی در سطح خاک باقی مانده و عبور و مرور را با مشکل مواجه می کند.
- رشد سبزینه ای و نیز میزان محصول کاهش می یابد.
- درصد خندانی کاهش می یابد.
- در اثر تهویه نامناسب خاک، احتمال وقوع بیماریهای ریشه افزایش می یابد.
- از نظر ظاهری درختان دچار زردی یکنواخت نظیر علائم کمبود آهن می گردند (شکل 9-5).
- به علت عدم تامین آبشویی مورد نیاز حتی در آبهای نه چندان شور نیز ممکن است علائم شوری بر روی درختان ظاهر گردد.



شکل 9-5- نمونه زردی درختان پسته در اثر عوامل مختلفی نظیر کمبود آهن و ایجاد شرایط ماندابی و تهویه نامناسب خاک

### 2-3-1-5- فرآیند نفوذ آب در خاک

اولین مرحله در شناخت مشکلات مربوط به نفوذپذیری کم خاک، توجه دقیق به فرآیند نفوذ آب در خاک می باشد. در شروع آبیاری آب با سرعت زیاد در خاک نفوذ می کند. در ابتدا که خاک خشک است دارای درز و ترکهایی است که آب با سرعت در آنها نفوذ می کند. همانطور که خاک از سطح تا ناحیه ریشه خیس می گردد با فاصله از سطح خاک (محل تجمع آب) به سمت ناحیه جبهه رطوبتی، سرعت نفوذ آب افزایش می یابد. با خیس شدن خاک، ذرات رس متورم شده و باعث مسدود شدن ترکهای سطحی خاک می گردند. این عمل جریان آب به سمت خاک های خشک پایین تر را محدود می نماید. بعد از این نقطه درز و ترک ها و منافذ ریز خاک از اهمیت کمتری در میزان نفوذپذیری خاک برخوردار می باشند و سرعت نفوذپذیری بطور قابل ملاحظه ای کاهش می یابد و حرکت آب در خاک فقط در اثر نیروی ثقل و از داخل منافذ درشت صورت می گیرد. بسته به نوع خاک در حدود 50 تا 80 درصد کل آب نفوذی در طی 24 ساعت، در همان 3 تا 6 ساعت اولیه صورت می گیرد.

ثبات خاکدانه ها و منافذ درشت تر خاک بستگی به اثرات متقابل مواد معدنی خاک و شوری آب موجود در این منافذ دارد (شکل 10-5).



شکل 10-5- اثبات مفهومی ثبات خاکدانه ها: تشکیل خاکدانه های پایدار با کلسیم فراوان بر روی رس های قابل تبادل (چپ) در مقایسه با وضعیت ضعیف خاکدانه ها به علت شوری کم و افزایش سدیم در آب منافذ خاک. با ادامه آبیاری ترکیب نمک موجود در آب خاک به شوری آب آبیاری که عموماً کمتر است، نزدیک می گردد. این فرآیند تغییر شیمیایی باعث کاهش سرعت نفوذپذیری می گردد.

خصوصیات زیر بیشترین اثر را بر نفوذپذیری آب در خاک دارند:

#### الف) خاک:

- خشکی خاک در شروع آبیاری
- توزیع و اندازه ذرات خاک و منافذ آن (بافت و ساختمان خاک)
- وضعیت دسترسی سطح خاک به روزه ها یا منافذ خاک
- درز و ترک ها
- شوری کل آب موجود در منافذ خاک
- نوع ساختار شوری آب در روزه های خاک
- عدم یکنواختی لایه های خاک ناحیه ریشه گیاه (ساختمان خاک)

#### ب) آب آبیاری:

- شوری کل آب آبیاری
  - نوع ساختار یا ترکیب شوری آب
  - عمق آب آبیاری پخش شده در سطح خاک
- نفوذ آب در خاک تنها با افزایش حجم منافذ خاک بخصوص اندازه و نحوه دسترسی به منافذ، افزایش می یابد. شوری کل آب آبیاری و نوع نمک های موجود در آن، بر خاکدانه ای بودن ذرات خاک و یا چسبیدن آنها به هم اثر می گذارد. اصلاح شیمیایی و مکانیکی خاکدانه ها و حجم منافذ، نفوذپذیری آب را در خاک بهبود می بخشد.

**ج) مواد آلی:**

مواد آلی خاک نقش قابل توجهی در استحکام خاک دانه ها دارند چرا که باعث افزایش تعداد جایگاه های قابل تبادل در توده خاک و تقویت فعالیت های میکروبی خاک می گردند که به پیوستن ذرات خاک به هم و افزایش اندازه منافذ خاک و کاهش چگالی ذرات خاک کمک می کند.

**د) فشردگی خاک:**

عبور و مرور بیش از حد ماشین آلات کشاورزی جهت عملیات مختلف خاک ورزی، کود دهی، سمپاشی، برداشت محصول و ... سبب فشردگی خاک و کاهش نفوذپذیری آن می گردد.

**ه) سله بستن سطح خاک:**

سله بستن سطح خاک باعث کاهش نفوذپذیری در اثر از دسترس خارج کردن منافذ خاک در زیر لایه سله بسته می شود. سله ها به علت پراکنده شدن خاکدانه ها و کاهش تخلخل سطح خاک ایجاد می شوند. سخت شدن و بهم چسبیدن ذرات خاک هنگام خشک شدن خاک اتفاق می افتد. در نواحی خشک و نیمه خشک، سله بستن اغلب ناشی از شرایط سدیمی (افزایش سدیم قابل تبادل در خاک یا آب آبیاری و یا شوری های بسیار کم) در خاکهای سیلتی با بافت ریز می باشد.

شوری یک فاکتور مهم در تعیین سله بستن خاک می باشد. به هر حال آب اطراف ذرات خاک (آب خاک) بطور قابل ملاحظه ای تحت تاثیر ترکیبات آب آبیاری قرار دارد. کاهش EC در آب خاک باعث افزایش تورم ذرات رس و در نتیجه کاهش اندازه منافذ خاک می گردد. آب آبیاری با EC کمتر از 0/3 ds/m برای اغلب خاک ها ایجاد مشکل می نماید. در هر خاک در یک حد مشخصی از شوری آب خاک، عمل پراکندگی ذرات خاک اتفاق می افتد. عمل پراکندگی ذرات خاک بطور قابل ملاحظه ای تحت تاثیر نسبت سدیم به کلسیم و منیزیم که نسبت جذب سدیمی<sup>1</sup> (SAR) نامیده می شود، قرار دارد. مقدار SAR از رابطه زیر قابل محاسبه می باشد:

$$SAR = \frac{[Na]}{\sqrt{\frac{[Ca] + [Mg]}{2}}}$$

در این فرمول غلظت های سدیم، کلسیم و منیزیم بر حسب میلی اکی والان بر لیتر (meq/l) می باشد.

<sup>1</sup> Sodium Adsorption Ratio (SAR)

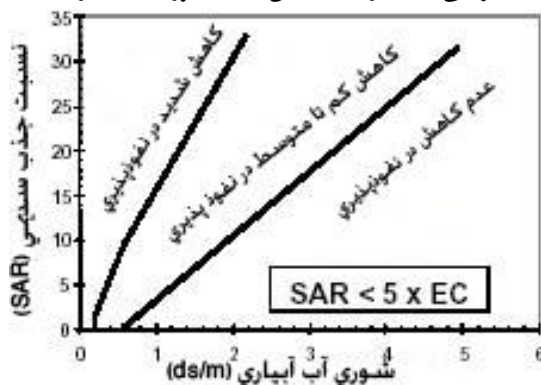
برای EC های بالای  $0/3 \text{ ds/m}$  نیز بر اساس کارهای تحقیقاتی انجام شده یک راهنمای عمومی تهیه شده (جدول 5-6 و شکل 5-11) که می تواند جهت تشخیص احتمال بروز مشکلات نفوذپذیری در اثر تغییر در EC و SAR، مورد استفاده قرار گیرد. عموماً با افزایش شوری و کاهش SAR، استحکام خاکدانه ها، افزایش می یابد. برای سادگی کار یک قانون کلی خوب به صورت زیر وجود دارد که در واقع مفهوم کلی جدول (5-6) می باشد. یعنی زمانی که  $SAR < 5 * EC$  باشد، ما معمولاً مشکلات نفوذپذیری خاک در ارتباط با شوری و نوع نمکهای موجود در آب را نخواهیم داشت.

جدول 5-6- بررسی احتمال بروز مشکلات نفوذپذیری

عدم احتمال بروز مشکل $ECe^1$ یا $ECw^2$	احتمال بروز مشکل $ECe^1$ یا $ECw^2$	SAR*
$>0/7$	$<0/3$	0-3
$>1$	$<0/4$	3/1-6
$>2$	$<0/5$	6/1-12

\*نسبت جذب سدیم

- 1\_هدایت الکتریکی عصاره اشباع خاک که نشان دهنده شوری خاک اشباع می باشد.
- 2-هدایت الکتریکی آب آبیاری که نشان دهنده شوری آب آبیاری است.



شکل 5-11- اثر متقابل شوری کل بصورت EC با نسبت جذب سدیمی آب آبیاری در ایجاد مشکلات نفوذپذیری خاک

## 2-5- اثرات تنش خشکی بر درختان پسته و روش تشخیص آن:

درختان پسته از نظر مقاومت به خشکی شهرت داشته و قادرند با مقادیر آب خیلی کم نیز زنده مانده و محصول متوسطی تولید کنند. اما مقاوم بودن درختان پسته به این معنی نیست که آنها جهت تولید محصول اقتصادی و مناسب نیاز به آب کمی دارند. تحقیقات نشان می دهد که درختان بالغ پسته آب را بیشتر از سایر درختان میوه و خشکباری به مصرف می رسانند. اگر درختان پسته در طول دوره های حساس به کم آبی با میزان کمتر از نیاز واقعی درختان آبیاری شوند، اثرات منفی بر روی فرآیندهای درونی درخت خواهد گذاشت. بنابراین باید بدانیم که تحمل درختان پسته نسبت به خشکی به توانایی آنها در زنده ماندن در شرایط خشکی اطلاق می گردد. و این بدان معنی نیست که درختان پسته قادرند رشد سریع و با محصول زیاد در شرایط آبیاری های با میزان کم داشته باشند. آبیاری در طول فصل مهمترین عملیات داشت می باشد. تنش خشکی باعث خشکیدگی سر شاخه ها، ریزش و خشکیدگی برگها، کوچک شدن سطح برگها و در نتیجه کم شدن سطح فتوسنتز کننده گیاه و لخت شدن ظاهر گیاه، تشدید اثرات آفتاب سوختگی بر روی شاخه ها و نهایتاً خشک شدن کامل گیاه می گردد (شکل‌های 12-5 و 13-5). در تنش های شدید و طولانی مدت پوست درخت ترک برداشته و به راحتی از تنه آن جدا می گردد.



شکل 12-5- خشکیدگی سر شاخه ها، ریزش و خشکیدگی برگها و لخت شدن ظاهر درخت در اثر تنش خشکی

هر مرحله از رشد به دلایل مختلف حساسیت خاص خود را نسبت به تامین مقدار کافی آب داراست. توجه داشته باشید که حساسیت اجزاء تولید به تنش آبی بصورت زیر درجه بندی می شود (حساس ترین مرحله رشد در ابتدای لیست می باشد):

1) پوک و سقط جنین: آبیاری در زمان گلدهی (عموما فروردین ماه) و زمان پر شدن مغز (عموما تیرماه).

- 2) خندانی پوست استخوانی: آخرین آب قبل از برداشت (پسته به رقم) و عموماً اوایل شهریور ماه.
- 3) تعداد دانه در درخت: آبیاری در زمان تشکیل میوه و پس از گرده افشانی. عموماً اواخر فروردین ماه.
- 4) رسیدگی: مشابه خندانی پوست استخوانی و عموماً در اواخر مرداد و اوایل شهریور ماه.
- 5) وزن و اندازه میوه: زمان مشخصی ندارد و عموماً به مدیریت آبیاری، تغذیه، کنترل آفات و بیماری ها و ... در طول فصل بستگی دارد.



شکل 13-5- کوچک شدن سطح برگ ها (راست) و سیاه شدن شاخه ها (چپ) در اثر تنش خشکی

البته فاکتورهای کیفی دیگری نیز نظیر زودخندانی و ترک خوردگی پوست سبز پسته (شکل 14-5) نیز تحت تاثیر مدیریت آبیاری قرار دارند. بر اساس تحقیقات انجام شده آبیاری کافی و جلوگیری از اعمال تنش خشکی در اواخر فصل بهار مخصوصاً در خرداد ماه بیشترین اثر را در کاهش تشکیل این پسته ها و نهایتاً کاهش احتمال آلودگی مغز پسته به زهرابه آفلاتوکسین دارد.



شکل 14-5- پسته های زودخندان (راست) و ترک خورده نامنظم (چپ)

آبیاری مناسب در تیرماه از اهمیت خاصی برخوردار است. با توجه به اینکه رشد مغز در این ماه صورت می گیرد، اعمال تنش خشکی به درختان با کم آبیاری، دوره های آبیاری طولانی و قطع آبیاری در این ماه، اثرات جبران ناپذیری را به همراه خواهد داشت. به طوریکه با افزایش شدید درصد پوکی، باعث کاهش قابل ملاحظه ای در میزان محصول نهایی خواهد شد. در برخی از ارقام زودرس آبیاری کافی در مرداد ماه باعث افزایش قابل توجهی در میزان خندانی محصول می گردد. ولی در اغلب ارقام تجاری، مهمترین آب برای خندان شدن و رسیدگی کامل میوه، آبیاری شهریور ماه و یا آخرین آبیاری قبل از برداشت محصول می باشد.

بر اساس تحقیقات انجام شده میزان آب مورد نیاز درختان پسته و دور مناسب آبیاری به شرح ذیل می باشد:

#### الف) مقدار آب :

در شرایط بهینه به ازای هر لیتر در ثانیه دبی چاه در روش آبیاری غرفایی 2/5 هکتار، آبیاری بابلر 3 هکتار و آبیاری قطره ای 4 هکتار باغ پسته قابل آبیاری می باشد. نیاز آبی گیاه پسته نیز بسته به سن آن از نهال تا درخت بارور در روش آبیاری سطحی بین 3000 تا 9000 مترمکعب در هکتار در سال متغیر می باشد. در روش آبیاری قطره ای با توجه به درصد مساحت خیس شده در سنین مختلف گیاه (15% تا حدود 55%)، نیاز آبی نهال تا درخت بالغ از حدود 750 تا 5000 متر مکعب هکتار سال تغییر می کند. در مجموع برای یک باغ پسته با درختان بالغ مقدار آب آبیاری مورد نیاز بصورت زیر طبقه بندی می گردد.



جدول 7-5- راهنمای ارزیابی باغ پسته از نظر مقدار آب در دسترس

سطح زیر کشت بهینه (هکتار) به ازای هر لیتر در ثانیه دبی آب در دسترس				روش آبیاری
خیلی شدید	شدید	متوسط (افزایشی)	بدون محدودیت	
>5	>4-5	>3-4	$\leq 3$	غرقابی
>6/5	>5/5-6/5	>4/5-5/5	$\leq 4/5$	قطره ای

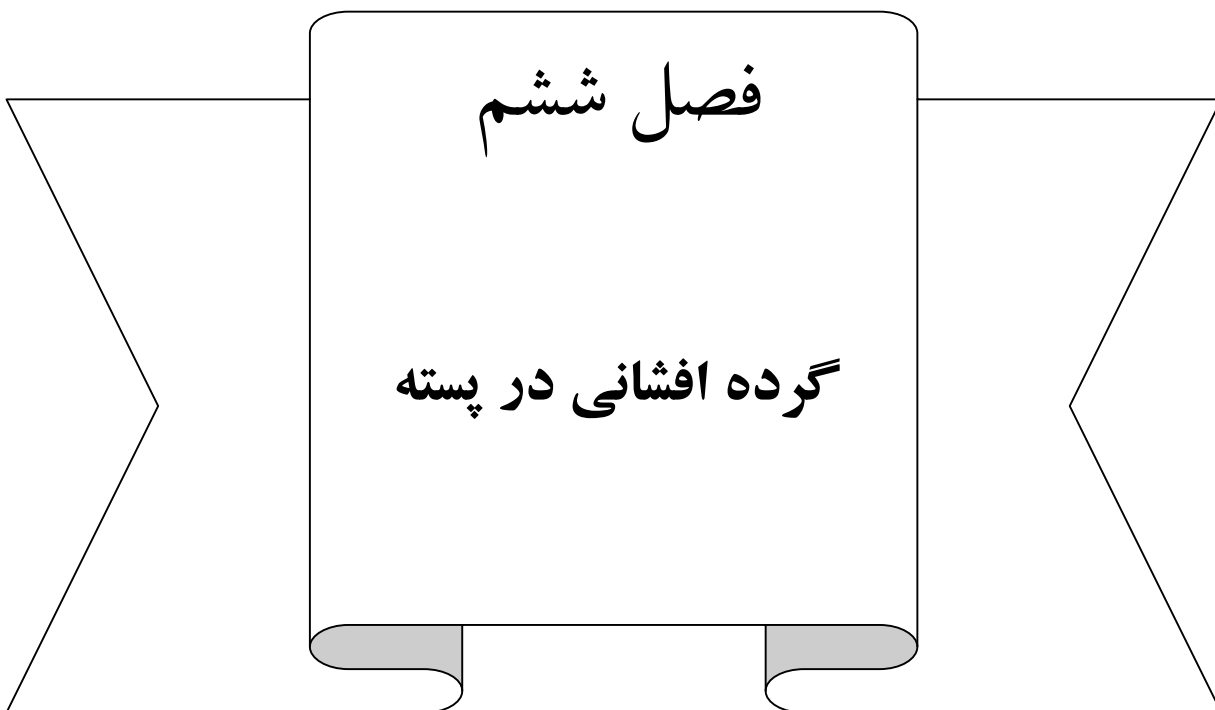
**(ب) دور آبیاری :**

آبیاری گیاه پسته در دوران نهالی (سالهای اول و دوم کشت) با دور آبیاری 7 روز انجام می گیرد. از سال سوم تا حدود 10 سالگی (شروع محصول دهی اقتصادی) دور آبیاری 14 تا 20 روز یکبار بسته به نوع خاک اعمال می گردد در درختان بارور در ماههای تیر و مرداد دور آبیاری 25 تا 35 روز بسته به نوع خاک (سیک تا سنگین) توصیه می گردد. در بقیه ماهها در طول فصل رشد دور آبیاری 30 تا 40 روز قابل توصیه است. لازم به ذکر است که در روش آبیاری قطره ای، نهالها در ابتدا یک روز در میان آبیاری می شوند. از سال دوم به تدریج دور آبیاری به 7 روز افزایش می یابد و این روند تا 3 سالگی ادامه می یابد. از سال چهارم به بعد دور آبیاری به 10-15 روز یک بار بسته به نوع خاک افزایش یافته و به همین صورت برای یک درخت بالغ ادامه می یابد. در مجموع برای یک باغ پسته با درختان بالغ، دور آبیاری بصورت زیر طبقه بندی می گردد.

جدول 8-5- راهنمای ارزیابی باغ پسته از نظر دور آبیاری

دور آبیاری بر حسب روز				روش آبیاری
خیلی شدید	شدید	متوسط (افزایشی)	بدون محدودیت	
> 80	> 60-80	> 40-60	< 40	غرقابی
> 35	> 25-35	> 15-25	< 15	قطره ای





## فصل ششم

### گرده افشانی در پسته

نویسندگان: علی تاج آبادی پور و حسین حکم آبادی اعضای هیئت علمی موسسه تحقیقات پسته کشور

درخت پسته دو پایه می باشد، یعنی گل های نر روی یک درخت و گل های ماده روی درخت دیگر قرار دارند. هم درختان نر و هم درختان ماده در تولید پسته نقش دارند. گل آذین نر و ماده پسته دارای صد تا چند صد عدد گل می باشند که به صورت جانبی روی شاخه های یکساله بوجود می آیند.

#### 6-2- زمان گل دهی:

در درختان پسته، شکوفایی گل های نر و ماده پسته معمولاً زودتر و یا همزمان با باز شدن جوانه های رویشی می باشد. گلدهی در درختان غیر پیوندی نر معمولاً زودتر از درختان غیر پیوندی ماده پسته صورت می گیرد.

#### 6-3- تعریف گرده افشانی:

انتقال دانه گرده بر روی کلاله مادگی می باشد. شرط مهم گرده افشانی همزمانی گل دهی درختان نر و ماده پسته می باشد.

#### 6-4- ساختمان گل ماده:

گل های ماده در گل آذین خوشه مرکب قرار دارند. تعداد کاسبرگ ها 5 عدد است که در قاعده به هم پیوسته هستند. گل ها بدون گلبرگ بوده و فاقد شهد می باشند، بنابراین جذابیتی برای حشرات ندارند. تخمدان فوقانی و یک خانه ای بوده و دارای خامه کوتاه و کلاله سه شاخه ای بزرگ (4 میلی متر مربع مساحت) می باشد. شاخه های کلاله پهن و برگشته کلاله گل ماده است (شکل 1-6).



شکل 1-6- گل ماده پسته

## 5-6- ساختمان گل نر:

گل های نر نیز در گل آذین خوشه مرکب قرار دارند. تعداد کاسبرگها 5 عدد است که در قاعده به هم پیوسته هستند. گل ها بدون گلبرگ بوده و 4 تا 5 پرچم دارند. گل های نردارای میله پرچم کوتاه و بساک بزرگ هستند (شکل 2-6). تولید دانه گرده در گل های نر بسیار زیاد بوده دانه های گرده خیلی کوچک و سبک می باشند. قطر دانه گرده پسته 0/03 میلی متر است که با سرعت 2/5 سانتی متر بر ثانیه سقوط آزاد دارد.



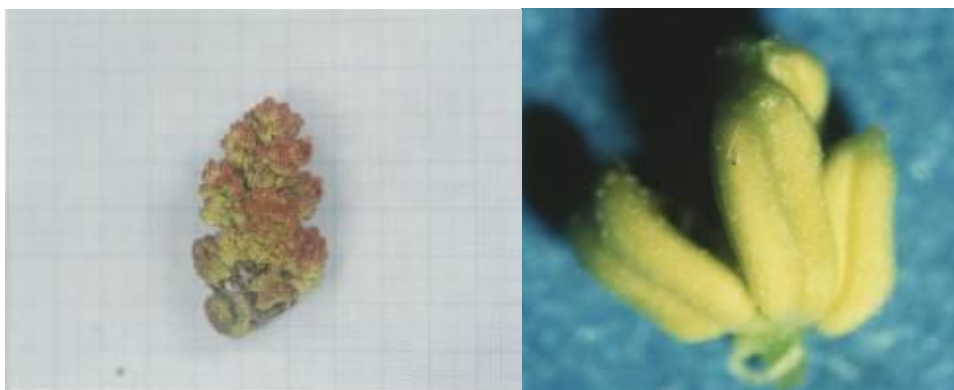
شکل 2-6- گل نر پسته

## 6-6- زمان گل دهی

تعیین زمان گل دهی در ارقام مختلف پسته از اهمیت خاصی برخوردار است. داشتن اطلاعات دقیق از زمان گل دهی در مناطق مختلف کمک مهمی در تعیین خسارت های وارده به محصول باغ ها با توجه آمار هواشناسی می نماید. بطور مثال اگر بارندگی در روز خاصی از فروردین اتفاق افتاد، مصادف با گل دهی چه ارقامی بوده است و خسارت در چه ارقامی بیشتر دیده خواهد شد، نیاز به اطلاع از زمان گل دهی در ارقام موجود در آن منطقه می باشد. در گل های ماده پسته در زمانی که کلاله گل ها قابل تشخیص شود در حالی که هنوز خوشه گل حالت بسته ای را دارد، آماده دریافت دانه گرده و تلقیح می باشد. دوره پذیرا بودن دانه گرده معمولا سه روز طول می کشد، زمانی که رنگ کلاله از سبز کمرنگ به رنگ قرمز کمرنگ و یا صورتی در آمد قدرت پذیرایی دانه گرده را ندارد (شکل 3-6). در گل های نر زمانی که بساک ها متورم شده و به رنگ زرد تغییر رنگ دهند، زمان آزاد سازی دانه گرده فرا رسیده است (شکل 4-6).



شکل 3-6- مراحل مختلف رشد خوشه گل ماده در پسته



شکل 4-6- خوشه و گل نر آماده آزاد سازی دانه گرده در پسته

#### 7-6- یادداشت برداری های لازم جهت تعیین زمان گل دهی:

##### الف - شروع گل دهی:

زمانی که 5% از جوانه گل در یک رقم باز شده و آماده گرده افشانی شدند به عنوان زمان شروع گل دهی در نظر گرفته می شود. این مرحله از آنجا حائز اهمیت است که هرگونه شرایط نامساعد بعد از این مرحله باعث ایجاد خسارت و اختلال در گرده افشانی خواهد شد.

##### ب- مرحله تمام گل:

زمانی که حدود 50 درصد از جوانه های گل در یک رقم باز شده و آماده گرده افشانی شدند به عنوان مرحله تمام گل در نظر گرفته می شود. در صورتی که عامل محدود کننده گرده افشانی و یا خسارت به گل ها با این مرحله گل دهی مصادف باشد، بیشترین خسارت را وارد خواهد نمود.

##### ج - پایان گل دهی:

زمانی که حدود 95 درصد از جوانه های گل در یک رقم باز شده و آماده گرده افشانی شدند به عنوان پایان گلدهی در نظر گرفته می شود. بعد از این مرحله شرایط نامساعد گرده افشانی کمترین خسارت را به گرده افشانی و تشکیل میوه وارد خواهد نمود.

##### د - طول دوره گل دهی:

تعداد روزهای از زمان شروع گل دهی تا پایان گل دهی به عنوان طول دوره گل دهی در نظر گرفته می شود. وجود عوامل نامساعد در این دوره، بیشترین تاثیر را روی خسارت به گل ها، گرده افشانی و تشکیل میوه خواهد داشت.

### 8-6- عوامل موثر بر زمان گل دهی:

#### 1-8-6- دما:

دما نقش تعیین کننده ای در زمان بیدار شدن درختان و شروع گل دهی دارد. درختان پسته جهت بیدار شدن و شروع فعالیت های رویشی و زایشی خود احتیاج به دریافت مقدار گرمای خاصی دارند. بنابراین در صورت تامین نیاز سرمایی در فصل زمستان، به محض دریافت واحدهای حرارتی کافی قادر به شروع فعالیت های رویشی و زایشی خود هستند. با توجه به اینکه تفاوت های زیادی در زمان گرم شدن هوا بین سال های مختلف و مناطق مختلف وجود دارد، بنابراین زمان گل دهی درختان پسته از سالی به سال دیگر و از منطقه ای به منطقه دیگر متفاوت است.

#### 2-8-6- رقم:

زمان گل دهی در ارقام مختلف پسته متفاوت است. ارقامی همانند کله قوچی و احمد آقایی زود گل بوده و بیشتر در معرض سرمازدگی و بارندگی های بهاره قرار می گیرند. رقم اوحدی جزء ارقام متوسط گل بوده و خسارت کمتری را نسبت به ارقام زودگل در اثر سرمازدگی و بارندگی های بهاره قرار می گیرند. معمولاً بیشترین تراکم گرده در باغ در زمان گلدهی ارقام متوسط گل وجود دارد، بنابراین ارقام متوسط گل از نظر در فراهم بودن گرده در زمان گلدهی در بهترین شرایط در باغ های پسته ایران قرار دارند. ارقام دیر گلی همانند اکبری معمولاً کمترین خسارت را در اثر سرما و بارندگی های بهاره دریافت می کنند ولی به دلیل کاهش تراکم گرده در باغ در زمان گل دهی، این ارقام با مشکل کمبود گرده جهت گرده افشانی و تشکیل میوه مواجه می شوند.

#### 3-8-6- پایه:

پایه می تواند زمان گل دهی رقم پیوند شده روی خود را تحت تاثیر قرار دهد. پایه های زودگلی چون بنه و کسور، باعث تسریع در زمان گل دهی ارقام پیوند شده روی خود می شوند.

#### 4-8-6- موقعیت باغ:

هر چه عرض جغرافیایی منطقه بیشتر باشد دما و شدت نور کمتر است. بنابراین در باغ های واقع در عرضهای جغرافیایی بیشتر، بیدار شدن درخت و گل دهی با تاخیر صورت می گیرد. زیاد شدن ارتفاع از سطح دریا با نیز کاهش دما همراه است. بنابراین هرچه ارتفاع محل باغ بیشتر باشد، گل دهی با تاخیر بیشتری صورت می گیرد.



جهت شیب برروی دما تاثیر دارد، شیب های رو به جنوب در نیمکره شمالی حداکثر مقدار نور را دریافت می کنند، در بهار زود تر گرم شده بنابراین درختان واقع روی شیب های رو به جنوب زودتر بیدار شده و گل دهی زودتری دارند. بنابراین خطر ایجاد خسارت در اثر سرمازدگی و بارندگی های بهاره بیشتر است.

#### 5-8-6- مدیریت باغ:

هرچه نحوه مدیریت باغ بهتر باشد، بیدار شدن درخت و گل دهی زودتر صورت می گیرد. برداشت محصول به موقع، کنترل آفات و بیماریها، جلوگیری از ریزش بی موقع درختان بعد از برداشت محصول، کنترل علف های هرز و غیره تاثیر خیلی زیادی در زمان بیدار شدن و گل دهی در بهار سال بعد دارد.

#### 6-8-6- تغذیه:

تغذیه تاثیر زیادی برروی زمان بیدار شدن درخت دارد. تغذیه کافی و به موقع با عث افزایش مواد غذایی ذخیره های در اندام های گیاه شده و قدرت لازم را جهت بیدار شدن و رشد و نمو اندام های رویشی و زایشی را در اوایل فصل رشد فراهم می کند. بنابراین درختان با تغذیه خوب در مقایسه با درختان با تغذیه ضعیف گل دهی زودتر را دارا می باشند.

#### 7-8-6- بافت خاک:

بافت های شنی خاک در مقایسه با بافت های رسی در بهار زودتر گرم می شوند، بنابراین باغ های پسته دارای بافت خاک شنی زودتر از خواب بیدار شده و گل دهی زودتری در مقایسه با باغ های دارای بافت رسی دارند.

#### 8-8-6- نیاز سرمایی:

در صورت برآورده نشدن نیاز سرمایی پسته، درختان دیرتر از حالت طبیعی خود از خواب بیدار شده و گل می دهند. همچنین عدم یکنواختی در زمان باز شده کلهای یک درخت به چشم می خورد.

#### 9-8-6- استفاده از مواد شیمیایی:

موادشیمیایی نظیر پاکلوبوترازول و اتفن گل دهی و بیدار شدن درخت را به تاخیر می اندازند. برعکس روغن های آلی و معدنی نظیر DNOC، سیانامید هیدروژن (دورمکس) و روغن ولک سبب تسریع در گلد هی می شوند.

### 9-6- روش تشخیص درختان نر از ماده:

رشد رویشی در درختان نر بیشتر می باشد. به طوریکه در باغی که سن باروری قرار دارد، اکثر درختانی که دارای ارتفاع بیشتر و تاج بزرگتری هستند، نر می باشند. درختان پسته نر دارای برگ های بزرگتر و شاداب تری نسبت به درختان ماده هستند و فاقد محصول هستند. جوانه های گل در درختان نر نسبت به درختان ماده بزرگتر بوده و هیچگونه ریزشی در آنها دیده نمی شود. خوشه های گل در درختان نر پس از آزاد کردن کامل دانه های گرده خشک شده و به تدریج ریزش می کنند. بنابراین بعد از پایان فصل گل دهی، هم در زیر درختان و هم روی درختان تا مدتها خوشه های گل نر خشک شده دیده می شود.

### 10-6- شرایط مناسب برای گرده افشانی:

#### 1-10-6- دما:

دما بر روی گرده افشانی تاثیر زیادی دارد. سرعت جوانه زدن دانه گرده و سرعت رشد لوله گرده با افزایش دما افزایش می یابد. بر عکس، طول عمر کیسه جنینی و تخمک با افزایش دما کاهش می یابد. طول دوره گل دهی هم در درختان نر و هم درختان ماده نیز با افزایش دما کاهش می یابد. دماهای بالا باعث خشک شدن سطح کلاله شده و طول دوره پذیرایی دانه گرده در گل ماده را کاهش می دهند. بهترین دما برای گرده افشانی 15 تا 22 درجه سانتی گراد می باشد. دماهای زیر 4 درجه سانتی گراد احتمال سرما زدگی را افزایش می دهند. دماهای بالاتر از 32 درجه سانتی گراد در زمان گرده افشانی زیان آور بوده و باعث از بین رفتن مادگی می شوند.

#### 2-10-6- رطوبت:

رطوبت بالا و بارندگی و هرنوع عاملی که باعث افزایش رطوبت نسبی محیط گردد، از پراکنش مناسب دانه گرده جلوگیری می کند. نتایج نشان داده است که 45% از کل دانه های گرده آزاد شده در طول یک روز، در طول یک ساعت (9 تا 10 صبح) آزاد می شود. همچنین بیشتر از 73% از کل گرده های آزاد شده در یک روز، در مدت سه ساعت صبح (از 9 صبح تا 12 ظهر) آزاد می شود. بنابراین انجام گرده افشانی و تلقیح از در طرف صبح اهمیت خیلی زیادی را دارا می باشد. هرگونه بارندگی، محلول پاشی و سم پاشی که در طرف صبح انجام گیرد، بیشترین خسارت را به گرده افشانی و تشکیل میوه وارد می کند. بارانهای خیلی شدید، باعث شسته شدن دانه های گرده از داخل بساک ها شده و امکان جابجایی و حمل آنها را توسط باد مختل می کند، که بیشترین خسارت را به انجام گرده افشانی و تشکیل میوه وارد می کند. عمل سم پاشی و یا محلول پاشی بر روی درختان نر در زمان گرده افشانی نیز همانند باران شدید عمل کرده و سبب شسته شدن دانه های گرده می شود. در مناطق غبار آلود مخصوصا در کنار جاده های خاکی، بارندگی ملایم و کوتاه مدت در طول شب باوجود اینکه کارآیی و حمل دانه گرده را کاهش می دهد ولی سبب شسته شدن سطح کلاله مادگی از گرد و غبار شده و استقرار دانه های گرده روی کلاله مادگی را بهبود می بخشد.

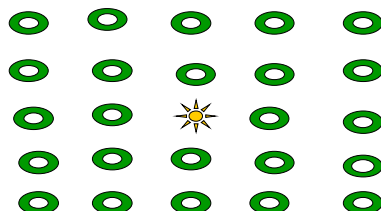
رطوبت خیلی پایین باعث تبخیر آب از سطح کلاله و دیگر بخشهای گل می شود. و زمان پذیرا بودن دانه گرده را کاهش می دهد، رطوبت نسبی مناسب محیط در زمان گرده افشانی بین 35 تا 50 درصد می باشد.

### 3-10-6- باد:

باد تنها عامل پراکنش دانه گرده در باغ پسته می باشد. بنابراین وجود باد در زمان گرده افشانی ضروری است. جهت وزش باد تعیین کننده جهت حرکت، انتقال و پخش دانه های گرده می باشد. تحقیقات انجام شده نشان داده است که حرکت دانه گرده در باغ به جهت وزش باد غالب بستگی دارد، هنگامی که در 82% موارد که باد از سمت شرق می وزید، بیشتر گرده ها (80%) در سمت غرب درخت گرده افشان بدام افتادند. با توجه به اینکه قطر دانه گرده پسته 0/03 میلی متر است که با سرعت 2/5 سانتی متر بر ثانیه سقوط آزاد دارد. بنابراین اگر دانه گرده ای از فاصله 1/5 متری سطح خاک آزاد شود، در صورت عدم وزش باد، یک دقیقه طول می کشد تا به سطح خاک برخورد کند. بنابراین وزش باد می تواند اثر نیروی جاذبه را کاهش داده و دانه های گرده را تا مسافت های طولانی باخود حمل کند. بادهای شدید باعث از دسترس خارج شدن سریع دانه های گرده هم از بساک ها و هم از باغ شده و طول دوره گل دهی را هم در درختان نر و هم درختان ماده بشدت کاهش می دهد. طوفان های همراه با گرد و خاک باعث پوشیده شدن سطح کلاله شده و قدرت چسبندگی آن بشدت کاهش می یابد. طوفان های همراه با ذرات شن باعث از بین رفتن گل های ماده و نر می شود. وزش نسیم با سرعت 5 تا 10 متر بر ثانیه پراکنش مناسب دانه های گرده را در باغ سبب می شود.

### 4-10-6- نسبت مناسب تعداد درختان نر به ماده:

بایستی حداقل یک دانه گرده زنده جهت باروری به گل ماده برسد با توجه به اینکه 86% از دانه های گرده زنده هستند و با توجه به اینکه مساحت قسمت پذیرای گل ماده حدود 4 میلی متر مربع است که به بطور متوسط 3 روز پذیرا باقی می ماند، با استفاده از این اطلاعات و داده های تراکم گرده تقسیم بر سطح کلاله و تقسیم بر روزهای پذیرا بودن گل ماده و در نظر گرفتن میزان قوه نامیه گرده نتیجه گرفته می شود که در فاصله 5 متری 11/19 گرده زنده توسط گل ماده دریافت می شود و این تعداد در فاصله 20 متری 1/16 و در فاصله 80 متری 0/19 دانه گرده است. بنابراین نتیجه گرفته می شود که دورترین فاصله موثر جهت گرده افشانی که حداقل یک دانه گرده به هر گل ماده پذیرا برسد، 20 متر می باشد. بنابراین قرار گرفتن یک درخت نر در مرکز یک بلوک 5\*5 درختان ماده تراکم گرده مناسبی را در باغ ایجاد می کند (شکل 5-6).



شکل 5-6- نحوه قرارگرفتن درختان نر در باغ (دایره نشانگر درختان ماده و ستاره نشانگر درخت نر) در مناطقی که تاکنون پسته کاری صورت نگرفته است و یا امکان پراکندگی مناسب گرده در اثر شرایط محیطی (طوبت و باد) کم می باشد، بایستی ردیف بیرونی عمود بر جهت باد غالب در زمان گرده افشانی یک ردیف درختان نر در نظر گرفته شود.

#### 11-6- مشخصات ارقام نر مناسب:

##### 1-11-6- همزمانی گل دهی با درختان ماده:

گل دهی همزمان با رقم ماده مهمترین مشخصه یک رقم نر مناسب می باشد. گل دهی رقم نر بایستی یک و یا دو روز زود تر گل دهی درختان ماده شروع شده و کل طول دوره گل دهی رقم ماده را پوشش دهد.

##### 2-11-6- قدرت رشد زیاد:

هرچه رقم نر پر رشد تر باشد، زودتر به مرحله گل دهی رسیده و گل های بیشتری را تولید می کند. بنابراین مقدار گرده تولیدی افزایش می یابد.

##### 3-11-6- عادت رشد نیمه عمودی:

هرچه فاصله آزاد سازی دانه گرده از سطح زمین بیشتر باشد، مسافت طی شده توسط دانه گرده بیشتر خواهد بود و همچنین هنگامی که گرده از بالا بروی کلاله مادگی قرار گیرد، راندمان گرده افشانی بیشتر خواهد بود، بنابراین ارتفاع درختان گرده افشان بایستی بیشتر از ارقام ماده باشد. عادت رشد نیمه عمودی رقم نر باعث می شود که شاخه های درختان نر به سمت بالا رشد کرده و ارتفاع درختان گرده افشان افزایش یابد.

##### 4-11-6- مقدار زیاد گرده تولیدی:

تفاوت زیادی از نظر مقدار گرده تولیدی در هر خوشه بین ارقام نر وجود دارد. بنابراین رقمی که بیشترین گرده رادر هر خوشه تولید کند، کار آیی بیشتری را در باغ خواهد داشت.

#### 5-11-6- قوه نامیه گرده بالا:

میزان تولید گرده زنده که قادر به رشد و تولید لوله گرده باشند نیز در ارقام نر متفاوت است. بنابراین رقمی که بیشترین گرده زنده را در هر خوشه تولید کند، کارآیی بیشتری را در باغ خواهد داشت.

#### 6-11-6- قدرت باروری بالا:

منظور از قدرت باروری بالا این است که، سرعت جوانه زدن دانه گرده و رشد لوله گرده بالا بوده و به سرعت خود را به سلول تخم برساند. بنابراین احتمال باروری و لقاح افزایش خواهد یافت.

#### 12-6- روشهای گرده افشانی تکمیلی:

##### 1-12-6- استفاده از گرده تازه:

خوشه های گل از درختان نر پسته را جمع آوری و در آزمایشگاه حدود 12 تا 20 ساعت در سایه و روی کاغذ خشک می گردند، سپس بوسیله الک، گرده را از سایر قسمت های خوشه جدا کرده و آنگاه گرده حاصل را داخل شیشه های غیر قابل نفوذ به رطوبت قرار داده می شوند. گرده بدست آمده با پودر تالک یا آرد گندم به نسبت یک به نه مخلوط شده بوسیله گرد پاش یا کیسه های نازک بر روی درختان ماده مورد نظر پاشیده می شود.

##### 2-12-6- استفاده از گرده انبار شده:

بعد از جمع آوری گرده مورد نظر در داخل شیشه حاوی مواد جاذب رطوبت قرار داده می شوند. برای نگهداری به مدت یک هفته در دمای یخچال 4 درجه سانتی گراد، یک ماه در 18- درجه سانتی گراد و به مدت یک سال یا بیشتر در 176- درجه سانتی گراد قرار داده می شوند.

##### 3-12-6- استفاده از شاخه دارای گل نر:

در زمان شکوفایی گل‌های ماده، شاخه دارای خوشه های گل نر آماده لقاح از درختان نر جمع آوری شده و روی شاخه های درختان ماده بسته می شوند. قرار دادن شاخه ها در ظرف های حاوی آب، طول دوره گل دهی و کیفیت گرده تولیدی را افزایش می دهد.

### 13-6- علائم ایجادشده در اثر تراکم ناکافی دانه گرده در باغ:

در پسته همانند اکثر درختان میوه، گل های انتهایی بزرگتر بوده و زود تر باز می شوند، بنابراین احتمال برخورد دانه های گرده نسبت به گل‌های جانبی بیشتر است. هنگامی که تراکم کافی از دانه های گرده در باغ وجود نداشته باشد، تعداد پسته در خوشه کاهش یافته و معمولا میوه ها بصورت انتهایی تشکیل می شوند (شکل 6-6). معمولا در پسته گل های انتهایی زودتر گرده افشانی و تلقیح می شوند. در پسته غالبیت انتهایی نه تنها در شاخه ها وجود داشته بلکه در خوشه های گل و میوه نیز دیده می شود. هنگامی که گل های انتهایی تلقیح شدند، حرکت مواد غذایی به سمت گل های تلقیح شده شدت می یابد. جیبرلین ساخته شده توسط جنین باعث جذب شدید مواد غذایی را به بسوی میوه های تازه تشکیل شده می شود. در این حالت غالبیت انتهایی شدیدی بوجود آمده و گل های جانبی مواد غذایی کمتری را دریافت می کنند. در صورتیکه گرده کافی در باغ وجود داشته باشد، گل ها تقریبا بافاصل زمانی کوتاه تلقیح شده و با هم شروع به رشد می کنند و اختلافات زیادی از لحاظ اندازه بین آنها پدید نمی آید (شکل 6-7). هرچه فاصله زمانی بین زمان تلقیح گل هایی انتهایی با گل های جانبی بیشتر شود، غالبیت انتهایی نیز شدیدتر می شود. بنابراین گل های جانبی در حالت ضعیف شده که دارای مادگی ناقصی هستند که قادر به انجام لقاح و تشکیل میوه نبوده و ریزش می کنند و یا در آخرین ساعات پذیرایی دانه گرده تلقیح شده که میوه های کوچک و ضعیفی در مقایسه با گل های انتهایی تولید می کنند. به طوریکه اندازه این میوه ها در مقایسه با میوه های انتهایی به مراتب کوچکتر است (شکل 6-8).



شکل 6-6- کاهش تعداد میوه در خوشه و تشکیل میوه در انتهای محورهای خوشه در نتیجه  
گرده افشانی نامناسب



شکل 6-7- اندازه تقریباً یکسان میوه ها در نتیجه گرده افشانی مناسب



شکل 8-6- تفاوت زیاد در اندازه میوه ها در یک خوشه به علت عدم تراکم کافی دانه گرده در باغ

#### 14-6- دلایل عدم وجود گرده کافی در باغ:

- عدم وجود نسبت مناسب درختان نر به ماده
- عدم وجود هماهنگی در گل دهی درختان نر با ماده
- وجود بارندگی در زمان گرده افشانی (شکل 9-6)
- وجود رطوبت نسبی بالا در زمان گرده افشانی
- سم پاشی و یا محلول پاشی مخصوصا روی درختان نر
- وجود بادهای شدید در زمان گرده افشانی



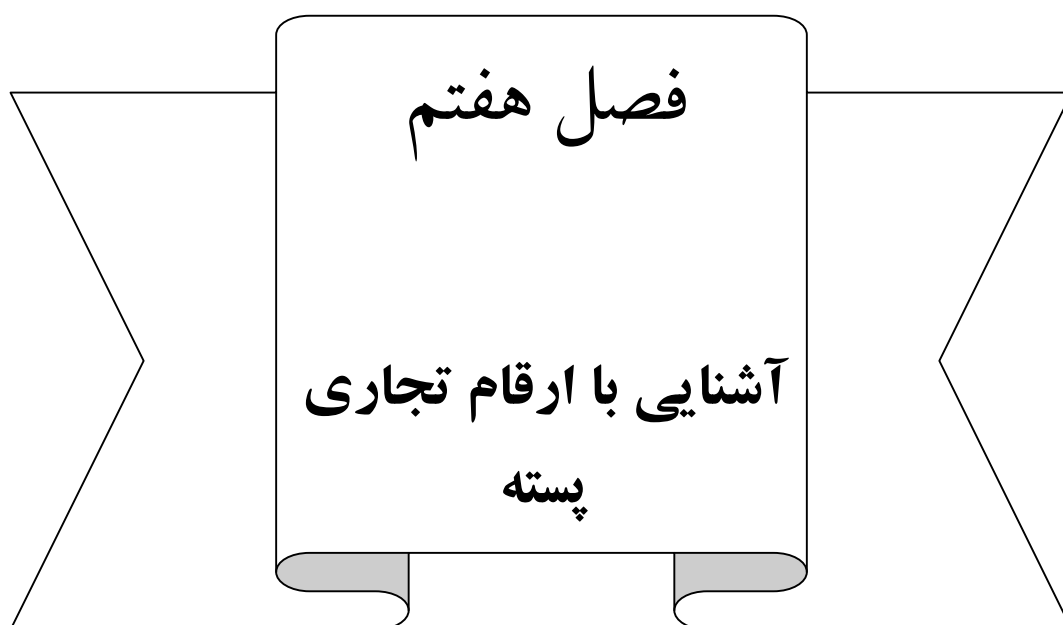


شکل 9-6: عدم تلقیح گل ها در اثر بارش باران مداوم در زمان گرده افشانی

در صورتی که درخت با کمبود مواد غذایی در ابتدای فصل مواجه باشد، باز شدن جوانه ها و گل دهی با تاخیر صورت گرفته و تعداد گل در خوشه نیز کاهش می یابد، همچنین اکثر گل های تشکیل شده گل هایی عقیم و ناقص هستند و حتی در صورت وجود گرده کافی قابلیت تبدیل شدن به میوه را ندارند. گل های تشکیل شده روی درختان و یا شاخه های ضعیف اکثرا تک محوری بوده و طول خوشه و تعداد گل در خوشه به مراتب کمتر از درختان قوی می باشد. رنگ خوشه گل و برگهای جوان در درختان ضعیف به علت وجود آنتوسیانین زیاد به رنگ قرمز است (شکل 10-6).



شکل 10-6- ضعف درخت عامل کاهش تعداد گل در خوشه و افزایش گل های عقیم



### فصل هفتم:

#### آشنایی با ارقام تجاری پسته:

نویسنده: علی تاج آبادی پور، عضو هیئت علمی موسسه تحقیقات پسته کشور

#### 7-1- اکبری (Akbari)

##### 7-1-1- تاریخچه:

یکی از ارقام تجاری پسته می باشد که از نظر اقتصادی دارای بالاترین ارزش می باشد. این رقم به نام عبداللهی نیز شهرت دارد و در روستای فخرآباد کشکوئیه رفسنجان شناسایی و انتخاب گردیده است.

##### 7-1-2- خصوصیات مرفولوژیکی:

میوه ها، بادامی شکل، کشیده و درشت می باشند. از جمله خصوصیات این رقم می توان به خوشه بندی افشان، محصول زیاد، یکنواختی رسیدن محصول، رشد رویشی زیاد و قوی، تراکم و سطح برگ زیاد اشاره کرد. به دلیل رشد رویشی زیاد، این رقم برای مناطقی که دارای آفتاب شدید، تابستان های گرم و سوزان و مشکل آفتاب سوختگی هستند، مناسب است.

##### 7-1-3- خصوصیات فنولوژی:

از نظر گل دهی، رقمی دیرگل می باشد که گل دهی آن از 20 تا 31 فروردین ماه انجام می شود. برگدهی این رقم همانند سایر ارقام دیرگل زودتر از گل دهی انجام می شود و در این رقم حدود 4-5 روز زودتر می باشد. رشد مغز این رقم از 10 تا 20 تیرماه شروع و تا اواخر مردادماه به طول می انجامد که این مدت حدود 39-45 روز طول می کشد. این رقم در اواخر شهریور ماه قابل برداشت است و از نظر رسیدگی جزء ارقام دیررس می باشد.

##### 7-1-4- خصوصیات کمی و کیفی محصول:

متوسط میزان محصول خشک درختان 12 تا 16 ساله این رقم در شرایط رفسنجان 1311 گرم در هر درخت، تعداد دانه در هر انس 21-22 دانه، میزان ناخندانی (دهان بسته) 12-13 درصد، پوکی (میوه های بدون مغز) 3/11 درصد است. از هر 100 گرم میوه خشک (مغز همراه پوست استخوانی) 54-55 گرم مغز بدست می آید. میزان پروتئین مغز 6/19 درصد و میزان چربی آن 2/53 درصد می باشد. از نظر سال آوری، دارای سال آوری متوسط است. لازم به ذکر است که صفات اونس، درصد ناخندانی و درصد پوکی تحت تاثیر مدیریت باغ (آبیاری، تغذیه، کنترل آفات و گرده

افشانی) و تا اندازه‌ای شرایط محیطی نیز می‌توانند تغییر یابد و همچنین درصد پروتئین و چربی موجود در مغز می‌تواند تحت تاثیر زمان برداشت محصول قرار گیرد که تاخیر برداشت باعث افزایش درصد چربی و کاهش درصد پروتئین مغز میوه می‌گردد.

#### 5-1-7- خصوصیات ویژه:

به علت دیرگل دهی، معمولاً کمتر دچار خسارت سرمای بهاره قرار می‌گیرد ولی در زمان گل دهی، با کمبود گرده و اتمام گل دهی درختان نر مواجه می‌باشد که ممکن است درصد زیادی از گل‌های تلقیح شده ریزش یا به میوه‌های پوک (پارتنوکارپ) تبدیل شوند. جهت رفع این مشکل، استفاده از ارقام نر دیرگل یا پیوند ارقام نر بر روی پایه بذری یا میان پایه‌های اکبری مفید و مؤثر می‌باشد. برای حل مشکل باغات موجود گرده افشانی مصنوعی این رقم برای 1-2 نوبت در مرحله تمام گل توصیه می‌شود. همچنین به دلیل دیرگل دهی این رقم، در صورت وجود گرمای زودرس در اواخر فروردین ماه، گل و حتی میوه‌های تازه تشکیل شده آن دچار خسارت می‌شوند.



شکل 1-7- خصوصیات رقم اکبری

## 7-2- کله قوچی (Kalleh-Ghochi) (شکل 2-7)

### 7-2-1- تاریخچه:

این رقم یکی از ارقام عمده تجاری می‌باشد، که برای اولین بار توسط فردی به نام حاج علی شریفی در روستای دهنو رفسنجان شناسایی و انتخاب گردید و به همین دلیل به نام حاج شریفی نیز معروف است. مناطق عمده‌گسترش آن استان کرمان می‌باشد و در سایر استانهای کشور نیز به صورت پراکنده وجود دارد.

### 7-2-2- خصوصیات مرفولوژیکی:

درشتی میوه و محصول دهی خوب آن باعث شهرت و گسترش آن شده است. میوه‌ها فندقی شکل، درشت‌تر و دارای درصد خندانی بیشتری نسبت به اوحدی می‌باشند. درختان دارای شاخه‌های قوی و ضخیم‌تری نسبت به اوحدی می‌باشند. این رقم نسبت به کمبود آب و مواد غذایی حساسیت بیشتری دارد و در چنین شرایطی دچار آفتاب سوختگی و خشکیدگی سرشاخه می‌گردد. قدرت رشد درخت متوسط و دارای تاج گسترده و برگهای ساده و مرکب می‌باشد که اکثر برگها مرکب 5 برگچه‌ای هستند و برگچه انتهایی بزرگتر از برگچه‌های جانبی می‌باشد.

### 7-2-3- خصوصیات فنولوژی:

از نظر گل دهی، رقمی زودگل می‌باشد و گل دهی آن در شرایط رفسنجان از 7 تا 21 فروردین ماه طول می‌کشد. برگ دهی این رقم حدود 2-3 روز بعد از گل دهی شروع و معمولاً تا اواخر فروردین ماه طول می‌کشد. به دلیل گل دهی زود هنگام، بیشتر در معرض خطر و خسارت سرمای بهاره قرار می‌گیرد و در مناطق سرد که دارای سابقه بروز سرمای بهاره هستند، هر ساله خساراتی (هر چند به صورت محدود) متوجه این رقم می‌گردد. رشد سریع مغز از 10 تا 20 تیرماه شروع و تا اواخر مردادماه تکمیل می‌گردد، که این مدت حدود 39 تا 45 روز طول می‌کشد. این رقم در دهه دوم شهریورماه قابل برداشت است و از این نظر جزء ارقام متوسط رس می‌باشد. رسیدن میوه از نوک شروع و پوست نرم هنگام رسیدن به رنگ سرخ خاکستری درمی‌آید.

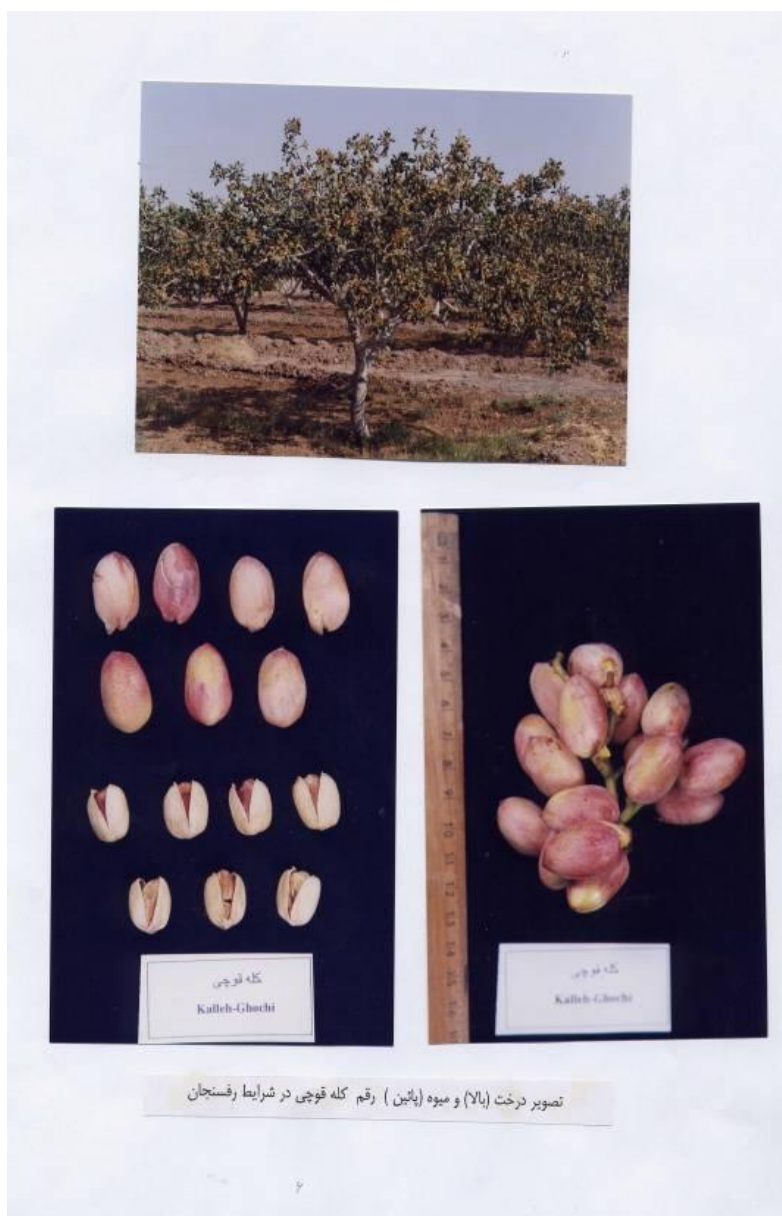
### 7-2-4- خصوصیات کمی و کیفی محصول:

متوسط میزان محصول خشک درختان 12 تا 16 ساله این رقم، 2222 گرم در هر درخت و تعداد دانه در هر اونس 24-25 دانه، درصد ناخندانی 13-14% و درصد پوکی 34-35% می‌باشد. از هر 100 گرم پسته خشک (مغز به همراه پوست استخوانی) حدود 55 گرم مغز بدست می‌آید. مقدار پروتئین مغز 2/20 درصد و مقدار چربی آن 4/49 درصد می‌باشد. شدت سال آوری این رقم متوسط و کمتر از ارقام احمدآقایی، اوحدی و اکبری است. لازم به ذکر است که صفات اونس، درصد ناخندانی و درصد پوکی تحت تاثیر مدیریت باغ (آبیاری، تغذیه، کنترل آفات و گرده افشانی) و تا اندازه‌ای شرایط محیطی نیز می‌توانند تغییر یابد و همچنین درصد پروتئین و چربی موجود در

مغز می‌تواند تحت تاثیر زمان برداشت محصول قرار گیرد که تاخیر برداشت باعث افزایش درصد چربی و کاهش درصد پروتئین مغز میوه می‌گردد.

#### 5-2-7- خصوصیات ویژه:

برای بدست آوردن محصول مناسب، کافی و با کیفیت عالی عملیات داشت (آبیاری، کوددهی، کنترل آفات و بیماریها) بایستی بخوبی انجام شود، در غیر اینصورت، درصد زیادی از محصول به صورت پوک، نیمه مغز و ناخندان در می‌آید. این رقم در حالت طبیعی دارای غالبیت انتهایی کم و قدرت تولید شاخه‌های جانبی بیشتری نسبت به اوحدی است. نهال‌های بذری این رقم نسبت به سمیت بر مقاوم می‌باشند.



شکل 2-7- خصوصیات رقم کله قوچی



## 7-3- احمدآقایی (Ahmad-Aghai) (شکل 3-7)

## 1-7-3- تاریخچه:

این رقم برای اولین بار توسط فردی بنام احمد آقا فروتن در احمديه نوق شناسایی و انتخاب گردیده است. گسترش این رقم در استان کرمان بیشتر در مناطق نوق رفسنجان و شهرستان سیرجان می‌باشد. در حال حاضر این رقم یکی از مهم ترین و بهترین ارقام تجاری پسته کشور می‌باشد که علیرغم قدمت نه‌چندان طولانی آن، بطور چشمگیری در حال گسترش می‌باشد.

## 2-7-3- خصوصیات مرفولوژی:

میوه‌های آن بادامی شکل ولی ظاهر آن همانند رقم کله قوچی می‌باشد. درختان دارای رشد متوسط، تاج‌گسترده و دارای برگ های ساده و مرکب می‌باشد که اکثر برگ های مرکب سه برگچه‌ای هستند. قرمزی رنگ‌مغز، سفیدی پوست استخوانی و درشتی میوه باعث گسترش آن شده است.

## 3-7-3- خصوصیات فنولوژی:

از نظر زمان گل دهی، این رقم متوسط گل می‌باشد و در شرایط آب و هوایی رفسنجان از حدود 13 تا 25 فروردین ماه به گل دهی می‌رسد. زمان برگ دهی این رقم حدود 2-3 روز زودتر از گل دهی آن می‌باشد. رشد مغز این رقم از 10-20 تیرماه شروع و تا اواخر مردادماه تکمیل می‌گردد که این مدت حدود 39-45 روز طول می‌کشد. این رقم در دهه سوم شهریور ماه قابل برداشت می‌باشد و از نظر زمان رسیدگی جز ارقام دیررس می‌باشد. در زمان رسیدن به ریزش حساس می‌باشد و در اثر وزش باد و حمله پرندگان، درصدی از میوه‌ها از محل دم میوه جدا شده و ریزش می‌نمایند. مخلوط کردن محصول ریزش کرده با محصول سالم، آلودگی‌های قارچی را افزایش می‌دهد.

## 4-7-3- خصوصیات کمی و کیفی محصول:

متوسط میزان محصول خشک درختان 12 تا 16 ساله، 3066 گرم در هر درخت و تعداد دانه در هر اونس این رقم 24-26 دانه، میزان ناخندانی 6-7 درصد و پوکی 7-8 درصد می‌باشد. از هر 100 گرم میوه خشک شده حدود 56-57 گرم مغز بدست می‌آید. مقدار پروتئین مغز 15-16 درصد و میزان چربی آن 58-59 درصد می‌باشد. این رقم علیرغم خصوصیات بسیار مطلوب، دارای سال آوری نسبتاً شدیدی است که باعث ایجاد اختلاف تولید محصول در سالهای متوالی می‌شود. در صورت اعمال مدیریت داشت صحیح (مخصوصاً هرس) این مشکل به مقدار زیادی قابل کنترل است.

لازم به ذکر است که صفات اونس، درصد ناخندانی و درصد پوکی تحت تاثیر مدیریت باغ (آبیاری، تغذیه، کنترل آفات و گرده افشانی) و تا اندازه‌ای شرایط محیطی نیز می‌توانند تغییر یابد و همچنین درصد پروتئین و چربی موجود در مغز می‌تواند تحت تاثیر زمان برداشت محصول قرار گیرد که تاخیر برداشت باعث افزایش درصد چربی و کاهش درصد پروتئین مغز می‌گردد.



شکل 3-7- خصوصیات رقم احمد آقایی

#### 7-4- اوحدی (Ohadi) (شکل 4-7)

##### 7-4-1- تاریخچه:

یکی از متداولترین ارقام تجاری پسته می‌باشد که بین سالهای 1320 تا 1330 در روستای فتح آباد رفسنجان توسط مهدی اوحدی شناسایی و انتخاب گردیده است. رقمی است بسیار معروف و سازگار برای اکثر مناطق پسته کاری که در طول 50 سال گذشته گسترش فراوانی پیدا کرده است. حدود 60-70 درصد پسته کاریهای رفسنجان را این رقم به خود اختصاص داده است. تشکیل خوشه‌ها افشان و در تمامی سطح درخت پراکنده است. به دلیل طویل بودن محور اصلی خوشه، برداشت محصول بوسیله دست (برداشت غیرمکانیزه) به راحتی انجام می‌شود.

##### 7-4-2- خصوصیات مورفولوژی:

میوه‌ها فندقی شکل و کروی می‌باشند. قدرت رشد درخت متوسط و دارای تاج گسترده است. دارای برگ های ساده (خیلی کم) و برگ های مرکب می‌باشد که اکثراً سه برگچه‌ای هستند و برگچه انتهایی بزرگتر از برگچه‌های جانبی می‌باشد. پوست سبز دارای بافت متوسط است و در هنگام رسیدن به رنگ بنفش تیره در می‌آید.

##### 7-4-3- خصوصیات فنولوژی:

این رقم از نظر گل دهی، جز ارقام متوسط گل می‌باشد که در شرایط رفسنجان از 15 تا 26 فروردین ماه به مرحله گل دهی می‌رسد. برگدهی این رقم حدود 2 روز زودتر از گل دهی آن می‌باشد و تا 27 فروردین ماه ادامه می‌یابد. رشد مغز از 10 تا 20 تیرماه شروع و تا اواخر مرداد ماه ادامه می‌یابد که این مدت حدود 39 تا 45 روز طول می‌کشد. این رقم در دهه اول شهریور ماه قابل برداشت است و از نظر زمان رسیدگی جزء ارقام زودرس می‌باشد. رسیدن میوه از نوک شروع می‌شود و میوه رسیده دارای رنگ بنفش تیره می‌باشد. در زمان رسیدن به ریزش میوه حساس می‌باشد و پرنده‌گان و مورچه‌ها خسارت زیادی را به محصول وارد می‌نمایند.

##### 7-4-4- خصوصیات کمی و کیفی محصول:

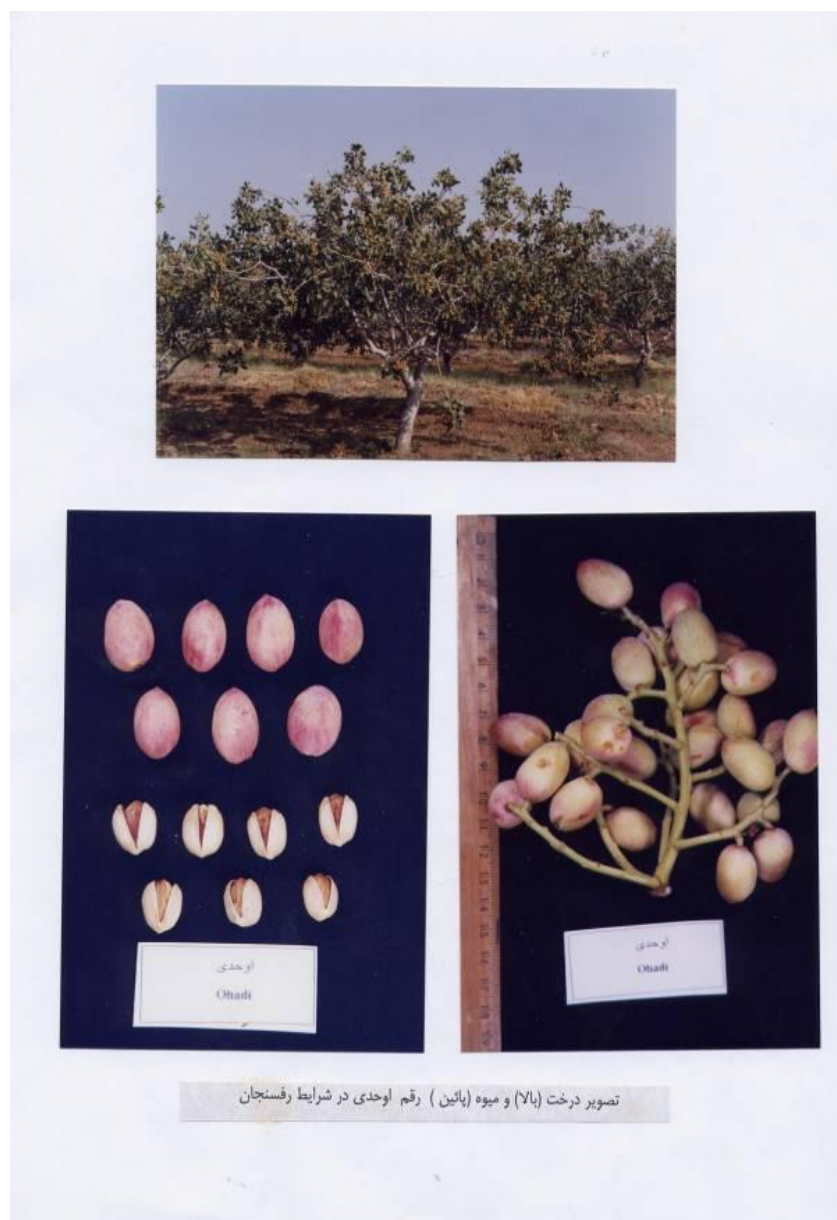
متوسط میزان محصول خشک درختان 12 تا 16 ساله این رقم در شرایط رفسنجان 1745 گرم در هر درخت، تعداد دانه موجود در هر اونس 28-29 دانه، میزان ناخندانی 28-29 درصد و پوکی آن 21-22 درصد می‌باشد. از هر 100 گرم پسته خشک حدود 56-57 گرم مغز بدست می‌آید. مقدار پروتئین مغز 3/20 درصد و چربی آن 9/52 درصد می‌باشد. از نظر سال آوری در حد متوسط می‌باشد.

لازم به ذکر است که صفات اونس، درصد ناخندانی و درصد پوکی تحت تاثیر مدیریت باغ (آبیاری، تغذیه، کنترل آفات و گرده افشانی) و تا اندازه‌ای شرایط محیطی نیز می‌توانند تغییر یابد و همچنین درصد پروتئین و چربی موجود در

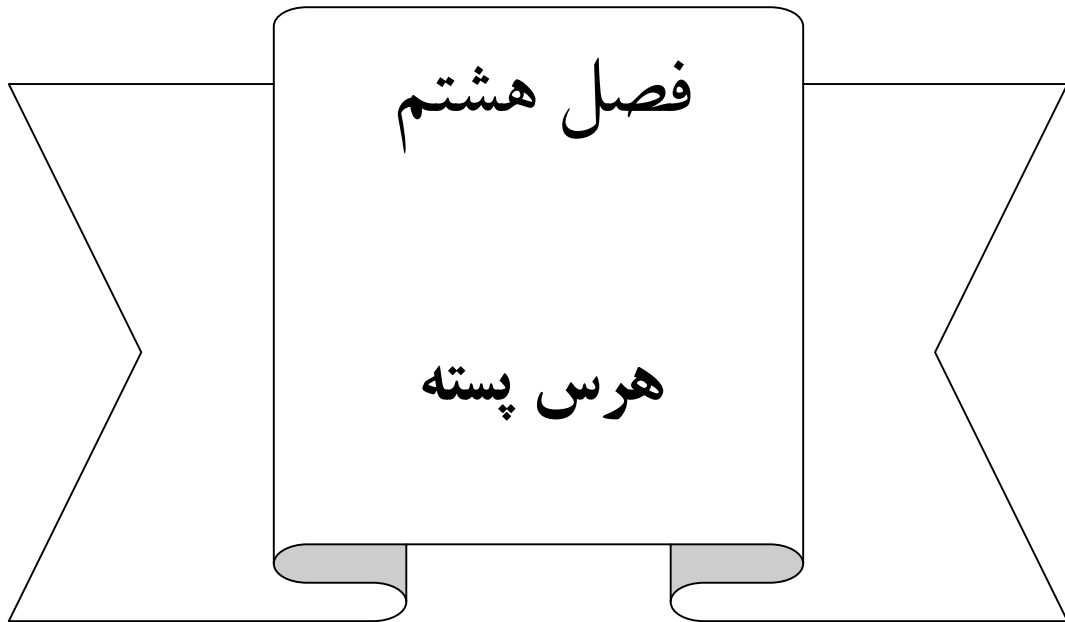
مغز می‌تواند تحت تاثیر زمان برداشت محصول قرار گیرد که تاخیر برداشت باعث افزایش درصد چربی و کاهش درصد پروتئین مغز میوه می‌گردد.

#### 5-4-7- سایر خصوصیات:

دارای غالبیت انتهایی شدیدی است. بنابراین تشکیل شاخه‌های فرعی، محدود می‌شود و رشد جوانه انتهایی افزایش می‌یابد و در نتیجه فاصله نوک شاخه تا مرکز درخت گسترش می‌یابد. در مناطقی که نیاز گرمایی این رقم در طی فصل رشد تامین نشود، تغییر رنگ پوست نرم رویی انجام نشده و به صورت سبز باقی مانده ولی امکان جدا شدن آن از پوست استخوانی میسر می‌باشد. این رقم یکی از ارقامی است که دارای بیشترین میزان ترک خوردگی پوست سبز می‌باشد.



شکل 4-7- خصوصیات رقم اوحدی



## فصل هشتم:

### هرس پسته

علی اسماعیل پور، عضو هیئت علمی موسسه تحقیقات پسته کشور

#### 1-8-هرس فرم (Training):

منظور از هرس فرم، تربیت و شکل دهی درختان جوان پسته در دوره نونهالی می باشد، به نحوی که عملیات زراعی و برداشت محصول را تسهیل نماید. درختان پسته دارای رشد قطری کمی می باشند، در نتیجه شاخه ها به آسانی در برابر بادهای ضعیف و طوفانی خم می شوند. هم چنین درختان پسته بر حسب پایه (نوع)، اصولاً دارای رشد کم تا متوسط هستند و معمولاً 5-7 سال طول می کشد تا هرس فرم مناسب ایجاد و تکمیل گردد. درختان پسته در کالیفرنیا به روش فرم جامی باز (open center) تربیت می شوند و در سال های اولیه شاخه های درونی تاج برداشته می شوند.

#### 1-1-8- دلایل انجام هرس فرم:

با توجه صرف هزینه و نیروی کارگر و گذراندن زمان برای ایجاد هرس فرم، توجهات ذیل در این خصوص قابل تامل می باشد:

- افزایش میزان رشد شاخه های انتخاب شده با توجه به کند رشد بودن درختان پسته، یک شاخه هرس شده نسبت به شاخه های هرس نشده سریعتر رشد خواهد کرد اما مجموع رشد فصلی کمتر می باشد.
- سر برداری در هرس فرم باعث ایجاد اسکلت قوی درخت شده که نگهداری محصول سنگین درخت را ممکن و مقدر می سازد.
- انجام هرس فرم جهت استقرار و ایجاد شکل مناسب درخت برای سهولت برداشت محصول و عملیات داشت لازم می باشد
- هم چنین سربرداری شاخه در زمان هرس فرم، شاخه زایی مطلوب و مورد نیاز برای توسعه یک درخت متوازن همراه با تاج میوه دهنده متراکم را تحریک می کند. شاخه زایی مناسب ورود یکنواخت نور خورشید را که برای تولید حداکثر محصول در فضای اختصاص یافته هر درخت موثر است، را امکان پذیر می نماید.

## 2-1-8- هرس فرم جامی مرکز باز (Open center):

در این قسمت روش انجام هرس فرم جامی مجددا شرح داده می شود (شکل 1-8 و 2-8):

### الف) اولین هرس فرم در فصل خواب:

اولین هرس زمستانه شامل حذف پاجوش پایه هایی است که پیوندشان گرفته و حذف شاخه های بدون رشد روی درختان غیر پیوندی نیز انجام میشود. برای تقویت اسکلت اولیه در حال توسعه، شاخه های حاصل از رشد پیوندک از ارتفاع 100-90 سانتی متری سربرداری میشوند. سربرداری در فصل خواب باعث تقویت بیشتر شاخه های جانبی پسته میشود. هرگونه پاجوش و تنه جوش در بالا و پایین پیوندک نیز حذف میشوند.

اگر رشد پیوندک کم باشد، بایستی درخت پیوندی از بالای پیوندک و از ارتفاع 10-7/5 سانتی متری سربرداری شود تا میزان رشد آنها افزایش یابد. در اوایل فصل بهار که قابلیت انعطاف شاخه ها بیشتر است، پیوندک ها به قیم بسته میشوند. درختان غیر پیوندی اگر رشدشان کم باشد به میزان یک سوم تا یک دوم رشد شاخه سربرداری می شوند. اگر رشد نهال حدود 20-15 سانتی متر باشد، اینگونه نهال ها بایستی جایگزین گردند.

### ب) دومین فصل رشد:

سربرداری فصل خواب باعث تحریک شاخه های جانبی نزدیک محل هرس میشود، که اینها اسکلت اولیه درخت را تشکیل میدهند. این شاخه ها دارای رشد زیادی هستند و بایستی در فاصله اردیبهشت تا تیر ماه به شکل جام تربیت شوند و عدم توجه به آنها باعث ایجاد رشد مستقیم میگردد. علیرغم غالبیت انتهایی شدید درختان پسته، در درختان جوان این پدیده خیلی قوی نیست. از شاخه های جانبی ایجاد شده 4-3 شاخه که پراکندگی خوبی دارند بعنوان اسکلت انتخاب و بقیه حذف می شوند.

### ج) هرس دومین فصل خواب:

شاخه های اسکلتی انتخاب شده در ابتدای فصل رشد از ارتفاع 35-25 سانتی متری سربرداری شده و برای تشکیل شکل جامی باز به هم بسته می شوند.

### د) سومین، چهارمین و پنجمین فصل رشد:



عملیات هرس فرم در طول سال سوم مشابه سال قبل می‌باشد. شاخه‌های ثانویه موجود روی درختان در زمستان، شاخه‌های ثالثیه را بوجود می‌آورند. شاخه‌های پر رشد برایش مستقیم و ادامه استقرار اسکلت جامی سربرداری می‌شوند. از این زمان هدف افزایش مجموع اندازه تاج و قطر شاخه‌ها می‌باشد.

#### ه) هرس سومین، چهارمین و پنجمین فصل خواب:

هرس درختانی که دارای شاخه‌های ثالثیه می‌باشند، خیلی شبیه به درختانی است که دارای شاخه‌های ثانویه می‌باشند. روی هر شاخه ثانویه، 2-3 شاخه ثالثیه با توجه به موقعیت و قدرت رشدشان انتخاب می‌شوند و از ارتفاع حداکثر 60 سانتی متری سربرداری می‌شوند. هنوز بستن بعضی از شاخه‌ها به منظور نگهداری شکل مناسب و مطلوب درخت مورد نیاز است. شاخه‌های خیلی بلند از نیمه بریده می‌شوند. حذف شاخه‌های کوچک در مرکز درختان متراکم انجام می‌شود. شاخه‌های انتخابی قبلی چنانچه دارای موقعیت نامناسبی هستند، می‌توانند توسط شاخه‌های با موقعیت مناسب تر جایگزین شوند.



شکل 1-8- هرس فرم بصورت جامی



شکل 2-8- هرس فرم بصورت جامی

## 2-8- هرس درختان بارور پسته:

هرس یکی از عملیات باغبانی است که همراه با سایر عملیات داشت از قبیل آبیاری، کود دهی و تغذیه، کنترل آفات و بیماری ها، تولید میوه بهتر و بیشتری را تامین و تضمین می نماید.

### 1-2-8- هدف از انجام هرس درختان بارور پسته:

- تولید و حفظ شاخه های میوه دهنده
  - کمک به رشد گیاهی و تولید میوه
- اصول فن هرس درختان پسته بر اساس شناخت کامل از چگونگی رشد رویشی و شناخت دقیق کیفیت و عادت باردهی درخت استوار است.

### 2-2-8- چگونگی رشد رویشی:

چون درختان پسته طبیعتاً عادت و تمایل به رشد صعودی دارند، لذا رشد رویشی آنها معمولاً از سرشاخه های انتهایی و فوقانی درخت آغاز می شود. جوانه های رویشی هم درنوک و در جوانب تنه و شاخه درخت قرار می گیرند. اما تا وقتی که درختان جوان هستند، جوانه انتهایی فقط به رشد خود ادامه می دهد و با اکسین یا هورمونی که در خود دارد مانع رشد جوانه های رویشی جانبی می شود. برعکس هر چه سن درخت بالا می رود با آنکه جوانه انتهایی همچنان به رشد طبیعی و صعودی خود ادامه می دهد، جوانه های جانبی سبب رشد تولیدی و جنسی می شوند و سایر جوانه های رویشی زیردست جوانه انتهایی، تحت تاثیر همان اکسین بازدارنده جوانه انتهایی، از رشد رویشی باز می مانند.

به این ترتیب شاخه ها ضمن ادامه رشد طولی رویشی، بدون آنکه شاخه رویشی دیگری تولید کنند، تدریجاً سبب باردهی درخت به سمت محیط خارجی تاج و دور شدن میوه از محور مرکزی می گردند. این عادت رشد درختان پسته نتیجتاً سبب کاهش جوانه های گل دهنده در شاخه های پایینی می گردد. در این صورت هدف اساسی هرس درختان بارور، ایجاد شاخه های میوه دهنده بیشتر در فاصله مناسب تر و ایجاد فضای باز در تاج درخت می باشد که ضمن افزایش سطح باردهی، باعث افزایش کیفیت میوه تولیدی نیز گردد.

### 3-2-8- چگونگی تولید و باروری:

شاخه های یکساله فقط در نقطه انتهایی و جوانه های جانبی نزدیک به جوانه انتهایی بصورت جوانه های رویشی بوده و بقیه جوانه های جانبی ایجاد شده زایشی و میوه دهنده هستند. همزمان با سبز شدن جوانه رویشی انتهایی (پس از طی دوره رکود) و تولید شاخه جدید، جوانه رویشی دیگری در نوک همین شاخه ها همراه با جوانه های گل جانبی تشکیل می گردند و بدین ترتیب فقط روی شاخه های یکساله درخت، پسته تولید می شود. درخت پسته همانند اغلب درختان میوه شدیداً عادت به تناوب باردهی (سال آوری) دارد و چنانچه محصول درخت در یک سال زیاد باشد، جوانه های گل جانبی روی رشدهای رویشی همان سال در طول تابستان و پس از آن ریزش می نمایند. ریزش جوانه های گل پسته در زمان پرشدن و تکامل مغز میوه و در اثر رقابت بین این دو در جذب مواد غذایی و کربوهیدراته انجام می گیرد. برعکس جوانه های گل دهنده جانبی روی شاخه های بدون بار ریزش نمی نمایند. این امکان وجود دارد که هرس شدید باعث تحریک رشد شاخه های پیر و ایجاد شاخه های جوانی می شود که تناوب باردهی را تا حدی کاهش می دهد.

#### 4-2-8- اثرات هرس در درختان بارور پسته:

- اصولاً هرس درختان پسته همانند سایر درختان میوه اثر کوتاه کننده دارد. درختان هرس نشده دارای رشد طبیعی بیشتر و پوشش سبزینه زیادتری در تاج هستند.
- تاثیر هرس پسته مانند تاثیر هرس در سایر درختان میوه نیست، زیرا درختان پسته دارای جوانه های رویشی جانبی کمتری هستند در نتیجه رشد رویشی آنها برای سال آینده کمتر خواهد بود.
- هرس تابستانه با کم کردن مواد هیدروکربنه موجود در شاخه و برگهای بریده شده، عملاً باعث کاهش رشد طولی و افزایش رشد عرضی درخت می شود.
- کاهش تعداد برگ در درخت سبب کمبود مواد غذایی در ریشه و در نتیجه باعث کاهش رشد و نمو آن می گردد.
- با آنکه هرس باعث رشد قسمتی از تاج درخت می شود ولی عملاً باعث کاهش قدرت رشد و رشد کلی درخت می شود.
- هرس زمستانه عیناً شبیه هرس تابستانه به دلیل کاهش مواد غذایی در اندام درخت باعث کندی رشد و کوتاهی آن می شود.
- با توجه به تمایل ذاتی درختان پسته به رشد صعودی، تنک کردن قسمتی از شاخه های اضافی نه تنها کمکی به تغییر دادن این عادت طبیعی در شاخه های باقیمانده نمی کند، بلکه بنا به خاصیت ذاتی، جوانه های جانبی آن نیز تبدیل به شاخه های رویشی نمی شوند.

#### 5-2-8- روشهای هرس:

معمولاً در هرس درختان پسته دو روش بکار گرفته می شود:

##### الف) هرس سربرداری (Heading back):

عبارت است از قطع قسمتی از سر یا انتهای فوقانی بازو، شاخه و سرشاخه های درخت که در این حالت شاخه یا سرشاخه و بازو از محل بریدگی تحریک می شود و رشد جوانه های جانبی را تشدید می نماید. در این روش هدف اصلی جلوگیری از رشد رویشی بیش از حد جوانه انتهایی و تقویت رشد جوانه های جانبی است. سربرداری شاخه باعث افزایش شاخه های جانبی، افزایش سطح میوه دهی و کاهش ارتفاع درخت شده که همه بر روی تشکیل جوانه گل تاثیر مثبت دارند. این عملیات بایستی در فصل خواب و برحسب نوع رقم و شرایط آب و خاک با شدت های متفاوتی انجام گیرد. سربرداری شاخه های پر رشد (مخصوصاً درختان جوان) در زمستان قبل از سال کم بار جهت کنترل غالبیت انتهایی توصیه می شود.

اولین هرس شدید سرشاخه ها باعث تولید شاخه با جوانه های رویشی و هرس های بعدی روی همین شاخه ها باعث رویش شاخه های جانبی میوه دهنده در سال بعد و در نتیجه سبب باردهی کامل آنها در سال سوم می شوند.

**ب) هرس تنک شاخه (Thinning out):**

این روش عبارت است از بیخ بر کردن شاخه از انتهای تحتانی، این روش اولاً برای تسهیل نفوذ نور خورشید و جلوگیری از ایجاد سایه در درخت، تسریع در رشد شاخه های مثمره مرکزی و تولید میوه می شود. ثانیاً برای محدود کردن رشد عرضی درخت در بین ردیف ها انجام می گیرد. این روش هرس تاثیر زیادی در تقویت و تحریک رشد رویشی جانبی مثل هرس سربرداری ندارد.

معمولاً به منظور کاهش سال آوری، تعداد شاخه های میوه دهنده پسته را قبل از سال پربار به حدود نصف تا 2/3 کاهش می دهند که این عملیات باعث تقویت شاخه ها و جوانه ها و خوشه های گل باقی مانده و نیز باعث رسیدن آب و مواد غذایی بیشتر به جوانه های گل در حال تشکیل، جهت تولید محصول سال آینده شده و نهایتاً بر روی تولید محصول یکنواخت و افزایش تولید اثر مثبت دارد. این عملیات بایستی در فصل خواب زمستانه انجام گیرد. از بین بردن پاجوش ها که دارای رشد عمودی هستند و نیز تنه جوش های شاخه های اسکلتی که بر روی نفوذ نور اثر منفی دارند، الزامی است. این شاخه ها مصرف کننده قوی آب و مواد غذایی هستند که با سایر اندام ها رقابت می نمایند.

**8-2-6- فصل هرس:**

درخت پسته را همانند سایر درختان میوه سردسیری همه ساله در زمستان هنگام خواب گیاه هرس می نمایند. هرس زمستانه باعث ضعف کمتر و تقویت بیشتر جوانه های باقی مانده درخت می شود. در صورتی که هرس تابستانه غالباً در مورد درختان جوان پسته قبل از باردهی انجام می شود و در درختان بالغ صرفاً جهت حذف شاخه های بیمار، معیوب و مانع که در مسیر رفت و آمد باغ هستند، انجام می شود.

جهت محدود نگهداشتن اندازه درخت، انجام هرس سربرداری و تنک شاخه بصورت سالیانه الزامی است.

**8-2-7- روشهای انجام هرس:**

- 1- هرس دستی:
  - گران قیمت است.
  - زمان بر و کند است.
  - قدرت انتخاب شاخه توسط کارگر ماهر وجود دارد.
- 2- هرس مکانیکی:
  - سریعتر انجام می شود.
  - ارزان تر است.
  - انجام هرس و قطع شاخه ها غیر ارادی است.
  - چنانچه هرس شدید باشد به دلیل قطع شاخه های مثمر و مفید، باعث ایجاد خسارت و کاهش محصول و درآمد می گردند.
  - به دلیل سرعت کار جهت احیاء باغات پیر مناسب میباشد.



## فصل نهم

### آشنایی با عوامل مدیریتی آفات پسته

نوسندگان: حمید هاشمی راد، مهدی بصیرت، سید یحیی امامی، محمد رضا مهرنژاد و فاطمه کاظمی، اعضای هیئت علمی موسسه تحقیقات پسته کشور

درخت پسته مورد حمله تعداد زیادی از آفات قرار می گیرد. خسارت آفات و عدم کنترل به موقع، مناسب و عدم اطلاع از نحوه صحیح کنترل آفات گیاهی باعث شده است که آفات پسته همواره خسارت قابل توجهی به محصول وارد کنند. در زیر با شکل شناسی و نحوه خسارت انواع آفات پسته آشنا می شوید.

#### 2-9- پسیل معمولی پسته (شیره خشک) *Agonoscena pistaciae*:

##### 1-2-9- مشخصات عمومی:

حشرات کامل پسیل دارای نقوش رنگی (قهوه ای) بر روی سر و سینه، رنگ زمینه سر و سینه نارنجی یا قرمز روشن، شکم سبز، بال های جلویی با رگبال های توسعه یافته، پهنک بال شفاف و حاشیه خارجی بال دارای لکه های ابری منظم، اندازه حشرات کامل متغیر از 1/2 میلی متر تا 1/7 میلی متر (اندازه بستگی به وضعیت تغذیه و شرایط محیطی دارد). مشخصات مرفولوژیکی و اندازه افراد فرم زمستانه (Winter-form) با آنچه گفته شد متفاوت است. شاخکها زرد، بند 10 شاخک با موهای انتهایی 7 برابر بلندی همان بند می باشد. پوره ها زرد مایل به نارنجی (رنگ پوره تحت تأثیر شرایط محیطی خصوصاً وضعیت شادابی برگها، رطوبت و خشکی و دمای محیط متغیر است)، دارای لکه های تیره بر روی سر و سینه، جوانه بال (Wing buds) در پوره سن دوم پدیدار می گردد. پوره های سن پنجم با جوانه بال تیره رنگ و لکه های قهوه ای تیره بر روی سر و سینه، پاها زرد روشن می باشد (شکل 1-9).

پوره های پسیل معمولی پسته پس از خروج از تخم بلافاصله شروع به تغذیه می کنند و از همان زمان نیز عسلک ترشح می نمایند. پوره های سنین اولیه تحرک زیادی ندارند. 5 سن پورگی در این حشره دیده می شود و حشره کامل پس از تکمیل رشد پوره های سن پنجم ظاهر می شود. تخم پسیل معمولی پسته دارای یک پایه (Pedicel) کوچک و ظریف در قاعده است. حشره مادر هنگام تخم گذاری پایه تخم را داخل بافت اپیدرم برگ قرار می دهد. پایه تخم نقش جذب آب را بعهده دارد. جذب آب برای رشد جنین حیاتی می باشد. اگر تخم پسیل از پایه آن جدا گردد، چروکیده شده و جنین می میرد به این معنی که تخم تفریح نمی شود.

#### 2-1-9- فرم های فصلی پسیل معمولی پسته:

حشراتی که در مناطق معتدله زندگی می کنند از نوعی مکانیسم فیزیولوژیکی مانند زمستان گذرانی، تابستان گذرانی، تغییرات فصلی و رفتارهایی مانند مهاجرت برخوردار هستند. این مکانیسم باعث می شود تا جانور در برخورد با دوره نامساعد و شرایط سخت زنده بماند. در مقایسه گونه هایی که در مناطق گرمسیر و نیمه گرمسیر زندگی می کنند به چنین مکانیسم هایی مجهز نیستند. معمولاً سه پارامتر غیر زنده (Abiotic) شامل فتوپریود، حرارت و رطوبت و همچنین غالباً دو پارامتر غذا و تراکم جمعیت، مسئولیت ظهور دیاپوز در حشرات را بعهدده دارند. در همین رابطه Tauber و همکاران (1986) اظهار می دارند که طول روز (فتوپریود) بیشترین تأثیر در پیدایش سیکل های فصلی در حشرات دارد و بنابراین مهمترین فاکتور است. اما برای بسیاری از حشرات گیاهخوار که زندگی آزاد دارند و یا شکارگرها و پارازیتوئیدها، بعد از فتوپریود مهمترین فاکتور که بر دیاپوز مؤثر است، حرارت می باشد. دیاپوز یا زمستان گذرانی یکی از جنبه های رشد و گسترش حشرات می باشد و این پدیده یک مکانیسم ضروری برای تطابق سیکل زندگی حشرات با تغییرات فصلی و اقلیمی است. موضوع فرم های فصلی در پسیل معمولی پسته توسط مهرنژاد (1998) مطالعه شده است. قطعاً اطلاع و آشنایی کامل از نحوه زندگی و رفتار پسیل معمولی پسته در طول سال، نحوه عکس العمل این حشره در برابر عوامل اقلیمی و همچنین مکانیسم های دفاعی حشره در مقابل عوامل نامساعد محیطی، برای طراحی استراتژی کنترل این آفت ضرورت دارد. مطالعات نشان میدهد دیاپوز در پسیل معمولی پسته موقعی ایجاد می شود که پوره های در حال رشد این حشره تحت تأثیر ترکیبی از فتوپریود روز کوتاه و دمای پایین قرار بگیرند. در شرایط 12 ساعت روشنایی و دمای 20°C یا کمتر از آن، صد در صد از حشرات کاملی که از پوره ها بوجود می آیند فرم زمستانگذران (Winter-form) یا به عبارت دیگر افراد در حال دیاپوز هستند. اختلاف مرفولوژیکی بسیار واضحی بین فرم های فصلی پسیل (حشرات کامل) وجود دارد. اندازه بدن فرم زمستانه (ماده 2/1 میلی متر، نر 1/9 میلی متر) بطور معنی دار بزرگتر از فرم تابستانه (ماده 1/7 میلی متر، نر 1/5 میلی متر) است. افراد فرم زمستانگذران بطور عموم تیره تر؛ وجود تعداد زیادی لکه و نقاط رنگی (قهوه ای تیره) روی سر، سینه و ناحیه شکمی شکم، بالهای رویی دارای رگبالیهای ضخیم و تیره همراه با سایه های قهوه ای رنگ در روی سولهای بال (شکل 2-9). در مقایسه افراد فرم تابستانه دارای رنگ عمومی بدن روشن، سینه نارنجی کم رنگ، شکم سبز کم رنگ و بالهای جلویی کاملاً شفاف همراه با سایه های محدود می باشد. علاوه بر تفاوت های مرفولوژیکی، اختلاف فیزیولوژیکی بین دو فرم وجود دارد، بدین معنی که در افراد فرم زمستان گذران (Winter-form) پس از ظهور، بلوغ جنسی دیده نمی شود، تخمدان ها تکامل نیافته اند و نرها نیز قادر به تولید اسپرم نیستند و فاقد میل جفت گیری اند. این افراد باید مدت طولانی تحت شرایط مساعد از نظر حرارت و فتوپریود قرار بگیرند تا به بلوغ برسند. در حالیکه افراد فرم تابستان گذران پس از ظهور بالغ میباشند و پس از مدت کوتاهی (1 تا 2 روز) جفت گیری و بلافاصله تخم گذاری می کنند. به عبارت دیگر در افراد فرم زمستانه دیاپوز تولید مثل وجود دارد. اطلاعات موجود نشان می دهد که پسیل معمولی پسته یک حشره Oligophagous است و حیات آن بستگی به امکان تغذیه از برگ درختان پسته (جنس *Pistacia*) دارد. بنابراین ظهور فرم زمستانه در پاییز یک استراتژی حیاتی برای زنده ماندن این حشره در طول زمستان است، یعنی



دوره ای که امکان تغذیه برای این حشره میسر نیست. همانگونه که ذکر آن رفت افراد فرم زمستان گذران در نتیجه تأثیر عوامل محیطی بر روی پوره های در حال رشد پسپیل بوجود می آیند.

علاوه بر فرم تابستانه (Summer-form) و فرم زمستانه (Winter-form)، که با تغییرات شرایط محیطی تولید می شوند و اختصاصات بسیار واضح و روشنی دارند، فرم سومی نیز بنام فرم بینابینی (Inter-form) در پسپیل معمولی پسته دیده می شود. تحقیقات نشان داده است که وقتی در شرایط پرورش و یا همچنین شرایط طبیعی فاکتورهای لازم برای شروع دیاپوز فراهم نباشد (بطور مثال؛ طول روز کوتاه و دمای بالاتر از 20 درجه سانتی گراد و یا طول روز بلند و دمای پایین) افراد کاملی که از پوره های پسپیل بوجود می آیند در یک حالت ویژه بنام فرم بینابینی (Inter-form) قرار دارند. همچنین در شرایطی که پوره های مسن پسپیل (سنین 4 و 5) تحت تأثیر طول روز کوتاه و دمای پایین قرار بگیرند، فرصت کامل برای تحریک پذیری و ایجاد مکانیسم های لازم و ویژه دیاپوز را دریافت نمی کنند و در نتیجه حشرات کاملی که بوجود می آیند فرم بینابینی از نظر اختصاصات مرفولوژیکی، مشخصاتی دارند که با هیچ یک از فرم های تابستانه و زمستانه مطابقت ندارد. در روی بالها لکه های رنگی و ابرمانند وجود دارد، اما لکه ها روی رگبال ها و پهنک بال تیره نیست، رنگدانه های موجود روی اسکلیت ها و بندهای بدن حشره، تیره نیست. در عین حال طول بدن تقریباً به اندازه طول بدن فرم زمستانه می باشد، بدین معنی که بزرگی جثه پسپیلها به اندازه فرم زمستانه می باشد. تخمدان ها در این افراد تکامل یافته و قدرت تولید مثل دارند اما تخم گذاری با چند روز تأخیر شروع می شود. این افراد 3 تا 4 روز پس از ظهور شروع به جفت گیری و بلافاصله تخم گذاری می کنند. قدرت تخم گذاری آنها خیلی زیاد است و در دو هفته اول عمر تخم گذاری شدیدی دارند. میزان تخم گذاری افراد فرم بینابینی در دو هفته اول عمر بطور معنی دار بیش از تخم گذاری فرم تابستانه و فرم زمستانه در همین مدت می باشد. در شرایط طبیعی افراد فرم بینابینی در مهر و آبان در باغ های پسته دیده می شوند و شدیداً فعالیت دارند. جمعیت پسپیل معمولی پسته در نیمه اول پاییز شدیداً افزایش می یابد و افزایش ناگهانی جمعیت پسپیل در ماههای مهر و آبان (خصوصاً در سال هایی که دمای محیط ملایم است یعنی بطور متوسط حدود 20-25 درجه سانتی گراد) بدلیل حضور فرم بینابینی در طبیعت و تولید مثل شدید آن می باشد. این افراد جثه نسبتاً درشتی دارند و قادرند حدود 40 تا 50 تخم در روز بگذارند. در سال هایی که سرمای زودرس وجود نداشته باشد، جمعیت پسپیل در پاییز بسیار طغیانی است، که بدلیل شرایط مناسب برای تولید مثل افراد فرم بینابینی است. البته پوره هایی که از حدود اوایل مهرماه در شرایط طبیعت رشد می کنند همگی وارد فرم زمستانه (Winter-form) می شوند. افراد فرم زمستانه مدتی بر روی درختان پسته بطور سرگردان حضور دارند بدون اینکه تغذیه نمایند. با فرا رسیدن فصل سرد، افراد فرم زمستان گذران به تدریج به سمت پناهگاه های زمستانی مهاجرت می کنند. در سال هایی که پاییز معتدل داشته باشد برگ درختان پسته معمولاً دیرتر ریزش می کنند در این حالت درختان پسته گاهی تا حدود نیمه آذرماه برگ دار هستند و بنابراین فرصت بیشتری برای پوره های پسپیل فراهم می شود تا جمعیت بالاتری از پسپیل فرم زمستان گذران تولید شود، در چنین سال هایی غالباً در آذرماه دیده می شود که حشرات کامل

پسیل در باغ های پسته و اطراف آنها سرگردانند و همچنین به سمت اماکن مسکونی نیز پرواز می کنند. این گروه پسیل های زمستان گذران هستند که سرگردانند به دلیل اینکه سرمای لازم در طبیعت وجود ندارد هنوز به پناهگاه های زمستانی مهاجرت نموده اند و با سرد شدن هوا به تدریج به پناهگاهها می روند. اما در سال هایی که سرمای زودرس در پاییز وجود داشته باشد، همزمان با ظهور افراد فرم زمستان گذران، این گروه از پسیلها به سمت مکان های امن برای زمستان گذرانی مهاجرت می کنند و به صورت انبوه در ساعت های میانی روز در محیط های داخل و خارج باغ های پسته دیده نمی شوند.

بررسی ها نشان می دهد عمده ترین مکان برای زمستان گذرانی این افراد زیر درختان پسته یعنی در زیر علفهای هرز و بقایای گیاهی است. در خاک های شنی و سبک پسیل معمولی پسته تا حدود 5 سانتی متر در عمق خاک پیشروی می کند. بوته ها و علفهای هرز سطح باغها پناهگاه مناسبی برای افراد زمستان گذران می باشد. شیارهای تنه درختان و پوستک های آنها، شکاف دیوارها و ساختمانهای اطراف باغها از جمله پناهگاه های مناسب برای پسیل های زمستان گذران است. در طول زمستان مکررا دیده می شود که در روزهای آفتابی که هوا نسبتا گرمتر است پسیلهای سرگردان در سطح باغها، اطراف ساختمانها و محیط های مجاور باغهای پسته دیده می شوند. این حشرات بر روی هر سطحی فرود می آیند و معمولا بخوبی قابل رویت و تشخیص هستند. همواره باید توجه کرد که حشرات کامل پسیل که در طول پاییز و زمستان در روزهای آفتابی و هوای ملایم در مناطق پسته کاری به فراوانی دیده می شوند، همگی پسیل معمولی پسته (*A. pistaciae*) نیستند، بلکه تعدادی از آنها پسیل اسپند (*Agonoscena peganii* Loginova) هستند.

افراد فرم زمستانه پسیل معمولی پسته در نیمه دوم اسفند ماه بتدریج به سمت درختان پسته پرواز می کنند. جوانه های درختان پسته از اواخر اسفند متورم می شوند و سپس نوک سبز رنگ جوانه ها پدیدار می گردد. مناسبترین بافت گیاه پسته برای شروع فعالیت پسیلهای زمستان گذران، قسمت سبز نوک جوانه ها (اعم از رویشی و زایشی) می باشد. افراد فرم زمستانه پسیل معمولی پسته همانند پسیلهای فرم تابستانه فقط از بافت های سبز و نرم تغذیه و فقط روی این اندامها قادر به تخم گذاری هستند.

افراد فرم زمستانه پسیل معمولی پسته در واقع مؤسس جمعیت فرم تابستانه می باشند زیرا نتاج حاصل از تولید مثل فرم زمستانه، جمعیتی را بوجود می آورد که از نظر مرفولوژیکی و فیزیولوژیکی فرم تابستانه هستند. افراد فرم زمستانه همچنین در دمای پایین (حدود 20 درجه سانتی گراد) بخوبی و با قدرت زیاد تخم ریزی می کنند و در مجموع برای تولید مثل در شرایط اوایل بهار بخوبی سازگاری دارند. حشرات کامل فرم تابستانه حدود دهم اردیبهشت در طبیعت ظاهر می شوند و در این زمان افراد فرم زمستانه همچنان در طبیعت فعال هستند. بنابراین مدتی حدود 10-15 روز افراد فرم زمستانه (که در پاییز سال قبل بوجود آمده اند) و افراد فرم تابستانه بطور موازی و با یکدیگر زیست می کنند و زاد و ولد دارند. سپس پسیلهای فرم زمستانه به تدریج از بین می روند و افراد فرم تابستانه تا اوایل پاییز مکررا تجدید نسل می نمایند. پسیل معمولی پسته در شرایط پسته کاریهای ایران حداقل 5 نسل تولید می کند. از موارد قابل

توجه در بیواکولوژی این حشره پدیده تطابق است. تطابق زندگی بین پسیل معمولی پسته و میزبان آن یعنی گیاهان جنس *Pistacia* بطور کامل وجود دارد. این گونه در ابتدای بهار همزمان با شروع رشد رویشی و زایشی گیاه میزبان به سمت درختان پسته پرواز می کند و روی اندامهای سبز شروع به تغذیه و تخم گذاری می نماید. فعالیت پسیل معمولی پسته در بهار، تابستان و پاییز روی درختان پسته بدون توقف ادامه دارد و در پاییز با نامساعد شدن شرایط زیست برای گیاه میزبان، پسیل نیز تغییر فرم می دهد و افراد مقاوم به شرایط نامساعد یعنی فرم زمستان گذران (Winter-form) که تحمل شرایط سخت طبیعت در اواخر پاییز و زمستان را دارا هستند تولید می شود. بدین ترتیب زمانی که برگ درختان پسته ریزش می کنند، افرادی از پسیل بوجود می آیند که نیاز به تغذیه ندارند و علاوه بر این تولید مثل نیز نمی کنند.

### 3-1-9- خسارت:

این حشره در حال حاضر آفت کلیدی و خسارت آور باغ های پسته ایران بشمار می رود و مهمترین آفت پسته کشور است. این آفت در بین پسته کاران استان کرمان بنام شیرخ خشک معروف می باشد. پسیل معمولی پسته بلافاصله پس از متورم شدن و باز شدن جوانه های پسته در روزهای اول شروع به فعالیت می کند و جمعیت آن معمولاً بطور سریع افزایش می یابد. این حشره تا زمان ریزش برگها در پاییز بر روی درختان پسته حضور دارد. وجود تراکم شدید جمعیت حشره همزمان با شروع مغز بستن پسته و یا پس از آن، موجب اختلال در روند پر شدن مغز می گردد و در نتیجه خسارت جبران ناپذیری به محصول پسته وارد می گردد، همچنین در جمعیت زیاد باعث ریزش برگها و جوانه های میوه دهنده سال بعد می شود (شکل 3-9). بطوری که گاهی محصول سه سال متوالی را متأثر می سازد. به همین دلیل باغداران پسته حساسیت شدیدی نسبت به این آفت دارند و بطور مداوم با بکارگیری مواد آفت کش سعی در کنترل آن می نمایند. همراه با اثرات جانبی که مواد حشره کش بر روی محیط زیست و فعالیت حشرات مفید وارد می کنند.



شکل 1-9- پوره های سنین مختلف پسپیل معمولی پسته روی برگ پسته



شکل 2-9- حشرات کامل فرم زمستانه پسپیل معمولی پسته



شکل 3-9- ریزش برگ های درخت پسته به دلیل خسارت پسپل معمولی پسته

## 9-2- پروانه چوبخوار پسته *Kermania pistaciella*:

پروانه چوبخوار پسته یکی از آفات مهم پسته است که در کلیه مناطق پسته کاری ایران گسترش دارد.

### 1-2-9- شکل شناسی:

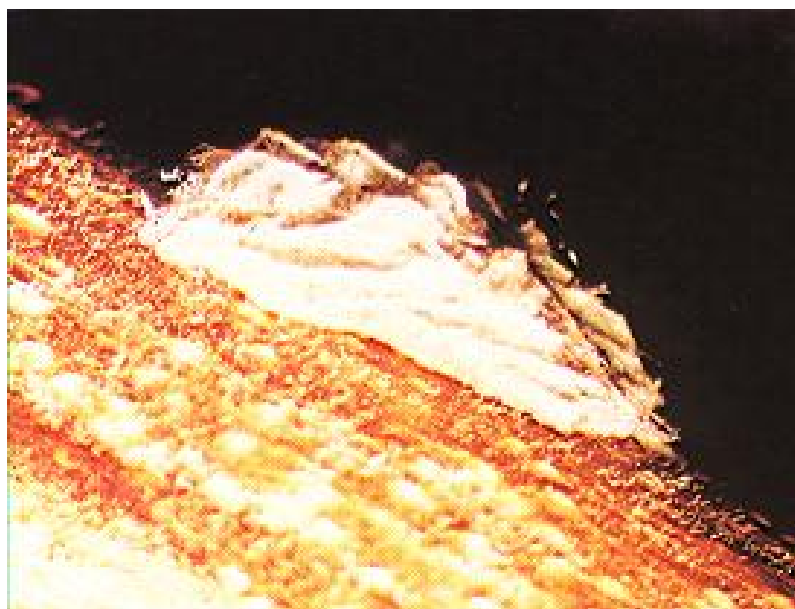
عرض حشرات کامل نر و ماده پروانه چوبخوار پسته با بال های باز 11 تا 13 میلی متر است. رنگ بال های جلو تیره متمایل به سیاه بوده و یک لکه زرد بزرگ در وسط و یک لکه کوچکتر در نوک بال دارند (شکل 4-9). لارو این حشره در موقع خروج از تخم خیلی ریز و سفید رنگ می باشد و این لاروها تا سن سوم فاقد پا هستند ولی سن چهارم رنگ بدن تغییر کرده و خاکستری مایل به سیاه می گردد و در این سن، سه جفت پای سینه ای و پنج جفت پای شکمی روی بدن ظاهر می شود. طول بدن لارو در سن چهارم به 13-10/5 میلی متر می رسد (شکل 5-9). پيله شفیرگی این حشره کشیده در حدود 5/6 میلی متر طول دارد. عرض پيله ها در طرفین سر شفیره زیاد و تدریجاً به طرف انتهای بدن کمتر می شود. ارتفاع پيله در بلندترین نقطه 1/8 میلی متر می باشد (شکل 6-9).



شکل 4-9- حشره کامل پروانه چوبخوار پسته



شکل 5-9- لارو پروانه چوبخوار پسته



شکل 6-9- پيله پروانه چويخوار پسته

### 2-2-9- نحوه خسارت:

این آفت زمستان را بصورت لارو سن آخر (سن چهارم) در داخل چوب شاخه ها بسر می برد. لاروهای سن آخر از شاخه ها خارج شده و به شفیره تبدیل می شوند. پس از سپری شدن دوره شفیرگی حشرات کامل ظاهر می شوند. حشرات کامل نر و ماده با هم جفت گیری نموده و تخم های خود را بطور انفرادی در راس شاخه های جوان همان سال در محل اتصال دم برگ به شاخه یا روی خوشه پسته می گذارند. پس از تفریخ تخم، لارو به داخل خوشه یا شاخه پسته نفوذ می کند بنابر این آفت به دو صورت خسارت وارد می نماید. یکی روی خوشه و میوه ها و دیگری روی شاخه ها می باشد. در مورد خوشه ها، پس از اینکه تخم ها تفریخ گردیدند، لاروها وارد خوشه شده و به شکل حلقه در داخل آن یک دور می زنند و ارتباط میوه های بالا قسمت آلوده را از خوشه اصلی قطع و در نتیجه باعث خشکیدن میوه های راس خوشه می گردند که گاهی تعداد دانه های پسته خشکیده به 5 تا 7 عدد در خوشه می رسد و خسارت آفت بدین شکل نسبتاً زیاد است (شکل 7-9). در مورد شاخه ها، پس از اینکه تخم ها تفریخ گردیدند، لاروها مستقیماً خود را به مرکز آوندهای چوبی رسانده و شروع به تغذیه و ایجاد کانال لاروی می نمایند. حضور این کانالها در داخل چوبهای جوان، مغز شاخه ها را فاسد کرده و باعث می شود رشد شاخه ها متوقف شده و کوتاه بمانند در نتیجه موجب اختلال در گل دهی درخت در سال بعد می شود (شکل 8-9).



شکل 7-9- خسارت لارو پروانه چوبخوار پسته روی خوشه ها



شکل 8-9- خسارت لارو پروانه چوبخوار پسته روی سر شاخه ها



## 3-9- سن ها و سنک های زیان آور پسته:

## 1-3-9- مقدمه:

سن های زیان آور پسته از جمله آفاتی هستند که با تغذیه از میوه و مغز میوه پسته در مراحل مختلف رشدی آن ایجاد خسارت نموده و همچنین قادر به انتقال قارچهای بیماریزا نظیر عامل بیماری ماسوی پسته نیز می باشند. سن های زیان آوری که تاکنون در مناطق پسته کاری کشور شناسایی شده اند، به طور عمده متعلق به خانواده های Pentatomidae (سن های بدبو)، Lygeidae (سن های بذرخوار) و Miridae (سن های گیاهی) می باشند.

2-3-9- سن سبز با لکه سفید در انتهای سپرچه *Brachynema spp*:

این جنس دارای دو گونه به نامهای *Brachynema signatum* Jak و *Brachynema germari* Kol در مناطق پسته کاری ایران می باشد. حشرات کامل دارای بدنی نسبتاً کشیده به طول 11/2 تا 13/2 میلی متر و به رنگ سبز با لکه سفید به شکل یک قطره آب در ناحیه انتهای سپرچه می باشند (شکل 9-9). دو گونه مذکور در شرایط آب و هوایی استان کرمان دارای 3 تا 5 نسل در سال بوده و زمستان گذرانی آنها بصورت حشرات کامل در حال دیابوز به رنگ قهوه ای تا قهوه ای کمرنگ در مناطق کوهستانی و زیر انواع بوته های وحشی نظیر درمنه، قیچ و غیره سپری می گردد. این حشرات در اواسط فروردین از مکانهای زمستان گذران خود خارج شده و بر روی میزبان های تازه روئیده به ویژه بوته های اسپند شروع به تغذیه می نمایند. حشرات کامل 10 الی 12 روز بعدشروع به جفت گیری و سپس تخم ریزی می نمایند. تخم ها به رنگ سفید مات و بشکله ای شکل است (شکل 11-9). تخم گذاری به صورت دسته ای و بر روی اندام های هوایی گیاهان میزبان و میوه و برگ درختان پسته صورت می گیرد. تفریح تخم ها 3 تا 5 روز طول می کشد. پوره های سن اول در حدود 24 ساعت به صورت تجمعی و در کنار پوسته های تخم ها باقی مانده و سپس متفرق شده و از شیر نباتی میزبان تغذیه می نمایند (شکل 12-9). طول دوره پورگی در نسل اول حدوداً 25 تا 30 روز بوده و در نسل های بعدی به 20 تا 25 روز کاهش می یابد. در صورت نامساعد شدن شرایط طبیعی (حدوداً از اواخر خرداد) و خشک شدن و از بین رفتن میزبان های وحشی، سن ها به سمت باغ های پسته هجوم می آورند. این حشرات ابتدا بر روی علف های هرز اطراف و داخل باغ های پسته نظیر اسپند، اسپند سگ و زاروق (شکل های 13-9 تا 15-9) مستقر شده و از این گیاهان تغذیه می نمایند. حشرات کامل سپس بر روی درختان پسته منتقل شده و از میوه های پسته تغذیه می نمایند. این حشرات از اواخر شهریور ماه همزمان با رسیدن کامل میوه پسته و برداشت محصول ابتدا بر روی علفهای هرز میزبان در داخل و اطراف باغهای پسته منتقل شده و سپس به تدریج به سمت مناطق زمستان گذران مهاجرت می نمایند. حشرات زمستان گذران از اواخر آبان ماه بتدریج تغییر رنگ داده و به رنگ قهوه ای تا قهوه ای کم رنگ در آمده و بحالت دیابوز کامل در زیر بوته های گیاهانی نظیر قیچ، درمنه و غیره بدون هیچگونه فعالیتی پنهان می شوند.

3-3-9- سن یکدست سبز پسته *Acrosternum spp.*:

از این جنس دوگونه به نام های *Acrosternum millierei* Muls. & Rey و *Acrosternum heegeri* Fleb در باغهای پسته فعالیت می نمایند. حشرات کامل دارای بدنی بیضی شکل، به طول 9/9 تا 11/3 میلی متر و به رنگ یکدست سبز می باشند (شکل 9-10). تخم ها به رنگ سفید شفاف و بشکه ای شکل است. تخم گذاری بصورت دسته ای و بر روی اندام های هوایی گیاهان میزبان و میوه و برگ درختان پسته انجام می گیرد. طول دوره رشد جنینی این جنس نیز 3 تا 5 روز به طول می انجامد. زمستان گذرانی بصورت حشرات کامل در حال دیابوز به رنگ قرمز آجری یا مسی رنگ در زیر پوستک تنه درختانی نظیر گز، سنجد، پده و غیره در اطراف باغهای پسته سپری می گردد. این حشرات در اواسط فروردین ماه از مکانهای زمستان گذران خارج شده و بر روی میزبان های تازه روئیده به ویژه بوته های اسفند و زاروق در داخل و اطراف باغ های پسته تغذیه و سپس بر روی این میزبان ها اقدام به تخم ریزی می نمایند. گونه های این جنس نیز دارای 5 سن پورگی می باشند. طول دوره پورگی در نسل اول حدوداً 25 تا 30 روز و در نسلهای بعدی به 20 تا 25 روز کاهش می یابد. این حشرات دارای 3 تا 5 نسل در سال می باشند. این سن ها از ابتدای تشکیل میوه بر روی درختان پسته شروع به فعالیت می نمایند. سن های پنتاتومید سبز پسته دارای نورگرائی مثبت بوده و به سمت تله های نوری معمولی جلب می گردند، لذا باغداران پسته می توانند با قرار دادن یک فانوس در داخل یک طشت پر از آب از وجود این حشرات در باغ های خود مطلع شوند.

شکل 9-9- سن سبز با لکه سفید *Brachynema spp.*



شکل 10-9- سن یکدست سبز. *Acrosternum* spp.



شکل 11-9- تخم سن سبز. *Brachynema* spp.

شکل 9-12- پوره سن یک سن سبز. *Brachynema* spp.شکل 9-13- اسفند (*P. harmala*)

شکل 14-9- اسفندسگ (*Z. fabago*)شکل 15-9- زاروق (*S. kali*)

4-3-9- سن قهوه ای پسته *Apodiphos amygdale*:

سن قهوه ای *A. amygdale* دارای پراکنش و دامنه میزبانی وسیعی بوده و بر روی گیاهان مختلف زراعی و درختان مثمر، غیر مثمر و جنگلی متنوعی فعالیت می نماید. حشرات کامل بطول 8/8 تا 13/2 میلی متر و به رنگ قهوه ای می باشند (شکل 16-9). تخم ها بشکله ای شکل بوده و تخم گذاری بصورت دسته ای انجام می گیرد. این گونه دارای یک نسل در سال می باشد. زمستان گذرانی آن بصورت حشره کامل در حال دیپوز در پناه گاهای مختلف نظیر درزها و شکاف های دیوار ساختمان ها، بناها و یا در زیر پوستک درختان مختلف سپری می گردد. رنگ حشرات کامل در مرحله زمستان گذرانی کمی تیره تر می گردد. این گونه با جمعیت و اهمیت اقتصادی کمتر نسبت به سن های سبز در باغ های پسته فعالیت نموده و همچنین یکی از ناقلین بیماری ماسوی پسته نیز محسوب می گردد.

شکل 16-9- سن قهوه ای پسته *A. amygdale*

## 5-3-9- سایر سن های پنتاتومید پسته:

1-5-3-9- جنس *Carpocoris spp.*:

گونه های متعلق به جنس *Carpocoris spp.* دارای پراکنش و دامنه میزبانی وسیعی بوده و بر روی گیاهان مختلف زراعی و باغی فعالیت می نماید. گونه های *Carpocoris fuscispinus*, *Carpocoris purpureipennis*, *lunulatus*; و *Carpocoris pudicus* (شکل های 17-9 و 18-9) با جمعیت و اهمیت اقتصادی کم در باغهای پسته فعالیت می نمایند. زمستان گذرانی این گونه ها بصورت حشره کامل در حال دیپوز در زیر درختچه ها و بوته های وحشی مختلف نظیر درمنه، قبیچ، گز و غیره در دشتهای و مناطق کوهستانی اطراف باغهای پسته سپری می گردد.



شکل 17-9- حشره کامل شکل *C. purpureipenni*



شکل 9-18- حشره کامل *C. fuscispinu*

2-5-3-9- گونه *Dolycoris baccarum* (سن کوهی):

حشرات کامل بطول 8/8 تا 13/2 میلیمتر است (شکل 9-19). گونه *D. baccarum* دارای پراکنش و دامنه میزبانی وسیعی بوده و بر روی گیاهان مختلف زراعی و باغی فعالیت می نماید. این گونه داری 1 تا 2 نسل در سال است. این گونه با جمعیت و اهمیت اقتصادی کمتر نسبت به سایر گونه های خانواده پنتاتومیده در باغهای پسته کشور فعالیت می نماید.





شکل 19-9- حشره کامل *D. baccarum*

#### 9-3-6- خانواده *Lygaeidae* (سن های بذر خوار):

سن های خانواده لیگئیده بطور عمده گیاه خوار هستند. از این خانواده گونه های زیر در باغ های پسته فعالیت می نمایند.

#### 1-9-3-6- سن قرمز گونه *Lygaeus panderus* Scopoli:

سن قرمز از آفات مهم و خسارت زا در باغ های پسته کشور می باشد. حشرات کامل به طول 13 تا 15 میلی متر، دارای بدن کشیده و به رنگ قرمز با نوارهای سیاه در بین نواحی قرمز می باشند (شکل 20-9). این حشره دارای 3 تا 5 نسل در سال می باشد. زمستان گذرانی بصورت حشرات کامل در حال دیپوز در پناهگاههای مختلف نظیر زیر پوستک تنه درختان گز، سنجد، پده و انگور و یا زیر بوته های قیچ، درمنه و غیره در دشت های اطراف باغهای پسته سپری می گردد. حشرات کامل در اوایل اردیبهشت از مکان های زمستان گذران خارج شده و به سمت باغ های پسته هجوم می آورند. حشرات کامل در ابتدا از علفهای هرز نظیر علف خرس، انواع فرقیون و غیره تغذیه نموده و بر روی این علفهای هرز تخم گذاری می نمایند. سپس حشرات کامل به سمت درختان پسته هجوم می آورند. تغذیه حشرات کامل از میوه های تازه تشکیل شده و نابالغ سبب سیاه شدن میوه پسته شده و میوه های مورد تغذیه پس از مدتی بر

روی درختان خشک شده و ریزش می کنند. خسارت این آفت بدلیل هجوم دسته جمعی و با جمعیت زیاد در صورت عدم مبارزه به موقع می تواند بسیار شدید باشد. حشرات کامل تا مرحله سخت شدن پوست استخوانی قادر به تغذیه از میوه پسته می باشند. پس از سخت شدن پوست استخوانی میوه پسته سن قرمز قادر به تغذیه از میوه پسته نبوده و در این زمان به سمت درختان دارای میوه های آبدار و شیرین نظیر انواع آلو، انگور، توت و غیره مهاجرت می نماید. این حشره دارای نورگرائی منفی بوده و به سمت تله های نوری معمولی جلب نمی گردد.



شکل 20-9- سن قرمز *L. panderus*

### 2-6-3-9- سن قرمز گونه *Lygaeus equestrisi* Wagner:

گونه *L. equestrisi* از این خانواده با اندازه کوچکتر نسبت به گونه *L. panderus* نیز با جمعیت نسبتاً کم در باغ های پسته مشاهده می شود (شکل 21-9). این گونه به طور عمده همراه با سن قرمز بوده و خسارت آن نیز مشابه سن قرمز می باشد.



شکل 21-9- سن *L. equestrisi*

### 3-6-3-9- سن بالپوش کوتاه *Phyrocoris apterous*:

گونه *P. apterous* شباهت ظاهری زیادی به سن های قرمز دارد و مهم ترین تفاوت آن با گونه های متعلق به جنس *Lygaeus* فقدان بخش غشائی در بالهای روئی می باشد (شکل 22-9). به همین دلیل باغداران پسته آن را با سن قرمز اشتباه گرفته و در مواقعی اقدام به سمپاشی برعلیه آن می نمایند. لازم بذکر است این گونه در باغهای

پسته بر روی علف های هرز داخل و اطراف باغ ها فعالیت نموده و تغذیه آن از میوه پسته تاکنون مشاهده نشده و از آفات پسته نمی باشد.

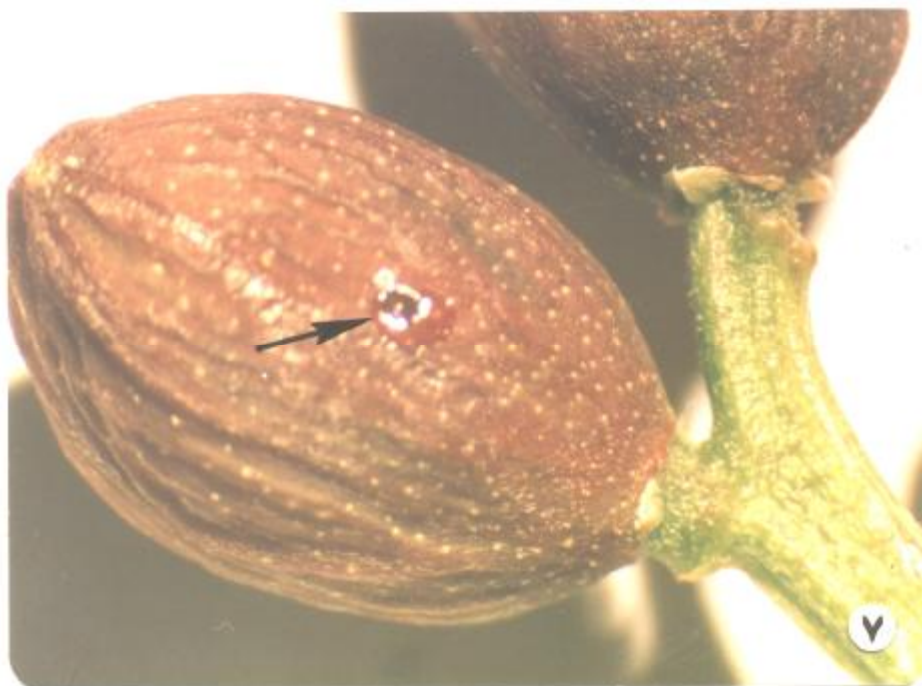


شکل 9-22 - سن بالپوش کوتاه *P. apterous*

### 7-3-9- نحوه خسارت سن های پسته:

سن های پنتاتومید پسته قادرند از مرحله تشکیل میوه تا رسیدن کامل میوه با تغذیه از میوه پسته، ایجاد خسارت نمایند. تغذیه سن ها از میوه های تازه تشکیل شده و نابالغ در اوایل فصل سبب سیاه شدن و اضمحلال تمامی میوه شده و از محل تغذیه و فرو رفتن خرطوم سن ها شیره گیاهی بصورت قطرات شفاف خارج می گردد (شکل 9-23). در این مرحله در سطح داخلی میوه های خسارت دیده شبکه توری مانند سفید رنگی نیز مشاهده می گردد (شکل 9-24). میوه های خسارت دیده در مدت کوتاهی سیاه شده و در نهایت بر روی درختان خشکیده و ریزش می نمایند. در مرحله

شروع سخت شدن پوست استخوانی (از اواسط اردیبهشت) تغذیه سن ها سبب ایجاد لکه های قهوه ای با حاشیه تیره بر روی پوست روئی میوه می گردد. خسارت ایجاد شده در مرحله سخت شدن پوست استخوانی و مغز بندی میوه به صورت لکه های نکروز، فرورفته و قهوه ای رنگ در روی مغز میوه مشاهده می شود. (شکل 25-9). مغز میوه های مورد تغذیه تلخ و بدمزه شده و کیفیت و بازار پسندی آنها شدیداً کاهش می یابد. همچنین سن ها در این مرحله قادر به انتقال قارچ هائی نظیر *Nematospora coryli* عامل بیماری ماسوی پسته (استیگماتومیکوزیس) نیز می باشند (شکل 26-9).



شکل 23-9- خروج شیره گیاهی از محل فرورفتن خرطوم سن ها



شکل 24-9- تشکیل شبکه توری مانند سفید رنگ بواسطه تغذیه سن ها



شکل 25-9- علائم خسارت سن ها برروی مغز پسته



شکل 26-9- علائم بیماری ماسوی پسته بر روی مغز پسته

## 4-9- سنک های پسته (Mirid Bugs):

سن های خانواده میریده حشراتی کوچک و کشیده اندام و با بدنی نسبتاً نرم می باشند. این حشرات بطور عمده از شیره نباتی گیاهان زراعی، درختان میوه و علف های هرز تغذیه نموده و تعداد معدودی نیز شکارگر هستند. سن های خانواده میریده که در باغ های پسته فعالیت می نمایند به دلیل کوچکی جثه نسبت به سن های خانواده پنتاتومیده و لیگئیده و جهت تمایز با سن های مذکور در اصطلاح سنک های پسته (سن های کوچک پسته) نامگذاری شده اند. از خانواده سن های گیاهی (Miridae) جنس های *Megacoelum*, *Campylomma* و *Creontiades* در باغ های پسته فعالیت می نمایند. حشرات کامل جنس *Megacoelum* به رنگ سبز تا سبز روشن (شکل 27-9) و در مناطق پسته کاری کرمان دارای دو گونه به نام های *M. brevirostre* به طول 4/6-8/6 میلی متر و *M. tricolor* به طول 4/6-6/5 میلی متر می باشند. گونه های مذکور دارای یک نسل در سال می باشند. تخم ها به رنگ سفید شیری، استوانه ای و قوسی شکل به طول 1 تا 1/1 میلی متر و قطر 0/2 تا 0/3 میلی متر که به صورت انفرادی و گاهی 2 تا 3 تائی در بافت نرم سرشاخه های یکساله، جوانه ها و بویژه جوانه انتهایی قرار داده می شود (شکل 28-9). میانگین تعداد تخم 25 تا 30 عدد می باشد. زمستان گذرانی به صورت تخم که پایه آن در داخل نسوج بافتهای گیاهی پسته قرار دارد، سپری می گردد. پوره های سنین مختلف به رنگ سبز مایل به زرد تا سبز روشن و دارای شاخک های نسبتاً بلند که در روی شاخک ها نوارهای عرضی قرمز رنگی مشاهده می شود. پاها نسبتاً بلند و دارای نوارهای عرضی قرمز و تعدادی خار بویژه در ناحیه ساقه پا می باشند (شکل 29-9). این حشرات دارای 5 سن پورگی بوده و مجموع طول دوره پورگی 25 تا 30 روز طول می کشد. پوره ها بسیار فعال و پرتحرک هستند و در صورتی که تحریک شوند به سرعت حرکت کرده و لابلای خوشه ها و برگ ها مخفی می شوند.



شکل 27-9- حشره کامل. *Megacoelum* spp.



شکل 28-9- تخم. *Megacoelum* spp.





شکل 29-9- پوره سن یک *Megacoelum* spp.

#### 1-4-9- نحوه خسارت:

پوره‌های سن یک از اواسط فروردین همزمان با خوشه بندی درختان پسته ظاهر می شوند (شکل 29-9). تغذیه پوره ها از شیره گیاهی میوه‌ها، دم میوه‌ها و محور خوشه‌ها تا اواسط اردیبهشت همزمان با تشکیل و شروع سخت شدن پوست استخوانی ادامه دارد. تغذیه پوره اغلب در ساعت های خنک روز انجام می شود. علائم خسارت و تغذیه پوره‌های سنین مختلف بر روی میوه‌های تازه تشکیل شده به صورت خروج شیره گیاهی در محل فرو رفتن خرطوم در سطح بیرونی پوست روئی مشاهده می شود (شکل 30-9). در سطح داخلی پوست استخوانی محل فرو رفتن خرطوم به صورت نقاط تیره رنگ مشاهده می گردد (شکل 31-9). میوه‌های مورد تغذیه پس از مدتی بر روی درختان خشکیده و در نهایت ریزش می کنند.



شکل 30-9- خسارت سنک‌ها در سطح بیرونی پوست میوه



شکل 31-9- خسارت سنک‌ها در سطح داخلی پوست میوه

از اواسط اردیبهشت و همزمان با شروع سخت شدن پوست استخوانی حشرات کامل ظاهر می‌شوند. این حشرات پس از مدت کوتاهی تغذیه از میوه پسته به علت سخت شدن پوست استخوانی قادر به تغذیه از میوه پسته نبوده و از اواخر اردیبهشت به سمت علف‌های هرز داخل و اطراف باغ‌های پسته و بویژه خارشتر مهاجرت می‌نمایند. فعالیت حشرات کامل بر روی علف‌های هرز میزبان تا اواخر مرداد و اوایل شهریور ادامه داشته و در این زمان به علت خشبی شدن این میزبان‌ها دوباره به سمت درختان پسته مهاجرت نموده و در بافت‌های نرم سرشاخه‌های یکساله، جوانه‌ها و بویژه جوانه انتهایی تخم‌گذاری می‌نمایند. زمستان‌گذرانی حشره به صورت تخم در داخل بافت نرم گیاه میزبان سپری می‌گردد. این حشره دارای یک نسل در سال می‌باشد.

#### 2-4-9- جنس *Campylomma* spp.:

احتمال دارد این جنس دارای بیش از یک گونه در باغ‌های پسته باشد. گونه اول به رنگ سبز مایل به زرد و به طول  $2/3$  تا  $2/6$  میلی‌متر می‌باشد (شکل 32-9)، که جمعیت و پراکندگی آن بیشتر است. گونه دوم به رنگ سبز کم رنگ و به طول  $3/4$  تا  $3/7$  میلی‌متر است که کمی بزرگتر بوده و جمعیت و پراکندگی کمتر می‌باشد. گونه‌های جنس *Campylomma* در شرایط آب و هوایی استان کرمان در حدود اواسط فروردین ماه در باغ‌های پسته ظاهر می‌شوند. نسل اول آن خسارتی شبیه به خسارت جنس *Megacoelum* بر روی میوه پسته ایجاد می‌نماید. گونه‌های این جنس دارای 4 تا 5 نسل در سال می‌باشد. پوره‌ها (شکل 33-9) و حشرات کامل نسل دوم به بعد قادر به تغذیه از میوه پسته به دلیل سختی پوست استخوانی نبوده و تنها از شیره گیاهی دم میوه‌ها، محور خوشه‌ها و دمیرگ‌ها تغذیه می‌نمایند.



شکل 32-9- حشره کامل *Campylomma sp.*



شکل 33-9- پوره سن *Campylomma sp.*

نسل های مختلف این جنس روی درختان پسته سپری می گردد. این حشره قادر به تغذیه از علفهای هرز در داخل باغها نیز بوده و مراحل مختلف زندگی آن بر روی علف های هرز نظیر خار شتر و زاروق نیز مشاهده شده است. طول دوره هر نسل 25 تا 30 روز در شرایط طبیعی طول می کشد. زمستان گذرانی این جنس بصورت تخم و نیز حشرات کامل در پناهگاه های مختلف سپری می گردد. تخم گذاری این جنس نیز در بافت نرم گیاهان میزبان انجام می گیرد.

### 3-4-9- گونه *Creontiades pallidus*:

حشرات کامل به رنگ سبز و طول بدن 8/1 تا 8/4 میلی متر و دارای لکه تیره مشخص در ناحیه سپرچه می باشند (شکل 34-9). پوره های سنین مختلف این گونه از نظر شکل ظاهری شباهت زیادی به پوره های جنس *Megacoelum* فعال در باغ های پسته دارند (شکل 35-9). در مناطق پسته کاری استان کرمان گونه *C. pallidus* به طور عمده بر روی علف های هرز بویژه خار شتر فعالیت می نماید. تعداد کمی نیز بویژه در اوایل بهار بر روی درختان پسته مشاهده می شوند که از شیر گیاهی محور خوشه ها و دم برگ ها تغذیه می نمایند.



شکل 34-9- حشره کامل *C. pallidus*

شکل 35-9- پوره *C. pallidus*

تخم‌ها به شکل خمیده و به طول  $1/2$  تا  $1/4$  میلی‌متر و قطر آن حدود  $0/5$  میلی‌متر می‌باشند. تخم ریزی به صورت انفرادی و یا ردیفی در نسج بافت نرم گیاهان میزبان به صورتی که قاعده تخم در بافت گیاهی فرورفته و بقیه قسمت‌های تخم بیرون است انجام می‌گردد. *C. pallidus* دارای 4 تا 5 نسل در سال است. گونه‌های متعلق به خانواده میریده فعال در باغ‌های پسته در مرحله سخت شدن پوست استخوانی و مغز بندی میوه پسته که بیماری ماسو در میوه پسته تشکیل می‌گردد، به دلیل ضعیف بودن خرطوم و سخت شدن پوست استخوانی قادر به تغذیه از میوه پسته و انتقال قارچ‌های مولد بیماری ماسوی پسته نظیر *Nematospora coryli* نمی‌باشند. در این مرحله این حشرات به طور عمده از شیر گیاهی دم میوه‌ها، محور خوشه‌ها و دمبرگ‌های پسته تغذیه نموده و یا برروی علف‌های هرز میزبان نظیر خارشتر مهاجرت می‌نمایند.

9-5- پروانه میوه خوار پسته *Recurvaria pistaciicola*

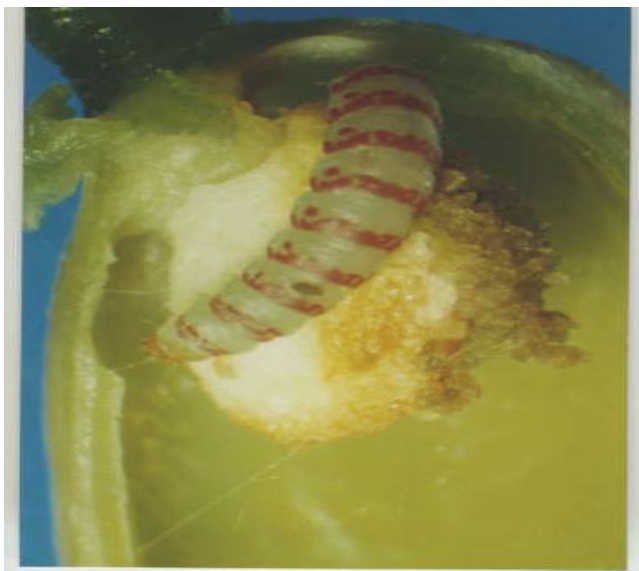
پروانه میوه خوار پسته از آفات مهم درختان پسته به ویژه در مناطقی است که درختان مسن وجود دارد.

## 1-9-5- شکل شناسی:

حشره بالغ ماده، این آفت 7/6 میلی متر طول و با بال های باز 11-9/5 میلی متر عرض دارد. بال های جلوئی خاکستری مایل به قهوه ای و دارای نقاط سیاه رنگی می باشد. این نقاط روی بال های جلو نوارهای عرضی و شکسته ای تشکیل می دهند که با جهت طول بال زاویه دارند. تعداد نوارها در حدود 15-12 عدد است. موهای حاشیة بالهای جلو خاکستری و دارای دو خط پهن منقطع می باشند. بال های عقب خاکستری و در لبه عقب دارای ریشک های بلند می باشند که طول آنها بیش از عرض بال است. سر و سینه خاکستری با لکه های تیره، پالپ ها درشت، خاکستری و 3 مفصلی که روی دومین و سومین مفصل آنها حلقه های سیاه رنگی وجود دارد و سومین مفصل به مراتب کوچکتر از مفصل دوم است. شاخک ها نخوش و خاکستری که دارای یک حلقه سیاه رنگ روی هر حلقه می باشند (شکل 36-9). تخم پروانه میوه خوار پسته 0/8-0/5 میلی متر که به رنگ سفید شیری می باشد. لاروهای پروانه میوه خوار پسته در هنگام خروج از تخم به رنگ سفید شیری و اندازه آنها بین 3-1 میلی متر است و در حداکثر رشد خود به طول 12-7 میلی متر می رسند. لاروهای سنین آخر به رنگ زرد مایل به سبز می باشند و روی مفاصل بدن آنها حلقه های قرمز رنگ وجود (شکل 37-9) رنگ شفیره های ماده قهوه ای رنگ و شفیره های نر زرد رنگ می باشند. شفیره در پیله نازک خاکستری رنگی که لارو آن را می تند و در حجره لاروی تشکیل می شود (شکل 38-9).



شکل 36-9- حشره کامل پروانه میوه خوار پسته



شکل 37-9- لارو پروانه میوه خوار پسته

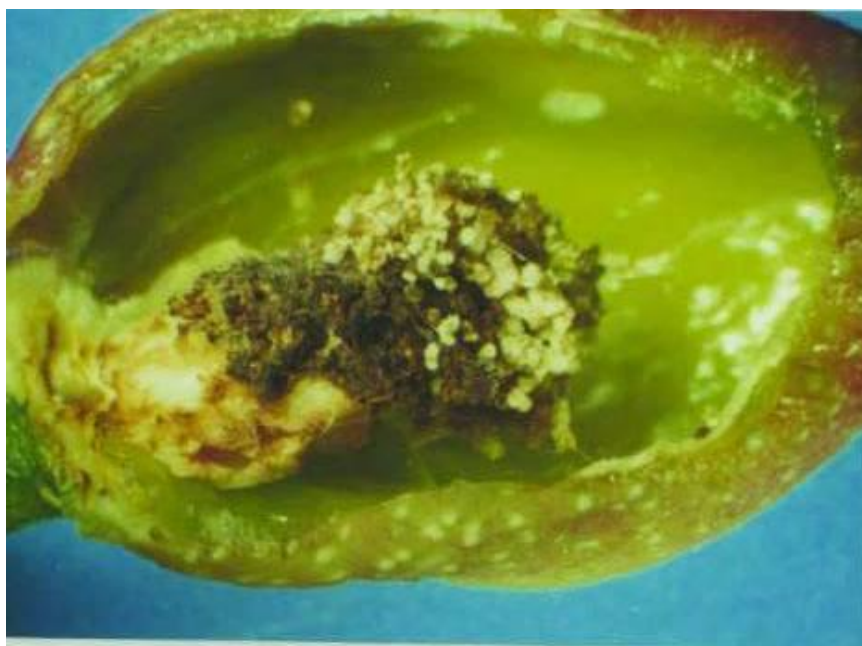


شکل 38-9- شفیره پروانه میوه خوار پسته



## 2-5-9- نحوه خسارت:

لاروهای این آفت در زیر پوستکهای تنه زمستان گذرانی می کنند. حشرات کامل اواسط فروردین ظاهر می شوند که پس از چند روز شروع به جفت گیری و تخم ریزی می کنند. لاروهای سن اول و دوم از قسمت دم میوه وارد میوه می شوند. لاروهای سن سوم از هر قسمتی می توانند میوه را سوراخ کرده و وارد میوه شوند و از جنین تغذیه کرده (شکل 9-39) و باعث خشک، سیاه و در نهایت باعث ریزش میوه شدند (شکل 9-40). قسمت داخلی میوه های خسارت دیده توسط لارو این آفت پر از فضولات لاروی می باشد دوره لاروی 20-30 روز است و در این دوره هر لارو 7-10 میوه را نابود می کند. لاروهای نسل دوم در اواسط تابستان ظاهر می شوند با تغذیه از سطح زیرین پوست میوه در سنین اولیه لاروی و با تغذیه از لپه ها (مغز) در سنین آخر لاروی علاوه بر خسارت مستقیم (تغذیه از مغز) باعث خسارت غیر مستقیم (باز کردن راه نفوذ عوامل تولید کننده آفاتوکسین) نیز می شوند (شکل 9-41).



شکل 9-39- خسارت لارو نسل اول پروانه میوه خوار پسته روی جنین میوه پسته



شکل 40-9- خشک و سیاه شدن دانه پسته در اثر خسارت لارو نسل اول پروانه میوه خوار پسته



شکل 41-9- خسارت لارو نسل دوم پروانه میوه خوار پسته

## 9-6- پروانه پوستخوار میوه پسته (کراش)

*Arimania komaroffi* (= *Salebria komaroffi*) Family: Gelechidae

## 9-6-1- مقدمه:

پروانه پوستخوار میوه پسته با نام علمی *Arimania komaroffi* Ragenet در چند سال اخیر در باغ‌های پسته استان کرمان طغیان نموده و ایجاد خسارت کرده است. این آفت در اصطلاح محلی باغداران پسته استان کرمان کراش نیز نامیده می‌شود. این حشره در استانهای کرمان، فارس، خراسان، اصفهان، یزد و سیستان و بلوچستان انتشار داشته و میزبان آن اختصاصاً پسته می‌باشد.

## 9-6-2- زیست‌شناسی و نحوه خسارت:

این حشره دارای 2 نسل در سال می‌باشد. لاروهای نسل اول آفت از پارانثیم برگ و میوه‌های تازه تشکیل شده پسته در ماه‌های اردیبهشت و خرداد تغذیه نموده و خسارتی شبیه پروانه میوه خوار پسته (*Recurvaria pistaciicola*) ایجاد می‌نمایند (شکل 9-42). لاروهای نسل دوم آفت به طور عمده از پوست سبز روئی میوه پسته تغذیه نموده و در نتیجه میوه‌ها بدون پوست شده و مغز آنها کامل نمی‌گردد. این میوه‌ها در نهایت خشکیده و ریزش می‌یابند (شکل 9-43). لاروهای سنین مختلف در محل تغذیه تارهای نازک ابریشمی تنیده و سبب چسباندن میوه‌ها به همدیگر می‌شوند. این تارها لاروهای حشره را در برابر عوامل خارجی مصون نموده و از رسیدن سموم به لاروها نیز می‌تواند جلوگیری نمایند. طول دوره فعالیت لاروهای سنین مختلف هر دو نسل در روی درختان پسته در حدود 6 ماه به طول می‌انجامد و تغذیه لاروها تا رسیدن و برداشت محصول ادامه دارد. زمستان‌گذرانی این حشره بصورت شفیره در لابلای برگ‌های ریخته شده در پای درختان، لای پوستک‌های خشکیده تنه و یا در زیر کلوخه‌های زیر درختان سپری می‌گردد. پروانه‌های نر و ماده در اردیبهشت ماه از شفیره‌ها خارج شده و چند روز بعد اقدام به جفتگیری و سپس تخم‌گذاری می‌نمایند. تخم‌گذاری بصورت دسته‌ای و بر روی برگ و میوه پسته صورت می‌گیرد.



شکل 42-9- نحوه خسارت نسل اول پروانه پوست خوار پسته



شکل 43-9- نحوه خسارت نسل دوم پروانه پوست خوار پسته

9-7- پروانه های برگخوار پسته:

9-7-1- پروانه برگخوار سفید پسته (رائو)

*Ocneria terebintina* Stgr. (Lymantriidae)

پروانه برگخوار سفید پسته که در استان کرمان به آن راثو نیز می گویند. در استانهای کرمان، قزوین، ارومیه، خراسان جنوبی، مرکزی، زنجان و فارس انتشار دارد. این حشره علاوه بر پسته اهلی از روی بنه و جنگل های مخلوط پسته و بادام نیز دیده شده است. حشرات کامل پروانه ای با بال سفید صدفی یکدست است. روی بال های جلوئی لکه های سیاه رنگی که موازی با حاشیه خارجی بال است دیده می شود. شاخک ها قهوه ای رنگ و پرورش دو طرفه می باشند. در انتهای شکم یک دسته موی سفید مایل به زرد دیده میشود. عرض بدن با بال های باز در حدود 35 میلی متر و طول آن 10 تا 11 میلی متر است (شکل 44-9). لاروهای بالغ به طول 22 تا 24 میلی متر و سر زرد مایل به نارنجی رنگی دارند که پوشیده از لکه های تیره رنگ می باشد. رنگ عمومی بدن لاروها زرد روشن است. شفیره به رنگ قهوه ای تیره و در داخل پیله قرار گرفته است. این حشره 3 تا 4 نسل در سال دارد. زمستان گذرانی به صورت لارو کامل و یا لارو 2 و 3 در زیر پوستک درختان میزبان سپری میگردد. لارو زمستان گذران فاقد دیاپوز حقیقی است. این لاروها به طور متوسط 5 تا 6 ماه در محل زمستان گذرانی باقی میمانند و از اواخر فروردین ماه محل زمستانگذرانی را ترک می کنند. پروانه های کامل در اوایل اردیبهشت ماه ظاهر می شوند. ماده ها تخم های خود را به صورت دسته جمعی و بین 50 تا 250 عدد در روی سطح تحتانی برگ ها قرار می دهند. 7 تا 10 روز بعد تخمها تفریخ شده و لاروها سن اول خارج می شوند. لاروها پس از تکمیل تغذیه در سطح زیرین برگ درختان میزبان و یا در محل انشعاب شاخه ها به شفیره تبدیل می شوند و پس از طی دوره شفیرگی حشره کامل ظاهر می گردد. طول دوره شفیرگی 7 تا 10 روز می باشد.



شکل 44-9- پروانه برگخوار سفیدپسته

## 1-7-9- نحوه خسارت:

خسارت اصلی آفت مربوط به سنین 2 تا 4 لاروی است. لاروهای پس از تفریخ و خروج از تخم، بلافاصله از پارانشیم برگ و اپیدرم فوقانی تغذیه نموده و برگ ها را بصورت تور مانند در می آورند. لاروهای سنین بعد قسمت اعظم پهنک برگ و اپیدرم را می خورند و فقط رگبرگ های اصلی را باقی می گذارند (شکل 45-9).



شکل 45-9- خسارت پروانه برگخوار سفیدپسته

## 2-7-9- برگخوار خاکستری پسته:

***Thaumetopoea solitaria* (Lep.: Thaumetopoeidae)**

حشره کامل با بالهای باز به عرض 35 تا 40 میلی متر است. شاخک ها شانه ای، بال های جلویی خاکستری و در انتهای بال جلویی یک خط مورب تیره دیده می شود که در وسط محو می شود. ثلث ابتدایی بال نیز مزین به پولک های تیره رنگ است. بال های عقبی سفید رنگ بنظر می رسند. انتهای شکم دارای یک دسته موهای متراکم قهوه ای رنگ است. حشرات نر کمی کوچکتر و شاخک ها شانه ای دو طرفه است. در حشرات نر لکه تیره در قاعده بال های جلویی مشخص تر است. این حشره زمستان را به صورت دستجات تخم روی شاخه ها به سر می برند. تفریخ تخم ها در بهار تقریباً هم زمان با باز شدن برگ ها صورت می گیرد. لاروهای خارج شده از یک دسته تخم به خصوص در

سنین اولیه با هم زندگی می کنند و اغلب در صفوف منظم روی تنه و شاخه درختان حرکت می کنند. لاروها پنج بار جلد عوض می کنند و پس از تغذیه کافی در عمق 10 تا 20 سانتی متری خاک تبدیل به شفیره می شوند. حشرات کامل 2 تا 3 ماه بعد در اواخر تابستان ظاهر می شوند. یک نسل در سال دارد.

#### 1-2-7-9- نحوه خسارت:

خسارت اصلی آفت مربوط به لارو است. لاروها در سنین یک و دو تمام شبانه روز روی شاخه و برگ درختان زندگی می کنند. در سنین بعد فقط شبها فعالند و هنگام روز در داخل حفره های تنه درخت و زیر کلوخه های اطراف تنه استراحت می کنند در این هنگام از روی برگ های خورده شده که فقط رگبرگ اصلی باقی مانده است می توان به وجود آفت پی برد.

#### 8-9- پروانه جوانه خوار پسته *Telphusa pistaciae*:

پروانه جوانه خوار پسته اولین بار در سال 1348 توسط صامت از پسته کاری های روستای صادق آباد و تقی آباد رفسنجان جمع آوری شد. سپس این حشره در سال 1982 توسط Sattler به عنوان گونه جدید توصیف گردید. در حال حاضر این حشره در قسمت هایی از پسته کاری های رفسنجان و سیرجان حضور دارد و خسارت اقتصادی وارد می نماید.

#### 1-8-9- شکل شناسی:

در حشرات کامل سینه و بال های جلو خاکستری روشن و دارای لکه های قهوه ای تیره، بال های عقبی خاکستری، شاخک ها قهوه ای تیره، اندازه با بال های باز حدود 12-16 میلی متر. لاروها تیره رنگ و طول آنها در زمان رشد کامل به حدود 11-9 میلی متر می رسد.

#### 2-8-9- خسارت:

حشره از اواخر اردیبهشت و اوایل خرداد بر روی برگها تخم گذاری می کند. لاروهای سن اول به مقدار جزئی از سطح برگ تغذیه می کنند که اهمیت ندارد. سپس از شهریور لارو از محل زاویه مابین جوانه و سرشاخه به قاعده جوانه نفوذ می کند و محل سوراخ ورودی را با ترشحات شیری رنگ می پوشاند (شکل 46-9). لارو از بافت های داخل جوانه تغذیه می کند و زمستان را به صورت لارو سن دوم می گذراند. ابتدای بهار لاروها به چندین جوانه دیگر حمله می کنند. محل نفوذ لارو به جوانه که معمولاً در زاویه ما بین جوانه و سرشاخه است همیشه با ترشحات سفید رنگ پوشیده می شود. لاروها از بافت های داخلی جوانه تغذیه می کنند و موجب نابودی جوانه بطور کامل می گردند. لاروها از اواخر فروردین و اوایل اردیبهشت به شفیره تبدیل می شوند. محل شفیرگی درون جوانه و در محل تغذیه لارو سن آخر می باشد. لاروها از جوانه های زایشی و رویشی و همچنین جوانه انتهایی تغذیه می کنند.



شکل 46-9- خسارت پروانه جوانه خوار پسته

#### 9-9- مینوزهای پسته:

مینوزها حشرات های بسیار ریزی هستند که از پارانثیم برگ در وسط دو اپیدرم بالایی و پایینی تغذیه می کنند اکثر مینوزها از راسته بالپولک داران و دوبالان هستند. علاوه بر خصوصیات تاکسونومیک معمولاً مینوزها را بر اساس



نحوه تغذیه، شکل کانال ایجاد شده در برگ و گیاه میزبان نام گذاری می کنند. مینوزها در باغ های پسته اهلی گسترش چندانی ندارند ولی بر روی گونه های وحشی و مرتعی پسته، تعدد و جمعیت بیشتری دارند. با توجه به بعضی مشکلات ایجاد شده در اثر کاهش منابع آب و کاهش میزان آبیاری باغهای پسته و همچنین ضعف درختان و بعضی موارد دیگر مینوزها در چند سال اخیر شیوع بیشتری داشته اند و لازم است مدیریت این آفات هم مورد توجه قرار گیرد.

### 1-9-9- مینوز لکه سیاه پسته (*Stigmella promissa* Stgr (Lep. Stigmellidae):

این مینوز حشره ای است که در باغ های با مدیریت ضعیف که فاقد مراقبت ها و عملیات باغبانی کافی هستند و یا در باغ هایی که با محدودیت منابع آب رو به رو هستند و به خصوص در باغ های مجاور شهرها که ارزش مسکونی - تجاری پیدا کرده اند بیشتر مشاهده می شود. این آفت در صورت طغیان می تواند خسارت زیادی وارد نماید. متأسفانه علائم بارز خسارت آفت وقتی مشاهده می شود که آفت خسارت خود را وارد کرده و زمان مبارزه سپری گردیده است. این آفت از مناطق مختلف پسته کاری کشور بخصوص مناطق مختلف در استان کرمان و همچنین قزوین و خراسان روی پسته اهلی و در استان فارس روی گونه پسته وحشی کسور (*Pistacia khinjuk*) جمع آوری شده است. اسماعیلی (1362) این آفت را به نام مینوز لکه سیاه پسته نام برده است. در بین مینوزهایی که بر روی پسته گزارش شده است این گونه دارای بیشترین جمعیت، گسترش و خسارت است.

### 1-9-9-1- مرفولوژی و خسارت:

حشره کامل آفت پروانه ای بسیار ریز است. پروانه ها در این جنس با بال های باز حدود 5 میلی متر عرض دارند. این حشرات در اوائل فصل هم زمان با باز شدن کامل برگ ها در باغ ظاهر می شوند و در زیر برگها تخم گذاری می کنند. لاروها کرمی شکل و بسیار ریز هستند. محل تغذیه لاروهای آفت در سطح بالائی برگ قرار دارد. این محل به صورت محفظه بیضی کشیده است این محفظه در اوائل سبز و کمی کمرنگ تر از سایر قستهای برگ می باشد. اپیدرم فوقانی برگ به صورت پوشش نازک و ظریفی آن را پوشانده است. به این ترتیب مکان مناسبی برای تغذیه آفت ایجاد می کند. تغذیه لارو از پارانشیم برگ صورت گرفته و کلیه سلول های برگ مورد تغذیه قرار می گیرند و فقط رگبرگ های اصلی و فرعی باقی میماند. لاروها فضولات خود را لارو در داخل محفظه مذکور قرار می دهند. محتویات این محفظه ابتدا سبز رنگ است ولی با گذشت زمان تیره می شود و در نهایت به رنگ سیاه در می آید (شکل 47-9). در این زمان لکه سیاه ایجاد شده روی برگ به راحتی قابل تشخیص است. لکه مذکور به همراه قسمتی از بافت برگ نزدیک آن در اواسط فصل خشک می شود و در نتیجه عمل فتوسنتز و انتقال مواد در این محل ها انجام نمی شود. لکه های مذکور اغلب در کناره های برگ و به اشکال مختلف بیضی کشیده و کمی منحنی و یا دوکی شکل دیده می

شوند. در شرایط طغیانی اکثر برگ های درختان آلوده می شوند و روی هر برگ تعداد 5-6 و حتی بیشتر لکه دیده می شود.



شکل 47-9- خسارت مینوز لکه سیاه روی برگ پسته

#### 2-9-9- مینوز لکه گرد پسته (*Leucoptera pistaciae* (Lep. Lyonetiidae):

این آفت توسط دواچی در سال 1956 از قزوین و برخی دیگر از پسته کاری ها گزارش شده است و علامت آن به صورت ایجاد لکه های دایره ای شکل بر آمده در روی برگ ها می باشد. اسماعیلی این آفت را به نام مینوز لکه گرد پسته نام برده است. از سایر مناطق گسترش و شدت خسارت این آفت اطلاعات کافی در دست نیست ولی به نظر می رسد جمعیت و خسارت آن بسیار کمتر از گونه قبلی باشد.

#### 4-9-10- کرم قوزه پنبه *Helioverpa armigera*:

کرم قوزه پنبه یا کرم میوه گوجه فرنگی از آفات مهم پنبه محسوب می شود. این حشره به تعداد بسیار زیادی از گیاهان از قبیل توتون، گوجه فرنگی، یونجه، خشخاش، کنف، شبدر، ذرت، نخود، سویا، لوبیا، گل ابریشم، کنجد، بادمجان، کدو، شاهدانه و همچنین میوه پسته حمله می کند. لاروهای این حشره از میوه، بذور، غلاف، قوزه، بلال و برگهای جوان گیاهان تغذیه می کنند.

## 1-10-9- شکل شناسی:

طول حشره حدود 12-20 میلی متر و عرض آن با بالهای باز 30-40 میلی متر است. بال های جلویی بزرگ زرد خاکستری یا زرد مایل به سبز یا مایل به گلی است. روی هر بال یک لکه کوچک گرد به رنگ سیاه و یک لکه لوبیایی شکل بزرگ تیره وجود دارد. در حاشیه خارجی بال های جلویی نوارهای موجدار تیره مشاهده می شود. بالهای عقبی سفید روشن و در حاشیه خارجی و داخلی دارای یک نوار نسبتاً بزرگ قهوه ای می باشد. شاخک ها نخوش است. تخم حشره گرد و پهن، رنگ لارو متنوع از سبز تا سیاه، روی قسمت پشتی لارو چهار نوار تیره بصورت طولی وجود دارد. طول لارو کامل به 4 سانتی متر می رسد. شفیره در داخل خاک و درون یک محفظه گلی تشکیل می شود.

## 2-10-9- خسارت:

در اغلب پسته کاریها در شرایط فعلی که کاشت پسته بهصورت یک سیستم تک کشتی توسعه یافته است میزبانهای مناسب این حشره برای رشد و فعالیت آن در طول سال وجود ندارد. بنابراین این حشره معمولاً همراه با بعضی از کودهای دامی که با مواد گیاهی همراه هستند از سایر مناطق کشور وارد باغ های پسته می شود. شفیره آفت در لابلای کلش همراه با کود دامی منتقل می شود. شفیره هایی که به طریق ذکر شده وارد باغ های پسته می شوند رشد خود را تکمیل و در اوایل بهار بر روی اندام های سبز درختان پسته تخم گذاری می کنند. لاروهای سنین اولیه از برگ های تازه و جوان پسته تغذیه می کنند، اما صدمه آنها به برگ جزئی و اهمیت ندارد. سپس لارو بر روی خوشه های پسته مستقر می شود و از میوه پسته تغذیه می کند. معمولاً لارو میوه پسته را سوراخ و وارد آن می شود و از قاعده میوه یا محل جنین تغذیه می کنند. سوراخهای ورودی و خروجی لارو روی میوه نسبتاً درشت است (شکل 48-9). با توجه به توانایی بالای تغذیه لاروها این حشره خسارت شدیدی به میوه های پسته وارد می کند. در شرایط فعلی میزبان مناسب برای آفت هلیوتیس در اغلب پسته کاریها در دوره اواخر بهار، تابستان و پاییز وجود ندارد. خسارت این آفت معمولاً بصورت لکه ای در بعضی از مناطق پسته کاری دیده می شود.



شکل 48-9- خسارت کرم قوزه پنبه روی خوشه پسته

#### 11-9- زنجره پسته (*Idiocerus stali* (Hom. Bythoscopidae) :

این آفت حشره ای مکنده است که با خرطوم نازک خود از شیره گیاهی تغذیه می کند. آفت از استانهای کرمان، قزوین، سمنان، خراسان، فارس، اصفهان، یزد و غیره جمع آوری شده است و گزارشات حاکی از گسترش آفت در تمام نقاط کشور است. میزبان آفت گیاهان تیره پسته اعم از پسته اهلی و گونه های وحشی و خودرو مانند بنه و کسور است. آفت در گذشته ای نه چندان دور مهم ترین آفت پسته محسوب می شده است. تراکم آفت در باغهای قدیمی و مسن و بخصوص در ختان بلند و تنومند و با مدیریت نامناسب طغیان بیشتری دارد. ولی در باغهای تازه تاسیس و با مدیریت مبارزه آفات متوسط و یا خوب اغلب تحت کنترل است و خسارت زیادی ایجاد نمی کند.

این آفت حشره کوچکی است که طول آن با بالهای باز حدود 3 تا 3/25 میلی متر و رنگ آن از زرد مایل به سبز تا قهوه ای کم رنگ دیده شده است. سر حشره عریض ترین قسمت بدن است. در قسمت زیرین آن به یک خرطوم کوتاه 4 مفصلی که انتهای آن به زحمت به کوکسای پاهای عقب می رسد ختم می گردد. شاخک ها موئی و در قسمت پایین در بین دو چشم قرار گرفته، دو مفصل اول شاخک خیلی درشت و 5 مفصل بعد کوچکتر و بعد از آن یک

عده مفاصل کوچکی که تعدادشان به 40 عدد هم می رسد، تشکیل یافته است. در ماده ها آخرین مفصل شاخک نازک و کشیده ولی در نرها به یک صفحه بیضی شکل نوک تیزی به رنگ بنفش تیره ختم می گردد (شکل 49-9). سینه اول دوزنقه ای شکل و سبز رنگ است و روی سینه دوم (Mesonotum) سوار شده است. در قسمت قدامی سینه دوم سه لکه سیاه رنگ دیده می شود که یکی در وسط و دو تا در طرفین قرار گرفته است، این لکه ها در قاعده بهم متصل می باشند. سپرچه در سینه دوم (Scutellum) خیلی واضح و مثلثی شکل می باشد و راس مثلث به طرف پایین قرار گرفته است. پاها برنگ زرد و ساق (Tibia) پاهای عقبی بطور وضوح از ساق پاهای دیگر بلندتر است و دارای چند ردیف خار بزرگ می باشد. شکم زرد رنگ و مفصل های بطن کاملاً مشخص می باشد، این مفاصل بوسیله نوار قهوه ای تیره رنگی از هم جدا می شوند. در ماده ها این نوارها پررنگتر می باشند بالپوشها نیمه شفاف و روی آنها لکه هایی که از نقاط سبز رنگی تشکیل یافته است، وجود دارد و طول بالها از انتهای شکم تجاوز می کند. بالهای زیرین شفاف و رگهای آنها برجسته و خیلی واضح می باشد. آلت تناسلی نر خیلی مشخص می باشد.



شکل 49-9- حشره کامل زنجره پسته

#### 1-11-9- خسارت زنجره پسته :

1- خسارت زنجره ها از زمانی که جوانه های درختان پسته متورم شدند، آغاز می شود. در این زمان حشرات بالغی که زمستان را گذرانده اند در ساعات گرم روز از پناه گاه خارج شده و از شیره نباتی جوانه ها تغذیه می کنند و از محل

تغذیه آنها قطرات کوچک شیره گیاه خارج می شود این تغذیه باعث ریزش و یا عدم ادامه رشد جوانه ها نمی شود و خسارت چندانی به جوانه ها وارد نمی کند.

2- پس از باز شدن جوانه های گل و برگ و ظهور سر شاخه ها و خوشه های تازه، حشرات کامل زنجره از شیره گیاهی در این قسمتها تغذیه می کنند. آفت پس از مدتی تغذیه تخم گذاری را آغاز می کند. آفت در طول دوره تخم گذاری از شیره گیاهی هم تغذیه می کند و خسارت میزند.

3- نوع دیگر خسارت آفت شکاف دادن نسوج گیاه برای تخم گذاری است. حشرات کامل زمستان گذران در ابتدای فصل پس از تغذیه، جفت گیری می کنند و حشرات ماده به کمک تخم ریز خود در نسوج شاخه ها و خوشه ها و گاهی دمبرگ ها تخم گذاری می کنند. حشره برای تخم گذاری به کمک تخم ریز خود نسوج تازه و سبز گیاه را شکاف داده و در هر شکاف دو عدد تخم به صورت مورب نسبت به سطح محل تخم گذاری قرار می دهد و سپس محل تخم گذاری را با ترشحات مخصوصی می پوشانده محل تخم گذاری آفت پس از مدتی به رنگ تیره مایل به سیاه در می آید. حشره معمولاً دسته های تخم خود را در کنار یکدیگر روی اندامها قرار میدهد و به همین علت ممکن است چندین جفت تخم در کنار یکدیگر روی یک اندام قرار داده شوند. بیشترین تخم گذاری آفت روی خوشه ها انجام می شود و در درجه بعدی تخم گذاری بر روی سطح نرم سر شاخه های جوان و تازه روئیده انجام می گیرد ولی گاهی تخم گذاری در نسوج نرم دمبرگها هم انجام می گیرد. محل تخم گذاری آفت تا پایان فصل روی اندامها باقی مانده و قابل تشخیص می باشد.

4- بیشترین و مهم ترین خسارت زنجره پسته توسط پوره های آفت ایجاد می شود. پوره ها پس از خروج از تخم با خرطوم خود حریصانه از شیره گیاهی تغذیه می کنند. خروج پوره ها به تدریج و طی یک دوره طولانی انجام می شود. آغاز خروج پوره ها مصادف با خاتمه تشکیل میوه های جوان است و در همین زمان نیز بیشترین خسارت هم به میوه ها وارد می شود زیرا در این زمان میوه های تازه تشکیل شده حساسیت زیادی داشته و در اثر صدمه مکانیکی حاصله از فرو رفتن خرطوم آفت سیاه شده و می ریزد. به سیاه شدگی میوه ها در استان کرمان اصطلاحاً داغو می گویند. تغذیه آفت با ترشح شدید عسلک همراه است. شاخه و برگ و خوشه ها و سایر اندامهای درخت به شدت با عسلک پوشیده و چسبناک می شوند و همچنین زمین زیر درخت نیز با عسلک آفت خیس می شود. در چنین شرایطی درخت قادر نیست به طور طبیعی تنفس و فتوسنتز کند. دوره پوره گی آفت 30 تا 40 روز طول می کشد و همه سنین پوره گی از شیره گیاهی تغذیه کرده و خسارت می زنند ولی بیشترین خسارت آفت در زمانی است که میوه های پسته تازه تشکیل شده و حساس باشند. پس از طی دوره پوره گی حشرات کامل آفت بوجود می آیند حشرات کامل تغذیه زیادی ندارند و چون قادر به تخم ریزی نمی باشند فقط روی درختان در باغ بسر می برند و در آذر ماه با سرد شدن هوا جهت زمستان گذرانی به پناهگاه ها می روند (شکل 50-9).



شکل 50-9- محل تخم‌ریزی زنجره پسته روی خوشه و سرشاخه های پسته

## 9-12- شپشک های پسته :

شپشک ها حشرات مکند و ریزی هستند که بر روی درختان زندگی می کنند و از شیر گیاهی تغذیه می کنند. گونه های متنوعی از شپشک ها از درختان پسته گزارش شده اند ولی بسیاری از این گونه ها از اهمیت اقتصادی زیادی برخوردار نیستند و به طور اتفاقی بر روی پسته مستقر می شوند. بطور کلی شپشکهای آفت پسته را به دو گروه شپشک های سپردار و شپشک های نرم تن تقسیم می کنند. از گروه سپرداران دو گونه به نامهای شپشک میوه و سرشاخه پسته *Lepidosaphes pistaciae* و شپشک تنه ای *Melanaspis inopinatus* و دو گونه از شپشک های نرم تن پسته شامل شپشک نخودی پسته *Eulecanium rugolosum* و بالشتک پسته *Anapulvinaria pistaciae* بطور اقتصادی مطرح هستند و گاهگاهی در باغ ها خسارت آنها مشاهده می شود. چنانچه میزان خسارت و اهمیت اقتصادی این دو دسته از شپشک ها در باغ های پسته با یکدیگر مقایسه شود به این نتیجه خواهیم رسید که در مناطق مختلف کشور پراکندگی، جمعیت و شدت خسارت شپشک های سپردار بسیار بیشتر از شپشک های نرم تن است و شپشک های سپردار بخصوص گونه های فوق الذکر در اغلب مناطق پسته کاری کشور دیده می شوند و هر چند سال یک نوبت در بعضی از باغ های فاقد مدیریت مناسب خسارت اقتصادی وارد می کنند. بر خلاف سپرداران معمولاً خسارت شپشک های نرم تن بصورت مقطعی و لکه ای و فقط در بعضی از

مناطق مشاهده می شود. در زیر ابتدا به معرفی دو گونه از شپشک های سپر دار آفت پسته پرداخته و سپس شپشک های نرم تن که روی پسته دیده می شوند به طور مختصر شرح داده می شوند

### 1-12-9- شپشک سرشاخه و میوه پسته (شپشک واوی پسته)

: *Lepidosaphes pistaciae* Arch.

این حشره دارای دو فرم است. فرم اول بنام *Lepidosaphes pistaciae* f. *typicus* که اغلب روی میوه ها، برگ ها و شاخه های جوان دیده می شود و فرم دوم آن تحت نام *Lepidosaphes* f. *pistaciicola* است و بیشتر روی تنه و شاخه های قطور تر مستقر است. وجود فرم های مرفولوژیک دوگانه فوق الذکر و اندکی تفاوت ظاهری باعث ایجاد شبههاتی در تعیین نام علمی این حشره شده است در بعضی منابع این فرم ها، دو فرم مختلف از یک حشره و در بعضی منابع دیگر دو گونه مجزا معرفی کرده اند. آخرین بررسی ها این حشره را فقط با نام *Lepidosaphes pistaciae* Arch. نامگذاری کرده اند (مسجدیان در سال 1379). این محققین عقیده دارند که پیدایش تفاوت در فرم های فوق الذکر به فاکتورهای شرایط محیط تغذیه و دمای هوا بستگی دارد. در شرایط گرم سپر زرد و در شرایط سردتر سپر قهوه ای ترشح می شود. با توجه به منابع این حشره از استانهای مختلف ایران (کرمان، خراسان، سیستان و بلوچستان، مرکزی، قم، سمنان، قزوین، فارس، اصفهان و غیره) گزارش شده است. این آفت بر روی گونه های مختلف اهلی و وحشی پسته مستقر می شود.

#### 1-12-9-1- مرفولوژی:

شپشک واوی پسته سپرداری است که سپرهای حشرات ماده به طول 3-2/4 میلی متر سپر سن اول زرد رنگ، سپرهای سن دوم و سوم قهوه ای رنگ با کناره های روشن تر می باشد سپرهای حشرات نر روشن تر از ماده ها و بسیار باریک تر و کوچک تر از ماده ها و الفی شکل می باشد و از آنها حشرات کامل نر خارج می شود. حشرات نر دارای یک جفت بال و زائده ای در انتهای بدن هستند. بدن حشرات ماده در زیر سپرها برنگ سفید شیری است سر و شکم متمایل به نارنجی است. بدن کاملاً عثائی و نرم می باشد و از نظر مشخصات میکروسکوپی و زوائد کنار و انتهای بدن شکل بخصوصی دارد که در تاکسونومی اهمیت دارند. تخم حشره بیضی شکل کشیده و به طول 0/27 میلی متر و عرض حدود 0/12 میلی متر می باشد پوره سن اول زرد رنگ و بیضی شکل و به طول 0/4 تا 0/44 میلی متر است. در اوائل خروج از تخم متحرک دارای یک جفت شاخک 5 بندی و 3 جفت پای بسیار نازک و یک جفت زائده در انتهای بدن می باشد. پوره سن 1 حدود 12 ساعت پس از خروج از تخم در محل مناسبی ثابت شده و با خرطوم خود به تغذیه از شیر گیاهی مشغول می شود. حشره از سن دوم به بعد پاها و شاخک خود را از دست داده و خرطوم بسیار



نازک خود را در نسوج سرشاخه و برگ و میوه ها فرو کرده تا آخر عمر در همان محل مناسب ثابت می ماند (شکل 51-9). حشرات ماده آفت دارای 3 سن پوره گی می باشند و در هر سن پوره گی یک سپر مشخص در انتهای سپر سن قبل و بر روی بدن خود ترشح می کنند.



شکل 51-9 - یک شاخه پسته آلوده به شیشک واوی پسته

#### 2-1-12-9- خسارت :

خسارت شیشک سرشاخه و میوه پسته به درختان پسته در اثر مکیدن شیره گیاهی و ضعف حاصله از آن ایجاد می شود. در این رابطه آفت در ابتدای فصل ممکن است باعث خشک شدن و ریزش تعدادی از دانه های تازه تشکیل شده شود ولی خسارت مهم و اقتصادی آفت بیشتر در ادامه فصل و به صورت کاهش کیفیت محصول با تاثیر بر فاکتورهای کیفی محصول ایجاد می شود در مجموع طغیان آفت می تواند باعث افزایش پوکی، افزایش اونس (تعداد دانه ها در وزن یک اونس از محصول که به ریز و درشت بودن دانه ها بستگی دارد)، کاهش وزن مغز، افزایش درصد دانه های نیم مغز، کاهش درصد خندانی، کاهش میزان خندانی و کاهش رشد رویشی سر شاخه ها و برگها است. طغیان آفت با

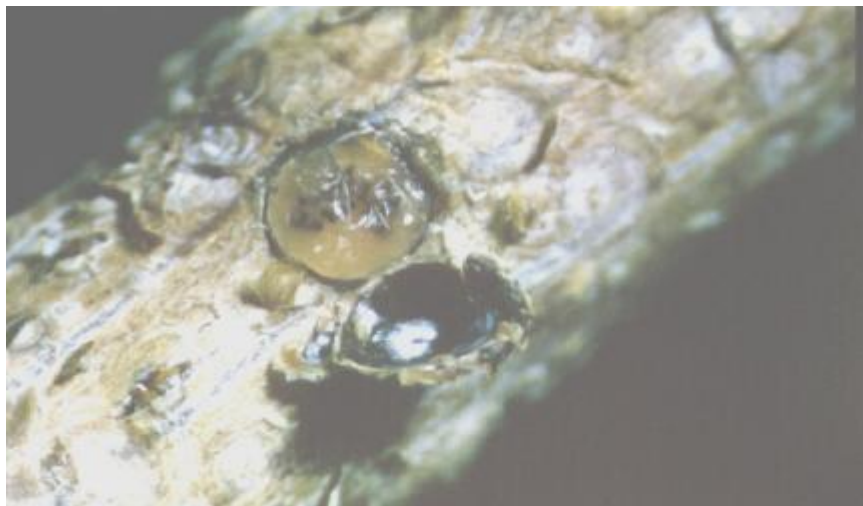
جمعیت زیاد روی سرشاخه ها باعث ضعف شدید سرشاخه ها و گاهاً خشکیدگی سرشاخه ها هم می گردد و از این جهت نیز خسارت زیادی وارد می کند. خشکیدگی سرشاخه ها اغلب در زمستان اتفاق می افتد به نحوی که در بهار در درختان آلوده تعدادی از سر شاخه با تاخیر سبز شده و در تعدادی دیگر از سر شاخه ها جوانه های انتهایی قادر به رویش نبوده و سبز نمی شوند و در نهایت این گونه سر شاخه ها خشک می شوند. نسل دوم آفت از تیر ماه آغاز شده و در این نسل آفت بیشتر روی اندامهای سبز و تازه مانند برگها و محور خوشه ها دانه ها و سایر قسمتهای سر شاخه ها مستقر می شود.

### 2-12-9- شپشک تنه ای درختان پسته (*Melanaspis inopinatus*):

این آفت حشره ای پلی فاژ است که علاوه بر پسته اهلی روی گونه های پسته وحشی و بعضی درختان میوه سردسیری، گردو و تعدادی از درختان مثمر و غیر مثمر دیگر هم دیده شده است. آفت حشره ای تک نسلی است سپر این آفت در پسته به رنگ تنه درخت دیده می شود. نحوه استقرار سپرهای سنین مختلف به صورت مرکزی می باشد و شکل سپرها گرد است و سپر سن اول در وسط قرار دارد. آفت با بدنی به رنگ قهوه ای تیره، غشائی و نرم در زیر سپر قرار دارد. آفت قادر است روی شاخه های 2 ساله و بالاتر و شاخه های اصلی و تنه درخت مستقر شود و به ندرت روی اندامهای سبز دیده می شود (شکل 52-9). سپرهای خشک شده آفت پس از مرگ حشره تا چند سال روی شاخه ها و تنه درختان باقی می ماند. تخم های آفت به رنگ قهوه ای و در داخل بدن ماده های بالغ تشکیل می شوند. پوره های سن اول ریز و به رنگ قهوه ای تیره و دارای 2 عدد شاخک و 3 جفت پا و متحرک می باشند. این پوره ها پس از خروج از تخم مدتی روی شاخه و تنه درخت حرکت کرده و سپس در محل مناسبی ثابت شده و سپر سفید رنگ گردی بر روی بدن خود ترشح می کنند. با مرور زمان و بزرگتر شدن حشره و ورود به سنین بعدی سپرهای سنین بعدی در زیر سپر قبلی تشکیل میشود. این آفت در سال یک نسل دارد.

### 1-2-12-9- خسارت:

خسارت شپشک کنده ای پسته اغلب به صورت ایجاد ضعف و تاثیر بر رشد رویشی درخت و کاهش تولید محصول می باشد. آلودگی به طور غیر مستقیم بر میزان تولید و کیفیت محصول و رشد درخت تاثیر می گذارد. کاهش مرغوبیت محصول به صورت تاثیر بر فاکتورهایی مانند وزن محصول، اندازه میوه ها، خندانی، میزان پوکی و نیم مغزی و غیره بروز می کند. در ختان آلوده بی رمق و رشد رویشی سال جاری اندک و برگها کوچکتر از معمول هستند. همچنین در آلودگی های شدید و بالا ایجاد فرورفتگی ها و بد شکلی هایی در شاخه ها و تنه دیده می شود (شکل 52-9). خشکیدگی سر شاخه های درختان آلوده در مقایسه با درختان سالم بیشتر دیده می شود. رشد رویشی سال جاری اندک و برگها کوچکتر و در پاییز زودتر برگریزی کرده و در بهار هم دیر تر باز می شوند. بعضی از سر شاخه ها در طول پاییز و زمستان خشک شده و در بهار باز نمی شوند.



شکل 52-9- یک شاخه پسته آلوده به شپشک تنه ای پسته

### 3-12-9- شپشکهای نرم تن پسته:

#### 1-3-12-9- بالشتک پسته *Anapulvinaria pistaciae* :

آفت به صورت شپشکهای بدون سپر در روی سرشاخه های جوان زندگی می کند. این آفت دارای بدنی گرد فشرده و پولک مانند به قطر حدود 5 میلی متر و به رنگ قهوه ای تیره است. در قسمت سر یک جفت شاخک وجود دارد. سه جفت پای نازک و ظریف در زیر بدن حشره قرار دارند که در مواقع نیاز حشره توسط آنها جابجا می شود اگرچه حشره در تمام طول زندگی خود قادر به حرکت است ولی این حرکت بسیار کند است. حشره زمستان را به صورت پوره سن دوم روی سر شاخه ها می گذراند و در بهار به روی برگها و سرشاخه های جوان منتقل شده و پس از کمی تغذیه به حشره کامل تبدیل می شود. این آفت هم مانند دیگر شپشک ها از شیر گیاهی تغذیه کرده و تغذیه آن همراه با ترشح عسلک فراوان می باشد که باعث ضعف درخت و اختلال در تنفس و فتوسنتز گیاه می شود بیشترین خسارت مربوط به پوره های آفت می باشد این آفت نیز در صورت طغیان باعث ضعف گیاه و کاهش کیفیت میوه می گردد. تخم گذاری آفت در لابلای توده ای از ترشحات مومی سفید رنگ و پنبه ای شکل انجام می گیرد. تخمها به شکل بیضی و رنگ زرد مایل به نارنجی می باشند. در این مرحله آفت با توجه به توده مومی سفید رنگ به راحتی قابل مشاهده است. حجم توده مومی میتواند بیش از چند برابر طول بدن حشره باشد و در وسط دارای یک فرورفتگی میباشد. در زمان تشکیل توده حشره به طور مایل نسبت به برگ قرار می گیرد. تخمگذاری و تشکیل توده مومی اغلب روی برگ ها و گاهی روی خوشه ها و سرشاخه های جوان صورت می گیرد (شکل 53-9). از تخم ها پوره های سن یک به رنگ زرد مایل به سبز خارج می شوند. این پوره ها دارای شاخک و 3 جفت پا و دو عدد استتاله بلند موئی شکل در انتهای بدن

هستند. این پوره ها روی اندامهای مختلف درخت مستقر شده و از شیره گیاهی تغذیه می کنند. ولی در زمستان به روی شاخه ها رفته و در آن محل زمستان را می گذرانند.



شکل 53-9- حشره ماده بالغ بالشتک پسته با ترشحات مومی حاوی تخم در انتهای بدن و پوره های سن 1 آن روی برگ (بالا) و برگ پسته آلوده به بالشتک پسته (پایین).

### 2-3-12-9- شپشک نخودی پسته *Eulecanium rugolosum* :

شپشک ماده بالغ بدنی نیم کروی به اندازه 3 تا 5 میلی متر دارد که بر روی سطح سر شاخه های پسته چسبیده است. سطح خارجی بدن حشره را پوسته ای چروک خورده با رنگ کرم تیره و لکه های قهوه ای پرننگ پوشانده است. تخم ها در زیر بدن حشره تشکیل می شوند. پوره های سن یک قهوه ای رنگ، بیضی شکل هستند و با بدنی فشرده و پولک مانند از تخم ها خارج می شوند (شکل 54-9). این پوره ها دارای یک جفت شاخک کوتاه و 3 جفت پای ظریف و دو عدد استپاله بلند در انتهای بدن هستند و به راحتی روی شاخه ها و برگها حرکت می کنند. پوره های سن یک به روی اندامهای سبز و بیشتر روی برگها رفته و در آنجا با فرو بردن خرطوم نازک خود در این اندامها شروع به تغذیه از شیره گیاهی می کنند. و در این زمان به راحتی قابل تشخیص هستند. در اواخر فصل و قبل از ریزش برگ ها پوره ها به روی سر شاخه ها منتقل شده و بقیه عمر را در آنجا می گذرانند. در درختان آلوده پوره ها و حشرات کامل آفت به صورت مجتمع و فشرده بر روی سر شاخه ها در کنار یکدیگر بسر برده و با توجه به اندازه بزرگ شان به راحتی قابل مشاهده هستند. توجه کشاورزان را به خود جلب می کنند. اگرچه این آفت نیز مانند سایر شپشک های نرم تن در باغهای پسته گسترش چندانی ندارد ولی معمولاً در بعضی باغها در مناطق آلوده چند درخت با آلودگی بسیار شدید مشاهده می شود.

خسارت این آفت نیز مانند سایر شپشک ها با تغذیه شدید از شیره نباتی صورت می گیرد و به طریق غیر مستقیم با ایجاد ضعف در درخت موجب نقصان رشد رویشی و کاهش مرغوبیت میوه ها میشود.



شکل 54-9 - پوره های سن 1 شپشک نخودی پسته روی برگ پسته (بالا) و تجمع زیادی از پوره های سن سوم آفت روی شاخه های پسته (پایین)

## 9-13- شته های پسته:

شته های پسته از نظر طرز خسارت به دو گروه تقسیم می شوند. گروه اول شته هایی هستند که به طور آزاد روی برگ ها و جوانه های درختان پسته زندگی می کنند این شته ها گال و یا پیچیدگی در اندامهای گیاه ایجاد نمی کنند. این شته ها بسیار نادر بوده و به هیچ وجه اهمیت اقتصادی ندارند. گروه دوم شته هایی هستند که بر روی اندامهای گیاه گال تولید می کنند. گالها اغلب روی برگ ایجاد می شوند ولی بعضی شته ها قادر هستند اندامهای دیگر گیاه مانند جوانه ها و سرشاخه های تازه را به گال تبدیل کنند. این رفتار نوعی سازش با شرایط آب و هوایی گرم و خشک مناطق پسته کاری است زیرا اکثر شته ها قادر به تحمل این شرایط نیستند لذا با ایجاد گال و قرار گرفتن در داخل آن محیط مرطوب و محفوظی برای خود ایجاد می نمایند. این گالها معمولاً پس از مدتی به رنگ نارنجی و یا قرمز در می آیند. ایجاد گالهای ضخیم و رنگی بر روی درختان به راحتی قابل مشاهده است و موجب نگرانی کشاورزان می شوند و گاهی از این نظر با اهمیت جلوه می کنند ولی با این همه می توان گفت که شته های گالزا هم در مجموعه آفات فعلی باغهای پسته ایران اهمیت اقتصادی چندانی ندارند.

## 9-13-1- شته های گالزای پسته :

## 9-13-1-1- شته گال چین دار حاشیه برگ پسته:

***Forda hirsute* Ordv. (Hom. Pemphigidae)**

این شته مهم ترین شته آفت پسته است و در اغلب مناطق پسته کاری دیده شده است. و در موارد معدودی هم به صورت طغیانی دیده شده است. این شته ها در ابتدای بهار در حاشیه برگ ها مستقر شده و باعث تغییر شکل آنها می شوند بدین ترتیب که حاشیه برگ را به شکل لوله هایی چین خورده و توخالی در می آورد. گال ابتدا سبز رنگ است ولی کم کم ضخیم شده و رنگ آن قرمز می شود. گالهای قرمز رنگ به راحتی در باغ مشاهده و جلب توجه می کنند (شکل 55-9). در داخل گالها شته های مادر و پوره های آن به رنگ نارنجی به همراه مقادیر زیادی ترشحات عسلک مانند دیده می شوند.



شکل 55-9 - شکل گال و خسارت شته گال چین دار حاشیه برگ پسته

#### 2-1-13-9- شته های گال اسفنجی پسته:

شته *Slavum esfandiarum* Dav. & Rem. گالهای خود را به صورت اسفنجی از تغییر شکل جوانه های انتهایی سر شاخه ها و اندام های آنها ایجاد می کنند. این شته بیشتر از گونه وحشی بنه (*P. mutica*) گزارش شده است. گالها در انتهای سر شاخه ها تشکیل می شوند. قسمت تغییر شکل یافته از تعداد زیادی گال کوچکتر تشکیل شده است. مجموعه گالها به صورت جسمی کروی و حجیم در انتهای سر شاخه قرار می گیرد در بعضی مواقع تغییر شکل اندام گیاه به قدری شدید است که هیچ شباهتی به اندام اصلی گیاه ندارد و نمی توان اندام تغییر شکل یافته را تشخیص داد. گالها اغلب به رنگ قرمز در می آیند و در پایان سال خشک و سیاه می شوند. این شته ها در حال حاضر اغلب بر روی درختان پسته وحشی خودرو در مناطق کوهستانی و دشت های مجاور آنها مانند دیده می شوند.

شته های دیگری از جنس *Slavum* نیز بر روی پسته اهلی و دیگر گونه های وحشی پسته گال ایجاد می کنند. از بین این شته ها می توان به *Slavum mordvilkovii* Kreutz. - *Slavum wertheimae* H. و *R. L.* و گونه *Baizongia pistaciae* اشاره کرد. همچنین شته های



F. و *Asiphonella cynodonti* (Das) نیز روی پسته ایجاد گال کرده و خسارت می زنند. این شته ها اغلب گال های خود را از تغییر شکل برگ ها ایجاد می کنند. در بعضی گونه ها گال هایی از تغییر شکل جوانه ها و سرشاخه های تازه هم دیده شده است. این گال ها حجیم و به اشکال مختلف بیضوی، کروی، کوزه ای، دوکی و گاه نامنظم هستند. روی هر برگ چند گال می تواند تشکیل شود. گال ها ابتدا سبز هستند ولی کم کم به رنگ قرمز در می آیند و در پایان سال خشک و سیاه می شوند.

### 3-1-13-9- شته های بدون گال پسته :

چند گونه از شته های خانواده Aphididae به نامهای *Phyllaphis fagi* L.- *Aulacorthum* sp. از روی درختان پسته جمع آوری و شناسایی شده اند این شته ها به رنگ زیتونی تیره و سیاه روی برگها و جوانه ها فعال هستند و از شیر گیاهی تغذیه می کنند. این شته ها معمولاً در اوایل فصل فعالیت دارند و در مجموع خسارت چندانی وارد نمی کنند.

### 14-9- پسیل پیچنده برگ پسته *Megagonoscena viridis*:

#### 1-14-9- شکل شناسی:

حشرات کامل سبز تا زرد و دارای لکه های تیره در سر، شاخک آجری رنگ، دارای لکه های تیره در روی سینه شامل چهار لکه روی پیش سینه، چهار نوار پهن طولی روی سپرچه میانی، سپرچه میانی قهوه ای روشن، بالها کهربایی رنگ، رگبالتها تیره تر از پهنک بال. پوره ها سبز تا زرد، تخم ها کشیده و بلند، ابتدا برنگ سفید شیری و قبل از تفریح نارنجی می شود.

### 2-14-9- خسارت:

حشرات کامل در زاویه بین جوانه و سرشاخه ها تخم گذاری می کنند. تخم ها دوره تابستان گذرانی و زمستان گذرانی را طی می کنند. همزمان با باز شدن جوانه ها، تخم های حشره تفریح و پوره ها در محل حاشیه برگچه های تازه روییده پسته شروع به تغذیه می کنند. در اثر تغذیه پوره ها برگچه جوان و کوچک از همان ابتدا شروع به لوله ای شدن می کند. حاشیه خارجی برگچه از دو طرف به سمت رگبرگ اصلی می پیچد و پوره ها در بین پهنک لوله شده برگچه به تغذیه خود ادامه می دهند. پوره ها همیشه ترشحات سفید رنگ در محل تغذیه خود دارند. برگچه های آلوده که تغییر شکل داده اند بتدریج برنگ قهوه ای و سپس خشک می شوند (شکل 56-9). حشرات کامل معمولاً از اواخر اردیبهشت و اوایل خرداد ظاهر می شوند. این حشره یک نسل در سال دارد. پسیل پیچنده برگ پسته در مناطقی از سیرجان، رفسنجان، راین، دامغان، قزوین، ساوه، اصفهان و خاش در سطح محدود و بصورت موضعی حضور دارد.



شکل 56-9- خسارت پسپیل پیچنده برگ پسته

#### 9-15- تریپس ها Thysanoptera:

تریپس ها حشرات کوچک و باریک اندامی هستند که طول آنها بین 0/5 تا 5 میلی متر ممکن است متغیر باشد. این حشرات ممکن است بال دار یا بدون بال باشند. در افراد بالدار، وقتی که بالها خوب رشد کرده باشد، تعداد آنها دو جفت است که خیلی باریک و نسبتاً بلندند و دارای ریشک های متراکم و بلند می باشند. شاخکها معمولاً کوتاه و 6 - 10 مفصلی است. تریپس ها بعضی مجهز به تخمیر هستند و در عده ای انتهای شکم به صورت لوله باریکی درآمده و آلت تخمیر را تشکیل می دهند. در تریپس ها حشرات ماده و نر خیلی با هم شبیه هستند. حشرات نر معمولاً کوچکتر و فاقد تخمیر و یا زایده لوله مانند در انتهای شکم می باشند. در بعضی گروهها نر وجود ندارد. تریپس ها اغلب گیاهخوارند و آفت گل، برگ، میوه، جوانه و سرشاخه های جوان می باشند. آثار تغذیه این حشرات بخصوص روی برگها با ایجاد لکه های نقره ای رنگ مشهود است. عده ای از تریپس ها ناقل بیماریهای ویروسی هستند. عده ای از

تریپس ها از اسپور قارچها تغذیه می کنند و بعضی پراداتور کنه های نباتی می باشند. از تریپس ها چهار گونه در باغ های پسته مشاهده می شوند.

#### 1-15-9- تریپس پسته:

##### *Thrips pistaciae* Yakhontov (Thy.:Thrypidae)

این حشره اولین بار در ایران از روی گل نر درخت پسته توسط Yakhontov جمع آوری و یک گونه جدیدی نزدیک به گونه *Thrips minutissimus* L. تشخیص داده شد. تریپس مزبور حشره کوچکی است بطول 1/1 تا 1/18 میلیمتر و روی کناره خلفی حلقه هشتم شکم شانه های دندانهای وجود ندارد. موهای دهمین حلقه بطن کوتاه و موهای نهمین حلقه طویل می باشد.

#### 2-15-9- تریپس ایران:

##### *Thrips iranicus* Yakhontov (Thy.:Thrypidae)

این تریپس هم برای اولین بار از روی گل نر درختان پسته در قزوین جمع آوری شده است. این تریپس حشره کوچکی است بطول 1/3 میلیمتر و شبیه گونه بالا که بوسیله موهای خلفی طرفین سینه اول که 78 تا 80 میکرون طول دارند و موهای جانبی دهمین مفصل بطن که 117 تا 123 میکرون طول دارند از گونه قبلی تشخیص داده می شود.

دو گونه تریپس مذکور، از گرده گل‌های نر تغذیه نموده و اگر شدت حمله زیاد باشد، غنچه درختان نر اصلاً باز نشده و در نتیجه عمل تلقیح انجام نگرفته و درختان ماده بارور نمی شوند. زیست شناسی این دو حشره مطالعه نشده است و فقط حشرات بالغ و پوره ها را در اول بهار در داخل خوشه نر به مقدار زیاد می توان مشاهده نمود. حشرات مزبور علاوه بر قزوین در استان های کرمان، خراسان و اصفهان نیز دیده شده اند.

#### 3-15-9- تریپس برگ پسته:

##### *Liothrips jakhontovi* Kreutzberg (Thy.:Thrypidae)

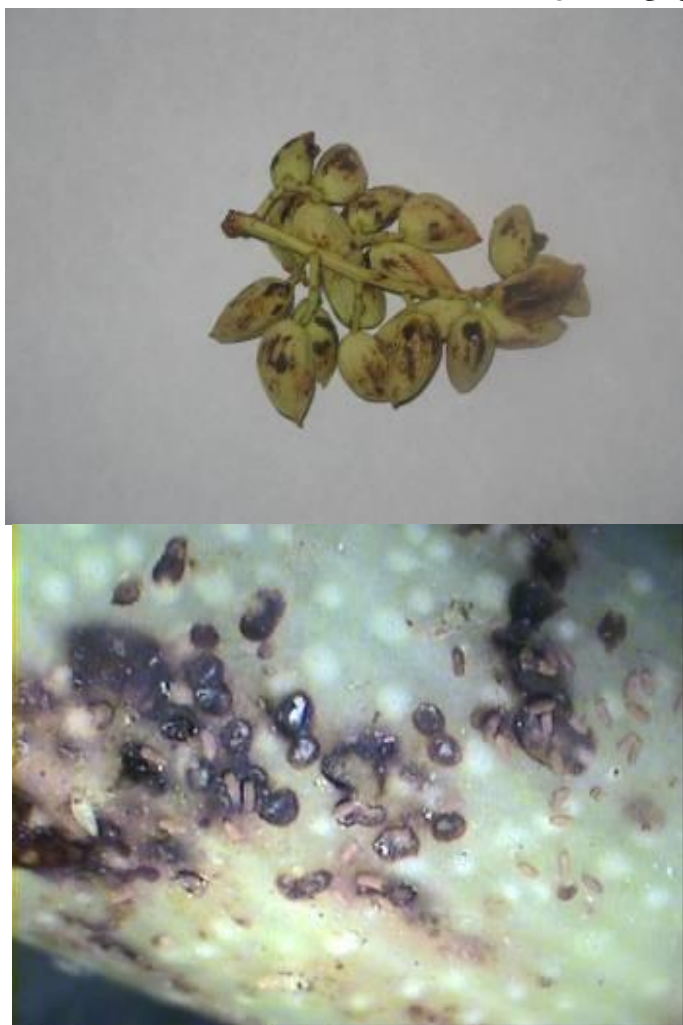
این تریپس از روی برگها و میوه پسته اهلی در خراسان جمع آوری شده است.

#### 4-15-9- تریپس:

##### *Liothrips austriacus* (karney)(Thy.:Phlaeothripidae)

این تریپس از روی میوه درختان پسته و بنه جمع آوری شده است. حشرات کامل در اوایل فروردین در باغ های پسته ظاهر شده و روی علف های هرز و درختان پسته مستقر می شوند. با تشکیل میوه های پسته، فعالیت اصلی تریپس ها روی خوشه ها آغاز می شود. حشرات کامل معمولاً بصورت گروهی روی خوشه های پسته حضور دارند.

خسارت اصلی در میوه های پسته توسط پوره های تریپس ایجاد می شود. در اثر تغذیه پوره ها، ابتدا پوست میوه در محل تغذیه کمی تیره رنگ شده و به تدریج قهوه ای می شود. با ادامه تغذیه پوره ها، وسعت منطقه خسارت دیده بیشتر شده، پوست میوه نازک شده و به رنگ قهوه ای تیره در می آید. با افزایش جمعیت و فعالیت پوره ها میوه کاملاً خشک شده و ریزش می کند (شکل 57-9).



شکل 57-9- خسارت تریپس (*Liothrips austriaci*) روی خوشه و میوه پسته

## 9-16-9- سوسک های زیان آور پسته:

## 9-16-1- مقدمه:

در بین راسته سخت بالپوشان<sup>1</sup> یا سوسک ها گونه های متعددی وجود دارند که بر روی درختان خانواده آناکاردیاسه<sup>2</sup> یا پسته سانان فعالیت می نمایند. تعدادی از این گونه ها از آفات مهم پسته بوده و هر ساله خسارت زیادی در باغ های پسته به درختان و یا محصول پسته وارد می آورند.

9-16-2- کاپنودیس پسته (*Capnodis cariosa hauseri* Obenberger):

## 9-16-2-1- شکل شناسی:

گونه *Capnodis cariosa hauseri* غالب در اکثر مناطق پسته کاری کشور و بویژه استان کرمان می باشد. حشرات کامل این گونه سوسک نسبتاً درشتی است به طول 35 تا 38 میلی متر، رنگ عمومی بدن سیاه مات و در روی بالپوش ها دارای لکه های سفید و پراکنده می باشد (شکل 58). بالپوشها در انتها به شدت باریک شده و تقریباً به نوک تیزی ختم می شوند. شاخک ها 11 مفصلی و اولین مفصل شاخک خیلی بزرگ و برجسته است. تخم ها سفید شیری و کم و بیش بیضی شکل و به طول 1/2 میلی متر و عرض 1 میلی متر می باشند (شکل 59-9). لاروها سفید مایل به زرد و بدنی کشیده و کم مو داشته و تسبیحی شکل<sup>3</sup> می باشند، لاروها در حداکثر رشد خود به طول 110 تا 120 میلی متری می رسند (شکل 60-9).

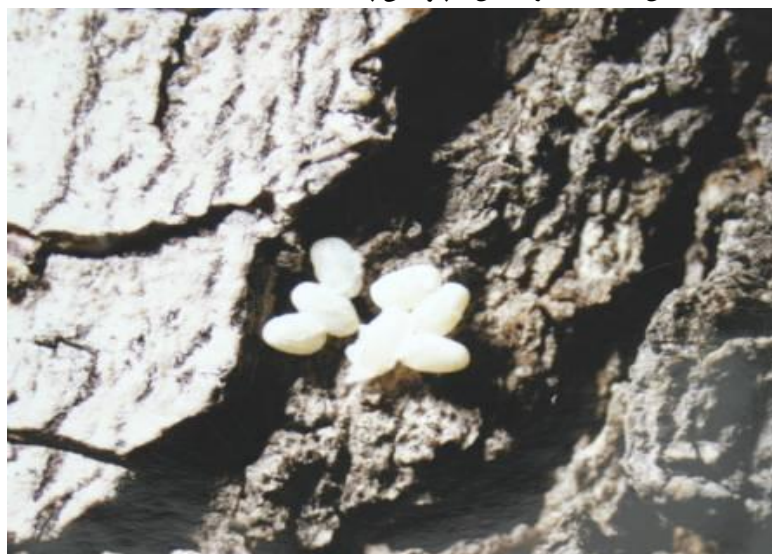
<sup>1</sup>- Coleoptera

<sup>2</sup>- Anacardiaceae

<sup>3</sup>- Moniliforme



شکل 58-9- حشره کامل کاپنودیس پسته *C. cariosa hauseri*



شکل 59-9- تخم کاپنودیس پسته



شکل 60-9- لارو سن آخر کاپنودیس پسته

#### 2-2-16-9- زیست شناسی:

شفیره در انتهای کانال لاروی و نزدیک به سطح خاک و یا محل طوقه تشکیل می گردد. حشرات بالغ از اواسط اردیبهشت ماه با ایجاد سوراخی در محل تشکیل شفیره و یا کمی بالاتر از آن خارج می گردند. ظهور حشرات ماده تدریجی بوده و حتی در اواخر تابستان نیز می توان آنها را مشاهده نمود. سوسک ها از تحرک کمی برخوردارند، به طوری که ساعت های متمادی بدون حرکت بر روی شاخه های درختان پسته می مانند. تخم ریزی در ساعت های گرم روز و معمولا در اطراف طوقه، شکاف های پوست تنه درختان مسن و یا در شکاف های خاک و به ندرت روی برگها و شاخه های درختان میزبان صورت می گیرد. تعداد تخم هر حشره ماده 200 تا 400 عدد می باشد (فریور مهین، 1370).

## 3-2-16-9- نحوه خسارت:

حشرات کامل از جوانه ها، برگ های جوان و گاهی از دمبرگ های درختان پسته و همچنین از برگ درختان کاج و سرو تغذیه می نمایند. خسارت ناشی از تغذیه حشرات کامل چندان قابل توجه و اقتصادی نمی باشد. لارو سن اول پس از خروج از تخم در داخل خاک به کمک موهای فراوانی که در سطح بدن دارد بخوبی حرکت کرده و خود را به ریشه های اصلی درختان میزبان می رساند. لارو ها به محض رسیدن به ریشه های قطور و اصلی به زیر پوست نفوذ کرده و در منطقه زاینده<sup>1</sup> مستقر می شوند. تغذیه لاروهای سنین مختلف بطور عمده از لایه زاینده و نسوج پوست است و از استوانه مرکزی فقط لایه نازکی مورد تغذیه قرار می گیرد (شکل 61-9). در محل استقرار لاروها لایه ای از مواد آجری رنگ که مخلوطی از بقایای نسوج گیاه، فضولات و ترشحات ریشه است مشاهده می شود. در اثر تغذیه لاروها جریان شیره نباتی قطع شده و بهمان نسبت از رشد شاخه ها و باردهی درختان کاسته می شود. این حشره یکی از عوامل مهم ضعف و خشک شدن درختان پسته بویژه در باغ های مسن محسوب می گردد. خسارت توام این آفت همراه با بیماری گموز (پوسیدگی طوقه و ریشه درختان پسته) مشاهده می شود. تغذیه لاروهای آفت از ناحیه طوقه و ریشه های قطور و اصلی پسته راه را برای نفوذ قارچ عامل بیماری گموز باز می نماید. یک نسل این حشره 2 تا 3 سال طول می کشد.



شکل 61-9- نحوه خسارت کاپنودیس پسته

<sup>1</sup>- Cambium



## 3-16-9- سوسک های سرشاخه خوار و پوست خوار پسته،

## 1-3-16-9- مقدمه:

سوسک های سرشاخه خوار پسته *Hylesinus vestitus* Rey و پوستخوار ثانویه پسته *Estenoborus perrisi* Chapuis از خانواده Scolytidae از جمله آفاتی هستند که در باغ های پسته سراسر کشور فعالیت می نمایند. سوسک های خانواده Scolytidae به طور عمده از آفات ثانویه محسوب شده و در نتیجه ضعف و یا پس از خشک شدن درختان میزبان به آنها حمله می نمایند. ولی در رابطه با سوسک سرشاخه خوار پسته با توجه به تفاوت محل تغذیه ای حشرات کامل، درختان سالم و شاداب و درختان ضعیف به یک نحو مورد حمله حشرات کامل آفت قرار می گیرند. این آفت در صورت عدم کنترل به موقع قادر به ایجاد خسارت شدیدی در باغهای پسته می باشد.

2-3-16-9- سوسک سرشاخه خوار پسته (*Hylesinus vestitus* Rey):

سوسک سرشاخه خوار پسته *Hylesinus vestitus* Rey که قبلاً "به آن *Chaetoptelius* Fuchs نیز گفته می شده است، یکی از آفات مهم و خسارتزای درختان پسته است. این آفت در مناطق پسته کاری استان کرمان به نام سوسکو نیز نامیده می شود و بر روی درختان پسته اهلی و درختان جنگلی بنه تقریباً در تمام مناطق پسته کاری کشور شیوع دارد. باغ های رها شده و یا فاقد مدیریت مناسب، چوبها و شاخه های پسته انبار شده در منازل نزدیک باغ های پسته از کانون های اصلی و مهم آلودگی به این آفت می باشند.

## 1-2-3-16-9- شکل شناسی:

حشرات کامل به طول 3 تا 3/5 میلی متر و رنگ عمومی بدن خرمائی رنگ می باشد (شکل 62-9). در روی بالپوشها دو لکه خرمائی تیره دیده می شود. بالپوشها دارای شیارهای منظم و لبه بالپوشها موازی است.



شکل 62-9- حشره کامل سوسک سرشاخه خوار پسته

## 2-2-3-16-9- زیست شناسی و نحوه خسارت:

ظهور حشرات کامل تقریباً از اوایل فروردین و گاهی اواخر اسفند شروع می گردد ولی حداکثر ظهور و اوج حمله حشرات کامل به سمت درختان پسته در شرایط اقلیمی استان کرمان نیمه اول اردیبهشت می باشد. حشرات کامل به جوانه هائی که در محل اتصال دمبرگ ها (شکل 63-9) قرار دارند حمله کرده و با ایجاد دالانی کوتاه در وسط چوب ایجاد خسارت می نمایند(شکل 64-9). کانال ایجاد شده توسط حشرات کامل در حدود 5 سانتی متر و توخالی می باشد(شکل 65-9). تمامی طول دوره تغذیه ای حشرات کامل به طور عمده در داخل یک کانال سپری می گردد و حشرات کامل به ندرت از کانال تغذیه ای خود خارج شده و به جوانه دیگری حمله می نمایند. حشرات کامل نر و ماده از اواسط مهر ماه بتدریج از کانالهای تغذیه ای خود در روی درختان پسته خارج شده و به سمت چوب های تازه هرس شده و نیمه خشک و یا درختانی که در طی همان سال به دلایل مختلف خشک شده اند هجوم آورده و با نفوذ در چوب های آنها و حفر کانالی موسوم به کانال مادری اقدام به تخم ریزی در طرفین کانال می نمایند (شکل 66). هر حشره ماده در حدود 80 تا 100 تخم می گذارد و طول دوره تفریح تخم ها تابع درجه حرارت محیط است و بین 10 تا 20 روز متفاوت می باشد. لاروها پس از خروج از تخم در زیر پوست شاخه ها زندگی کرده و ضمن تغذیه دالان هائی مایل به دالان مادری حفر می نمایند (شکل 66-9). زمستان گذرانی آفت بصورت لاروهای سنین مختلف انجام شده و لاروها در اسفند ماه در انتهای کانال لاروی تبدیل به شفیره می شوند. طول دوره شفیره گی در حدود یک ماه به طول می انجامد و حشرات کامل تقریباً از اواخر اسفند ماه و اوایل فروردین ماه با ایجاد سوراخی گرد از چوب های پسته شروع به خارج شدن می نمایند (شکل 67-9). خروج حشرات کامل تدریجی است و ممکن است در اکثر ماه های بهار (تا اواسط خرداد ماه) نیز دیده شوند. این آفت دارای یک نسل در سال است (فریور مهین 1362).



شکل 63- محل ورود حشره کامل بر روی سرشاخه تازه



شکل 64-9- خسارت حشره کامل سوسک سرشاخه خوار پسته بر روی سرشاخه ها



شکل 65-9- کانال تغذیه ای حشره کامل سوسک سرشاخه خوار پسته بر روی سرشاخه تازه



شکل 66-9- دالان مادری و دالان های لاروی در چوب خشک پسته



شکل 67-9- سوراخ خروجی حشرات کامل از چوب های خشک پسته

### 3-3-16-9- سوسک شاخک بلند پسته *Calchaenesthes pistacivora*:

#### 1-3-3-16-9- مقدمه:

سوسک شاخک بلند آفت جدید پسته و بنه در اوایل بهار 1378 در باغهای پسته منطقه خیرآباد کفه از توابع شهرستان سیرجان مشاهده شده است. این حشره علاوه بر پسته بر روی درختان بنه و کسور نیز مشاهده شده است. این گروه از حشرات به طور عمده به درختانی که دچار ضعف تغذیه ای و کم آبی می باشند، حمله می نمایند. در سال های اخیر در مناطق پسته کاری استان کرمان به علت برداشت بی رویه و غیر اصولی آب از سفره های زیرزمینی، این مناطق دچار کم آبی گردیده اند. کم آبی درختان پسته سبب ضعف درختان و ترشح کایرمون می گردد. کایرمون مترشحه توسط اینگونه درختان یکی از عوامل مهم جلب حشرات کامل آفت بسمت باغ های پسته می باشد. بنابراین شیوع این آفت تهدیدی جدی برای مناطق پسته کاری استان کرمان تلقی می گردد. عدم مبارزه و کنترل آفت علاوه بر خسارت، سبب افزایش جمعیت حشره در باغ و پراکنش بیشتر آن در باغ های پسته می گردد.

## 2-3-3-16-9- پراکنش حشره

پراکنندگی حشره در حدود 1600 هکتار از باغ های پسته سیرجان و در مناطق خیرآباد کفه، پوزه خون و حومه غربی شهرستان سیرجان (باسفرجان، حجت آباد، شریف آباد و خرم آباد) می باشد. از این مساحت حدود 500 هکتار که به طور عمده در دامنطقه خیرآباد کفه و پوزه خون قرار دارند دارای آلودگی شدید می باشند. همچنین این حشره علاوه بر پسته از روی درختان بنه و کسور از مناطق سیاه کوه و کوه خواجه نیز جمع آوری گردیده است.

## 3-3-3-16-9- شکل شناسی:

حشرات کامل به طول 9/2 تا 12/6 میلی متر، رنگ عمومی بدن سیاه رنگ، بالپوش ها قرمز رنگ، دارای چهار لکه سیاه که دو لکه بالایی مربع مستطیل شکل و بطور واضح طولی بوده و دو لکه پائینی لویبائی شکل می باشند (شکل 9-68). طول شاخک ها در حشرات نر به انتهای بالپوش ها نمی رسد و در حشرات ماده تا اواسط بالپوش ها نمی رسد و کوتاهتر از نرها می باشد.



شکل 9-68- حشره کامل نر و ماده سوسک شاخک بلند پسته

## 43-3-16-9- زیست شناسی و نحوه خسارت:

ظهور حشرات کامل تقریباً از اواسط فروردین ماه است. حشرات کامل برگخوار بوده و از حاشیه برگهای درختان میزبان تغذیه می نمایند که با توجه به روند رشد برگها در ابتدای فصل و تغذیه کم حشرات کامل، خسارت ایجاد شده چندان اقتصادی و قابل توجه نمی باشد (شکل 69-9). حشرات کامل در ساعات خنک روز تقریباً بی تحرک بوده و بر روی برگ ها و سرشاخه ها مشاهده می شوند، با گرم شدن هوا حشرات کامل فعال شده و پس از جفت یابی، اقدام به جفتگیری و سپس تخم ریزی می نمایند. طول دوره تخم ریزی حدود 2 هفته می باشد. تخم گذاری به صورت انفرادی و بر روی سرشاخه ها و یا محل هرس شاخه ها صورت می گیرد. تخم بیضی شکل و زرد رنگ و به طول حدود 2 میلی متر و قطر 1 میلی متر که حشره آن را با پوشش خاکستری رنگ نسبتاً سختی می پوشاند (شکل 70-9). میانگین تعداد تخم 40 تا 45 عدد بوده و در شرایط طبیعی دوره تفریح تخم ها حدود 2 هفته به طول می انجامد. لارو سن اول به رنگ سفید شیری و از محل زیر تخم با ایجاد سوراخ بیضی شکلی به قطر حدود یک میلی متر وارد چوب شاخه ها می شود (شکل 71-9).



شکل 69-9- نحوه تغذیه حشرات کامل سوسک شاخک بلند پسته



شکل 70-9- تخم سوسک شاخک بلند پسته



شکل 71-9- لارو سن یک سوسک شاخک بلند در مرحله ورود به شاخه



لاروهای سنین بعدی به رنگ زرد مایل به نارنجی و دارای آرواره های قهوه ای رنگ و قوی می باشند (شکل 9-72). طول دوره لاروی 16 تا 18 ماه طول می کشد. در این مدت لاروها از داخل سرشاخه ها و شاخه های پسته تغذیه نموده و سبب ضعف و در نهایت خشکیدگی شاخه ها می گردند (شکل 9-73). طول کانال لاروی حدود 15 سانتی متر و به صورت رفت و برگشتی می باشد (شکل 9-74). شفیره به رنگ زرد کم رنگ (کرم رنگ) و از نوع آزاد است و در انتهای کانال لاروی تشکیل می گردد. مرحله تبدیل لارو به شفیره از اواسط شهریورماه شروع شده و دوره شفیرگی نزدیک به 45 روز به طول می انجامد. حشرات کامل به مدت 5 تا 6 ماه در داخل کانال لاروی با تغذیه مختصری از چوب داخل کانال باقی مانده و از اواسط فروردین ماه با ایجاد سوراخی به قطر 5/5 میلیمتر از شاخه ها خارج می شوند (شکل 9-75). بنابر این زمستان گذرانی آفت در سال اول به صورت لارو سنین 3 تا 4 و در سال دوم به صورت حشرات کامل سپری می گردد. دوره بلوغ حشره در داخل کانال لاروی طی شده و حشرات کامل، مدت کوتاهی پس از خروج قادر به جفتگیری و 3 تا 5 روز پس از جفتگیری تخم گذاری می نمایند. دوره تخمگذاری نزدیک به 2 هفته طول می کشد. دوره زندگی حشرات کامل از مرحله خروج از کانال لاروی تا پایان مرحله تخم گذاری حدود یک ماه طول می کشد.



شکل 9-72- لارو سنین 3 و 5 سوسک شاخک بلند پسته



شکل 73-9- خشکیدگی شاخه ها در اثر تغذیه لارو سوسک شاخک بلند پسته



شکل 74-9- کانال لاروی سوسک شاخک بلند



شکل 75-9- سوراخ خروجی حشره کامل سوسک شاخک بلند

#### 9-17-1- سرخرطومی پسته *Polydrosus davatchii*:

##### 9-17-1-1- شکل شناسی:

حشره کامل سوسکی است به طول 4-6 میلی متر، رنگ قهوه ای روشن و انتهای بالپوش ها دارای موهای داخلی کوتاه است. چشم ها برآمده و پیشانی در جلو فرورفتگی دارد. اندازه این حشره در کلنی های فعال آن روی درختان پسته در ابتدای بهار بسیار متنوع است و از نظر درشتی جثه بعضی افراد بطور وضوح بزرگتر از دیگران هستند.

##### 9-17-1-2- خسارت:

حشره کامل در اواخر اسفند و اوایل فروردین همزمان با تورم جوانه های پسته اعم از رویشی یا زایشی و پدیدار شدن سبزینه آنها بر روی درختان پسته ظاهر می شود و از جوانه ها تغذیه می کند. تغذیه حشرات کامل می تواند موجب نابودی جوانه ها بطور کامل شود بطوری که گلچه ها در آنها بوجود نیاید و خوشه تشکیل نشود (شکل 76-9).

در جمعیت های بالا خسارت آفت اقتصادی است. در شرایط فعلی این آفت در قسمت هایی از پسته کاریهای رفسنجان و سیرجان حضور دارد. لاروها از اندام های گیاه پسته تغذیه نمی کنند. خسارت این حشره بر روی ارقام زود گل پسته مانند کله قوچی بسیار قابل توجه است.



شکل 76-9- خسارت سرخرطومی پسته روی جوانه های گل و برگ

#### 9-18- زنبور سیاه مغزخوار پسته *Eurytoma plotnikovi*:

##### 1-9-18-1 شکل شناسی:

حشره کامل ماده به طول 4-4/5 میلی متر، رنگ عمومی بدن قهوه‌ای مایل به قرمز، سر سیاه رنگ، قفس سینه و شکم دارای لکه‌های سیاه است. شاخک ده مفصلی و در انتها دارای ماسوی (بندهای متورم شده انتهای شاخک) دو بندی می‌باشد. پاها، رگباله‌ها، بند اول شاخک و قسمتی از بند دوم شاخک زرد رنگ است (شکل 77-9). حشره کامل نر، کوچکتر از ماده و بطول 4 میلی‌متر است. رنگ عمومی بدن سیاه، دارای پاهای زرد و پیش ران در قاعده تقریباً سیاه است. شکم تخم مرغی شکل و کوچک که بوسیله مفصل بلندی به قفس سینه متصل می‌شود. رنگ شاخک

سیاه و مفصل های آن شکل خاصی داشته و در انتها باریک می شوند (شکل 78-9). تخم به رنگ سفید، تقریباً تخم مرغی شکل و کشیده به طول 0/5 و قطر 0/19 میلی متر که در انتها دارای رشته باریکی است. لارو کامل بطول 6-8 میلی متر، فاقد پا، کرمی شکل و سفید رنگ می باشد. بدن لارو قوسی شکل و دارای 13 حلقه که در دو انتها باریک می شود (شکل 79-9). آرواره لارو به رنگ قهوه ای تیره و دارای دو دندان است. شفیره این حشره شبیه حشره کامل می باشد که به وسیله لایه شفاف پوشیده شده است. رنگ شفیره در ابتدا سفید براق که به تدریج به رنگ قهوه ای مایل به قرمز درمی آید (شکل 80-9).



شکل 77-9- حشره کامل ماده زنبور سیاه مغزخوار پسته



شکل 9-78- حشره کامل نر زنبور سیاه مغزخوار پسته



شکل 9-79- لارو زنبور سیاه مغزخوار پسته



شکل 80-9- شفییره زنبور سیاه مغزخوار پسته

#### 2-18-9- نحوه خسارت:

شفیره‌های داخل میوه‌ها تقریباً تا اواسط اردیبهشت به حشره کامل تبدیل شده و حشره کامل با سوراخ کردن پوست میوه خارج می‌گردند (شکل 81-9)، که مشاهده سوراخ خروجی حشرات کامل در روی پوسته‌های روی درختان و کف باغ نشان دهنده وجود و خسارت این آفت در باغ می‌باشد. حشرات کامل ماده بعد از جفت‌گیری، تخم‌های خود را روی سطح داخلی پوست استخوانی میوه قرار می‌دهند. حشرات کامل قبل از تخم‌ریزی دم میوه را نیش می‌زنند که باعث کاهش رشد میوه می‌شود. لاروها بعد از تفریح تخم‌ها برای مدت طولانی، قبل از رشد مغز در قسمت داخل میوه پسته سرگردان هستند. لاروها به محض شروع رشد مغز به آن حمله می‌کنند. لارو ابتدا پوسته بذر را سوراخ کرده و از لپه‌ها تغذیه نموده و سپس از پوسته بذر و قسمت‌های مختلف آن تغذیه می‌کند و به غیر از فضولات لاروی چیزی از مغز باقی نمی‌ماند (شکل 82-9).



شکل 81-9- سوراخ خروجی زنبور سیاه مغزخوار پسته



شکل 82-9- خسارت زنبور سیاه مغزخوار پسته



19-19- زنبور طلایی مغز خوار پسته *Megastigmus pistaciae*:

## 1-19-9- شکل شناسی:

رنگ عمومی حشره کامل، زرد روشن با جلای فلزی و اندازه بدن آن بطول 3-5/5 میلی متر است. شاخک نخی و از 14 مفصل تشکیل شده است. ماسوی شاخک از 4 مفصل متصل بهم به وجود آمده که بوسیله درزهای نازک مشخصی از هم جدا می شوند. رگبندی بالها خیلی ساده می باشد. تخم ریز این حشره بلند و خمیده و به رنگ تیره است (شکل 9-83). لارو در آخرین مرحله زندگی کرمی شکل و به طول 6 میلی متر و به رنگ سفید مات می باشد. بدن لارو قوسی شکل و سر و بدن از 3 حلقه تشکیل شده است. آرواره لارو دارای 4-6 دندانه است و کوچکتر از آرواره لارو زنبور سیاه مغز خوار پسته است. شفیره این حشره زرد رنگ می باشد که به وسیله لایه شفاف پوشیده شده است (شکل 9-84)



شکل 9-83- حشره کامل زنبور طلایی مغز خوار پسته



شکل 9-84- لارو و شفیره زنبور طلایی مغزخوار پسته

#### 2-19-9- نحوه خسارت:

حشرات کامل بسته به شرایط آب و هوایی با سوراخ کردن پوسته پسته تقریباً اواخر بهار خارج می‌شوند. حشرات کامل ماده بعد از جفت‌گیری تخم‌های خود را داخل مغز پسته قرار می‌دهند. بعد از تفریح تخم و شروع رشد مغز لارو از مغز پسته (لپه‌ها) تغذیه کرده ولی از پوسته بذر تغذیه نمی‌کند (شکل 9-85). بعد از طی دوره لاروی و شفیرگی، حشرات کامل نسل اول با سوراخ کردن پوسته پسته از میوه‌ها خارج می‌شوند. سوراخ خروجی حشرات کامل در این نسل با سوراخ خروجی نسل زمستانه متفاوت است، به این ترتیب که در نسل اول، چون میوه در حال رشد است، پس از ایجاد سوراخ، بافت گیاهی ترمیم شده و برآمدگی بوجود می‌آید (شکل 9-85). حشرات کامل ماده قبل از سفت شدن پوسته سخت پسته تخم ریزی می‌کنند اما ماده‌هایی که دیرتر ظاهر می‌شوند به دلیل سخت شدن پوست استخوانی قادر به تخم ریزی نمی‌باشند. حشرات کامل این نسل نیز تخم‌های خود را داخل مغز پسته قرار می‌دهند، لاروها از لپه‌های درون پوسته مغز تغذیه می‌کنند، در حالیکه لارو زنبور سیاه مغزخوار پسته از تمام قسمت‌های مغز تغذیه می‌کند. در نسل دوم آفت دو لارو در یک مغز در حال تغذیه دیده شده‌اند که هر لارو از یک طرف مغز به تغذیه خود ادامه می‌دهد. این لاروها پس از تکمیل رشد در درون میوه پسته وارد مرحله زمستان‌گذرانی می‌شوند، به این ترتیب این آفت دو نسل در سال دارد



شکل 85-9- سوراخ خروجی زنبور طلایی مغز خوار پسته

#### 9-20-2- کنه معمولی پسته *Tenuipalpus granati*:

کنه معمولی پسته بر روی درختان پسته تار ایجاد نمی کند. در ابتدای بهار روی سرشاخه های تازه روئیده، دم خوشه و دم برگها از شیریه گیاه تغذیه می کند. این جانور در نسلهای بعدی و در تابستان روی برگهای پسته زندگی می کند. کنه های ماده در اطراف رگبرگ های اصلی و فرعی برگ تخم گذاری می کنند. در شرایطی که جمعیت آفت بالا باشد بر روی پهنک برگ لکه یا پرزهای سفیدی دیده می شود که در واقع پوسته های کهنه نوزادها است.

#### 9-20-1- شکل شناسی:

جانوران کامل به طول حدود 0/5 تا 0/7 میلی متر، رنگ بدن قرمز متمایل به قهوه ای است. کنه معمولی پسته در سطح پشتی و شکمی فشرده و به عبارت دیگر مسطح است. تخم های جانور برنگ قرمز مخملی است. رنگ نوزادها قرمز مایل به نارنجی می باشد.

#### 9-20-2- خسارت:

خسارت جانور به صورت ایجاد لکه های برنزه (مسی رنگ) بر روی برگهای آلوده ظاهر می شود. لکه ها از بافت سفید پهنک برگ بخوبی قابل تشخیص هستند. لکه ها بتدریج به یکدیگر می پیوندند و سبزینه برگ کم رنگ می

شود. در شرایطی که جمعیت کنه روی برگها بالا باشد ابتدا موجب ریزش جوانه ها و سپس برگها ریزش می کنند. عدم رشد مطلوب مغز و در نتیجه عدم خندان شدن دانه نیز از صدمات عمده این آفت است. اگر در اواخر بهار و همزمان با شروع مغز بستن جمعیت این آفت بالا باشد موجب پوکی میوه نیز می شود.

### 9-21-9- کنه های اریوفید پسته:

#### 1-21-9- شکل شناسی:

کنه های اریوفید جانوران ریزی هستند به اندازه حدود 160 میکرون که در روی قسمت های سبز گیاه زندگی می کنند. این جانوران از نظر جثه کرمی شکل یا به عبارتی دوکی شکل هستند. دارای چهار جفت پا در قسمت جلویی بدن و برنگ سفید در بهار و تابستان دیده می شوند. جمعیت زمستانه آنها به رنگ نارنجی و گاهی شفاف سفید است. زمستان را در لابلاهای فلس جوانه ها می گذرانند.

### 2-21-9- خسارت:

در اوایل بهار همزمان با شروع رشد اندامهای گیاه این جانوران بسمت قسمت های سبز حرکت می کنند. مناسبترین شرایط برای رشد آنها معمولاً در بهار و روی اندامهای تازه، نرم و آبدار گیاه است. این جانوران همزمان با تغذیه، بزاق خود را به بافت گیاه تزریق می کنند. با خشبی شدن بافت های سبز گیاه، فعالیت این گروه از کنه ها کاهش می یابد و به تدریج به سمت جوانه ها مراجعت می کنند و در زیر فلس جوانه ها مجتمع می گردند. کنه های شناخته شده اریوفید پسته موجب ایجاد گال یا تاول در روی اندامهای گیاه پسته نمی شوند. در عین حال باعث تغییر شکل و بدفرمی در اندامهای گیاه پسته می گردند. کنه *Aceria stefanii* باعث تغییر شکل شدید جوانه، خوشه گل، میوه و سرشاخه های درختان پسته می گردد. در خوشه های آلوده تعداد کمی میوه بوجود می آید و میوه های تشکیل شده نیز بدشکل و مغز در آنها رشد نمی کند. معمولاً تغییر شکل جوانه، خوشه و یا سرشاخه در یک درخت بطور کامل اتفاق نمی افتد بلکه در تعدادی از سرشاخه های یک درخت تغییر شکل شدید اندامهای هوایی دیده می شود. کنه *Aceria pistaciae* در شرایط آلودگی شدید موجب بروز لکه های موزائیکی و ابلقی روی سطح برگها می شود. پهنک و کناره برگها نیز چین دار می گردند. در بین ارقام پسته رقم کله قوچی علایم را شدیدتر نشان می دهد. این کنه موجب تغییر شکل سرشاخه ها و باریک شدن برگ ها نیز می گردد.

### 22-9- شب پره خرنوب Carob moth:

#### *Apomyelois (=Ectomyelois) ceratoniae*

میوه های درختان خرنوب (Carob) که در مناطق مدیترانه ای رویش دارد میزبان عمده این حشره هستند و به همین دلیل آن را شب پره خرنوب می نامند. این حشره در داخل کشور آفت مهم انار است و با نام کرم گلوگاه انار

شهرت دارد. شب پره خرنوب میزبان های متعددی دارد و تقریباً در اکثر مناطق جهان حضور دارد. علاوه بر پسته و انار گیاهانی مانند پرتقال، گریپ فروت، آکاسیا، بادام، گردو، خرما، انجیر، ازگیل ژاپونی، تمبر هندی، بادام زمینی و زیتون به عنوان میزبان این حشره به شمار می روند.

#### 1-22-9- شکل شناسی:

عرض بدن شب پره با بال های باز در افراد ماده 19-30 میلی متر و در افراد نر 15-22 میلی متر است. سر و قفس سینه خاکستری مایل به قهوه ای، شاخک ها نخوش با 64 بند، رنگ زمینه بال های جلو خاکستری است. یک نوار زیگزاگ و شدیداً دندان دار به رنگ خاکستری روشن و مرز قهوه ای در حاشیه جلویی باند میانی بال وجود دارد و نوار موجدار دیگری نیز در قسمت عقبی باند میانی دیده می شود. بال های عقب سفید یا خاکستری کم رنگ و نیم شفاف، ریشک ها نسبتاً بلند و سفید رنگ و شکم بوسیله فلسهای ظریف برنگ قهوه ای روشن پوشیده شده است (شکل 86-9). تخم حشره بیضی شکل به طول 0/75 میلی متر، پوشش بیرونی ناصاف و دارای برآمدگی های گنبدی شکل می باشد. رنگ تخم در زمان گذاری زرد کم رنگ و بتدریج نارنجی می شود. قبل از تفریح، تخم به رنگ گلی دیده می شود. لارو به طول 15-21 میلی متر به رنگ قهوه ای، بدن گلی رنگ، قلاب های پاهای دروغی از نوع دایره ای دو ردیفه برنگ نارنجی روشن و به تعداد 19 جفت، در بند دهم دو ردیفه و نیم دایره ای است (شکل 87-9). شفیره، 9-11 میلی متر، رنگ قهوه ای، از نوع پنهان، قسمت میانی از ناحیه پشتی سینه دارای یک ردیف برجستگی های کوتیکولی و دندان ریز، در ناحیه پشتی مفصل های شکم دو تا سه دندان یا برجستگی کوتیکولی تیره رنگ وجود دارد. انتهای شکم دو زائده کوتیکولی مخروطی شکل و تیره رنگ دیده می شود.



شکل 9-86 - حشره کامل شب پره خرنوب



شکل 9-87 - لارو شب پره خرنوب

## 2-22-9- خسارت:

حشرات کامل از اواخر ماه تیر به سمت باغ های پسته مهاجرت می کنند و در محل شکاف موجود روی میوه های پسته زودخندان تخم گذاری می کنند. جمعیت آفت و میزان خسارت آن در ماه های شهریور و مهر یعنی همزمان با رسیدن میوه و ایجاد ترکیدگی بر روی پوست آن افزایش می یابد. در باغهایی که محصول به موقع برداشت نشود جمعیت آفت در اوایل آبان به حداکثر می رسد. لاروهای آفت فقط از مغز پسته تغذیه می کنند. بنابراین در شرایط باغ خود را به مغز میوه می رسانند و از آن تغذیه می کنند. همچنین لاروهای آفت از مغز میوه خشک پسته پس از برداشت تغذیه می نمایند و موجب خسارت می گردند (شکل 88-9).

میوه پسته قبل از مغز دار شدن و بوجود آمدن ترکیدگی در پوسته رویی آن مورد حمله این حشره قرار نمی گیرد. این حشره در فصل بهار و ابتدای تابستان روی میزبان یا میزبان های دیگر بسر می برد. لارو پس از خروج از تخم به سمت درون میوه حرکت می کند و معمولاً از راه شکاف موجود روی پوسته سخت (محل خندانی پسته)، وارد آن می شود. اگر میوه پسته خندان نباشد، لارو به مقدار جزئی از پوست میانی میوه تغذیه می کند و از محل دم میوه که بافت نرم تری دارد وارد دانه می شود. لارو اگر موفق به ورود به داخل میوه و تغذیه از مغز نشود، تلف می گردد زیرا از پوست رویی و میانی پسته تغذیه نمی کند.



شکل 88-9 - خسارت شب پره خرنوب

### 9-23- جوندگان زیان آور محصولات کشاورزی:

جوندگان راسته بزرگی از پستانداران هستند و با زندگی انسان ها ارتباط نزدیکی دارند. این ارتباط بیشتر بخاطر رقابت در بدست آوردن مواد غذایی و سهمیم شدن آنها از دسترنج انسان ها می باشد. خرگوش ها، موشهای کوهی، تشی ها، سنجاب ها، موش ها در این گروه از پستانداران قرار می گیرند. جوندگان یک جفت دندان پیشین در فک بالا و پائین داشته و دندان نیش ندارند. دندان پیش در این جانداران در طول زندگی جانور در حال رشد است و حیوان برای جلوگیری از رشد بی رویه آن هر چه در دسترس داشته باشد می جوند. در تشی ها پشت حیوان از خارهای نسبتاً درشتی پوشیده شده است و حیوان فاقد دم می باشد. در سنجاب ها لاله گوش بخوبی مشخص و از پوست تمیز داده می شود دم بلند و بیش از نصف طول بدن است. موشها دارای چهار انگشت در پای جلو و پنج انگشت در پای عقب می باشد. از موش ها می توان موش سیاه، موش قهوه ای، موش ورامین، خرگوش موش، موش مغان، موش ایرانی و موش خانگی را نام برد. موش سیاه یا خاکستری به رنگ سیاه مایل به خاکستری یا قهوه ای و دارای گوش بزرگ، پوزه نوک تیز و دم برهنه می باشد (شکل 89-9). موش ورامین که اندازه سر و بدن 15 سانتیمتر و دم آن 12 سانتیمتر به رنگ خاکستری کم رنگ تا مخلوطی از نارنجی و قهوه ای به نظر می رسد و دارای موهای کوتاه و انبوه و دارای دندان پیشین قوی و پهن می باشد (شکل 90-9). خرگوش موش بدن آن از موهای خاکستری مایل به سفید پوشیده شده است دم کوتاه و تقریباً از بین رفته است. موش مغان بدن آن کوچکتر از موش ورامین حداکثر 15 سانتیمتر دم کوتاه کمتر از نصف بدن است. موش ایرانی بدن خاکستری و در انتها زرد نخودی متمایل به قهوه ای روشن است. موش خانگی اندازه آنها نسبتاً کوچک به رنگ خرمایی روشن و زیر شکم سفید و طول بدن 7 تا 9 سانتی متر و دم کوتاه تر از طول بدن می باشد.



شکل 90-9- موش ورامین

شکل 89-9- موش سیاه یا خاکستری



**1-23-9- نحوه خسارت:**

جوندگان از ریشه درختان، بذور، برگ و میوه گیاهان تغذیه می کنند. بطور کلی جوندگان با تغذیه مستقیم از مواد غذایی، آلوده کردن مواد انباری، با سوراخ کردن گونی ها که مواد غذایی را در دسترس آفات دیگر قرار می دهند و با هدر رفتن آب (شکل 91-9) در زمین های زراعی و باغها به محصولات کشاورزی و مواد غذایی خسارت وارد می کنند. موش ها در باغها با جویدن ریشه درختان میوه و کندن پوست آنها در ناحیه یقه باعث پژمردگی و بالاخره خشک شدن گیاه می شود (شکل 92-9). گاهی در اثر کندن زمین به خصوص اگر تراکم جمعیت زیاد باشد ریشه گیاهان در معرض آفتاب و هوا قرار رفته و خشک می شوند .



شکل 91-9- هدر رفتن آب از طریق سوراخ های موش



شکل 92-9- خشک شدن درختان پسته در اثر خسارت چوندگان

#### 9-24- شب پره هندی *Plodia interpunctella*:

پسته مورد هجوم آفات انباری مختلف قرار می گیرد. از جمله آفات انباری پسته شب پره هندی می باشد که در انبارهای پسته خسارت زیادی را به این محصول با ارزش وارد می کند.

##### 1-24-9- شکل شناسی:

حشره کامل شب پره ای است به طول 8 میلی متر و عرض آن با بالهای باز 16 تا 20 میلی متر می باشد. دو سوم بالهای جلویی از طرف بیرونی به رنگ قهوه ای پر رنگ (قهوه ای متمایل به قرمز با رنگ مسی براق) و یک سوم قاعده بال به رنگ خاکستری مایل به زرد می باشند و در حاشیه عقبی آنها ریشک های نسبتاً کوتاه و منظم وجود دارد. در هنگام استراحت بال ها به صورت شیروانی روی بدن قرار دارند و ثلث فوقانی آنها به شکل لکه خاکستری رنگ به نظر می رسد (شکل 93-9). تخم شب پره هندی به رنگ سفید و به طول 0/3 تا 0/5 میلی متر است. لاروهای سن یک، یک میلی متر طول دارند که پس از رشد کامل اندازه آنها به 14 تا 17 میلی متر می رسد. رنگ عمومی بدن این لاروها سفید کثیف یا صورتی کمرنگ است. سر و پشت سینه اول و پاهای اصلی به رنگ زرد مایل به قهوه ای می باشند (شکل 94-9).



شکل 93-9- حشره کامل شب پره هندی



شکل 94-9- لارو شب پره هندی

#### 1-24-9- نحوه خسارت:

لارو این حشره با تغذیه از مغز پسته و تنیدن تار و دفع فضولات هر ساله خسارت قابل ملاحظه ای را از نظر کمی، کیفی و بهداشتی به این محصول وارد می کند. لاروهای این آفت مقدار زیادی تارهای ابریشمی می تنند که در طول دوره لاروی همه سطح یا درون منبع غذایی را از تارهای سفید رنگ خود می پوشانند و از این طریق به شدت کیفیت محصول را پایین آورده و گاهی نیز غیرقابل مصرف می سازند. این آفت با آلوده کردن محصول به پوسته تخم، جلد سنبل مختلف لاروی و پوسته شفیرگی نیز خسارت وارد می کند که شاید با این روش و تنیدن تار نیز به اندازه تغذیه آفت (خسارت کمی) خسارت کیفی به محصول وارد کند (شکل 95-9).



شکل 95-9- خسارت شب پره هندی روی پسته

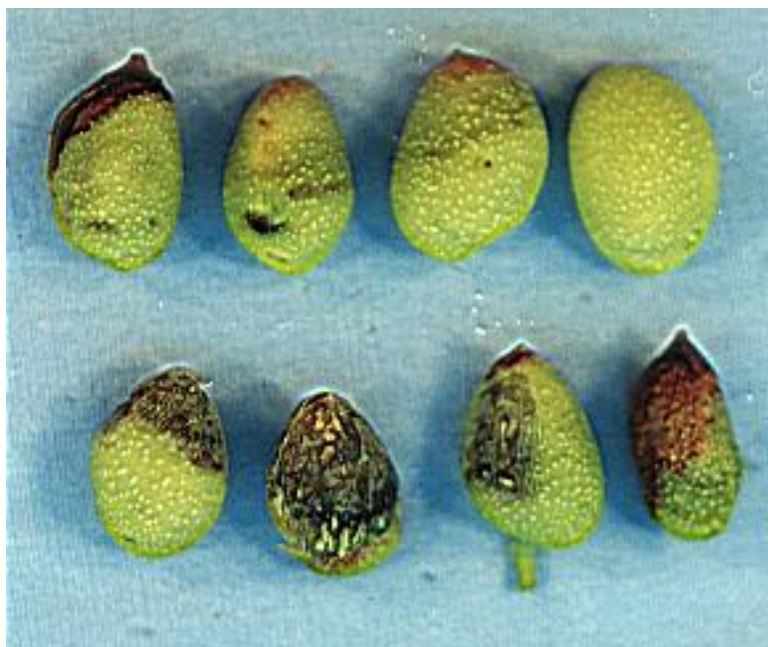
### 9-25- عارضه اضمحلال پوست استخوانی Endocarp Lesion :

عارضه لکه پوست استخوانی یا اضمحلال پوست استخوانی میوه پسته (Endocarp Lesion) طی چند سال اخیر در مناطق پسته کاری کشور و بویژه استان کرمان شیوع پیدا کرده است. این عارضه تاکنون بر روی ارقام کله قوچی، احمدآقائی و فندقی مشاهده شده و خسارت آن بر روی ارقام کله قوچی و احمد آقائی شدید می باشد. علائم عارضه از مرحله شروع تشکیل پوست استخوانی تا سخت شدن آن به صورت سیاه شدن پوست استخوانی از قسمت راس به سمت قاعده میوه که حدوداً تا دو سوم آن را می پوشاند مشاهده شده و سپس در روی سطح داخلی پوست استخوانی از سمت راس به سمت قاعده لایه سفید رنگی تشکیل می گردد (شکل 96-9). حد فاصل قسمت سالم و آلوده در سطح داخلی پوست استخوانی نوار قهوه ای رنگ کاملاً مشخصی مشاهده می شود که مرز بین ناحیه سالم و آلوده می باشد. پوست سبز میوه های آلوده در مرحله قبل از سخت شدن کامل پوست استخوانی اضمحلال یافته و در محل آلودگی شروع به قهوه ای شدن می نمایند. این میوه ها پس از مدتی بر روی درختان خشکیده و از بین می روند. از مرحله سخت شدن کامل پوست استخوانی تا مغزیندی و رسیدن محصول علاوه بر علائم ذکر شده پوست استخوانی

در قسمت آلوده نرم و قابل انعطاف می گردد، این قسمت نرم ممکن است در مرحله فرآوری و پوست گیری میوه پسته شکسته شود (شکل 97-9). مغز میوه های آلوده از نظر طعم و مزه تغییری نکرده و مغز در داخل میوه های مبتلا به رشد خود ادامه می دهد و فقط در قسمت ناحیه آلوده در این مرحله به علت نازک شدن دیواره پوست استخوانی رشد مغز بیشتر شده و مغز کمی حجیم تر و بزرگتر می گردد.



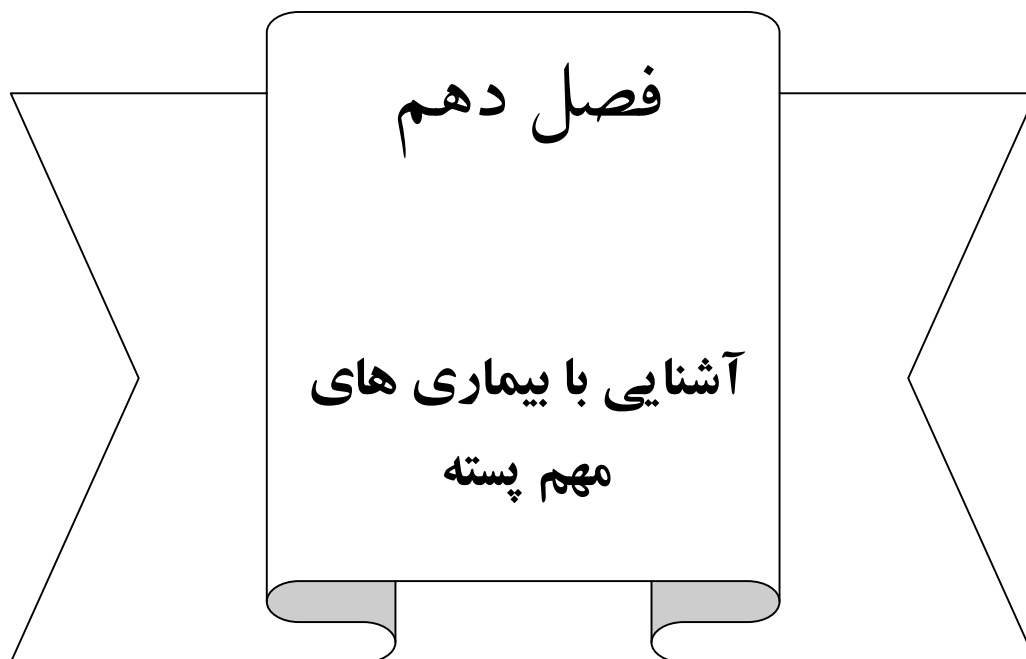
شکل 96-9- سیاه شدن پوست استخوانی و تشکیل لایه سفید رنگ در سطح داخلی آن



شکل 97-9- علائم عارضه در مرحله سخت شدن کامل پوست استخوانی و مغزبندی میوه

بررسی نقش حشرات آفت بویژه سن های سبز و قرمز پسته در ارتباط با عارضه مذکور مشخص نموده است که این حشرات نقشی در ایجاد عارضه در میوه پسته نداشته و علائم خسارت سن ها بر روی میوه پسته با علائم عارضه مذکور کاملاً متفاوت می باشد. همچنین تاکنون هیچگونه عامل قارچی، ویروسی و باکتریایی از میوه های آلوده جداسازی نگردیده است. علائم عوامل اقلیمی و آب وهوائی نظیر سرمازدگی بهاره، نوسانات دمائی، عدم برآورده شدن نیاز سرمایی، تگرگ، بادزدگی و شن زدگی بر روی میوه پسته با علائم عارضه کاملاً متفاوت می باشد. آبیاری باغ در اواسط اردیبهشت به میزان قابل توجهی در افزایش این عارضه موثر بوده و بطور کلی آبیاری نکردن باغهای پسته رقم کله قوچی از حدود اوایل فروردین تا اواسط خرداد در کاهش این عارضه می تواند موثر باشد. بررسی نقش عناصر پر مصرف نظیر  $N, P, K$  و کم مصرف نظیر  $Ca, Mg, Zn, Cu, Fe$  و  $B$  نیز نشان داده است که عارضه مذکور در اثر بر هم خوردن نسبت تعادلی بین کلسیم و منیزیم در اثر افزایش بیش اندازه منیزیم در آب آبیاری باغهای پسته بوجود آمده و در واقع افزایش منیزیم سبب بروز کمبود کاذب کلسیم می گردد. به نظر می رسد افزایش منیزیم در خاک و آب آبیاری جذب کلسیم را مختل نموده و کمبود کاذب کلسیم در میوه پسته بصورت اضمحلال و نرم باقی ماندن پوست استخوانی مشاهده می شود.







### فصل دهم:

#### آشنایی با بیماری های مهم پسته

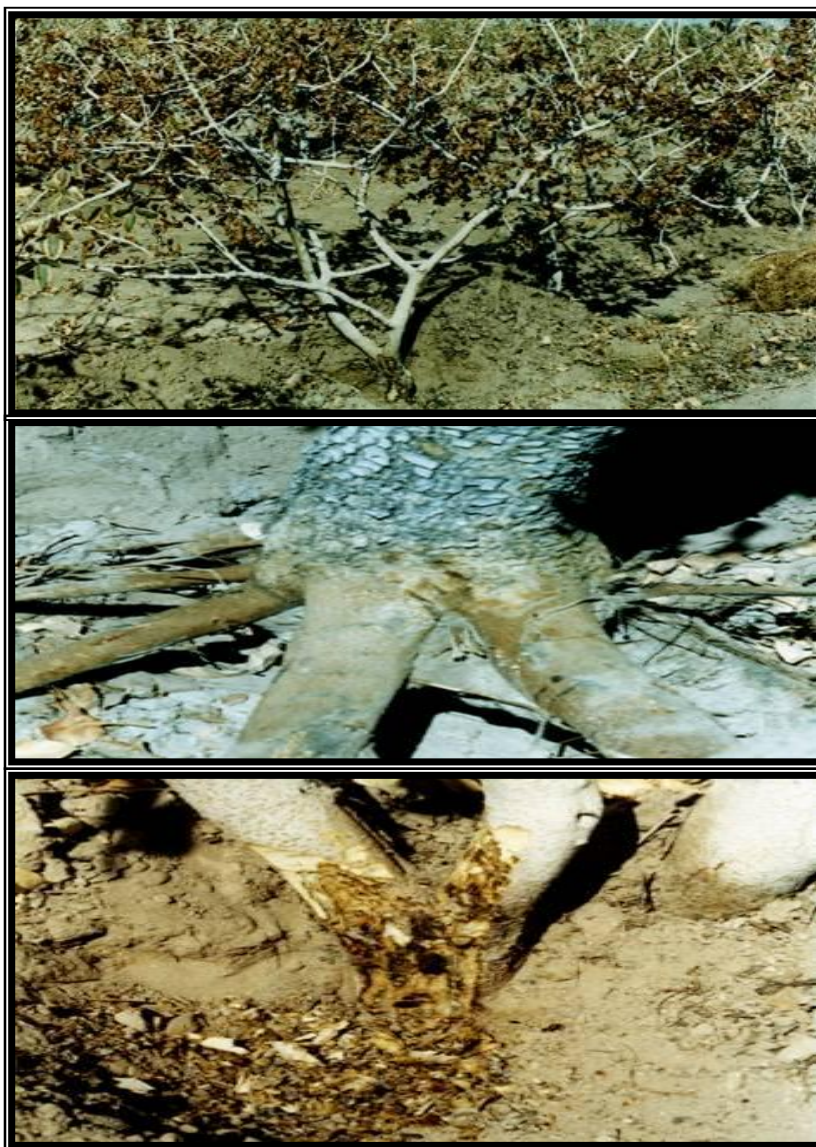
نویسندگان: امیر حسین محمدی و معصومه حقدل، اعضای هیئت علمی موسسه تحقیقات پسته کشور

#### 1-10- پوسیدگی فیتوفتورایی ریشه و طوقه درختان پسته (گموز):

علائم بیماری گموز یا انگومک پسته در ایران اولین بار توسط شریف و همکاران در سال 1339 از استان کرمان گزارش شد (رجوع شود به بنی هاشمی و مرادی، 1383) ولی عامل بیماری جداسازی نگردید. مستوفی پور (1346) برای اولین بار گونه ای از *Phytophthora* را از طوقه و ریشه درختان پسته در قزوین جدا کرده و بیماریزایی آن را در گلخانه به اثبات رسانید. ارشاد (1971) این قارچ را *P. citrophthora* تشخیص داد. به نظر می رسد در بین بیماری های پسته، پوسیدگی فیتوفتورایی ریشه و طوقه از اهمیت خاصی برخوردار است. این بیماری هم در باغ های تازه احداث شده و هم در باغ های مسن و بارده خسارت زیادی می زند. میرابوالفتحی و همکاران (1368) درصد مرگ و میر درختان در اثر این بیماری در برخی باغ های منطقه رفسنجان را تا 11% و به طور متوسط 2/7% برآورد کرده اند. در باغ های پسته ایران، این بیماری به وسیله چند گونه مختلف *Phytophthora* که جزو قارچ های خاکزاد می باشند، ایجاد می شود.

#### 1-10-1- نشانه های بیماری:

تمام قسمت های ریشه ممکن است به وسیله فیتوفتورا مورد حمله قرار گرفته و پوسیده شوند. در اثر پوسیدگی ریشه جذب آب و مواد غذایی کاهش یافته و این مسئله موجب ضعف و زوال درخت می شود. توسعه علائم بیماری در اندام های هوایی معمولاً به کندی صورت می گیرد. در درختان بیمار کاهش رشد، کاهش میزان تاج درخت و برگریزی زود هنگام دیده می شود. در ماه های گرم سال و با پیشرفت بیماری درختان به یکباره سبز خشک می شوند (شکل 1-10). پوسیدگی طوقه درختان ممکن است به ریشه های اصلی نیز سرایت کند و آنها را از بین ببرد. درختان با پوسیدگی طوقه معمولاً ظرف چند سال پس از آلودگی می میرند. در پوست طوقه درختان بیمار شکاف های متعددی مشاهده شده و رنگ نواحی آلوده کاملاً از پوست سالم اطراف آنها متمایز است. معمولاً از شکاف های موجود در ناحیه طوقه درختان آلوده، میزان زیادی صمغ ترشح می شود که در مجاورت هوا سیاه رنگ می شود (شکل 1-10). گاهی اوقات نیز ترشح صمغ مشاهده نشده و تنها پس از سوراخ نمودن پوست یا برداشتن قسمتی از آن، مایعی صمغ مانند با فشار از ناحیه آلوده خارج می شود. در صورتی که آلودگی طوقه درختان بیشتر از نصف طوقه را گرفته باشد احتمال معالجه درخت و باردهی مجدد آن بسیار کاهش می یابد.



شکل 1-10- نشانه های سبز خشکی همراه با پوسیدگی و ترک خوردگی بافت طوقه و ریشه های اصلی درختان پسته مبتلا به پوسیدگی طوقه و ریشه

### 2-1-10- عوامل بیماری:

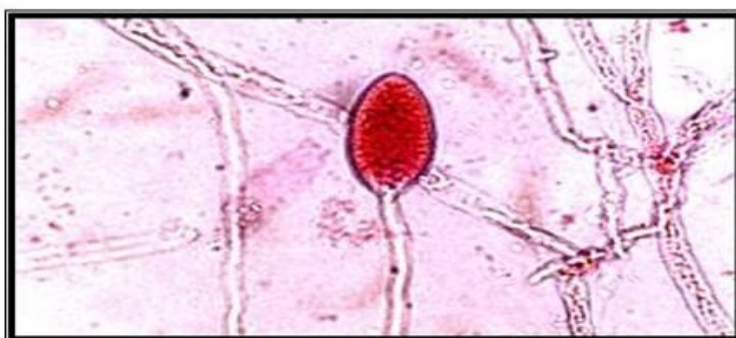
عامل بیماری گونه های مختلف جنس *Phytophthora* می باشد. جنس فیتوفتورا ریشه های روشن و بدون دیواره عرضی تولید کرده که ممکن است در کشت های مسن تر دیواره عرضی نیز در ریشه ها دیده شود. اسپورانژیوم ها اندامی هستند که زئوسپورهای (اسپورهای متحرک و تاژک دار) قارچ در آن تشکیل می شوند. اسپورانژیوم ها به اشکال مختلف تخم مرغی، بیضی، گلابی شکل و ... بوده که به طور عمده در محیط های مایع تولید می شوند اما برخی گونه ها در محیط کشت جامد نیز اسپورانژیوم تولید می کنند (شکل 2-10). اسپورانژیوم ها یا به صورت مستقیم با تولید لوله تندشی و یا به صورت غیر مستقیم با آزادسازی زئوسپورها جوانه می زنند. در جنس *Phytophthora* زئوسپورها داخل اسپورانژیوم ها تشکیل می شود اما در جنس *Pythium* زئوسپورها در حبابی که خارج از اسپورانژیوم تشکیل می شود، تولید می شوند. زمانی که اسپورانژیوم ها در عصاره خاک و یا محلول های با مواد معدنی خاصی قرار می گیرند، زئوسپورهای بالغ آزاد می شوند. برخی از گونه های فیتوفتورا پروپاگول های (زادمايه های) غیر جنسی شامل کلامیدوسپور و آماس ریشه تولید می کنند. اُسپورها یا اسپورهای جنسی در نتیجه آمیزش یک اندام جنسی نر (آنتریدیوم) و اندام جنسی ماده (اُگونیوم) تولید می شوند (شکل 2-10). جداسازی فیتوفتورا از بافت هایی که به تازگی آلوده شده اند راحت تر می باشد. در شانکرهای قدیمی و یا ریشه های کلونیزه شده توسط ساپروفیت ها (پوده رست ها)، جداسازی قارچ مشکل است. به طور معمول در آزمایشگاه های بیماری شناسی گیاهی از محیط کشت نیمه اختصاصی CMA+PARP برای جداسازی استفاده می شود. در این محیط کشت، به محیط پایه CMA (آرد ذرت-آگار)، آنتی بیوتیک های پیماریسین (P)، آمپی سیلین (A)، ریفامپین (R) و پنتاکلرو نیترو بنزن (P) اضافه می شود. در مواردی که *Pythium* در جداسازی قارچ مشکل ایجاد می کند می توان به ترکیب این محیط کشت همیکسازول نیز اضافه نمود.

### 3-1-10- چرخه بیماری:

گونه های فیتوفتورا بدون حضور اندام گیاهی آلوده نیز می توانند در خاک زنده بمانند و در دوره های خشکی طولانی مدت به صورت اُسپور یا کلامیدوسپور دوام می آورند. زئوسپورها، واحدهای آلوده کننده قارچ فیتوفتورا بوده که می توانند در آب های آزاد موجود در خاک شنا کنند. زمانی که خاک از آب اشباع می شود، زئوسپورها آزاد می شوند. این زئوسپورها به سمت ترشحات ریشه جذب شده و به سمت ریشه ها شنا کرده و به آن ها می چسبند و باعث ایجاد آلودگی می شوند. وجود آب آزاد در خاک برای تولید و پراکنش زئوسپورهای قارچ لازم است. در نتیجه پوسیدگی های طوقه و ریشه در خاک های سنگین و در شرایطی که خاک ها برای مدت طولانی دارای رطوبت بالا هستند، بیشتر است. برخی از

گونه‌های فیتوفتورا در آب رودخانه‌ها و کانال‌ها نیز وجود دارند و قارچ به وسیله آبی که از این منابع می‌گذرد وارد باغ‌ها و مزارع می‌شود.

شکل 2-10- دو نوع مختلف اسپورانژیوم گونه‌های *Phytophthora* (عکس‌های بالا و وسط) و اُگونیوم،



### آنتریدیوم و آسپور *Phytophthora*

#### 4-1-10- کنترل:

از آنجایی که دوره‌های طولانی مدت اشباع خاک از آب باعث تشدید بیماری و افزایش جمعیت فازها می‌گردد، لذا مدیریت آب اساس کنترل پوسیدگی فیتوفتورایی ریشه و طوقه می‌باشد. اقدامات زراعی نظیر کاشت گیاهان روی پشته‌ها، کوتاه کردن مدت زمان آبیاری و بهبود وضعیت نفوذ آب در خاک همگی در کاهش پوسیدگی طوقه و ریشه مؤثرند. ایجاد تشک (آغلو) اطراف طوقه درختان پسته به منظور جلوگیری از تماس مستقیم آب با بافت های طوقه و تنه می‌تواند در کاهش بروز بیماری در باغ های پسته موثر باشد. علاوه بر اینکه در هنگام ایجاد تشک اطراف طوقه درختان می‌توان آلودگی درختان را نیز در مراحل اولیه تشخیص داده و نسبت به معالجه درختان اقدام نمود. جائیکه پوسیدگی طوقه و ریشه وجود دارد خاک نباید برای مدت بیش از 24 ساعت مرطوب بماند. حساسیت نسبی پایه‌های پسته به گونه‌های فیتوفتورا ناشناخته است. به نظر می‌رسد جنین سیستمی در باغ های پسته وجود ندارد. این مسئله به خصوص زمانی که آب آبیاری از کانالها یا رودخانه‌ها گذشته و ممکن است آلوده به فیتوفتورا باشد اهمیت پیدا می‌کند. برخی از قارچ کش ها مانند ریدومیل و آلیت نیز تا حدی می‌توانند این بیماری را کنترل نمایند. همچنین لازم است بافت های آلوده در ناحیه طوقه درختان تراشیده شده و محل آن با قارچکش های مناسب ضد عفونی شوند.

#### 2-10- سرخشکیدگی درختان پسته:

سرخشکیدگی و شانکر یک بیماری جدی پسته در استان کرمان و احتمالاً در سایر استان های پسته خیز می‌باشد. درختان جوان و پیر بیشتر ارقام پسته آلوده می‌شوند، به خصوص آنهایی که در شرایط نامطلوب، رشد می‌کنند. برخی از گزارش ها حاکی از خسارت 17 درصدی این عارضه در باغ های پسته می‌باشد.

##### 1-10-2-2- نشانه ها:

روی شاخه های با قطر 3 تا 4 سانتیمتر و گاهی اوقات قطورتر، شانکرهای طولی قهوه ای تیره و فرو رفته ظاهر می‌شود که در محل این شانکرها، پوست، بافت های کامبیوم، آوند آبکش و چوب تا قسمت مرکزی شاخه به رنگ تیره در آمده و خشک می‌شوند. پوست سطحی نواحی آلوده ترک می‌خورد. مرز بین نواحی آلوده و سالم کاملاً مشخص بوده و معمولاً شاخه ها از نوک به طرف پایین خشک می‌شوند. در اغلب موارد بیماری به سمت قسمت قاعده ای شاخه های قطور و حتی تنه درختان پسته پیشروی کرده و باعث خشک شدن آنها می‌شود (شکل های 3-10-4 و 5-10).

## 2-2-10- عامل:

تاکنون قارچ های *Coniothyrium sp.*، *Cytospora sp.*، *Paecilomyces variotii*، *Ulocladium atrum* و *Acremonium kiliense* از درختان مبتلا به این عارضه جدا شده اند. فراوانی دو قارچ اول و دوم در مقایسه با سایر قارچ ها بیشتر می باشد. بر اساس مطالعات انجام گرفته در شرایط گلخانه ای تاکنون هیچیک از این قارچ ها نتوانسته اند نشانه های سرخشیدگی را روی درختان پسته ایجاد کنند.

## 3-2-10- چرخه بیماری و اپیدمیولوژی:

اپیدمیولوژی شانکر و سرخشیدگی پسته مطالعه نشده است. به نظر می رسد که *P. variotii* می تواند در شاخه های مبتلا برای چندین سال دوام آورده و در آنها اسپورزایی کند و به احتمال زیاد به وسیله باد نیز منتشر شود. ضعف درختان در اثر تنش های آبیاری و تغذیه ای، حمله آفاتی مانند شپشک ها و سوسک های پوستخوار، آفتاب سوختگی و محل هرس شاخه ها می توانند سبب مستعد شدن شاخه درختان پسته برای حمله قارچ شود.

## 4-2-10- کنترل:

هیچ روشی برای کنترل این عارضه توصیه نمی شود اما آبیاری و کود دهی مناسب، هرس درختان پسته، مبارزه با آفاتی مانند شپشک ها و سوسک های پوستخوار می تواند شانکر و سرخشیدگی را در درختان پسته کاهش دهد.



شکل 3-10- تغییر رنگ بافت های زیر پوست در شاخه های درختان پسته مبتلا به سرخشکیدگی



شکل 4-10- نشانه های آلودگی سرشاخه درختان پسته به قارچ *Nattrassia* (عکس بالا) و مشخصات کلنی های سیاه‌رنگ عامل بیماری (عکس پایین).



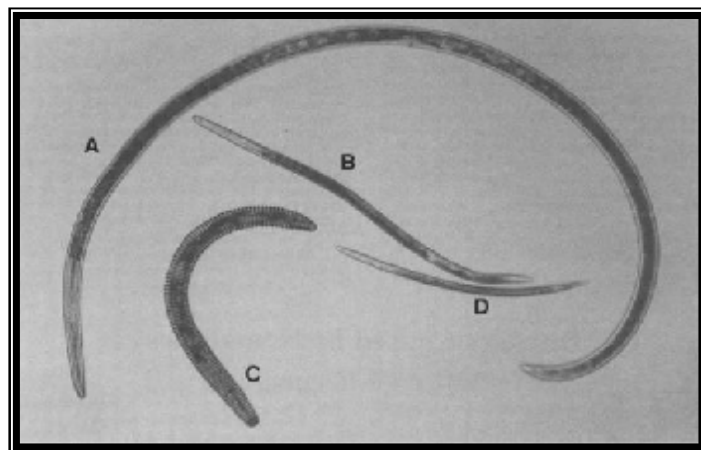


شکل 5-10 - ترک خوردگی پوست شاخه های مبتلا به سرخشکیدگی (عکس اول) و شکل ظاهری کلنی های *Paecilomyces* و *Cytospora* (عکس های دوم و سوم).

## 3-10- نماتودهای بیماریزای پسته:

نماتودها کرم‌هایی حلقوی بدون بند، میکروسکوپی، با بدن غیر مفصلی و ساکن در محیط‌های مرطوب و آبدار بوده که در خاک، آب‌های شور و شیرین، گیاهان و حیوانات مهره‌دار و بدون مهره زندگی می‌کنند (شکل 6-10). بعضی از آنها از علف‌های هرز، حشرات و گیاهان پوسیده، تغذیه کرده و مفید می‌باشند. آنهایی که انگل درختان میوه خشکباری بوده و خسارت می‌زنند کمتر از  $2/5$  میلی‌متر طول داشته و در خاک و داخل ریشه‌ها زندگی می‌کنند. جنس‌های متعددی از نماتودهای انگل گیاهی از درختان پسته گزارش شده است. در بیشتر موارد تلاشی جهت اثبات بیماریزایی این نماتودها صورت نگرفته است. برخی از این نماتودها ممکن است از ریشه گراس‌ها و یا علف‌های هرز اطراف درختان پسته تغذیه نموده و به ریشه درختان مذکور نیز آسیبی نرسانند. اگر جمعیت نماتودها در باغ‌های پسته زیاد باشد حتی اگر مشکل خاصی را نیز به وجود نیاورند باید مورد توجه قرار گیرند.

نماتودهای انگل گیاهی دارای استایلت بوده و به وسیله آن تغذیه می‌کنند. چرخه زندگی نماتودها شامل مراحل تخم، 4 مرحله لاروی و بلوغ می‌باشد. یک نماتود ماده بالغ عمدتاً از چند صد تا هزار تخم تولید می‌کند. طول یک نسل از چند هفته تا بیش از یکسال متفاوت بوده که به گونه نماتود، دمای خاک و فاکتورهای دیگر بستگی دارد. جمعیت نماتودها در خاک و در ریشه گیاهان در طول سال دارای نوساناتی می‌باشد. نماتودها به ندرت درختان را می‌کشند اما باعث به وجود آمدن تنش‌هایی در درختان می‌شوند که در کنار سایر عوامل تنش‌زا، باعث کاهش رشد و میزان محصول درخت می‌شوند.



شکل 6-10 - A: نماتود خنجر (Xiphinema sp.)، B: نماتود مولد زخم (Pratylenchus sp.)، C: نماتود حلقوی (Mesocriconema sp.)، D: نماتود ریشه گرهی (Meloidogyne sp.) (رجوع شود به توبیتال و همکاران، 1385)

به دلیل شباهت نشانه های ناشی از نماتودها و سایر عوامل تنش‌زا بهتر است نمونه‌هایی از خاک و ریشه درختان، زمانی که دچار ضعف بوده و هیچ عامل مشهودی نیز در آنها مشاهده نمی‌شود، مورد آزمایش قرار گیرند. خسارت ناشی از نماتودها در خاک‌های شنی شدیدتر می‌باشند.

### 10-3-1- نماتودهای ریشه گرهی:

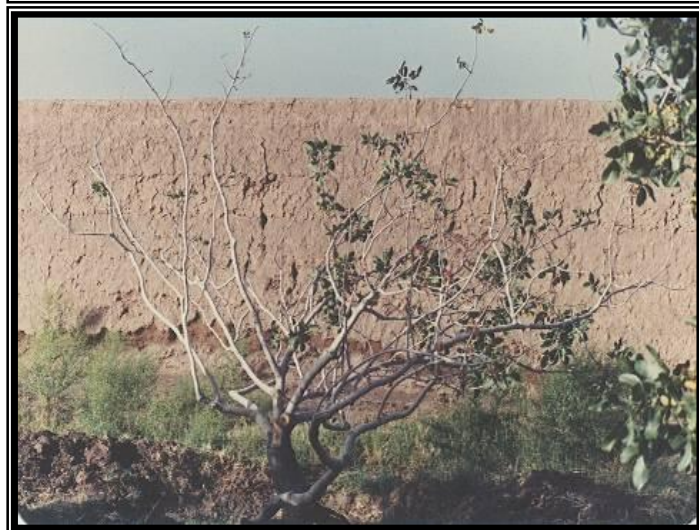
#### 10-3-1-1- نشانه ها:

اولین خسارت ناشی از تغذیه نماتودها کاهش رشد و نمو ریشه می‌باشد که در نهایت ضعف گیاه، ایجاد برگ‌های کوچک، کلروز، زردی، سرخشیدگی شاخه‌ها و کاهش محصول را به دنبال دارد. گزارش‌هایی وجود دارد که در صورت بالا بودن جمعیت نماتودها در باغ‌های آلوده برگ‌ریزی شدید نیز در درختان مبتلا مشاهده می‌شود (شکل 7-10).

نماتودهای ریشه گرهی به خاطر ایجاد گال و یا گره در محل تغذیه روی ریشه گیاهان آلوده به این نام خوانده می‌شوند. گال‌ها به قطر 3 تا 10 میلی‌متر در هر جایی از طول ریشه ایجاد می‌شوند. گاهی اوقات گال‌های بزرگی به قطر 1 تا 10 سانتی‌متر روی ریشه سایر درختان میوه خشکباری مانند گردوی انگلیسی دیده می‌شوند. نفوذ نماتودهای ریشه گرهی به بافت گیاه و حرکت آنها در بافت‌ها باعث ایجاد خسارت مکانیکی کم و نیز بافت مردگی سلول‌ها می‌شود.

10-3-1-2- عوامل بیماری:

گونه‌های *M. javanica* (Trueb) *M. incognita* (Kofoid & White) Chitwood ، *M. hapla* Chitwood و *M. arenaria* (Neal) Chitwood ، Chitwood از باغ های پسته جدا شده اند.

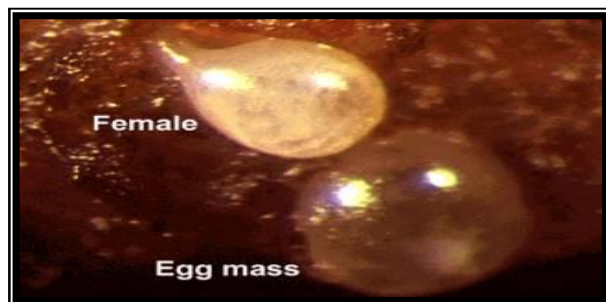




شکل 8-10- تشکیل گال روی ریشه های پسته آلوده به نماتودهای ریشه گرهی



ماده‌ها ساکن، گرد تا گلابی شکل با گردن کوتاه و برآمده که توده تخم‌های خود را خارج از بدن و در درون یک توده ژلاتینی قرار می‌دهند (شکل 9-10).



شکل 9-10- بدن گلابی شکل جنس ماده *Meloidogyne* همراه با توده ژلاتینی انتهایی بدن

نرها گرمی شکل، لاروهای سن اول در داخل تخم پوست اندازی کرده تبدیل به لارو سن دو شده که این لاروها گرمی شکل مهاجر و متحرک هستند و به گیاه میزبان حمله می‌کنند. شناسایی نماتودهای ریشه‌گرهی به صورت متداول بر اساس مورفولوژی بوده که برخی اوقات آزمون دامنه میزبانی نیز در شناسایی آنها استفاده می‌شود. به تازگی روش‌های مولکولی و بیوشیمیایی نیز برای تشخیص برخی از گونه‌ها مورد استفاده قرار می‌گیرد.

### 3-1-3-10- چرخه زندگی و اپیدمیولوژی:

نماتودهای ریشه‌گرهی، انگل‌های داخلی غیر مهاجر می‌باشند. لارو سن دوم از کمی پایین‌تر از نوک ریشه وارد شده و محل تغذیه دائمی ایجاد می‌کند و در نهایت یا به ماده بالغ تبدیل شده و به صورت غیر متحرک داخل ریشه‌ها باقی می‌ماند یا اینکه به نماتود نر بالغ تبدیل شده و از ریشه‌ها خارج می‌شود. سلول‌های ریشه اطراف سر نماتودهای ماده بزرگ شده و باعث ایجاد گال‌ها و یا تورم‌هایی با اندازه‌های مختلف روی ریشه می‌شوند. نماتود ماده از چندین تا هزار تخم در ماده ژلاتینی مترشحه از انتهای بدن، می‌گذارد. یک نسل نماتود در دمای بهینه 18 تا 29 درجه سانتی‌گراد طی 4 تا 8 هفته تکمیل می‌گردد. در برخی مناطق بیشتر از 7 تا 8 نسل در یک سال تولید می‌کند. معمولاً تخم نماتود در بقاء آن روی محصولات یکساله دارای اهمیت می‌باشد اما نماتودها روی ریشه‌ها و غده‌ها تا قبل از پوسیده شدن نیز دوام می‌آورند.

### 4-1-3-10- کنترل:

مدیریت مبارزه با نماتودها به چندین راهکار نیاز دارد. باغ‌ها باید با استفاده از نهال‌های گواهی شده مینی بر عدم آلودگی به نماتود احداث شوند و در جاهایی که امکان صدور گواهی وجود ندارد باید نمونه‌هایی از ریشه نهال‌ها تهیه شده و از نظر وجود نماتود مورد بررسی قرار گیرند. تمیز کردن ابزار کشاورزی مانند وسایل علف‌زنی انتقال نماتودها را از طریق خاک آلوده بین باغ‌ها به حداقل می‌رساند. برای موفقیت در مبارزه با نماتودها، ردیابی جمعیت نماتودها در خاک در فصول پاییز و بهار مفید است. نمونه برداری‌هایی که بلافاصله پس از آبیاری و یا بارندگی انجام می‌گیرد بدلیل اینکه در این زمان جمعیت اکثر جنس‌های نماتودی پایدارتر بوده و به بالاترین حد خود رسیده، بهتر می‌باشد. استفاده از سموم گازی قبل از کشت مانند متیل بروماید و واپام (متم سدیم)، ابزار موثری در کنترل نماتودها می‌باشند. استفاده از این سموم به خصوص در زمین‌هایی که سابقه کشت محصولاتی مانند انار، کدوئیان، گوجه‌فرنگی، انگور، یونجه و... وجود دارد مهم می‌باشد. همچنین یک دوره یکساله آیش بدون علف‌های هرز جمعیت لارو نماتودهای ریشه‌گرهی را به میزان 80 تا 95 درصد کاهش می‌دهد. نماتودکش‌ها باعث ریشه‌کشی نماتود از خاک نمی‌شوند، اما می‌توانند شرایطی را به وجود آورند که ریشه محصولات برای مدت بیش از 6 سال به خوبی توسعه پیدا کند.

گونه‌های *Pistacia atlantica*، *P. terebinthus* و *P. integerrima* به نماتود مقاوم بوده یا اینکه میزبان نامناسبی برای آن محسوب می‌شوند. مطالعات انجام گرفته در ایران نشان می‌دهد که پایه‌های

توجه داشت که هیچکدام از این پایه ها در حال حاضر به عنوان پایه متداول در مناطق پسته کاری مورد استفاده قرار نمی گیرد.

همچنین دو نماتودکش راگی و نماکور تا انتهای سال 1386 برای استفاده در باغ های پسته دارای مجوز استفاده از سوی سازمان حفظ نباتات می باشند. راگی یک نماتودکش تماسی و نماکور سیستمیک بوده و می توان مقدار 15 گرم از گرانول 10% این نماتودکش ها را در اواخر بهمن تا اواسط اسفند ماه به ازای هر متر مربع از سایه انداز درخت استفاده نمود.



شکل 10-10- نشانه های آلودگی ریشه یونجه، انار و کدو به نماتوهای ریشه گرهی



شکل 10-11- نشانه های آلودگی ریشه انگور، هویج و چغندر قند به نماتود های ریشه گرهی



#### 4-10- پژمردگی ورتیسیلیومی :

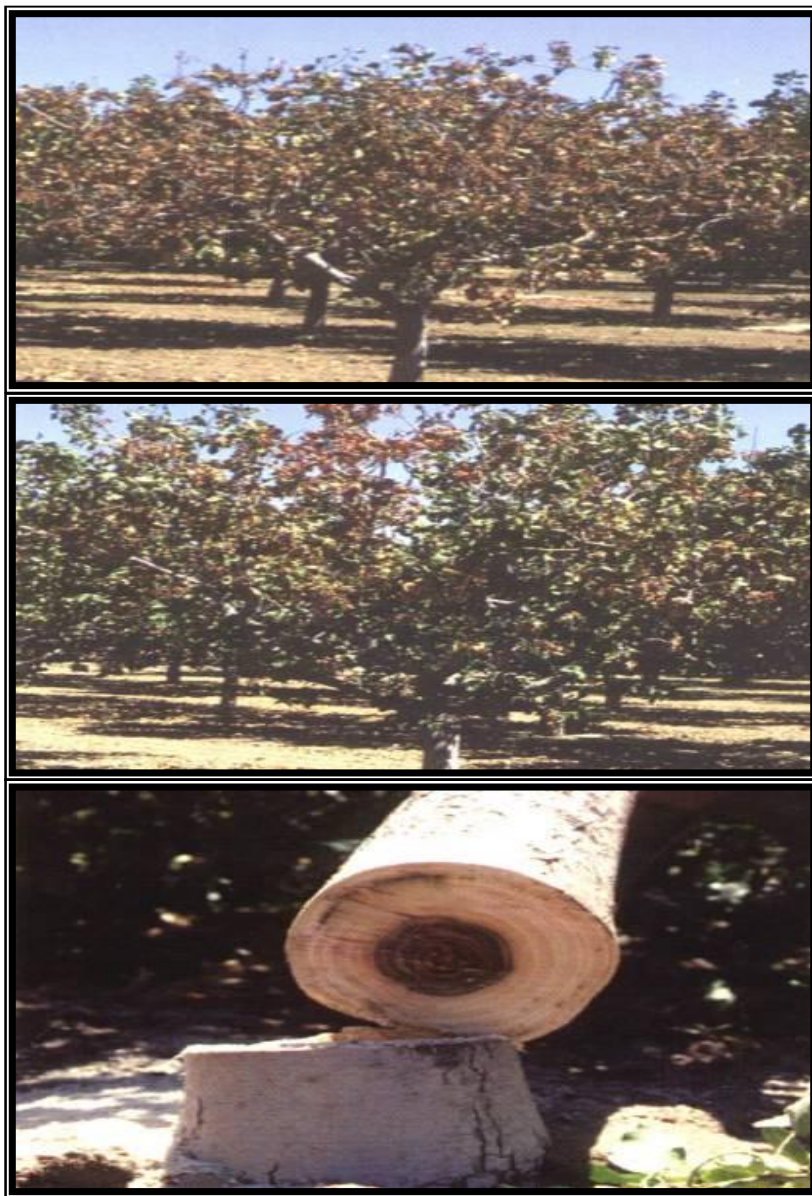
پژمردگی ورتیسیلیومی در باغ‌های پسته با پایه‌های حساس، شدید می‌باشد. اولین گزارش از آلودگی درختان پسته به *Verticillium dahliae* مربوط به ایالت کالیفرنیا در امریکا و یونان می‌باشد. این بیماری از مهمترین بیماری‌های درختان پسته در کالیفرنیا می‌باشد که قبلاً "پنبه کشت می‌شده است". وجود بیماری پژمردگی ورتیسیلیومی پسته در ایران اولین بار در سال 1378 از استان کرمان گزارش شده است. همچنین عامل بیماری از درختان پسته استان سمنان و خراسان جدا شده است. به نظر می‌رسد که تغذیه و سیستم آبیاری صحیح در کمتر آلوده شدن ریشه درختان پسته به قارچ مؤثر باشد.

##### 1-4-10- نشانه های بیماری :

نشانه های بیماری می‌تواند به صورت پژمردگی ناگهانی یک یا تعدادی از شاخه‌ها روی یک طرف درخت در اواخر بهار یا تابستان باشد که پس از آن درخت می‌میرد. برگ شاخه‌های بیمار ممکن است بریزند یا اینکه به صورت خشک شده روی درخت باقی بمانند. درختان مبتلا ممکن است تا چندین سال زنده بمانند. نشانه های زوال مزمن در درختان پسته به صورت رنگ پریدگی برگ‌ها، کاهش رشد شاخه‌های انتهایی و اندازه تاج درخت است. در مقطع عرضی شاخه‌های آلوده، به صورت نقطه ای نواحی سیاه یا قهوه‌ای رنگی مشاهده می‌شود (شکل 10-12). همچنین در برش طولی نیز آوندهای چوبی سیاه رنگ دیده می‌شوند (شکل 10-13 و 10-14).

##### 2-4-10- عامل بیماری :

عامل بیماری *Verticillium dahliae* Kleb. است. این قارچ کنیدیوفورهای با انشعاب های فراهم و ریزسختینه‌های کشیده و رنگدانه‌دار روی محیط کشت و نیز روی بافت‌های چوبی تولید می‌کند (شکل 10-15). در هر جایگاه روی کنیدیوفورها، 3 تا 4 فیالید مشاهده می‌شود. کنیدیوم ها تک سلولی و شفاف بوده که به صورت تک یا مجتمع در انتهای هر فیالید ظاهر می‌شوند. میکرواسکلروت ها شامل تعدادی سلول کروی و به رنگ قهوه‌ای تیره تا سیاه می‌باشد. در محیط کشت زنجیره میکرواسکلروت‌ها به صورت شعاعی از مرکز به اطراف مشاهده می‌شود.

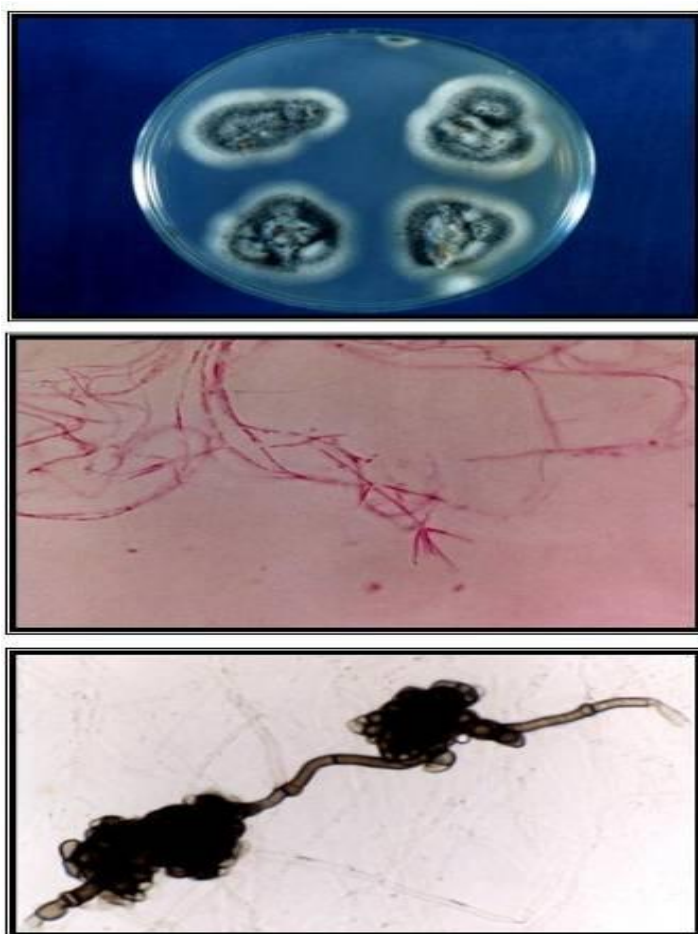


شکل 10-12- نشانه های پژمردگی ورتیسیلیومی در اندام هوایی و تنه درخت پسته



شکل 10-13- مقایسه مقطع عرضی شاخه سالم درخت پسته با شاخه آلوده به پژمردگی ورتیسیلیومی

شکل 14-10- مقطع عرضی شاخه های مبتلا به پژمردگی ورتیسلیومی پسته با تیپ های مختلف آلودگی  
دمای مناسب رشد رویشی قارچ 20 تا 22°C بوده ولی جداسازی قارچ از درختان در دماهای بالا مشکل است چرا  
که گرما قارچ را در قسمت های هوایی از بین می برد.





شکل 15-10- شکل کلنی، فیالیدهای فراهم (verticillate) و میکرواسکلروت های سیاه‌رنگ قارچ *Verticillium dahliae*

### 3-4-10- چرخه بیماری و اپیدمیولوژی:

جمعیت پاتوژن در خاک‌هایی که محصولات حساس مانند پنبه، گوجه‌فرنگی، سیب‌زمینی، کدوئیان، نعنای و ... کاشته می‌شوند، افزایش می‌یابد. با زیر خاک کردن گیاهان، میکرواسکلروت‌های قارچ در بقایای آلی یا به صورت آزاد برای چندین سال در خاک دوام می‌آورند. ترشحات ریشه گیاهان میزبان و غیر میزبان جوانه‌زنی میکرواسکلروت‌های نزدیک ریشه را تحریک می‌کند. قارچ با نفوذ به ریشه، سلول‌های کورتکس را آلوده می‌کند. پس از آلودگی کورتکس، پاتوژن به دستجات آوند چوبی سال جاری حمله کرده و به این ترتیب باعث انتقال کنیدیوم‌های قارچ به قسمت‌های بالایی تنه درخت می‌شود. وجود *V. dahliae* در آوندهای چوبی انتقال آب و مواد غذایی را دچار اختلال می‌کند.

### 4-4-10- کنترل:

برای احداث باغ‌های جدید باید از زمین‌های عاری از میکرواسکلروت‌های عامل بیماری استفاده نمود. ضدعفونی خاک قبل از احداث باغ با سموم گازی مانند متیل بروماید می‌تواند جمعیت قارچ در خاک را کاهش می‌دهد. آفتاب‌دهی همراه با مالچ پلاستیکی که برای چندین هفته در تابستان انجام می‌شود از جمله روش‌های مؤثر در کنترل بیماری است. برای ضدعفونی محل درختان آلوده و خشک شده باید از ترکیب دو روش آفتاب‌دهی خاک و کاربرد متام سدیم استفاده نمود. استفاده از پایه‌های مقاوم می‌تواند بیماری را در باغ‌های پسته کنترل کند. پایه *P. UCB#1* (*P. integerrima* (Pioneer Gold) به *Verticillium* مقاوم است. هیبرید *UCB#1* (*P. atlantica* × *integerrima*) به سرما متحمل است اما در مقایسه با پایه Pioneer Gold مقاومت کمتری به *Verticillium* دارد. گونه‌های *P. atlantica* و *P. terebinthus* به پژمردگی ورتیسلیومی حساسند. ارقام اوحدی، بادامی، راور و ریز زرنند دارای پایین‌ترین و ارقام سبز پسته نوق، خنجری دامغان و احمدآقایی به ترتیب گروه متحمل و بسیار حساس می‌باشند. ارقام سرخس، اکبری و کله قوچی نیز در مقابل پاتوژن حساس می‌باشند. کنترل علف‌های هرز به خصوص علف‌های هرز خانواده Solanaceae نیز یکی از مهمترین روش‌های کنترل زراعی می‌باشد. از انتقال خاک‌های آلوده باید جلوگیری نمود.

### 5-10- لکه برگ‌ی آلترناریایی:

لکه برگ‌ی آلترناریایی پسته اولین بار در سال 1974 در مصر و بعد از آن در کالیفرنیا و ایتالیا گزارش شده است. وقتی بیماری شدید باشد باعث رنگ گرفتن پوسته چوبی میوه و همچنین ریزش شدید و زود هنگام برگ‌ها شده که

در نتیجه کاهش محصول و ضعف درخت را به دنبال دارد. در ایران عامل این بیماری در سال های 1979 و 1368 از درختان پسته استان کرمان جدا شده است.

#### 1-5-10- نشانه های بیماری:

در نیمه تابستان نشانه ها روی برگ ها ظاهر می شود. لکه های قهوه ای تیره تا سیاه، گرد یا زاویه دار، با عرض 3 تا 7 میلی متر در هر قسمتی از پهنک برگ توسعه می یابد. لکه ها بزرگ شده، به هم چسبیده و لکه های خرمایی رنگ با قطر 2/5 تا 3 سانتی متر را تشکیل می دهند (شکل 16-10). سپس لکه ها، مخصوصاً در مرکز آن به علت تراکم بالای اسپور قارچ سیاه می شود. افزایش آلودگی در پهنک برگ باعث سوختگی و ریزش شدید و زود هنگام برگ ها می گردد. آلودگی روی میوه های نارس به صورت لکه های سیاه رنگ کوچکی با قطر حدود 1 میلی متر ایجاد می شود. در میوه های بالغ و رسیده لکه هایی سیاه با قطر 1 تا 5 میلی متر در پوست سبز ایجاد شده که اغلب توسط حاشیه ای به رنگ صورتی مایل به قرمز احاطه می شوند (شکل 17-10). زمانی که لکه ها در امتداد شیار پوسته سبز میوه تشکیل شده باشد رنگ گیری پوسته سخت در میوه های زود خندان یا میوه های با پوست سبز ترک خورده، افزایش می یابد. گاهی اوقات بیمارگر روی سطوح داخلی و خارجی پوست سخت و سطح داخلی پوست سبز اسپورزایی می کند.

#### 2-5-10- عامل بیماری:

عامل لکه برگی آلترناریایی *Alternaria alternata* (Fr.: Fr.) Keissl ایجاد می شود. کلنی های اسپورزا سیاه مایل به سبز یا قهوه ای رنگ می باشند. کنیدیوم ها به رنگ قهوه ای روشن تا سیاه، چند سلولی، چماقی تا گلابی وارونه یا تخم مرغی شکل می باشند. دارای دیواره های عرضی و طولی و یک زائده منقار مانند انتهایی می باشند که کمتر از یک سوم طول اسپور می باشد. کنیدیوم ها در زنجیرهای کوتاه روی کنیدیوفورهای آزاد ایجاد می شوند. گونه های *A. tenuissmia* و *A. arborescens* نیز از پسته جداسازی و بیماریزایی آنها ثابت شده است.



شکل 16-10- نشانه های لکه برگی آلترناریایی روی برگ درختان پسته





### 3-5-10- چرخه بیماری و اپیدمیولوژی:

رطوبت نسبی بالا و شبنم برای سوختگی آلترناریایی مناسب می باشد. میوه ها و برگ های قدیمی حساس تر می شوند. برگ هایی که تحت تنش پرشدن میوه هستند، حساسیت بیشتری دارند بنابراین لکه برگی آلترناریایی، در سال های پر محصول نسبت به سال های کم محصول شدیدتر است. بیماری به احتمال زیاد در باغ های نزدیک به رودخانه ها، باغ های با پوشش گیاهی و دارای آبیاری غرقابی و بارانی شدید می باشد. قارچ در طبیعت به وفور وجود داشته و روی بقایای گیاهی، برگ های پیر و علف های هرز بقا و توسعه می یابد.

### 4-5-10- کنترل:

کنترل لکه برگی آلترناریایی پسته، مانند بیماری های دیگر ناشی از آلترناریا مشکل می باشد. به دلیل اهمیت کم این بیماری در ایران تاکنون تحقیقی در مورد کنترل بیماری صورت نگرفته است. بر اساس منابع موجود تمام ارقام تجاری در آمریکا به این بیماری حساس بوده و کنترل آن نیاز به استفاده از قارچ کش و عملیات آبیاری مناسب دارد. کوتاه کردن زمان آبیاری در دوره بحرانی اوایل آگوست بیماری را کاهش می دهد. توصیه می شود از سیستم آبیاری استفاده شود، که سطح زمین سریعاً خشک گردد. باغ های بدون پوشش گیاهی با استفاده از آبیاری قطره ای، میکروجت و یا با سیستم آبیاری زیرزمینی سوختگی آلترناریایی کمتری نسبت به باغ های با آبیاری غرقابی یا بارانی دارند. برای به حداقل رساندن آلودگی میوه ها و رنگ پذیری پوست چوبی باید از تأخیر در برداشت اجتناب شود.

### 6-10- لکه برگی سپتوریایی:

سه گونه *Septoria* باعث ایجاد این بیماری در پسته می شوند. در کشورهای حوزه مدیترانه گونه های *Septoria pistacina* و در خاورمیانه *S. pistaciarum* در درختان پسته خسارت می زنند. اپیدمی های شدید که توسط گونه های *Septoria* ایجاد می شود باعث ریزش زود هنگام برگ ها و ضعف درخت می شوند.

### 1-6-10- نشانه های بیماری:

در هر دو سطح برگ لکه های حاصل از بیماری که در ابتدا کلروز بوده و به تدریج قهوه ای و بافت مرده می شوند دیده می شود. در متن این لکه ها دسته هایی از پیکنیدیوم های سیاه رنگ عامل بیماری دیده می شود. لکه های ناشی از گونه های مختلف عامل بیماری ممکن است زاویه دار بوده و محدود به رگبرگ های کوچکتر باشند (شکل 10-18). لکه ها اغلب به هم پیوسته و نواحی بافت مرده بزرگی را تشکیل می دهند. علائم بیماری روی میوه

ها به صورت لکه های مشخص خاکستری تا قهوه ای روشن با قطر 1 تا 4 میلی متر بوده که توسط یک هاله قرمز روشن نزدیک دم میوه احاطه می شود (شکل 19-10).

#### 2-10-6- عامل بیماری:

سه گونه از *Septoria* عامل بیماری می باشند. *S. pistacina* دارای پیکنیدیوم و کنیدیوم های شفاف، نخعی شکل و خمیده با یک دیواره عرضی در وسط می باشد. گونه *S. pistaciarum* دارای پیکنیدیوم و کنیدیوم های شفاف، نخعی شکل، به طور نامنظم خمیده با دو تا پنج و گاهی اوقات 9 دیواره عرضی و گونه *S. pistaciae* پیکنیدیوم هایی با پیکنیدیوسپورهای رشته ای و راست تا خمیده دارد که بیشتر آنها دارای یک دیواره عرضی و بعضی دارای دو یا سه دیواره عرضی می باشند.

#### 3-10-6- چرخه بیماری و اپیدمیولوژی:

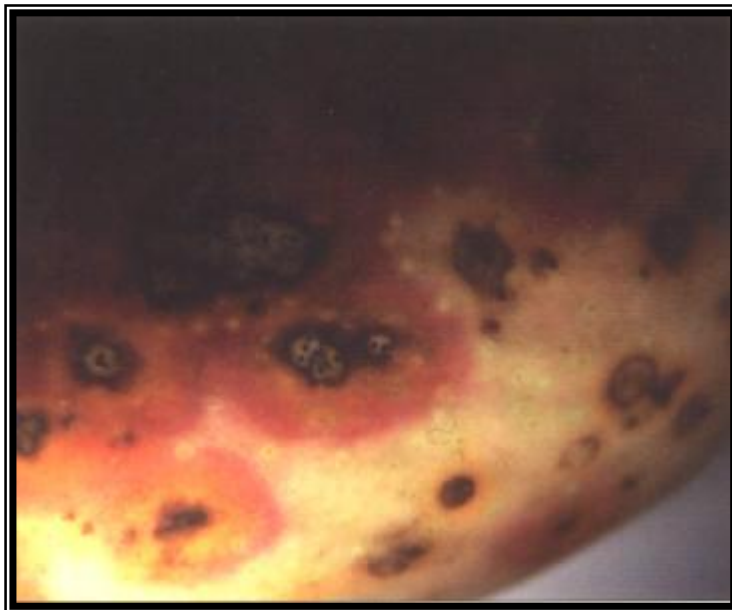
هر دو گونه *S. pistacina* و *S. pistaciarum* چرخه بیماری مشابهی دارند. هر دو گونه روی برگ های افتاده که در فصل قبل روی درخت آلوده شده اند، زمستانگذرانی می کنند. سودوتسیوم های شکل جنسی (*Mycosphaerella*) روی برگ های افتاده تشکیل شده و با تشکیل آسک ها، آسکوسپورها هنگام بارندگی یا پس از آن رها می شوند. کنیدیوم های هر دو گونه به وسیله باران یا آب ناشی از آب پاش ها منتشر شده و باعث آلودگی های ثانویه می شوند که ممکن است تا اواخر پاییز ادامه یابد.

#### 4-10-6- کنترل:

لکه برگی سپتوریایی با پاشیدن قارچ کش های محافظتی مانند دی تیوکاربامات کنترل می شود. قارچ کش های مسی نیز موثر می باشند اما باید بعد از اینکه اندازه میوه ها به یک سانتی متر رسید از آنها استفاده کرد تا میوه های خیلی جوان دچار گیاهسوزی نشوند. کاربرد سموم از زمانی که اولین برگ ها ظاهر می شوند، شروع شده و در صورت لزوم، تا اوایل ژوئن به صورت ماهیانه تکرار می شود.



شکل 18-10- لکه های نکروزه و محدود به رگبرگ در برگ های آلوده به لکه برگي سپتوریایی



## 10-7- زنگ:

زنگ درختان پسته در کشورهای مدیترانه، خاورمیانه و هند وجود داشته ولی در ایالات متحده گزارش نشده است. این زنگ به *P. palaestina* Boiss.، *P. terebinthus* L.، *Pistacia vera* L. و *lenticiscus* L. حمله می کند. در گذشته بیماری اهمیت کمی داشته اما از اواخر دهه 1980 در قسمت هایی از مدیترانه شیوع زیادی داشته است. در ایران این بیماری عمدتاً در جنگل های بنه، کسور و پسته های وحشی مشاهده شده است.

## 10-7-1- نشانه های بیماری:

لکه های قهوه ای مایل به قرمز، گرد و یا به شکل نامنظم با تعداد زیادی اسپرماگونیم در اوایل بهار روی برگ ها ظاهر شده و کمتر به طرف گل ها، میوه ها و دم گل گسترش می یابند. یک هفته بعد اسیوم ها در سطح زیرین برگ ها ظاهر شده و در تابستان به وسیله یک هاله زرد رنگ احاطه می شوند. بیماری باعث ریزش برگ ها شده و میوه های آلوده نیز بد شکل و خشک می شوند. در تابستان یوردینیوم های دارچینی رنگ متمایل به قهوه ای که دارای منفذی برای خروج یوردینیوسپورها می باشند در برگ ها توسعه یافته و به طور عمده در سطح زیری برگ پخش می شوند (شکل 20-10). در اواخر تابستان تلوم های قارچ عامل بیماری سبب قرمزی برگ ها می شوند.

## 10-7-2- عامل بیماری:

زنگ پسته توسط *Pileolaria terebinthi* ایجاد می شود که مترادف آن *Uromyces terebinthi* (DC.) G. Winter بوده و یک قارچ بلندچرخه (ماکروسیکل) و یک پایه می باشد. اسپرماگونیم ها سیاه رنگ و اسپرماتی ها شفاف می باشند. اسیوم ها یوردینیوم مانند و به رنگ قهوه ای تیره و دارای شکل نامنظم می باشند. یوردینیوسپورها دوکی تا تخم مرغی شکل و به رنگ قهوه ای متمایل به زرد و به ندرت زگیل دار می باشند. تلوم ها به طور کلی در سطح بالایی برگ به رنگ قهوه ای تیره تا سیاه رنگ بوده و تلوسپورها گرد و مسطح و به رنگ قهوه ای نارنجی با زگیل های نامشخص، دارای یک پایه قابل ارتجاع و شفاف می باشند.

## 10-7-3- چرخه بیماری و اپیدمیولوژی:

تلوسپورها های *P. terebinthi* روی برگ های افتاده زمستان گذرانی می کنند. تلوسپورها در بهار جوانه زده و بازیدیوم و بازیدیوسپور تولید کرده که به عنوان مایه اولیه می باشند. آلودگی های ناشی از بازیدیوسپورها، اسپرماگونیم و اسیوم را تولید می کند. در اوایل بهار اولین یوردینیوسپورها روی برگ ها ظاهر شده و به دنبال آن نسل های پی در

پی یوردینیوم ها تولید می شوند. تلپوم ها در اواخر تابستان ظاهر می شوند. در مصر تلپوسپورها جوانه نمی زنند و *P. terebinthi* تنها به صورت غیر جنسی تولید مثل می کند. یوردینیوسپورها در روی برگ های افتاده و یا چسبیده به درختان زمستان گذرانی می کنند. تمامی اسپورها به وسیله باران و جریان هوا منتشر می شوند.

10-7-4- کنترل:

زنگ پسته با دو بار استفاده از قارچ کش های دی تیو کاربامات کنترل می شود. اولین کاربرد آن در اوایل باز شدن برگ ها و دومین آن 3 تا 4 هفته بعد از آن می باشد.



شکل 10-20- نشانه های آلودگی برگ درختان به زنگ پسته





### فصل یازدهم:

#### آشنایی با علفهای هرز

نویسنده: حمید هاشمی راد، عضو هیئت علمی موسسه تحقیقات پسته کشور

#### 1-11- مقدمه :

علف های هرز گیاهانی هستند که در مکان هایی که نباید برویند رشد می کنند و یا در فصولی رشد می نمایند که در آن فصل محصولات دیگری در زمین کاشته شده است. بطوریکه دانشمندان اظهار می دارند رویش گندم در مزرعه جو و رویش جو در مزرعه گندم علف هرز محسوب می گردد. اغلب علف های هرز با محصولات اصلی جهت استفاده از آب، غذا و نور رقابت می کنند و از رشد ایده ال محصول مورد نظر ممانعت می کنند. علف های هرز ممکن است کارایی و عملکرد محصول را با تاخیر در زمان برداشت آن محصول کاهش دهند و یا این که باعث کاهش کیفیت محصول گردیده و یا با تولید بذور و ریشه های نابجا مزرعه را آلوده نمایند.

#### 2-11- طبقه بندی علف های هرز:

طبقه بندی علف های هرز براساس فصل رویش، طول رویش و نوع گیاه، شکل ظاهری (مرفولوژی)، نوع محل رویش، بومی و مهاجر بودن، نوع خسارتی که به محصول وارد می کنند و فیزیولوژی گیاه هرز صورت می گیرد. علف های هرز از لحاظ شکل ظاهری به باریک برگ ها (تک لپه ایها) و پهن برگ ها (دو لپه ایها) تقسیم می شوند:

#### الف - علف های باریک برگ (کشیده برگ):

علفهای باریک برگ گیاهان هرزی هستند که دارای برگ هایی با رگبرگ های موازی بوده و تعداد اجزای گل در آنها سه یا مضربی از سه می باشد. این دسته از علف های هرز در زمان جوانه زدن غالباً "یک لپه تولید کرده و از گروه گیاهان تک لپه می باشند. از این گروه در باغ های پسته مرغ، اویار سلام، قیاق، سوروف، انواع نی، انواع جو وحشی و غیره وجود دارند.

#### ب - علف های هرز پهن برگ:

علف های هرز پهن برگ گیاهان هرزی هستند که دارای برگ هایی با رگبرگ هایی منشعب بوده و تعداد اجزای گل در آنها 4، 5 و یا مضربی از آنها است. جوانه زدن در این دسته از علف های هرز با دو لپه و یا دو برگ بذری آغاز شده که در موقع کنترل شیمیایی این دسته از علف های هرز قابل توجه می باشد. از این گروه در باغهای پسته علف های هرز خارشتر، شیرین بیان، تلخه، اسفناج باغی، علف خرس، جفجغه و غیره را می توان نام برد.

### 3-11- اکولوژی علف های هرز:

علف های هرز اغلب بطور ناخواسته در جاهای مورد نظر رشد کرده و با محصول اصلی به رقابت می پردازند. دلایل رشد علف های هرز در یک منطقه بشرح زیر است:

- قابلیت تطابق خوب و سازگاری مناسب علف های هرز با شرایط محدود کننده رشد برای گیاهان دیگر است. این دلیل بیانگر خوبی از قدرت باروری و کیفیت بافت خاک است. در واقع تا هنگامی که شرایط خاک برای رشد و نمو علف های هرز مناسب باشد، مشکل علف های هرز وجود خواهد داشت.
- علف های هرز در بعضی از اراضی و خاکها نظیر خاکهای شور می توانند مفید باشند. در جاهائی که گیاهان با استرس ناشی از شوری خاک مواجهه باشند، آنها با حداقل مواد غذایی قابل دسترس بخوبی در خاک زنده می مانند.
- وجود بعضی از علف های هرز بیانگر تراکم خاک، آب گرفتگی، اسیدیته، و کمبود مواد ارگانیک هستند. علف های هرز در کنار عملکرد مهم آنها در بیان شرایط خاک مزایای دیگری نیز دارد:
- آنها می توانند به عنوان گیاه میزبان برای ارگانیسیم ها، موجودات مفید و دشمنان طبیعی آفات و بیماریهای گیاهی عمل نمایند.
- این گیاهان می توانند ابزار با ارزشی برای کنترل پراکنش آفات باشند.
- علف های هرز زیادی برای تغذیه حیوانات اهلی نظیر گاو، گوسفند و شتر استفاده می گردند یا حتی برای تغذیه انسان نیز مناسب هستند.
- بعضی از علف های هرز نظیر شیرین بیان، خارشتر و غیره مصارف دارویی مهمی دارند.
- علف های هرزی که مواد غذایی را از خاک می گیرند می توانند بعنوان مالچ بر روی خاک عمل کرده و یا این که بعنوان کود باشند. - علف های هرز از فرسایش خاک جلوگیری می کند.

### 4-11- گروه بندی علفهای هرز با توجه به میزان شوری آب آبیاری باغهای پسته:

باغهای پسته کشور را از لحاظ رویش و تنوع گونه ای علفهای هرز با توجه به میزان شوری آب آبیاری به گروه های اصلی زیر می توان تقسیم نمود:

الف - باغهای پسته دارای آب آبیاری شیرین و یا نسبتاً شیرین (EC آب کمتر از 4000 دسی زیمنس) که در حدود 35 درصد باغهای پسته کشور را شامل گردیده و با توجه به شیرین و یا نسبتاً شیرین بودن آب آبیاری و مناسب بودن شرایط رشد برای علفهای هرز مهم و مزاحم باغهای پسته نظیر مرغ، شیرین بیان، تلخه و خارشتر دارای پوشش متراکمی از علفهای هرز مذکور بوده و بدلیل رقابت بالای آبی و تغذیه ای خسارت زیادی در باغهای پسته ایجاد می نمایند. در اینگونه باغها استفاده از مبارزه مکانیکی و کندن و قطع علف هرز با انواع ادوات کشاورزی مقرون به صرفه اقتصادی نبوده و هزینه بالائی را با توجه به تعداد دفعات مبارزه و عدم کنترل مناسب آن و رشد مجدد علفهای هرز بعد

از آبیاری باغ به باغداران تحمیل می نماید. در اینگونه باغها مبارزه مکانیکی به تنهائی قادر به کنترل علف های هرز نبوده و لزوم مبارزه شیمیائی بشدت احساس می گردد. در اینگونه باغها انجام مبارزه شیمیائی بطور سالیانه و یا هر چند سال یکبار الزامی می باشد.

ب- باغ های پسته دارای آب آبیاری نسبتا شور و یا آب اصطلاحاً "لب شور (EC آب بین 4000 تا 8000 دسی زمینس) که در حدود 40 درصد باغ های پسته کشور را شامل گردیده و با توجه به شوری متوسط آب آبیاری دارای شرایط نسبتاً مناسب رشد برای علف های هرز نظیر شیرین بیان، تلخه، خارشتر، جفجغه، علف خرس، نی و بصورت لکه ای مرغ می باشند. اینگونه باغ ها دارای پوشش متوسطی از علف های هرز مذکور می باشند. ولی با توجه به کمبود آب آبیاری و اهمیت آن در باغ های پسته در اکثر مناطق پسته کاری کشور و به دلیل رقابت بالای علف های هرز با گیاه پسته در جذب آب و مواد غذایی و همچنین مکان مناسب برای زاد ولد موش ها در صورت عدم مبارزه خسارت زیادی در باغ های پسته ایجاد می نمایند. در اینگونه باغ ها استفاده از مبارزه مکانیکی و کندن و قطع علف هرز با انواع ادوات کشاورزی تا حدودی (بویژه در بین ردیفهای درختان) قابل کنترل بوده و در صورت انجام یک تا دو نوبت مبارزه شیمیائی تا چند سال نیاز زیادی به انجام مبارزه شیمیائی بطور وسیع نمی باشد.

ج- باغ های پسته دارای آب آبیاری شور و خیلی شور (EC آب بیشتر از 8000 دسی زمینس) که در حدود 25 درصد باغ های پسته کشور را شامل گردیده و با توجه به شوری آب آبیاری و نامناسب بودن شرایط رشد برای علف های هرز اینگونه باغ ها دارای پوشش کمی از علف های هرز بوده و یا بطور عمده پوشش گیاهی علف های هرز از نوع گیاهان شور دوست نظیر انواع شور، خارشتر، اسفند و غیره می باشد، که از گروه علف های هرز درجه دوم و کم خطر محسوب شده و خسارت زیادی در باغ های پسته ایجاد نمی نمایند. در اینگونه باغ ها علف های هرز موجود با استفاده از مبارزه مکانیکی و کندن و قطع علف هرز با انواع ادوات کشاورزی قابل کنترل می باشند و نیازی به مبارزه شیمیائی بطور وسیع نمی باشد.

#### 5-11- فهرست علف های هرز باغ های پسته

در باغ های پسته کشور تعداد متنوعی از علف های هرز کشیده برگ ها و پهن برگ های یکساله و دائمی رشد می کنند.

بزدانی (1365) تعداد 120 گونه گیاهی و علف هرز از باغ های پسته مناطق مختلف استان کرمان جمع آوری و تعیین تراکم گردیده است. از این تعداد گونه جمع آوری شده تعداد 26 گونه از علف های هرز دائمی و تعداد 21 گونه از علف های هرز عمومی (که در 50 درصد باغهای پسته وجود دارند) می باشند. در باغ های پسته استان کرمان علف های هرز درجه یک شامل مرغ *Cynodon dactylon* و درجه 2 شامل آتریپلکس *Atriplex sp.* و خارشتر *Alhaji persarum* و درجه 3 شامل 8 گونه و درجه 4 شامل 7 گونه شناسائی و تعیین نام گردیده اند. سایر گونه های گزارش شده بصورت موردی و در تعداد خیلی کم در باغ های پسته مشاهده می شوند. پورصفر 1371 تعداد 23

گونه علف هرز و گیاهان مرتعی را از باغهای پسته، دشت ها و مناطق کوهستانی اطراف مناطق مختلف پسته کاری استان کرمان جمع آوری و شناسائی نموده است. طی مطالعات نیکنام و دزبانیان طی سالهای 76-1375 در باغ های پسته شهرستان دامغان، سمنان و شاهرود تعداد 92 گونه گیاهی و علف هرز از باغ های پسته مناطق مختلف شهرستان های این استان در قالب 24 خانواده گیاهی جمع آوری و تعیین تراکم گردیده است. از 92 گونه جمع آوری شده تعداد 20 گونه از اهمیت و تراکم قابل توجهی برخوردار می باشند. همچنین طی بررسی های میر و کیلی، و همکاران 1386 در مناطق پسته کاری استان یزد تعداد 64 گونه گیاهی و علف هرز از باغ های پسته مناطق مختلف استان یزد جمع آوری، شناسائی و تعیین پراکنش و تراکم گردیده است. در مجموع تاکنون از باغ های پسته، دشت ها و مراتع و مناطق کوهستانی مجاور مناطق پسته کاری استان های کرمان و یزد تعداد 185 گونه علف هرز و گیاهان مرتعی به شرح جدول شماره 1-11 توسط محققین مختلف جمع آوری و شناسائی گردیده است. در جدول شماره 2-11 گونه های غالب علف های هرز در باغات پسته استان کرمان آمده است و در شکلهای 1-11 تا 19-11 تصاویر برخی از گونه های غالب علف های هرز در باغ های استان کرمان نشان داده شده است.

جدول 1-11- اسامی علف های هرز جمع آوری و شناسائی شده در مناطق پسته کاری استان کرمان  
(براساس حروف الفباء)

ردیف	نام علمی Scientific name	خانواده Family	نام فارسی Persian name	چرخه زندگی
1	<i>Achillea santoline</i> L.****	Compositae	بومادران	P
2	<i>Acroptilon repens</i> (L.) D.C.**	Compositae	تلخه	P
3	<i>Aegilops taushii</i> Goss****	Gramineae	بندوک	A
4	<i>Aeluropus littoralis</i> (Gouan) Pari. ****	Gramineae	شور مرغ - شور مور	
5	<i>Agropyron repens</i> (L.) P. Beauv ****	Gramineae	بید گیاه - چمن انگلیسی	P
6	<i>Alhagi camelorum</i> **	Leguminosae	خارشر	P
7	<i>Alhagi persarum</i> Boiss & Bhse *	Leguminosae	خارشر	P
8	<i>Alopecurus arundinaceus</i> Pair ****	Gramineae	دم روباه کشیده	
9	<i>Amaranthus blitoides</i> S. Watson***	Amaranthaceae	تاج خروس خوابیده	A
10	<i>Anethum graveolens</i> L. ****	Umbelliferae	-	
11	<i>Anchusa ovata</i> Lehm.****	Boraginaceae	گل گاو زبان	
12	<i>Atriplex heterosperma</i> **	Chenopodiaceae	سلمه چنار - اسفناج باغی	A
13	<i>Avena fatua</i> L. ****.	Gramineae	یولاف وحشی - جو دوسر	A
14	<i>Avena ludoviciana</i> Dur.****	Gramineae	یولاف وحشی زمستانی	A
15	(Banks & Soland) Nevski <i>Boissiera squarrosa</i> ****	Gramineae	گندمی یکساله	A
16	<i>Bromus danthoniae</i> Trin.***	Gramineae	جو موشک - دم موشه	A
17	<i>Bromus sterills</i> L.****	Gramineae	دم روباه سترون	A
18	L. *** <i>Bromus tectorum</i>	Gramineae	جو موشی - پشمکی	A
19	<i>Camphorosma perene</i>	Solanaceae	کافوری	A

## ادامه جدول 1-11- اسامی علف های هرز شناسائی شده در باغ های پسته استان کرمان

ردیف	نام علمی Scientific name	خانواده Family	نام فارسی Persian name	چرخه زندگی
20	(L.) Desv** <i>Cardaria draba</i>	Cruciferae	ازمک - ترتیزک	P
21	<i>Carthamus oxyacantha</i> L.****	Compositae	گلرنگ وحشی - خار زرد	A
22	<i>Centaurea pulchella</i> Ledeb*****	Compositae	-	
23	<i>Chenopodium album</i> L.**	Chenopodiaceae	سلمک - سلمه تره - پوئی	A
26	<i>Chenopodium foliosum</i> (Moensh) Aschers ***	Chenopodiaceae	سلمه	A
27	<i>Chrozophora hierosolymitana</i> Spreng.*****	Euphorbiaceae	گل عقربی	A
28	<i>Cichorium intybus</i> L.****	Compositae	کاسنی - هندیا	P
29	<i>Cirsium arvense</i> L.*****	Compositae	کنگر وحشی	P
30	<i>Convolvulus arvensis</i> L. **	Convolvulaceae	پیچک صحرائی	P
31	<i>Convolvulus pilosellaefolius</i> Desr.***	Convolvulaceae	پیچک - روغنو	P
32	<i>Crepis parrifora</i>	Compositae	کفشک	P
33	*** <i>Cressa cretica</i>	Convolvulaceae	علف مورچه - کرزا	P
34	<i>Cuscuta chinensis</i> Lam. **	Cuscutaceae	سس یونجه	A
35	<i>Cuscuta monogyna</i> Vahl.*****	Cuscutaceae	سس درختی	A
36	Sub. sp. <i>Cynanchum acutum</i> <i>Sibiricum</i> ****	Asclepiadaceae	کاتوس - علف خرس گزپیچ	P
37	<i>Cynodon dactylon</i> L. Sub sp. <i>Sibiricum</i> (Willd) Rench. F.*****	Gramineae	مرغ - هریر - چاپر	P
38	L.*** <i>Cyperus rotundus</i>	Cyperaceae	اویارسلام - سلام علیکم	P
39	<i>Datura stramonium</i> L.*****	Solanaceae	تانوره - دانه گری	A

ادامه جدول 1-11- اسامی علف های هرز شناسایی شده در باغ های پسته استان کرمان

ردیف	نام علمی Scientific name	خانواده Family	نام فارسی Persian name	چرخه زندگی
40	<i>Daucus maximus</i> Desf.*****	Umbelliferae	هویج وحشی	B
41	<i>Descurainia sophia</i> (L.) Webb & Berlh***	Cruciferae	خاکشیر	A
42	<i>Digitaria sanguinalis</i> (L.) Scop *****	Gramineae	گاورس - انگشتی	A
43	<i>Echinochloa crus-galli</i> (L.) P. Beauv***	Gramineae	سوروف - درنه	A
44	<i>Eremopyrum bonaepartis</i> (Spreng) Nevski ***	Gramineae	گارس - جو برابر	A
45	<i>Eremopyrum distans</i> (C. Koch) Nevski *****	Gramineae	-	A
46	<i>Euphorbia boissieriana</i> (Woron) Prokh.*****	Euphorbiaceae	فرقیون - شیرسگ	P
47	<i>Euphorbia connata</i> Boiss.*****	Euphorbiaceae	فرقیون	P
48	<i>Fumaria vaillantii</i> Loisel*****	Fumariaceae	شاتره	A
49	<i>Galium aparinae</i> L.*****	Rubiaceae	بی تی راخ	A
50	<i>Glycyrrhiza glabra</i> L.**	Leguminosae	شیرین بیان	P
51	<i>Goldbachia laevigata</i> (M B.) D C.*****	Cruciferae	-	A
52	<i>Halixylon ommodendron</i> (C. A. Mey) Bge *****	Chenopodiaceae	سیاه	A
53	<i>Heliotropium transomanum</i> Bgs *****	Boraginaceae	آفتاب پرست	A
54	<i>Heliotropium lasiocarpum</i> Fisch & C. A. Mey *****	Boraginaceae	آفتاب پرست	A
55	<i>Hordeum glaucum</i> Sleud **	Gramineae	جو وحشی	A
56	<i>Hyoscyamus arachnoids</i> Pojark *****	Solanaceae	بذالبنج	A
57	<i>Hyoscyamus senecionis</i> Willd*****	Solanaceae	بذالبنج	A

ادامه جدول 1-11- اسامی علف های هرز شناسائی شده در باغ های پسته استان کرمان

ردیف	نام علمی Scientific name	خانواده Family	نام فارسی Persian name	چرخه زندگی ی
58	<i>Inula aucheriana</i> DC. *****	Compositae	راسن	P
59	<i>Isatis minima</i> Bge ****	Cruciferae	-	A
60	L. ***** <i>Juncus effusus</i>	Juncaceae	سازو	P
61	<i>Kochia scoparia</i> L. Schrad****	Chenopodiaceae	چارو	A
62	<i>Lactuca scarioloides</i> Boiss **	Compositae	کاهوک	B
63	<i>Lamium amplexicaule</i> L. *****	Labiatae	غریبلک - چرخک - گزنه پنجه کلاغی	A
64	<i>Launea acanthodes</i> Boiss ***	Compositae	چرخه - گوجارک	
65	<i>Lepidium latifolium</i> L. ****	Cruciferae	ازمک	P
66	<i>Lolium loliaceum</i> Bory & Chaub ***	Gramineae	چچم	A
67	<i>Lolium rigidum</i> Gaud. ***	Gramineae	چچم	A
68	<i>Lolium persicum</i> Boiss & Hohen****	Gramineae	چچم ایرانی	A
69	<i>Malcolmia Africana</i> (L.) R. Br. *****	Crucifeae	ماهوشاه	A
70	<i>Malva neglecta</i> Wallr. ****	Malvaceae	پنیرک - کوکار - سار	P
71	<i>Medicago sativa</i> L. ***	Leguminosae	یونجه	A
72	<i>Melilotus officinalis</i> L. Pall****	Leguminosae	یونجه زرد - یونجه گندمی	B
73	<i>Peganum harmala</i> L. **	Zygophyllaceae	اسفند - اسپند	P
74	<i>Phalaris minor</i> Retz. ***	Gramineae	فالاریس - خونی واش	A
75	<i>Phragmites australis</i> (Cav.) Trin. Var. <i>Stenophylla</i> (Boiss) Bor****	Gramineae	نی - خیزران وحشی	A
76	<i>Plantago lanceolata</i> L. **	Plantaginaceae	بارهنگ سرنیزه ای - کاردی	P



ادامه جدول 1-11- اسامی علف های هرز شناسائی شده در باغ های پسته استان کرمان

ردیف	نام علمی Scientific name	خانواده Family	نام فارسی Persian name	چرخه زندگی
77	<i>Plantago major</i> L. ****	Plantaginaceae	بارهنگ	P
78	<i>Polygonum arvensis aviculare</i> L. **	Polygonaceae	علف هفت بند	A
79	<i>Polypogon monspeliense</i> (L.) Desf *****	Gramineae	-	A
80	<i>Portulaca oleracea</i> L. ***	Portulacaceae	خرفه	A
81	<i>Prosopis farcta</i> (Bank & Sol.) Macbride**	Leguminosae	جنگنه - کهورک - کوبره	P
82	<i>Prosopis procera</i> **	Leguminosae	جنگنه	P
83	<i>Ranunculus arvensis</i> L. *****	Ranunculaceae	آلاله صحرائی	A
84	L. ***** <i>Raphanus raphanistrum</i>	Crucifaeae	تریچه وحشی	A
85	<i>Rumex chalepensis</i> L. *****	Polygonaceae	ترشک	
86	<i>Salsola crassa</i> M & B**	Chenopodiaceae	شور	
87	<i>Salsola kali</i> L. **	Chenopodiaceae	زاروقو - شور - خارروسی	A
88	<i>Saponaria kermanensis</i> Bornm *****	Caryophyllaceae	-	
89	<i>Scorzonera pusilla</i> Pall. ***	Compositae	-	
90	<i>Scorzonera litwinowii</i> Krash & Lipsk. *****	Compositae	-	
91	<i>Seidlitzia rosmarinus</i> (Ehrh) Bge *****	Chenopodiaceae	-	
92	<i>Senecio coronopifolius</i> Desf ***	Compositae	-	A
93	(L.) P. Beauv** <i>Setaria verticillata</i>	Gramineae	دوستک - چسبک	A
94	<i>Setaria viridis</i> (L.) P. Beauv ***	Gramineae	ارزن وحشی - چسبک	A
95	<i>Setaria glauca</i> (L.) P. Beauv ***	Gramineae	اسب و اش	A
96	<i>Silene conoidea</i> L. *****	Caryophyllaceae	صابونک - کوزه قلبائی	A

ادامه جدول 1-11- اسامی علف های هرز شناسائی شده در باغ های پسته استان کرمان

ردیف	نام علمی	خانواده	نام فارسی	چرخه زندگی
97	<i>Sisymbrium irio</i> L.****	Crucifae	خاکشیر تلخ	B
98	<i>Solanum nigrum</i> L.****	Solanaceae	تاج ریزی سیاه - انگورک	A
99	<i>Sonchus arvensis</i> (L.) Gou.**	Compositae	شیر تیغی - شیر دشتی	P
100	<i>Sonchus oleraceus</i> (L.) Gou**	Compositae	شیر نرم - قلقلان خسی	A
101	<i>halepense</i> (L.) Pers.**** <i>Sorghum</i>	Gramineae	قیاق	P
102	<i>Sopra allopecuroides</i> L.***	Leguminosae	تلخ بیان	P
103	<i>Sterignostemum sulphureum</i> (Banks & Soland) Bornm *****	Crucifae	-	
104	<i>Stipa hohenackeriana</i> Trin & Rupr *****	Gramineae	-	
105	<i>Suaeda altissima</i>	Chenopodiaceae	سویده	A
106	<i>Trachelanthus cerinthoides</i> (Boiss) Kunze *****	Boraginaceae	-	
107	D.C.***** <i>Tragopogon graminifolius</i>	Compositae	شنگ - آلویشک	P
108	<i>Tragus racemosus</i> (L.) All *****	Gramineae		
109	<i>Tribulus terrestris</i> L.**	Zygophyllaceae	خارخسک	A
110	<i>Tribulus macropteris</i> Boiss *****	Zygophyllaceae	نخود کوهی	
111	<i>Typha ladomanni</i> L. *****	Typhaceae	لویی	P
112	<i>Xanthium</i> sp. *****	Malvaceae	زردان	A
113	<i>Zygophyllum fabago</i> L.***	Zygophyllaceae	اسفند سگ	P

\* - علف های هرز درجه یک (در بیش از 75 درصد باغ های پسته)

\*\* - علف های هرز درجه دو (در 50 - 75 درصد باغ های پسته)

\*\*\* - علف های هرز درجه سه (در 25 - 50 درصد باغ های پسته)

\*\*\*\* - علف های هرز درجه چهار (در 10 - 25 درصد باغ های پسته)

\*\*\*\*\* - علف های هرز درجه پنج (در کمتر از 10 درصد باغ های پسته)

P=Perennial(دائمی) - B=Biennial (دوساله) - A=Annual (یکساله)

جدول 2-11- اسامی گونه های غالب علف های هرز جمع آوری شده از باغ های پسته استان کرمان  
(براساس حروف الفباء)

ردیف	نام علمی	خانواده	نام فارسی	چرخه زندگی
1	<i>Acroptilon repens</i> (L.) D.C.**	Compositae	تلخه	P
2	<i>Alhagi camelorum</i>	Leguminosae	خارشتر	
3	<i>Alhagi persarum</i>	Leguminosae	خارشتر	
4	<i>Amaranthus blitoides</i> S. Watson***	Amaranthaceae	تاج خروس خوابیده	
5	<i>Atriplex heterosperma</i> **	Chenopodiaceae	سلمه چنار	
6	(L.) Desv** <i>Cardaria draba</i>	Cruciferae	ازمک	
7	<i>Chenopodium album</i> L.**	Chenopodiaceae	سلمک - سلمه تره - پوئی	
8	<i>Convolvulus arvensis</i> L.**	Convolvulaceae	پیچک صحرایی	
9	<i>Glycyrrhiza glabra</i> L.**	Leguminosae	شیرین بیان	
10	<i>Phragmites communis</i>	Gramineae	نی	
11	<i>Plantago lanceolata</i> L.**	Plantaginaceae	بارهنگ سرنیزهای - کاردی - کاردی بزرگ	
12	<i>Prosopis faracta</i> (bank & Sol) Macbride**	Leguminosae	جنگله - کهورک - کویره	
13	<i>Salsola aurantiaca</i>	Chenopodiaceae	شور	
14	<i>Salsola kali</i> L.**	Chenopodiaceae	زاروقو - شور - خارروسی	
15	<i>Setaria viridis</i> (L.) P. Beauv***	Gramineae	ارزن وحشی - چسبک	
16	<i>Tribulus terrestris</i> L.**	Zygophyllaceae	خارخسک	



شکل 1-11- مرغ *Cynodon dactylon*



شکل 2-11- نی *Phragmites australis*



شکل 3-11- اویار سلام *Cyperus rotundus*



شکل 4-11- جو وحشی *Malva neglecta*



شکل 5-11- اسفناج باغی *Atriplex heterosperma*



شکل 6-11- شیرین بیان *G. glabra*

شکل 7-11 - شور *S. Crassa*شکل 8-11 - خارشتر *Alhagi persarum*



شکل 9-11- تلخه *Acroptilon repens*



شکل 10-11- زاروقو *Salsola kali*





شکل 11-11- گلرنگ وحشی *Carthamus oxyacantha*



شکل 11-12- اسپند *Peganum harmala*



شکل 11-13 - اسپند سگ *Zygodium fabago*



شکل 11-14 - علف خرس *Cynanchum acutum*



شکل 11-15- پیچک *Convolvulus arvensis*



شکل 11-16- جنگنه *Prosopis farcta*



شکل 11-17 - علف مورچه - کرزا *Cressa cretica*



شکل 11-18 - پنیرک *Malva neglecta*



شکل 11-19 - ازمک *Cardaria draba*

## 11-6- نقش علف های هرز بر روی میزان خسارت عوامل اقلیمی و آب و هوایی

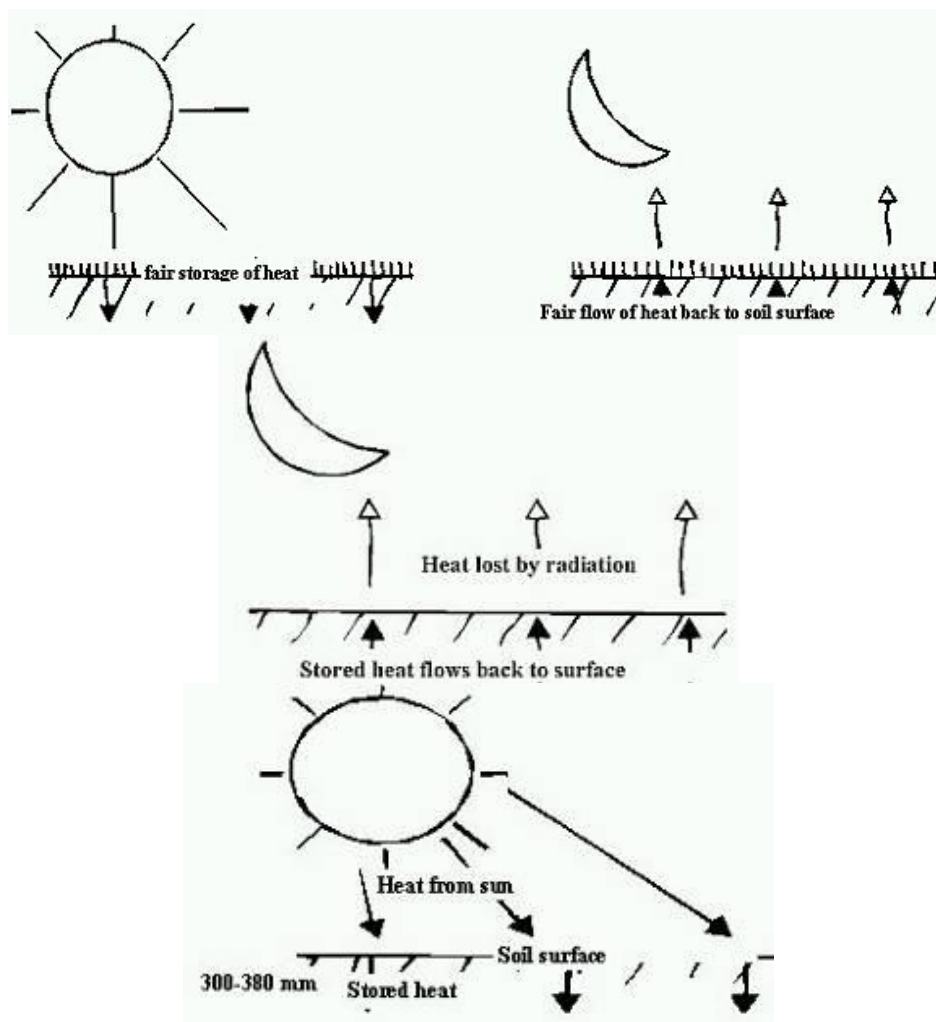
### 11-6-1- عوامل اقلیمی و آب و هوایی مرتبط با علف های هرز:

عواملی نظیر سرمازدگی بهاره، گرمای شدید تابستانه و آفتاب سوختگی میوه ها و شاخه های پسته و شن زدگی از جمله عواملی هستند که میزان خسارت آنها ارتباطی زیادی با پوشش گیاهی و علف های هرز موجود در باغ های پسته دارد.

#### 11-6-1-1- سرمازدگی و یخ زدگی:

سرما زدگی در صورت وقوع خسارت های زیادی را در باغهای پسته سبب شده و با توجه به صادراتی و ارزآور بودن این محصول خسارت قابل توجهی را به اقتصاد کشور تحمیل می کند. رعایت مدیریت تنش در افزایش مقاومت درختان پسته به سرمازدگی و یخ زدگی تاثیر زیادی دارد. سرما زدگی و یخ زدگی از مهمترین عوامل قهری خسارتزا در محصولات کشاورزی و به ویژه در مناطق پسته کاری کشور می باشند. سهم عامل تنش سرمائی و یخبندان نسبت به سایر عوامل تهدید کننده در باغ های پسته از اهمیت زیادی برخوردار بوده و مساحت زیادی از مناطق پسته کاری کشور همه ساله در معرض تهدید تنش های سرمائی و یخزدگی قرار دارند. تنش عبارت است از هر گونه انحراف معنی دار از شرایط بهینه برای زندگی موجود زنده، و عوامل تنش زا باعث تغییر و اختلال در فرایندهای فیزیولوژیکی گیاهی می شوند و از این طریق تولید گیاهان و محصول را تحت تاثیر قرار می دهند. تنش های محیطی عبارتند از: عوامل بیماریزا، علف های هرز، آفات، آسیب ها و صدمات مکانیکی، درجه حرارت، آب، خاک و غیره. انواع یخبندانها عبارتند از: یخبندانهای تشعشی و یخبندانهای انتقالی که هر ساله در محصولات کشاورزی باعث ایجاد خسارت های زیادی می شوند.

وجود علفهای هرز در کف باغ به ویژه با تراکم بالا سبب می گردد تا در طول روز خاک قادر به جذب مقدار مناسب گرمای خورشیدی نشده و در شب هنگام نیز مقدار کم گرمای جذب شده بخوبی آزاد نشود (شکل 20-11 و 21-11). در صورت وجود وارونگی دمایی وجود علف های هرز در کف باغ سبب برودت بیشتر هوای سرد مجاور سطح زمین و در نتیجه افزایش میزان خسارت ناشی از سرمازدگی می گردد (شکل های 22-11 و 23-11). جهت بر هم زدن لایه های وارونگی و پوشش خاک جهت جلوگیری از هدر رفت گرمای خاک و همچنین جهت گرم کردن هوای سرد مجاور سطح زمین، مهمترین روشهای حفاظتی غیرفعال عبارتند از: انتخاب مکان مناسب، انتخاب وارسته مناسب، پوشش سطح زمین و عملیات به زراعی (نظیر کود دهی، هرس، شخم، مبارزه با علف های هرز و آبیاری) می باشد (شکل های 24-11 و 25-11). نحوه عملکرد سطح خاک و پوشش گیاهی موجود در کف باغ در رابطه با جذب گرما و بازتابش گرمای ذخیره شده به شرح شکل های 20-11 و 21-11 می باشد.



شکل 20-11- در هنگام شب گرمای ذخیره شده از طریق جذب و ذخیره می نمایند

شکل 21-11- در طول روز خاک و گیاهان گرما را تشعشع به سطح زمین برگشت داده می شود



شکل 22- 11- علف هرز و تشدید سرمازدگی بهاره درختان پسته



شکل 23- 11- علف هرز و تشدید سرمازدگی بهاره درختان پسته



شکل 11-24 - زمین عاری از علف هرز و کاهش سرمازدگی بهاره درختان پسته



شکل 11-25 - زمین عاری از علف هرز و کاهش سرمازدگی بهاره درختان پسته



**2-1-6-11- رابطه علف های هرز با میزان خسارت گرمزدگی و آفتاب سوختگی میوه ها:**

وجود یا عدم وجود علف های هرز در کف باغ در ماه های گرم سال به ویژه در ماه های خرداد، تیر، مرداد و شهریور بر روی میزان خسارت ناشی از گرمای شدید تابستانه و آفتاب سوختگی میوه ها، سرشاخه ها و شاخه های پسته تاثیر زیادی دارد (شکل های 11-26 و 11-27). وجود پوشش گیاهی و علف های هرز به ویژه علف های هرز پهن برگ گل دار علاوه بر منبع تغذیه ای برای حشرات مفید و دشمنان طبیعی بسیاری از آفات مهم پسته، نقش تعادل رطوبتی را نیز ایفاء می نماید. علف های هرز با کاهش درجه حرارت سبب کاهش خسارت ناشی از گرمای شدید تابستانه که منجر به آفتاب سوختگی میوه ها، سرشاخه ها و شاخه های پسته در ماه های گرم سال می گردد، می شوند. بنا بر این مناسبترین زمان مبارزه و از بین بردن علف های هرز با توجه به نقش آنها بر روی میزان خسارت آفتاب سوختگی میوه ها، سرشاخه ها و شاخه های پسته در اوایل فصل بهار می باشد.

**3-1-6-11- رابطه علف های هرز با میزان خسارت شن زدگی در باغ های پسته:**

شن زدگی درختان پسته نیز رابطه مستقیمی با وجود علف های هرز در داخل و مناطق اطراف باغ های پسته دارد. در واقع در صورت وجود پوشش گیاهی در دشت های اطراف باغ های پسته خسارت ناشی از برخورد ذرات شن به میوه های تازه تشکیل شده و نابالغ تا قبل از سخت شدن پوست استخوانی به حداقل می رسد.



شکل های 26-11 - زمین عاری از علف هرز و تشدیدآفتاب سوختگی میوه ها و شاخه های پسته



شکل های 27-11 - زمین عاری از علف هرز و تشدیدآفتاب سوختگی میوه ها و شاخه های پسته

## 2-6-11- عوامل اقلیمی و آب و هوایی غیر مرتبط با علف های هرز:

عواملی نظیر تگرگ، برآورده نشدن نیاز سرمائی، نوسانات دمائی (اختلاف درجه حرارت شب و روز)، باران های بهاری، عدم گرده افشانی به موقع از جمله عواملی هستند که میزان خسارت آنها ارتباطی با علفهای هرز موجود در باغ های پسته ندارد. خسارت ناشی از نوسانات دمائی به ترکیدگی میوه ها از قسمت زیرین اطلاق می گردد (شکل 28-11). این ترکیدگی بدلیل سرد شدن میوه های تازه تشکیل شده و نابالغ در شب و گرم شدن سطح روئی آنها در روز، می باشد.



شکل 28-11- ترکیدگی میوه ها ناشی از نوسانات دمائی (اختلاف درجه حرارت شب و روز)

## 7-11- نقش علف های هرز در رابطه با آفت های پسته:

تعدادی از حشرات آفت نظیر سن های زیان آور سبز و قرمز پسته، سرخرطومی، پروانه هلیوتیس و غیره رابطه مستقیمی با علف های هرز داشته و تعدادی از علف های هرز موجود در کف باغ های پسته و یا دشت های اطراف باغ های پسته از میزبانهای اصلی و یا فرعی این آفات محسوب می گردند. بطور مثال سن های خانواده پنتاتومیده فعال در باغ های پسته به ویژه سن های سبز متعلق به جنس های *Acrosternum* و *Brachynema* بصورت حشرات کامل در حال دیپوز در مناطق کوهستانی و زیر انواع بوته های وحشی نظیر درمنه، قبیچ و غیره زمستان گذرانی می

نمایند. این حشرات در اواسط فروردین از مکانهای زمستان گذران خود خارج شده و بر روی میزبان های تازه روئیده به ویژه بوته های اسپند، اسپند سگ، زاروقو و انواع شور شروع به تغذیه و تخم ریزی می نمایند (شکل 29-11). حشرات کامل و پوره ها پس از مهاجرت به سمت باغ های پسته نیز ابتدا بر روی علف های هرز مذکور در داخل باغ مستقر شده و سپس بر روی خوشه های پسته منتقل می گردند. موارد توصیه شده برای مبارزه و کنترل غیر شیمیائی این آفات شامل اجتناب از کندن و از بین بردن میزبان های وحشی این حشرات در مناطق کوهستانی و دشت های اطراف مناطق پسته کاری کشور و اجتناب از کندن و از بین بردن علف های هرز میزبان در داخل و اطراف باغهای پسته در زمانی که سن ها به سمت باغهای پسته هجوم آورده و بر روی این گیاهان تغذیه می نمایند، می باشد. علف خرس یا کاتوس که در اصطلاح محلی به آن گز پیچ نیز می گویند، یکی از میزبانهای مهم سن قرمز *L. panderus* در باغ های پسته می باشد (شکل 30-11).

کرم هلیوتیس که در سال های اخیر بر روی درختان پسته مشاهده شده است، آفتی بسیار پلی فاژ بوده و در دنیا بیش از 70 گونه میزبان از جمله انواع گیاهان زراعی برای آن گزارش شده است. در ایران در مزارع پنبه و نخود فرنگی در استان های گلستان و مازندران این آفت گسترش زیادی داشته و خسارت شدیدی به این محصولات وارد می نماید. لاروهای این آفات از قسمت های مختلف گیاهان زراعی و همچنین علفهای هرز مختلف پهن برگ تغذیه می کنند. از جنس هلیوتیس دو گونه به نامهای *Heliothis armigera* و *Heliothis peltigera* در چند سال اخیر بر روی درختان پسته در باغهای پسته استان کرمان و بویژه رفسنجان شناسائی شده که از میوه های تازه تشکیل شده و نابالغ تا قبل از سخت شدن پوست استخوانی تغذیه می نماید. میزبان اولیه این آفت در باغ های پسته تعدادی از علف های هرز پهن برگ می باشد. همچنین لاروهای سرخرطومی پسته نیز از ریشه علف های هرز مختلف تغذیه نموده و علف های هرز از میزبان های اصلی و مهم این آفت می باشند. علف های هرز بعنوان پناهگاه زمستان گذرانی پسپیل معمولی پسته عمل می کنند. مهرنژاد (1383) نشان داده است که پسپیل معمولی پسته در زیر بقایای گیاهی موجود در سطح باغ های پسته شامل علف های هرز خشک شده و برگ های پسته ریزش کرده زمستان گذرانی می کند. در زیر پوشش گیاهی شامل مخلوطی از علف های هرز گرامینه و برگ درختان پسته بیشترین تراکم حشرات کامل پسپیل جمع آوری شده است. شخم باغهای پسته اعم از محللهای دارای پوشش و بدون پوشش گیاهی موجب تلفات معنی دار در جمعیت این آفت می گردد. انجام عملیات شخم زمستانه موجب صدمه به پناهگاه های زمستان گذرانی حشرات کامل پسپیل معمولی پسته می شود و نتیجتاً جمعیت پسپیل در بهار سال بعد از تراکم و رشد پایین تری برخوردار است. علف های هرز همچنین بعنوان پناهگاه و منبع تغذیه ای بسیار مناسبی برای جوندگان زیان آور به ویژه انواع موش ها محسوب می گردند.

### 8-11- نقش علف های هرز در رابطه با بیماری های مهم پسته:

تعدادی از بیماری های مهم و خسارتزای پسته نظیر گموز (پوسیدگی طوقه و ریشه درختان پسته) (*Phytophthora spp.*)، بیماری ماسوی پسته، نماتدهای مولد غده (*Meloidogyne spp.*) و بیماری لکه برگ (*Alternaria alternata*) و همچنین قارچ های مولد زهرآبه آفلاتوکسین *Aspergillus spp.* رابطه مستقیمی با علف های هرز موجود در داخل و اطراف باغ های پسته دارند. افزایش تراکم علف های هرز در باغ های پسته میزان آلودگی درختان به عوامل ایجاد کننده این بیماری ها را نیز افزایش می دهد. بطور مثال در این زمینه مطالعات مرادی و همکاران (1381) 1380 در رابطه با نقش بقایای گیاهی، خاک و انواع کودهای حیوانی در افزایش جمعیت قارچ های مولد زهرآبه آفلاتوکسین *Aspergillus spp.* نشان داده است که تراکم جمعیت قارچ های گروه *Aspergillus flavus* در انواع بقایای گیاهی، خاک و انواع کودهای حیوانی بیشتر از قارچ های گروه *A. niger* می باشد و در سطح 5% اختلاف معنی داری بین دو گروه وجود دارد. در رابطه با بیماری گموز (پوسیدگی طوقه و ریشه درختان پسته) علف های هرز با جلوگیری از تبخیر آب آبیاری، ایجاد رطوبت در محل طوقه و تسهیل نفوذ آب بداخل تشک ایجاد شده در پای درختان پسته می توانند سبب تشدید بیماری گموز گردند. همچنین در رابطه با بیماری لکه برگ یا آلترناریا (*Alternaria alternata*) علف های هرز با جلوگیری از تبخیر آب آبیاری و ایجاد رطوبت در باغ می توانند سبب تشدید این بیماری گردند. تعدادی از علف های هرز پهن برگ از میزبان های این بیماری نیز محسوب می گردند.

### 9-11- نقش علف های هرز در رابطه با حشرات مفید و دشمنان طبیعی آفت های مهم پسته:

شته های فعال در روی علف های هرز منبع تغذیه ای مناسبی برای بالتوری سبز و انواع کفشدوزک ها که از شکارگرهای فعال و مفید در باغ های پسته هستند، می باشند. همچنین شهد گل های علف های هرز گل دار بعنوان منبع تغذیه ای مناسبی برای تعداد زیادی از زنبورهای پارازیتوئید مراحل مختلف زندگی بسیاری از آفات مهم پسته عمل می نمایند.

### 10-11- نقش علف های هرز در رابطه با عوامل آب و خاک و تغذیه ای:

کود دهی نامناسب و ریختن کودهای مورد مصرف بویژه کودهای حیوانی (نظیر کود گاو، گوسفند و مرغ و غیره) و عناصر تغذیه ای پرمصرف و کم مصرف در کف باغ و عدم استفاده از چالکود می تواند سبب رویش تعداد زیادی از علف ها با تراکم و جمعیت بالا در باغ های پسته گردد. شوری آب آبیاری و خاک می تواند سبب رویش تعداد زیادی از گیاهان شور دوست به ویژه انواع شور با تراکم و جمعیت بالا در باغ های پسته گردد. همچنین وجود زه آب در مناطق کشت پسته می تواند سبب رویش نی با تراکم بالا در باغ های پسته گردد.

## 11-11- نقش علف های هرز در رابطه با عوامل فیزیولوژیک و ناشناخته پسته:

عواملی نظیر عارضه اضمحلال پوست استخوانی، عارضه قرمز و (ریز برگ)، عارضه پژو (لکه تاولی) عارضه برگ زردی درختان پسته از جمله عواملی هستند که علل و دلایل پیدایش آنها در باغ های پسته تاکنون بطور دقیق مشخص نشده است. بررسی نقش علف های هرز بر روی عوامل مذکور می تواند در تعیین دقیق علل بوجود آورنده آنها مفید باشد.



شکل 29-11- تغذیه سن سبز پسته از علف شور و زاروقو



شکل 30-11- تغذیه سن قرمز پسته از علف خرس



## فصل دوازدهم:

### بیمه محصولات کشاورزی از دیدگاه اقتصادی

نویسندگان: رضا صداقت و محمد عبدالهی عزت آبادی عضو هیئت علمی موسسه تحقیقات پسته کشور

#### 1-12- اهمیت بیمه محصولات کشاورزی

بیمه کشاورزی می تواند در صورتی که به نحو مطلوب مدیریت گردد، بخش قابل توجهی از ریسک ناشی از خطرات گوناگون مانند سرمازدگی، گرما زدگی، تگرگ و ... را کاهش دهد. از آنجا که بیمه امکان پیش بینی میزان مشخص درآمد در یک زمان معین را فراهم می سازد، در نتیجه عملیات کشاورزی به سمت پایداری حرکت می نماید. این امر ممکن است توسط تولید واقعی و یا پرداخت غرامت محقق گردد. اگر هدف افزایش عملکرد در هکتار باشد؛ بیمه می تواند با تامین منابع مالی لازم در موارد بروز خطر، تولید کننده را در راه رسیدن به هدف یاری رساند. ضرورت اجرای طرح بیمه در بخش کشاورزی این است که این بخش شبیه سایر بخشها نیاز به مکانیزم انتقال ریسک دارد به طوری که کشاورزان را در برابر خطرات طبیعی محافظت کند. همچنین جریان نقدی فعالیتهای کشاورزی که به طور ذاتی نوساناتی دارد را به سمت پایداری سوق دهد.

در سالهای ایجاد خسارت، طرحهای بیمه می توانند جایگزین مناسبی برای پرداخت اقساط وامهای دریافتی تولید کنندگان باشند. بنابراین کشاورزان می توانند توان قرض گرفتن خود را با شرکت در طرحهای بیمه بالا برده و احتمال عدم پرداخت وام هم کاهش می یابد. بنا براین مؤسسات مالی و بانک ها علاقه بیشتری برای توسعه و انتقال اعتبارات به کشاورزان نشان می دهند. در نتیجه شرکت کشاورزان در برنامه بیمه، زمینه را برای کاربرد فناوری های جدید و پیشرفته کردن واحد کشاورزی فراهم می نماید و این مسأله به نوبه خود می تواند باعث ارتقای سطح بهره وری گردد. برای کاهش خطرات ذاتی موجود در بخش کشاورزی، کشاورزان می بایست از مجموعه ای از راهبرد های مدیریتی استفاده نمایند که از جمله مهمترین آنها بیمه محصول است که در ادامه بیشتر به آن خواهیم پرداخت. از جمله راهبرد های مدیریتی می توان به موارد زیر اشاره نمود:

- 1- تنوع کشت محصولات؛
- 2- نگهداری ذخایر مالی؛
- 3- تکیه بر اشتغال و درآمد های جانبی؛
- 4- انعقاد قرارداد برای تولید و فروش؛
- 5- قیمت گذاری آتی؛
- 6- قرارداد های اختیار معامله آتی؛



7- اجاره نهاده های تولیدی؛

8- بیمه محصول.

بسیاری از روشهای پیشرفته مدیریت ریسک (موارد 4 تا 8) در کشورهای در حال توسعه و از جمله در ایران به طور گسترده در دسترس نمی باشند.

برای اینکه این روشها در جامعه نهادینه شوند بازارهای ویژه و شرایط مناسب عرضه و نیز زیربنا های مناسب فیزیکی و قانونی بایستی ایجاد گردد. متأسفانه در کشورهای در حال توسعه بسیاری از زیربناهای لازم، موجود نبوده و یا اینکه کامل نیستند. بنابراین تولید کنندگان مجبور هستند تا بیشتر متکی به فعالیتهای مزرعه ای خود باشند (موارد 1 تا 3) که این به نوبه خود مانع دستیابی به صرفه های مقیاس (اندازه واحد) شده و بهره وری را کاهش می دهد و در نهایت باعث کاهش سود در بلند مدت می شود. در مقابل زمانی که بیمه محصول با سایر روش های پیشرفته کنترل ریسک همراه باشد مؤثرترین روش برای کاهش ریسک تولید و بازار می باشد. این خود از تجربیات بدست آمده در کشورهای پیشرفته است که همواره با بهره گیری از هر شیوه ممکن ریسک تولید را به پایین ترین حد ممکن کاهش داده اند (Hazel., 1992).

## 2-12- مشکلات کلاسیک برای اجرای طرحهای بیمه کشاورزی:

بیمه خصوصی محصولات کشاورزی خدمتی است که ارائه آن توسط بخش خصوصی مشکل به نظر می رسد. بیمه کشاورزی خصوصی به دلیل ناتوانی بازار که به طور عمده به دو دلیل زیر می باشد تمایلی برای ظهور ندارد:

1- بیمه گران خصوصی، در تولید محصولات کشاورزی، توانایی غلبه بر ریسک سیستمی ناشی از بلایای طبیعی که اغلب مزارع را در مناطق وسیعی تحت تأثیر قرار می دهند را ندارند. حتی با در نظر گرفتن بیمه مجدد، محاسبه و دریافت حق بیمه مناسب که بتواند جبران کننده خسارات وارده از طریق رخداد های با احتمال وقوع کم ولی دامنه نفوذ بالا باشد، مشکل می باشد. گفته می شود که برنامه های بیمه کشاورزی می توانند تا 20 برابر بیمه های بهداشتی و یا بیمه های صنعتی از قبیل بیمه اتومبیل ریسکی باشند (Skees, 2003).

اطلاعات نامتقارن می توانند سبب انتخاب ناسازگار<sup>1</sup> و یا مخاطر اخلاقی<sup>2</sup> شوند.

که اینها نیز به نوبه خود هزینه و ریسک بیمه های کشاورزی را بیشتر از سایر اقسام طرحهای بیمه ای می نمایند. انتخاب ناسازگار در بازار بیمه بدین مفهوم است که برای بیمه گر، هزینه تشخیص بین

متقاضیان با ریسک بالا و ریسک پایین بسیار زیاد و یا اصلاً تشخیص آن امکان ناپذیر است. بنا براین حق بیمه را به طور متوسط برای همه افراد یکسان در نظر می گیرد که این روش نامناسب و ناپایدار است این باعث کم برآورد کردن حق بیمه برای بیمه شدگان با ریسک بالا و زیاد برآورد کردن آن برای بیمه شدگان با ریسک کم برای یک قرارداد

<sup>1</sup> - Adverse selection

<sup>2</sup> - Moral Hazards

همانند می شود. بنابر این طی زمان، کشاورزان با ریسک کم از بازار خرید بیمه خارج شده و بیمه گر با تعداد زیادی از کشاورزان با ریسک زیاد که انتظار دریافت غرامت های بالا را دارند باقی می ماند و این به نوبه خود سود آوری بیمه گر را بشدت کاهش می دهد.

مخاطرات اخلاقی، اشاره به وضعیتی دارد که اجرای توأم با یارانه طرح بیمه سبب گردد که افراد بیمه شده از انجام مراقبت های مدیریتی مناسب خودداری نموده و یا به طور کامل فعالیتهای مورد نظر را تغییر دهند که این دو باره سبب درخواست غرامت های زیاد می گردد.

هر دو پدیده بالا نوعی انتخاب افراد در شرایطی است که آنها به تولید محصول می پردازند، می باشد. در مورد انتخاب ناسازگار، انتخاب یا عدم انتخاب بیمه مطرح است؛ در حالی که در مورد مخاطرات اخلاقی، انتخاب این است که اگر بیمه نباشد، چگونه عمل شود. هر دو مسأله کاربرد دو فرض اساسی هستند که محور تئوریهای جدید اقتصادی نامیده می شوند. مخاطرات اخلاقی برگرفته از این اصل است که افراد در مواجهه با محدودیتهایی که با آن روبرو هستند انتخاب منطقی می نمایند. انتخاب ناسازگار نیز برگرفته از این اصل است که اطلاعات کمیاب و بسیار هزینه بر هستند. دو مشکل اساسی اشاره شده همه بازارهای بیمه ای را تحت تأثیر منفی خود دارند ولی بیشترین تأثیر آنها در بازار بیمه محصولات کشاورزی است به این دلیل که گرفتن اطلاعات از مشتریان بسیار مشکل و نظارت بر رفتار آنها بسیار هزینه بر است. به همین دلایل اشاره شده است که بیمه خصوصی معمولاً در بخش بیمه محصولات کشاورزی وجود نداشته و اگر هم باشد برای کشاورزان قابل خرید نیست زیرا بیمه گر خصوصی حداقل بایستی بتواند غرامت های پرداختی را از طریق حق بیمه دریافتی جبران نماید و این مستلزم وصول حق بیمه های بسیار بالاتر از میزانی است که افراد تمایل به پرداخت دارند.

از لحاظ تاریخی بیمه خصوصی محصولات کشاورزی در کشورهای پیشرفته به بیمه یک خطر محدود<sup>1</sup> می شود مانند بیمه باران یا تگرگ و غیره که برای آن امکان تعیین حق بیمه منطقی و نیز تعیین خسارت و ضایعات از نظر آماری امکان پذیر است. دولت به طور ویژه زمینه اجرای بیمه با مخاطرات متعدد<sup>2</sup> و یا ضایعات فاجعه انگیز<sup>3</sup> را که بخش خصوصی توانایی ورود به این عرصه را ندارد فراهم ساخته است. اجرای این نوع بیمه یا با دخالت مستقیم دولت است و یا با حمایت های غیر مستقیم به بخش خصوصی است تا حضور در این عرصه را برای آن سودآور نماید. معمولاً تجربه بدست آمده از بیمه هایی که توسط دولت اجرا شده است نشان داده است که این طرحها از نظر اقتصادی، همراه با زیان برای دولت بوده اند ولی سطح زیر پوشش بیمه افزایش یافته است. این چنین برنامه ها همواره با عدم تناسب دریافتی حق بیمه و غرامت درخواستی متقاضیان و نیز یارانه های قابل توجه دولتی همراه بوده است.

<sup>1</sup> - Single peril

<sup>2</sup> - Multiple perils

<sup>3</sup> - Catastrophic loss

در مدل‌های بیمه کشاورزی که در تعدادی از کشورهای با درآمد بالا (توسعه یافته) مانند آمریکا، اسپانیا، فرانسه و ایتالیا وجود دارد دولت چند هدف زیر را دنبال می‌کند:

- 1- دادن یارانه به حق بیمه کشاورزان؛
- 2- یارانه عملیاتی به بیمه‌گران بخش خصوصی به منظور جبران بخشی از هزینه‌های اجرایی بیمه‌های منعقد شده با کشاورزان؛
- 3- پرداخت یارانه به بیمه مجدد.

علاوه بر این زمانی که برنامه‌های بیمه دولتی وجود داشته باشد برای شرکتهای خصوصی بیمه مشکل خواهد بود تا روشهای جدید مبارزه با ریسک (بیمه) را معرفی کنند.

از جمله جنبه‌های مثبت برنامه‌های بیمه‌ای که توسط دولت حمایت شوند، این است که این حمایتها می‌تواند به عنوان یک جایگزین برای پرداخت به کشاورزان در دوره زمانی پس از مذاکرات دور اروگوئه، مربوط به سازمان تجارت جهانی باشد. در این دور از مذاکرات توافق گردید تا تمام حمایتهای مستقیم به کشاورزان حذف گردد.

به طور خلاصه می‌توان گفت که برنامه‌های بیمه کشاورزی سنتی همه از نظر مالی با کمبود مواجه اند و این عمدتاً به دلیل هزینه‌های اجرایی بالا، انتخاب ناسازگار و مخاطرات اخلاقی می‌باشد. تا کنون هیچ برنامه بیمه کشاورزی در دنیا قادر به تأمین منابع مالی برای پرداخت غرامت و هزینه‌های جاری اجرایی از طریق حق بیمه دریافتی نبوده است (Skees, 2003). در همین خصوص نسبت مجموع غرامت پرداختی و هزینه‌های اجرایی به حق بیمه، در کشورهای مختلف و در دوره‌های زمانی مختلف مؤید همین واقعیت است. این نسبت در برزیل برای دوره زمانی 81-1975 معادل 4/57، در کاستاریکا برای دوره زمانی 89-1970 معادل 2/80، در ژاپن برای دوره زمانی 77-1947 معادل 2/60 و برای دوره زمانی 89-1985 معادل 4/56، در مکزیک برای دوره 89-1980 معادل 3/65، در فیلیپین برای دوره زمانی 89-1981 معادل 5/74، در آمریکا برای دوره زمانی 89-1980 معادل 2/42 و در سال 1999 معادل 3/67 گزارش شده است (Skees, 2003).

آن چیزی که مسأله را پیچیده می‌سازد این است که به دو دلیل زیر معمولاً تقاضا و به طور دقیق‌تر تمایل به پرداخت برای بیمه کمتر از میزان واقعی آن است و در نتیجه دولت‌ها را مجبور می‌نماید که همواره یارانه زیادی برای برنامه‌های بیمه پرداخت نمایند:

- 1- دولت‌ها و سازمانهای بین‌المللی سعی دارند تا با کمکهای خود در قالب مدیریت ریسک درآمدی پس از بروز خسارت‌های ناگهانی به کمک کشاورزان آمده و بخشی از خسارت را جبران نمایند. این کمک‌ها در تئوری برای حمایت کشاورزان خسارت دیده با وضعیت مالی نامناسب طراحی میشوند و به طور عمده، به صورت بخشش بدهی آنها به نظام بانکی است. از آنجا که بیشتر افرادی که از وامهای بانکی استفاده می‌کنند، افرادی هستند که از توان مالی نسبتاً مناسب و قدرت تأمین وثیقه برخوردارند؛ لذا نه تنها هدف اصلی دنبال نمی‌شود، بلکه تمایل به پرداخت برای بیمه را بشدت کاهش می‌دهد (Skees, 2003).

2- از آنجا که پرداخت کمک های مالی یاد شده در بند اول به صورت کاملا مجانی است، بنابراین کشاورزان انتظار در یافت این کمک ها را دارند و این نیز در کاهش تمایل به پرداخت آنها بی تاثیر نیست. مهمترین نکته در این زمینه طبیعت غیر شفاف کمک های مالی اشاره شده بالا است که به نوبه خود ریسک تصمیم گیری را برای تولید کنندگان در خصوص خرید بیمه و مبلغ آن را بالا می برد. اصولا قوانین و مقررات مربوطه بایستی به گونه ای شفاف تهیه شوند تا تولید کنندگان بتوانند هزینه واقعی ریسکی را که با آن مواجهند تخمین زده و به اتخاذ یک تصمیم آگاهانه برای خرید بیمه مناسب بپردازند.

### 3-12- نوآوریها در بیمه کشاورزی:

پیشرفتهای مالی و مربوط به فن آوری اخیر در بازارهای بیمه می تواند به عنوان جایگزین برای مبارزه با ریسک در کشاورزی باشد؛ بخصوص در مورد ریسک آب و هوایی. بازارهای سرمایه را می توان یکی از راه حل های مالی دانست که بیمه کشاورزی را برای تولید کنندگان در دسترس نموده است. افزایش خسارات ناشی از بلایای طبیعی و احساس نیاز بیشتر برای برآورد خسارات وارد شده سبب پیشرفت های خوب فناوری در این زمینه شده است. بیشتر این نوآوریهای مربوط به فناوری به عملکرد شاخص های تخمین توزیع احتمال گره می خورد. از جمله می توان به ماهواره های هواشناسی، ماهواره های تصویر سازی و سیستم های رایانه ای هشدار دهنده اشاره نمود. ویژگی پارامتریکی وسایل متکی به شاخص و نیز پیشرفتهای فناوری سبب شده اند تا بسیاری از محدودیت های سنتی موجود بر سر راه بیمه کشاورزی از قبیل هزینه های بالای اجرایی، مخاطرات اخلاقی، انتخاب ناسازگار و اطلاعات ناقص و نامتناسب را کاهش دهند (Sedaghat, 2005).

معمولا این نوآوریها در دو گروه جای می گیرند:

1- شاخص های آب و هوایی و اقلیمی: مبنا برای پرداخت غرامت در قراردادهایی که بر این اساس طراحی شده اند همان وقوع رخداد های آب و هوایی از پیش مشخص شده، از قبیل درجه حرارت، بارندگی، باد، طوفان و غیره می باشد.

2- شاخص های مربوط به عملکرد: مبنا برای پرداخت غرامت در قراردادهایی که بر این اساس طراحی شده اند متوسط عملکرد منطقه ای در مناطق مشخص و از قبل تعیین شده می باشد. ابتدا مناطق معمولا در سطح منطقه یا بخش مشخص شده و در صورتی که عملکرد آن منطقه یا بخش خاص برای یک محصول از یک حد قابل قبول کمتر باشد در این صورت غرامت بر اساس قرارداد شکل گرفته پرداخت می شود.

### 4-12- اصول پایه که به هنگام ارائه بیمه باید رعایت شوند:

بر اساس نظر هیزل (Hazel, 1992) بر گرفته از مرور بیمه محصولات در دنیا موارد زیر پیشنهاد شده است:

1- بیمه گر باید از نظر مالی پاسخگوی امورات خود باشد و از وزارت کشاورزی مستقل باشد؛

2- بیمه باید پوشش دهنده ریسک های بیمه ای باشد نه ریسک ناشی از ضعف مدیریت؛

- 3- فرانشیز بیمه یا منابع کسر پذیر، همانند سهم بیمه شده در خسارت بایستی استفاده شود؛
  - 4- توجه شود تا تشویق های لازم برای بیمه گردد نظر گرفته شود تا ریسک را توزیع کند؛
  - 5- شرکت در طرحهای بیمه ای باید اختیاری باشد؛
  - 6- متوسط عملکرد نباید بعنوان مبنای پرداخت به بیمه شدگان باشد؛
  - 7- تشویق های لازم باید در جهت کنترل هزینه های اجرای طرحهای بیمه وجود داشته باشد.
- رجدا (Rejda., 1995) از یک دیدگاه سنتی به موضوع شرایط مورد نیاز برای بیمه خطرات نگاه کرده و به موارد زیر پرداخته است:
- 1- باید تعداد زیادی واحد های تولید، مورد نظر باشند: در این صورت وجود تعداد قابل توجهی از واحد های همگن و غیر وابسته سبب می شود تا اصل تعداد زیاد افراد بتواند یک برآورد دقیق از تلفات آینده محصول را ارائه نماید. اگر یک سیستم طبقه بندی نتواند سبب تفکیک افراد به گروه های همگن شود در این صورت است که مشکل انتخاب ناسازگار سبب می شود تا به طور عمده افراد با ریسک بالا در طرحهای بیمه ای مشارکت کنند.
  - 2- فقط تلفات تصادفی و غیر عمدی بیمه شوند: خطرات بایستی ناشی از شانس و یا تصادف باشند نه به دلیل مدیریت غیر صحیح. اگر به دلیل خرید بیمه تصمیمات مدیریتی سبب تغییر معنی دار در احتمال بروز تلفات محصول گردد در این صورت است که اصل مخاطرات اخلاقی بروز می کند. در این صورت میزان غرامت وصول شده و در نتیجه میزان حق بیمه افزایش می یابد و در نتیجه تقاضای بیمه از طرف افرادی که مدیریت مناسبی داشته باشند را کاهش می دهد.
  - 3- تلفات ناشی از فجایع طبیعی نباید مد نظر باشد: اگر تلفات بین واحد های بیمه شده به طرز مثبت به هم مرتبط باشند (ریسک سیستمی باشد) قانون تعداد زیاد نمی تواند عمل کند. دو روش که در این صورت می توانند عملی باشند یکی بیمه مجدد و دیگری تفکیک واحد ها از نظر جغرافیایی است .
  - 4- قابل محاسبه بودن شانس ایجاد خسارت: برای تعیین حق بیمه فرد بایستی بتواند تا هم متوسط تعداد دفعات و هم متوسط شدت خسارت را برآورد نماید. ریسکهای با احتمال وقوع کم ولی میزان زیاد یکی از موانع اساسی برای تعیین میزان حق بیمه هستند.
  - 5- حق بیمه اقتصادی: میزان حق بیمه نایست به گونه ای باشد تا از توان افراد بر نیاید. شانس وقوع خسارت بایستی مد نظر باشد تا سبب برآورد بالای حق بیمه نشود. ذکر این نکته نیز اهمیت دارد که در شرایطی که احتمال وقوع یک پدیده زیاد است میزان خسارت به عنوان بخشی از هزینه های معمول واحد کشاورزی لحاظ می گردد به جای این که بتوان از آن به عنوان ریسکی یاد کرد که قابل انتقال باشد. اگر چه احتمال خسارت نباید زیاد باشد اما پتانسیل ایجاد خسارت بایستی از نظر اقتصادی معنی دار باشد در غیر این صورت معمولاً تقاضایی برای آن وجود نخواهد داشت. بسیاری از ریسک های کشاورزی از جمله ریسک های ناشی از بلایای طبیعی به صورت سیستمی و یا وابسته هستند

و بنابراین بنا به نظریه سنتی بیمه عملکرد محصولات قابل بیمه شدن در این شرایط نمی باشد. اینجاست که در بیشتر جوامع از کمکهای سنگین دولتی بهره می گیرند.

### 5-12- نقش مدیریت ریسک در کشاورزی:

از آنجا که آینده با دقت قابل پیش بینی نیست لذا ریسک می بایست در فرآیند تصمیم گیری توسط کشاورز لحاظ گردد. بسیاری از موارد هستند که تصمیم گیران نمی توانند براحتی پیش بینی نمایند مانند: آب و هوا، تولید و قیمت محصول، هزینه نهاده ها، نرخ های بهره، سیاستها، قوانین و مقررات دولتی. فاصله تغییرات و نوسانات در هر یک از موارد بیان شده می تواند بر بازدهی اقتصادی مزرعه تأثیر داشته باشد. همچنین وجود ریسک امکان تصمیم گیری منطقی بلند مدت در کشاورزی را محدود می سازد. ریسک را نمی توان حذف نمود و وجود آن میتواند توسعه واحد کشاورزی را اگر مدیریت لازم بکار برده نشود به تعویق بیندازد.

مدیران مزرعه راههای متعددی برای غلبه بر ریسک دارند. متنوع سازی در سیستم تولید و یا در استفاده از نیروی کار خانوادگی برای فعالیتهای درون و برون مزرعه یک روش معمول به حساب می آید. البته متنوع سازی برای تولید کننده هزینه ای دارد و آن از دست دادن درآمد بالاتری است که در نتیجه تخصص گرایی می توانست کسب شود.

یکی دیگر از راههای موجود نگهداری و استفاده از ذخیره احتیاطی است. منظور از ذخیره احتیاطی این است که اگر کشاورز تصمیم بگیرد تا از اعتبارات قابل دریافت، فعلا خودداری کند، در یک سیستم سالم اقتصادی فرصت بیشتری برایش فراهم می شود تا به هنگام مواجهه با خطرات طبیعی از اعتبارات لازم بهره مند شود. در این جا نیز نگهداری اعتبارات برای زمان رخداد بلایای طبیعی برای کشاورز هزینه فرصتی دارد که می توان گفت آن در واقع همان میزان افزایش محصولی است که در صورت استفاده بهینه از اعتبارات می توانست بدست آورد.

در بسیاری از موارد تعدیل و تطبیق در بخش بانکی رخ می دهد. یعنی اینکه اگر نظام بانکی متوجه شود که عدم پرداخت وامها به خطرات ناشی از بلایای طبیعی مربوط است، بنابراین به طور معمول یا اعتبارات را جیره بندی می نماید و یا یک پیش پرداخت اعتباری را طلب می کند. بنابراین گفته می شود که ریسک موجود در بخش کشاورزی یکی از موانع توسعه بازارهای مالی در بسیاری از کشورهای در حال توسعه می باشند. با وصول اعتبارات مناسب کشاورز می تواند فناوری های جدید را بکار گیرد و ریسک بالاتری را که همراه با توسعه سیستم کشاورزی است پذیرا شود. اگر کشاورز دسترسی به اعتبار داشته باشد می تواند ریسک را مدیریت بهتری نماید. زمانی که مکانیزم مناسب برای انتقال ریسک وجود نداشته باشد، اقتصاددانان بازار مالی را غیر کامل می دانند. ویا به عبارتی خدمات اضافی دیگری می بایست در بازار باشند که در حال حاضر نمی باشند. بازارهای مالی مؤثر برای مدیریت و انتقال ریسک در سراسر دنیا محدود می باشند. اگر چنین بازارهای مالی وجود داشته باشند می توان انتظار داشت:

- 1- دسترسی به اعتبارات ارزان و مناسب برای متقاضیان؛
- 2- تسریع در فرآیند استفاده و کاربرد تکنولوژیهای جدید؛
- 3- تخصص گرایی بیشتر در تولید محصولات کشاورزی،

## 4- انعطاف پذیری و تطبیق بیشتر با شرایط موجود در بخش کشاورزی.

بسیاری از اقتصاد دانان بر این باور هستند که بیمه محصول می تواند اجازه درگیر شدن با تولید محصولات جدید را به کشاورز بدهد و این به نفع کل اقتصاد کشور است. البته توجه جدی می طلبد تا کشاورزان حق بیمه اولیه ای نزدیک به حق بیمه واقعی را بپردازند و قرارداد منعقد شده بایستی به گونه ای باشد که امکان تجاوز به حقوق طرفین را محدود ساخته و یا از بین ببرد. این دو شرط لازمه یک برنامه مدیریت ریسک پایدار هستند و نیز زمینه را برای افزایش رفاه اجتماعی فراهم می سازند.

اگر کشاورزان را بخواهیم با ارائه یارانه های کلان در مقابل ریسک محافظت کنیم عدم کارایی معنی دار در سیستم پدید می آید. اگر قرارداد بیمه قابل نقض باشد، لذا در این صورت انگیزه زیادی برای عرضه و تقاضای بیمه وجود نخواهد داشت. حتی با وجود دادن یارانه کشاورزان با ریسک کمتر اعلام می کنند که بیمه برای آنها هزینه آور است و نتیجه این که نقض قرارداد توسط گروهی نرخ بالاتری را برای آنها می کند که از قانون تبعیت کرده اند در برداشته است. در مجموع می توان بیان کرد که بازارهای بیمه ریسک موجود برای جامعه در یک مقیاس کلی را بیشتر از جمع ریسک موجود برای افراد کاهش می دهند و در نتیجه هزینه کلی مدیریت ریسک با فراگیر شدن نظام بیمه برای جامعه با شدت بیشتری کاهش می یابد. این چیزی نیست جز همان تئوری کلاسیک قانون اعداد زیاد که چنین بیان میشود که (وارینانس یک عدد انباشته کمتر از واریانس تعداد زیادی اعداد است که آن عدد انباشته را ایجاد کرده اند) (Sedaghat, 2005).

## 6 - 12 - مهمترین مواردی که در مبحث بیمه محصولات کشاورزی بایستی مورد توجه قرار گیرد:

1- شکل گیری بیمه کاملا خصوصی و کارا در کشاورزی از یک طرف به دلیل ریسک به نسبت زیاد و مواردی چون انتخاب ناسازگار و مخاطرات اخلاقی و از طرف دیگر به دلیل عدم توانایی کشاورزان در پرداخت حق بیمه واقعی بسیار مشکل است. برای محصول پسته به دلیل مواجهه با ریسک های متعدد در طول سال نیز این مسأله از اهمیت ویژه برخوردار است. لذا دولت کماکان می بایست به طور مستقیم یا غیر مستقیم از بیمه کشاورزی حمایت کند. در این راستا باید توجه داشت که شرکتهای بیمه بایستی برای اینکه بتوانند در بلند مدت به فعالیت کارا ادامه دهند باید حق بیمه واقعی را دریافت کنند. برای بالا بردن تمایل به پرداخت و قدرت خرید بیمه دامن اعتبارات با بهره کم (یارانه اعتباری) فقط برای خرید بیمه در زمان مناسب توصیه می شود. در صورت عدم بروز خسارت این اعتبارات پس از برداشت محصول می بایست برگردانده شوند و در صورت بروز خسارت اعتبار داده شده می بایست از میزان کل غرامت قابل پرداخت کسر و مابه التفاوت آن به کشاورز پرداخت گردد.

2- یکی از مسائلی که تقاضا برای بیمه در بخش کشاورزی را کاهش می دهد، حمایت های غیر شفاف و بدون برنامه دولت از بخش کشاورزی است. از آنجا که اغلب این حمایت ها در قالب وام های بلا عوض و مقطعی می باشند، بنابراین قدرت تصمیم گیری برای خرید بیمه را تحت تأثیر قرار میدهد. توصیه می شود تا جهت تشویق کشاورزان به خرید بیمه و افزایش تمایل به پرداخت آنها برای بیمه، این گونه حمایت ها به صورت کاملا هدفدار و برنامه ریزی شده

صورت گیرد و شاید یکی از مؤثرترین و ساده ترین راه حمایت از طریق دادن همان اعتبارات یارانه ای باشد که در بند 1 به آن اشاره شد. البته اگر هدف شفاف سازی حمایت ها باشد شیوه های متعدد حمایتی دیگری را میتوان یافت که منافع حاصله به همه کشاورزان و نه تنها گروه های با نفوذ که از رانتهای حاصل از عدم شفافیت در سیاستها و برنامه ها استفاده می کنند برسد. فرصت پرداختن به همه راههای حمایت در حوصله این نوشتار نمی باشد و در جای خود می توان به آن پرداخت.

3- محاسبه و دریافت حق بیمه واقعی به گونه ای که ضمن پوشش دادن هزینه های عملیاتی شرکتهای بیمه ای زمینه پرداخت به موقع غرامت درخواستی را فراهم کند بسیار مهم است. برای این منظور می بایست:

الف) متقاضیان به گروههای همگن از نظر ریسک درآمدی تقسیم بندی شوند؛  
 ب) تنها ریسکی بیمه شود که ناشی از شانس و تصادف باشد نه ناشی از سوء مدیریت؛  
 ج) ریسکهای فراگیر و سیستمی که معمولا امکان برآورد شانس وقوع آنها دشوار است را بایستی از ریسکهای منطقه ای و غیر وابسته جدا کرد و خسارت را به نوعی جبران نمود که در بلند مدت مانعی برای تقاضای بیمه نباشد؛  
 د) وجود یک بانک اطلاعاتی کامل برای جمع آوری اطلاعات، استفاده از کارشناسان مجرب برای تحلیل آماری این اطلاعات و فرهنگ سازی بین کشاورزان برای دادن اطلاعات مورد نیاز، بسیار مهم است زیرا در نهایت بر پایه همین تحلیل آماری است که می توان به یک حق بیمه منطقی دست یافت. از جمله آمار و اطلاعات مورد نیاز را می توان به برآورد عملکرد مورد انتظار، عملکرد واقعی بدست آمده، برآورد توزیع عملکرد و واریانس آن اشاره کرد.

4- از جمله روشهای ساده و عملی مدیریتی مقابله با ریسک که متأسفانه در کشور ما هرگز اجرا نشده است نگهداری و استفاده از ذخیره احتیاطی به هنگام بروز خطر است. نظام اعتباری کشاورزی می تواند شرایطی را فراهم کند که کشاورز اگر در طول زمان از سهم خود برای وصول وام صرف نظر کند خیلی راحت و سریع به هنگام مواجهه با ریسک بتواند از اعتبارات لازم استفاده کند. در این صورت است که کشاورز توانایی خرید بیمه برای سال آتی و حتی پرداخت حق بیمه واقعی را پیدا می کند و در نتیجه ریسک عدم بازپرداخت اقساط وامها نیز کاهش می یابد. در این راستا توصیه می شود تا جهت فراهم کردن تسهیلات اعتباری مناسب و به موقع از یک طرف و کاهش بروکراسی حاکم بر نظام اعتبارات کشاورزی از طرف دیگر کارتهای اعتباری به کشاورزان ارائه شوند. البته برای این کار نیاز به کار کارشناسی کافی وجود دارد تا میزان اعتباری را که می توان در طول سال به یک کشاورز داد دقیقا تعیین شود. همچنین بایستی مطالعات لازم برای فراهم سازی زیرساختهای مورد نیاز از ابعاد مختلف اقتصادی - اجتماعی و فرهنگی انجام گردد.

5- لازمه پایداری نظام بیمه این است که شرایط برای پرداخت حق بیمه واقعی فراهم شود و نیز امکان تجاوز به حق طرفین محدود شده و قرارداد بیمه قابل نقض نباشد. عدم توجه به مورد اخیر باعث می شود تا زمینه برای دخالت افراد با نفوذ در سیستم بیمه و دریافت غرامتهای بیشتر از حد واقعی فراهم شود که این در کوتاه مدت به نفع این گروه است ولی در بلند مدت در جهت منافع هیچ گروهی نمی باشد. چرا که بر اساس یک اصل کلی پذیرفته شده به نفع کل افراد



جامعه است تا بیمه فراگیر باشد نه در جهت منافع گروهی خاص و در صورت فراگیر بودن بیمه است که هزینه کلی مدیریت ریسک کاهش یافته و زمینه برای پایداری آن فراهم می شود.

6- برای حل مشکل انتخاب ناسازگار توصیه می شود تا بیمه برای محصولات زراعی چند هفته قبل از کاشت و برای محصولات باغی در پایان سال و حتی قبل از برداشت محصول جاری برای سال بعد خریداری گردد. در این صورت شانس اینکه کشاورز بیمه را فقط در زمانی که احتمال خطر از حد متعارف بیشتر است خریداری کند، کاهش می دهد.

7- انتخاب ناسازگار در بیمه محصول پسته بسیار محتمل است و این می تواند در نتیجه پدیده سال آوری درختان پسته، حساسیت برخی واریته ها به بیماریهای خاص مانند بیماریهای قارچی، تاثیر بافت خاک و سیستمهای آبیاری مختلف بر شیوع بیماریهای خاص و... باشد. بنا براین لزوم توجه به این مسائل اگر چه متضمن صرف هزینه بالاتر می باشد ولی کارائی و پایداری بیمه را بالا می برد.

8- بروز مخاطرات اخلاقی نیز یکی از مواردی است که می تواند به عنوان مانعی برای پایداری نظام بیمه باشد. برای کاهش مخاطرات اخلاقی می توان بیمه درآمد بجای بیمه عملکرد را توصیه نمود. در این صورت اگر کشاورز پیش بینی کند که قیمت محصول در یک سال خاص بسیار پایین می آید این پیش بینی سبب تغییر قابل ملاحظه در رفتار مدیریتی فرد به گونه ای که عملکرد محصول را به طور معنی داری کم کند نمی شود. چرا که کشاورز با خرید بیمه درآمدی هم کاهش قیمت و هم کاهش عملکرد را به طور یکجا بیمه نموده است. البته این مشکل بیشتر برای محصولات با نوسانات قیمتی شدید مانند میوه جات، سبزیجات و سایر محصولاتی که قابلیت انبارداری برای آنها کم است پیش می آید تا محصولی مثل پسته که قابلیت انبارداری مناسب برای آن وجود دارد. البته مشکلی که سبب می شود تا این مسأله را نتوان کاملاً نادیده گرفت، مسأله نیاز به فروش سریع محصول سال جاری و هزینه کردن بخش زیادی از آن در باغات پسته میباشد. اگر نظام اعتبارات کشاورزی بتواند با درک صحیح از مسأله به این نیاز پاسخ مناسب دهد مشکل مخاطرات اخلاقی به حداقل ممکن می رسد.

9- برای افزایش تقاضای بیمه به نظر می رسد، طراحی بیمه چندین ساله بجای یکساله، مؤثر باشد و دلیل اساسی آن این است که در این صورت خطرات مربوط به بعد از برداشت محصول نیز بیمه می شوند. با توجه به این که این گونه خطرات بیشتر تهدید کننده درختان پسته بجای محصول آن هستند، بنا براین انگیزه بالاتری را برای پذیرش بیمه فراهم می کند. از طرفی با بیمه چندین ساله خطر بروز انتخاب ناسازگار که بخصوص در بیمه محصول پسته بسیار محتمل است، به شدت کاهش می یابد و بنا بر این کارائی و پایداری را افزایش می دهد.

10- از آنجا که گردآوری آمار و اطلاعات از خسارت بسیار پر هزینه و وقت گیر است و همین مسأله گاهی سبب شده است تا پرداخت غرامت را هم با مشکل مواجه سازد، بنا بر این به نظر می رسد در بلند مدت با فرهنگ سازی مناسب بتوان افراد را تشویق نمود تا گزارش واقعی خسارت را خودشان اعلام کنند و مأمورین و کارشناسان بیمه بیشتر آمار، خسارت کلی و منطقه ای را برآورد نمایند. تنها در مواردی که بین برآورد منطقه ای انجام شده با گزارش افراد تفاوت

زیادی باشد نیاز به بررسی و کنترل مجدد می باشد و هزینه عملیاتی بیمه گر بشدت کاهش می یابد و البته اگر کشاورز بداند که نظارت و کنترل وجود دارد، همین میزان کم نیز به حد اقل می رسد .

## 7-12- مروری بر تحقیقات انجام شده در مورد بیمه محصول پسته:

مطالعات انجام شده نشان می دهد که نوسانات درآمدی پسته کاران ایران بالا بوده و کشاورزان توانایی پیش بینی و مقابله با آن را ندارند. بطوری که ضریب تغییر نوسانات ریسکی درآمدی پسته کاران برابر با 24/5 درصد برآورد شده است. بررسی اجزای ایجاد کننده نوسانات درآمدی نشان می دهد که نوسانات قیمت پسته و عملکرد در هکتار آن، هر دو در ایجاد تغییرات درآمدی موثر هستند. بررسی های بیشتر نشان داده است که از مجموع کل نوسانات درآمدی پسته کاران، 82 درصد آن مربوط به تغییرات تولید بوده و 18 درصد آن در رابطه با نوسانات قیمت پسته است. به عبارت دیگر نقش تغییرات غیر قابل پیش بینی عملکرد در هکتار پسته در ایجاد نوسانات درآمدی پسته کاران بسیار با اهمیت تر از نوسانات قیمت می باشد. علاوه بر این، مطالعات مذکور بر این تاکید دارند که با توجه به کواریانس پایین بین عملکرد و قیمت (13- درصد)، تامین طبیعی نیز کارساز نمی باشد. به عبارت دیگر در زمان های کاهش تولید پسته، افزایش قابل ملاحظه قیمت اتفاق نمی افتد تا بتواند آن را جبران نموده و مانع از ایجاد نوسانات درآمدی گردد. لذا لازم است که با هریک از دو منبع نوسانات، یعنی عملکرد و قیمت، به طور همزمان مقابله نمود و این مسئله در مورد نوسانات تولید از اهمیت بیشتری برخوردار است (عبداللهی عزت آبادی ، 1381).

به عبارت دیگر، برای حذف کامل ریسک حاصل از نوسانات درآمدی، بایستی از مجموعه ای از ابزار کاهنده نوسانات قیمت و عملکرد بطور همزمان استفاده نمود و تنها استفاده از یک ابزار کافی نیست. بنابراین استفاده همزمان از بیمه پسته و بورس این محصول احساس می شود (عبداللهی عزت آبادی، و نجفی 1381).

با توجه به اهمیت بیمه محصول، در مطالعه دیگری امکان استفاده از این طرح در ایران بررسی شد نتایج این مطالعه نشان داد که با توجه به ریسک سیستمی پایین عملکرد در هکتار محصول پسته ، بیمه می تواند ابزار مناسبی در جهت کاهش نوسانات درآمدی ناشی از ریسک تولید باشد (عبداللهی عزت آبادی، و نجفی 1383).

هر چند که در مطالعات فوق ضرورت و امکان استفاده از طرح بیمه در جهت کاهش نوسانات درآمدی ناشی از تغییرات عملکرد محصول پسته به اثبات می رسد، اما مطالعات عملی در جهت اندازه گیری درجه موفقیت این طرح صورت نگرفته است. ارزیابی طرح بیمه محصول پسته می تواند اولین گام در این جهت باشد.

طرح بیمه محصول پسته که برای تشویق پسته کاران جهت بیمه محصول پسته اجرا می شود، طرحی یارانه دار و ارزان قیمت است. طرح بیمه محصول پسته، بیمه تمام خطر نبوده و تنها خطرات خاصی چون سرمازدگی، گرمزدگی، طوفان و عدم تامین نیاز سرمایی را در بردارد. طرح مذکور دارای سطوح مختلف پرداخت خسارت و در نتیجه حق بیمه های متفاوت است. نرخ بیمه در این طرح برابر با 3/6 درصد بوده که تنها نیمی از آن (یعنی 1/8%) توسط کشاورز

پرداخت می شود. این طرح، بیمه شخصی بوده و تشخیص پرداخت خسارت بصورت کارشناسی صورت می گیرد. یعنی کارشناس با مراجعه به باغ بیمه شده، میزان خسارت قابل پرداخت را تشخیص داده و این پرداخت صورت می گیرد. از طرفی بر خلاف اکثر بیمه گذاران، کشاورزان به طور مشابه در معرض خطر و ریسک قرار نگرفته اند. عدم وجود اطلاعات متقارن بیمه گران و بیمه گذاران کشاورزی در این زمینه باعث ایجاد پدیده انتخاب ناسازگار می شود. کشاورزان ممکن است دانش کافی درباره موقعیت ریسکی خود داشته باشند، اما شرکت‌های بیمه به چنین اطلاعاتی دسترسی ندارند. پدیده انتخاب ناسازگار باعث می شود که تنها کشاورزان با موقعیت ریسکی بالا در طرح های بیمه شرکت نمایند و بدین ترتیب شرکت های بیمه با زیان و ضرر مواجه شوند (Ahsan, et al., 1982). مسئله بسیار مهم دیگر در بیمه محصولات کشاورزی پدیده خطر اخلاقی است. در این رابطه فرد بیمه گذار با مراقبت‌های کمتر نسبت به فرد بیمه نشده، امکان دریافت خسارت را افزایش می دهد. در ادبیات مربوطه، خطر اخلاقی به عنوان استفاده از نهاده ها در سطحی متفاوت از اندازه بهینه اجتماعی مطرح می باشد. خطر اخلاقی به علت وجود اطلاعات نامتقارن رخ می دهد. اگر بیمه گر نتواند فعالیت های بیمه گذار را تحت نظر داشته باشد و بیمه گذار پس از خرید طرح بیمه رفتار خود را در جهت افزایش احتمال دریافت خسارت عوض می کند، خطر اخلاقی گریز ناپذیر است. این مسئله باعث وارد آمدن زیان به شرکت بیمه می گردد. به طور کلی می توان گفت که انتخاب ناسازگار به عنوان اطلاعات مخفی مطرح بوده در حالیکه خطر اخلاقی به صورت فعالیت مخفی شناخته می شود (Quiggin et al., 1993).

با توجه به مطالب بالا می توان گفت که طرح بیمه محصولات کشاورزی با سه مشکل عمده ریسک سیستمی تولید، خطر اخلاقی و انتخاب ناسازگار روبرو می باشد. این عوامل باعث شده است تا نسبت زیان برای شرکت‌های بیمه بالا رفته، میزان مشارکت در این طرحها را کاهش داده و در نتیجه امکان حیات طرحهای بیمه را بدون حمایت دولت از بین ببرد. در سالهای اخیر مطالعات گسترده ای برای بررسی علل عدم توانایی بازار جهت ارائه طرحهای بیمه محصولات کشاورزی صورت گرفته است و مطالعات مختلف مشکلات متفاوتی را (از بین سه مشکل فوق) در این زمینه مؤثر می دانند. با مد نظر قرار دادن این پدیده ها در طرح بیمه محصول پسته می توان احتمال موفقیت این طرح را افزایش داد. در این راستا پس از بررسی درجه سیستمی بودن ریسک تولید محصول پسته در ایران، وجود یا عدم وجود پدیده های خطر اخلاقی و انتخاب ناسازگار در طرحهای بیمه فعلی پسته و بیمه منصفانه پسته (تحت عنوان طرح بیمه پیشنهادی) مورد توجه قرار گرفته است. طرح بیمه فعلی محصول پسته همانگونه که جزئیات آن در بالا آمده است از ابتدای سال زراعی 80-79 آغاز شد. این در حالی است که طرح بیمه پیشنهادی پسته، طرح بیمه منصفانه بوده که در آن حق بیمه دقیقاً برابر با خسارت انتظاری می باشد و پرداخت یارانه در آن وجود ندارد. علاوه بر این، طرح بیمه پیشنهادی، بیمه منطقه ای ناکامل می باشد که در آن عملکرد تضمین شده و حق بیمه محاسباتی بر اساس میانگین منطقه بوده در حالیکه پرداخت خسارت بر اساس کاهش عملکرد هر یک از افراد به کمتر از عملکرد منطقه می باشد (عبداللهی عزت آبادی، 1381 و عبداللهی عزت آبادی، و نجفی، 1381).

بررسی میانگین عملکرد پسته در 20 سال گذشته در کشور نشان می‌دهد که بطور متوسط میزان تولید پسته در سه استان کرمان، سمنان و یزد به ترتیب 9,75، 2249 و 1050 کیلوگرم در هکتار می‌باشد. در این زمینه، بررسی‌ها نشان داده است که در استان‌های کرمان، سمنان و یزد به ترتیب در 19، 23 و 29 درصد از سالها میزان عملکرد واقعی باغات پسته به کمتر از عملکرد میانگین کاهش یافته است. حتی در بعضی از سالها عملکرد تا 60 درصد نسبت به میانگین کمتر است. بررسی‌های بیشتر نشان داده است که خسارت انتظاری در سه استان کرمان، سمنان و یزد به ترتیب 138، 190 و 51 کیلوگرم در هکتار می‌باشد. اگر میانگین قیمت هر کیلوگرم پسته را 40000 ریال در نظر بگیریم خسارت انتظاری سالیانه در این 3 استان به ترتیب 5520000، 7600000 و 2000000 ریال در هکتار خواهد بود. به عبارت دیگر کل خسارت وارده ناشی از عوامل خطر مختلف در سه استان کرمان، سمنان و یزد به ترتیب سالیانه 1203، 34 و 30 میلیارد ریال خواهد بود. در چنین شرایطی مجموع کل خسارت وارده به سه استان پسته خیز کشور که نزدیک به 93 درصد از سطح زیر کشت پسته بارور ایران را تشکیل می‌دهند، سالیانه 1265 میلیارد ریال می‌باشد. در بعضی از سالها این میزان تا چهار برابر افزایش می‌یابد (عبدالهی عزت آبادی، 1381).

آمار چهار ساله اخیر صندوق بیمه محصولات کشاورزی نشان می‌دهد که نزدیک به 40 درصد خسارت وارده به محصول پسته کشور ناشی از سرمازدگی است. به عبارت دیگر میزان خسارت وارده بر محصول پسته ناشی از سرمازدگی در سه استان کرمان، سمنان و یزد، سالیانه بالغ بر 506 میلیارد ریال می‌باشد و در بعضی از سالها تا 2024 میلیارد ریال افزایش می‌یابد. بدین ترتیب مشخص می‌شود که هر ساله حجم عظیمی از درآمدهای ناشی از تولید پسته در اثر سرمازدگی از بین می‌رود که در بعضی از سالها تا 25 درصد از درآمد پسته کاری کشور را تشکیل می‌دهد. این در حالی است که در بسیاری از کشورهای جهان خسارت‌های ناشی از سرمازدگی تا حد زیادی کنترل شده است (عبدالهی عزت آبادی، و جوانشاه، 1384). مجموع مطالب فوق نشان می‌دهد که روش‌های مقابله با سرمازدگی می‌توانند نقش موثری در کاهش نوسانات درآمدی پسته کاران داشته باشند. کاهش خسارت ناشی از سرمازدگی دو نوع منافع را برای کشاورزان به دنبال خواهد داشت. نخست با افزایش عملکرد محصول پسته، سطح مطلق درآمد را افزایش می‌دهد. منفعت دوم آن، کاهش نوسانات درآمدی پسته کاران و به دنبال آن افزایش رفاه اجتماعی آنها می‌باشد زیرا اکثر تولید کنندگان پسته ریسک‌گریز بوده و لذا از وجود نوسانات درآمدی رنج می‌برند (Torkamani. and Abdolahi. 2001). در مقابل بکارگیری ابزارهای کاهش خسارت سرمازدگی دارای هزینه می‌باشد. در این زمینه به مواردی چون هزینه‌های ثابت و جاری می‌توان اشاره نمود. لذا محاسبه هزینه و منافع استفاده از روشهای مقابله با سرمازدگی و در نتیجه بررسی اقتصادی استفاده از آنها می‌تواند معیاری دقیق و انتخاب نوع ابزار و میزان استفاده از این روشها باشد.

## 12-8- برخی از مهمترین نتایج بدست آمده از تحقیقات انجام شده در خصوص بیمه محصول

پسته:

بررسی تأثیر عوامل اقتصادی - اجتماعی بر روی مشارکت کشاورزان در طرح بیمه از روش آنالیز واریانس و مقایسه میانگین استفاده شد. نتایج در جدول شماره 1-12 آمده است.

جدول شماره 1-12: مقایسه ویژگیهای افرادی که در طرح بیمه پسته شرکت کرده اند با افرادی که در این طرح شرکت نکرده اند

نام متغیر	افرادی که شرکت نکرده اند	افرادی که شرکت کرده اند	آماره F
تعداد باغ تحت تملک	3/98	6/85	5/26 <sup>**</sup>
مقدار آب تحت تملک (سهیم)	6/48	18/08	6/87 <sup>***</sup>
تعداد چاه تحت تملک	2/17	2/86	6/16 <sup>****</sup>
کل دارایی کشاورز (ریال)	765000000	2020000000	7/76 <sup>****</sup>
پیش بینی درآمد حداکثر در سال بیمه	156000000	294000000	3/2 <sup>*</sup>
پیش بینی میانگین درآمد در سال بیمه	830000000	1530000000	3/05 <sup>*</sup>
آیا با مروجین کشاورزی در ارتباط هستید؟ (0=خیر ، 1=بله)	0/54	0/75	10/63 <sup>****</sup>
آیا از طرح بیمه اطلاع داشته اید؟ (0=خیر ، 1=بله)	0/67	1	30/54 <sup>****</sup>
میزان مصرف آب (متر مکعب در هکتار)	8550	8610	1/7
میزان مصرف کودشیمیایی (کیلوگرم در هکتار)	625	652	2/1
احتمال کاهش عملکرد پسته به کمتر از عملکرد تضمین شده (درصد)	61	62	1/8
میانگین عملکرد محصول پسته در سال های گذشته (کیلوگرم در هکتار)	901	912	1/2
پیش بینی میانگین عملکرد محصول پسته در سال بیمه (کیلوگرم در هکتار)	845	852	1/3

مأخذ: یافته های تحقیق

\*\*\* و \*\* : به ترتیب در سطوح 10% ، 5% و 1% معنی دار است.

بر اساس جدول شماره 1-12- بین دو گروه از افرادی که در طرح بیمه شرکت نموده اند و افرادی که در آن مشارکت نداشته اند، تفاوت معنی داری در زمینه میانگین عملکرد محصول پسته در سالهای گذشته، پیش بینی عملکرد محصول

پسته در سال بیمه و احتمال کاهش عملکرد به کمتر از عملکرد تضمین شده وجود ندارد. به عبارت دیگر از این نقطه نظر در طرح بیمه پسته پدیده انتخاب ناسازگار مشاهده نمی شود. با توجه به اینکه پرداخت خسارت بر پایه مشاهده خسارت وارد شده صورت می گیرد، لذا در صورت پایین بودن میزان تولید، خسارت وارد شده نیز پایین خواهد بود. نتایج بدست آمده از اندازه گیری مستقیم و غیر مستقیم تمایل به پرداخت حق بیمه منصفانه محصول پسته در ایران در جداول شماره 2-12 و 3-12 آمده است.

جدول 2-12: حق بیمه قابل قبول برای طرح بیمه پیشنهادی (واحد: ریال در هکتار، درصد)

انحراف معیار	حداکثر	حداقل	میانگین	نام متغیر
748730	36000 00	200000	1245380	حق بیمه قابل قبول افرادی که بیمه منصفانه را گران می دانند
1622080	53000 00	0	2771830	حق بیمه قابل قبول میانگین کل نمونه
18/71	75	4/72	31/34	در صد قابل قبول از حق بیمه منصفانه برای افرادی که بیمه منصفانه را گران میدانند
38/31	100	0	73/27	درصد قابل قبول از حق بیمه منصفانه برای میانگین کل افراد نمونه

مأخذ: یافته های تحقیق

چنانچه جدول شماره 2-12 نشان می دهد، افرادی که حق بیمه منصفانه را گران میدانند به طور متوسط حاضر به پرداخت 1245380 ریال در هکتار یعنی 31/34 درصد از حق بیمه منصفانه هستند. به عبارت دیگر این گروه تنها در صورتی در طرح بیمه پیشنهادی شرکت خواهند داشت که حق بیمه پرداختی به 31/34 درصد از حق بیمه منصفانه کاهش یابد. این افراد حداقل 4/72 درصد حق بیمه منصفانه و حداکثر 75 درصد از حق بیمه منصفانه را خواهند پرداخت. این در حالیست که کل نمونه مورد مطالعه به طور متوسط حاضر به پرداخت 2771830 ریال برای هر هکتار

باغ پسته بیمه شده به عنوان حق بیمه هستند. به عبارت دیگر به طور متوسط باغداران مورد بررسی حاضر به پرداخت 73/27 درصد از حق بیمه منصفانه هستند. چنانچه جدول شماره 2-12 نشان می دهد، کل نمونه مورد مطالعه تمایل به پرداختی از حداقل صفر درصد حق بیمه منصفانه تا 100% حق بیمه منصفانه را دارا هستند. حداقل صفر درصد مربوط به افرادی است که به علت عدم اعتماد، به هیچ وجه حاضر به پذیرش طرح بیمه پیشنهادی بیمه نبوده و حداکثر 100% مربوط به افرادی است که حق بیمه منصفانه را قبول دارند. بنا براین در مجموع 65/39 درصد از نمونه مورد مطالعه حاضر به پرداخت 100% از حق بیمه منصفانه هستند.

در جدول 3-12 تمایل به پرداخت غیر مستقیم برای طرح بیمه پیشنهادی با تمایل به پرداخت مستقیم، حق بیمه منصفانه و حق بیمه واقعی<sup>1</sup> مقایسه شده است.

جدول 3-12: مقایسه حق بیمه منصفانه، حق بیمه واقعی، تمایل به پرداخت مستقیم و تمایل به پرداخت غیر مستقیم برای طرح بیمه پیشنهادی در سطح استانی

اسـتان سمنان	استان یزد	اسـتان کرمان	نام متغیر
5320000	1428000	3864000	حق بیمه منصفانه (ریال در هکتار)
5911000	1587000	4293000	حق بیمه واقعی (ریال در هکتار)
3567000	1352000	2844000	تمایل به پرداخت مستقیم (ریال در هکتار)
8452000	3439000	7376000	تمایل به پرداخت غیرمستقیم (ریال در هکتار)

مأخذ: ردیفهای 2 و 3 منابع 1 و 3- ردیفهای 4 و 5 یافته های تحقیق

چنانچه جدول 3-12 نشان می دهد، تمایل به پرداخت غیر مستقیم برای طرح بیمه پیشنهادی در تمام استانهای مورد مطالعه بسیار بالا می باشد. به طوریکه از حق بیمه منصفانه، حق بیمه واقعی و تمایل به پرداخت مستقیم برای طرح بیمه پیشنهادی بالاتر است. به عبارت دیگر می توان گفت که اگر کشاورزان در تصمیم گیری برای شرکت در طرح بیمه و پرداخت حق بیمه تنها به ترجیحات و باورهای ریسکی خود توجه می کردند، تمایل به پرداخت بسیار

1- در صورتیکه به حق بیمه منصفانه، هزینه های اجرایی بیمه اضافه شود، حق بیمه واقعی به دست میاید. برای اطلاعات بیشتر به منابع شماره 1 و 3 مراجعه شود.

بالایی داشتند. در این صورت نه تنها حق بیمه منصفانه برای آنها گران نبوده و حاضر به پرداخت آن بودند، بلکه حق بیمه واقعی را نیز می پرداختند.

تفاوت بین تمایل به پرداخت مستقیم و غیر مستقیم برای طرح بیمه پیشنهادی نشان میدهد که کشاورزان در تصمیم گیری برای شرکت در طرح بیمه پیشنهادی و پرداخت حق بیمه، علاوه بر ریسک تولید و درجه ریسک گریزی خود به عوامل دیگری نیز توجه می نمایند. این عوامل باعث شده است تا تمایل به پرداخت مستقیم بسیار پائین تر از تمایل به پرداخت غیر مستقیم شود. برای شناخت چنین عواملی علل عدم مشارکت کشاورزان در طرح های بیمه جاری و منصفانه مورد سؤال قرار گرفت. نتایج این بررسی در زیر آمده است.

با توجه به نتایج بررسی می توان عواملی (غیر از درجه ترجیحات و باورهای ریسکی کشاورزان) که تأثیر منفی بر تمایل به پرداخت برای طرح بیمه پیشنهادی دارند به صورت زیر نوشت: افزایش مصرف کودهای شیمیایی، بالا بودن عملکرد سالهای قبل، اطلاع از وجود بیمه آزمایشی، افزایش نسبت بدهی به دارایی، پیش بینی بالای عملکرد سال بیمه، داشتن مشاغل غیر کشاورزی و بالا بودن مصرف آب. همچنین احتمال کاهش عملکرد محصول پسته به کمتر از عملکرد تضمین شده علامت مثبت دارد. به عبارت دیگر هر چه احتمال کاهش عملکرد به کمتر از عملکرد تضمین شده کاهش می یابد، تمایل به پرداخت حق بیمه منصفانه کمتر می گردد.

حال هر چه بتوان مشکلات فوق و سایر مشکلات احتمالی بر سر راه بیمه محصولات کشاورزی را کاهش داد، تمایل به پرداخت مستقیم کشاورزان به تمایل به پرداخت غیر مستقیم آنها (که تنها منشأ ریسکی دارد) نزدیکتر می شود. واضح است که حذف کامل مشکلات نه امکان پذیر بوده و نه ضروری است، زیرا حداکثر حق بیمه مورد نیاز، حق بیمه واقعی با احتساب هزینه های اجرایی میباشد. با این وجود گام برداشتن در جهت کاهش مشکلات فوق هم امکان پذیر بوده و هم لازم است.

اولین گام در جهت کاهش مشکلات بیمه محصولات کشاورزی، دقت در سیاست گذاری در این بخش می باشد. سیاستهایی که در کوتاه مدت اجرا شده و به علت عدم توانایی دولت، در بلند مدت رها می گردند (مانند سیاست سوبسید بر نهاده های کشاورزی)، باعث بد عادت شدن کشاورزان و بی اعتمادی آنها به دولت میشود. لذا همواره ساده ترین سیاست، بهترین آنها نبوده و گاهی اوقات عدم سیاست گذاری بهتر از سیاست غلط می باشد. در رابطه با بیمه آزمایشی محصول پسته، مسئله ای که مطرح میشود، تشویق کشاورزان جهت بیمه نمودن محصولات خود میباشد. در این رابطه اگر هدف دولت حمایت از کشاورزان بوده و این حمایت در آینده نیز ادامه خواهد یافت، چه لزومی دارد که از ابزار بیمه در این جهت استفاده شود. این کار را میتوان با کمکهای بلا عوض انجام داد که حداقل هزینه های اجرایی آن نسبت به طرح بیمه محصولات کشاورزی بسیار پایین تر می باشد. در صورتیکه هدف شناساندن بیمه محصولات کشاورزی برای کشاورزان می باشد، بایستی گفت که کشاورزان تنها بیمه سوبسیدار ارزان قیمت را شناخته که در بلند



مدت امکان ادامه آن نبوده و در صورت گران شدن، اعتماد کشاورزان از دولت سلب شده و هیچگاه به سمت بیمه واقعی حرکت نمی کنند. لذا بهتر است به جای سیاست فعلی، یا سیاست عدم بیمه (حداقل در مورد محصول پسته) دنبال شود و یا بیمه واقعی به مردم معرفی شده و به مرور زمان آنها را به سمت بیمه محصولات هدایت نمود و در صورت عدم قبول کشاورزان، به سمت ابزار دیگری رفت. هر چند که مطالعه جاری نشان میدهد که کشاورزانی که اطلاع قبلی از بیمه ندارند، با معرفی بیمه منصفانه، تمایل کافی برای آن پیدا می کنند. در رابطه با مشکلات اجرایی سیاست گذاری های دولت و ایجاد مشکلات مختلف برای طرحهای بیمه میتوان به مطالعه میراندا و گلابر (Miranda and Glauber. 1997) اشاره نمود. به عقیده این دو نویسنده، عواملی مانند نقص در طرحهای بیمه، انگیزه های نادرست ایجاد شده توسط دولت در کشاورزان، قوانین ناکافی و عدم اقتدار لازم شرکتهای بیمه برای مقابله با مشکلات بیمه، وجود سوبسید در بیمه مجدد و کاهش انگیزه بیمه گران برای افزایش کار آیی بیمه از مشکلاتی هستند که ناشی از سیاست گذارهای نادرست دولت در بخش بیمه محصولات کشاورزی می باشند.

یکی از موانع اصلی دیگر بر سر راه کشاورزان در طرح بیمه محصولات کشاورزی، عدم وجود نقدینگی کافی در زمان پرداخت حق بیمه است. اگر کشاورزان پول کافی برای پرداخت حق بیمه در زمان مناسب داشتند، تمایل آنها برای مشارکت در این طرح افزایش می یافت. برای رفع این مشکل بهتر است حق بیمه منصفانه به صورت وام بدون بهره (یا با بهره پایین) به نمایندگی از کشاورزان توسط بانکها به صندوق بیمه محصولات کشاورزی پرداخت شود. در این راستا، در صورت خسارت دیدن کشاورزان، مقدار وام مذکور از خسارت پرداختی کسر می گردد (در زمان برداشت محصول). در صورتیکه کشاورزان در آن سال خاص خسارت نبینند، بعد از زمان برداشت محصول، بدهی خود را به بانکها پرداخت خواهند نمود. این سیاست چند نکته مثبت را به دنبال دارد. اولاً، وام دریافتی هدفدار خواهد بود و در جهت اهداف دیگری خرج نمی گردد زیرا مستقیماً از طرف بانک به صندوق بیمه پرداخت می گردد. ثانیاً، افرادی که به علت محدودیتهای مالی در طرح بیمه شرکت نمی کنند، مشکل آنها بر طرف می شود. ثالثاً، به علت بدون بهره بودن وام، تشویق لازم برای شرکت در بیمه کشاورزی صورت گرفته و کشاورزان اعتماد بیشتری در جهت دریافت خسارت پیدا می کنند. بدین ترتیب افرادی که به علت عدم اعتماد و یا اهداف حداکثر نمودن سود در طرح بیمه شرکت ننموده اند نیز در این طرح شرکت خواهند کرد. رابعاً، نظر افرادی که معتقد به حمایت دولت از بخش کشاورزی هستند نیز بدین ترتیب تأمین میگردد. زیرا وام بدون سود نوعی کمک به کشاورزان می باشد. خامساً، در این صورت هیچ لزومی به پرداخت وامهای متنوعی چون خشکسالی، سرما زدگی و... وجود نخواهد داشت و بدین ترتیب هزینه دولت در این زمینه کاهش می یابد. در نهایت وجود خطر اخلاقی و انتخاب ناسازگار که همواره برای بیمه محصولات کشاورزی مطرح بوده است را میتوان با ارائه طرحهای بیمه مناسب حل نمود. این مسائل بایستی در مطالعات آینده مورد توجه بیشتری قرار گرفته و طرحهای بیمه مناسبی در این زمینه ارائه شود.

وضعیت سرمازدگی باغات پسته منطقه رفسنجان در سه سال 1384 تا 1386، در جدول 4-12 آمده است.

جدول 4-12- وضعیت سرمازدگی باغات پسته در رفسنجان

نام متغیر	میانگین	میانه	انحراف معیار	حداقل	حداکثر	چارک اول	چارک سوم
درصد سرمازدگی باغات پسته در سال 1386	3/52	0/00	8/89	0/00	40/00	0/00	0/00
درصد سرمازدگی باغات پسته در سال 1385	24/45	20/00	24/66	0/00	90/00	0/00	45/00
درصد سرمازدگی باغات پسته در سال 1384	44/50	37/50	37/07	0/00	100/00	0/00	80/00
میانگین درصد سرمازدگی باغات پسته در سه سال 1384	23/96	26/67	17/49	0/00	63/33	7/50	35/00

منبع: یافته های تحقیق

چنانچه جدول 4-12 نشان می دهد، در سال 1386 درصد سرمازدگی در شهرستان رفسنجان طبق اعلام کشاورزان 3/52 درصد بوده است. بر اساس معیارهای میانه و چارک های اول و سوم، بیش از 75 درصد از کشاورزان در سال 1386 هیچ خسارتی از سرمازدگی ندیده اند. در این سال حداکثر خسارت وارده 40 درصد اعلام شده است. به طور کلی می توان گفت که سال 1386 سال بسیار خوبی بوده و تقریباً بدون سرمازدگی است.

مطابق آمار جدول 4-12، کشاورزان اعلام نموده اند که در سال 1385 به طور میانگین 24/45 درصد خسارت دیده اند. معیار میانه نشان می دهد که در این سال، نیمی از کشاورزان بیش از 20 درصد و نیم دیگر کمتر از 20 درصد خسارت دیده اند. حداقل خسارت وارده صفر درصد است. همچنین چارک اول نشان می دهد که حداقل 25 درصد از کشاورزان هیچ خسارتی ندیده اند. همچنین چارک سوم نشان می دهد که 75 درصد کشاورزان کمتر از 45 درصد خسارت دیده و حداکثر خسارت وارده در سال 1385، 90 درصد می باشد. به طور کلی این آمار نشان می دهد که سال 1385 تا حدودی خسارت ناشی از سرمازدگی وجود داشته است. بررسی دقیق تر آمار نشان می دهد که سرمازدگی به

تمام کشاورزان به طور یکنواخت خسارت وارد نکرده است. این مسئله دو موضوع را با اهمیت نشان می دهد. نخست اینکه پرداخت خسارت توسط صندوق بیمه بایستی با دقت بیشتری پرداخت شود تا انگیزه کافی برای افراد جهت بیمه محصول خود وجود داشته باشد. به عبارت دیگر عدم توجه به تفاوت در میزان خسارت وارده و پرداخت یکنواخت غرامت نوعی بی عدالتی و لذا انگیزه منفی برای بیمه گذار است. دومین موضوع مورد نظر، عدم وجود ریسک سیستمی در بین باغات پسته در شهرستان رفسنجان می باشد. ریسک سیستمی زمانی وجود دارد که تمام افراد بیمه شده به طور یکسان خسارت ببینند. این مسئله باعث می شود تا در سالهای ایجاد خسارت صندوق بیمه متحمل پرداخت خسارت زیادی شده و دچار مشکل مالی گردد. حال عدم وجود ریسک سیستمی باعث می گردد تا در سالهای ایجاد خسارت درصدی از کشاورزان خسارت دیده و لذا بار مالی ایجاد شده برای صندوق بیمه کمتر گردد. البته بایستی علاوه بر دقت در اندازه گیری خسارت واقعی، این فرهنگ نیز ایجاد شود که تفاوت در پرداخت خسارت به علت تفاوت در خسارت دیدن بوده و لذا کشاورزان احساس نکنند که عمدا بی عدالتی صورت گرفته است.

جدول 4-12 نشان می دهد که سال 1384 به طور نسبی خسارت وارده به باغات پسته ناشی از سرمازدگی بالا می باشد. به طوری که در این سال به طور میانگین 44/50 درصد سرمازدگی داشته اند. در سال 1384 نیز حداقل و چارک اول صفر است. به عبارت دیگر، 25 درصد از کشاورزان خسارت وارده را در سال 1384 صفر درصد اعلام کرده اند. میانه نشان می دهد که نیمی از کشاورزان کمتر از 37/07 درصد خسارت دیده و نیم دیگر بیشتر. در اینجا نیز میانه کمتر از میانگین است که خود بیانگر ریسک سیستمی پایین است.

مقایسه آمار سه سال نشان میدهد که یک سال بدون خسارت سرمازدگی، یک سال با خسارت نسبتا کم و یک سال با خسارت نسبتا بالا پشت سر هم واقع شده اند. این مسئله نیز نشان می دهد که ریسک سیستمی در خسارت سرمازدگی پایین می باشد. در صورتی که سالهای با خسارت بالا پشت سر هم واقع می شدند بار مالی وارده بر بیمه گر سنگین می شد. به طور کلی می توان گفت که از نظر خسارت وارده بر افراد در طول یک سال و همچنین سالهای متوالی ریسک سیستمی پایین بوده و لذا امکان استفاده از ابزار بیمه در مورد محصول پسته وجود دارد.

آخرین ردیف جدول 4-12 نشان می دهد که به طور میانگین درصد خسارت وارده بر اثر سرمازدگی در طول سه سال 1384 تا 1386، 23/96 درصد می باشد. نیمی از کشاورزان کمتر از 26/67 درصد خسارت دیده اند. حداقل و حداکثر خسارت وارده به ترتیب صفر و 63/33 درصد می باشد. به عبارت دیگر، کشاورزانی وجود داشته اند که در هیچکدام از سه سال مورد بررسی خسارت ندیده اند. چارک اول نشان می دهد که 25 درصد کشاورزان کمتر از 7/50 درصد خسارت دیده اند. چارک سوم نیز نشان می دهد که 75 درصد پسته کاران کمتر از 35 درصد خسارت دیده اند. مجموع معیارها در این خصوص نشان می دهد که کشاورزان خسارت دیده در طول این سه سال جابجا شده اند و لذا ریسک سیستمی پایین است.

وضعیت فعلی استفاده از ابزارهای مقابله با سرمازدگی در رفسنجان، در جدول 5-12 آمده است.

جدول 5-12- وضعیت فعلی استفاده از ابزارهای مقابله با سرمازدگی در منطقه مورد مطالعه

نام متغیر	میانگین کل شهرستان	انار	کشکوئیه	نوق	مرکزی	آماره F	سطح معنی داری آماره F
از بخاری باغی جهت مقابله با سرمازدگی استفاده می شود (درصد)	0/98	0/00	0/00	0/00	3/70	0/92	0/432
از مواد سوختی جهت مقابله با سرمازدگی استفاده می شود (درصد)	36/27	74 <sup>A</sup> 40	13/64 <sup>B</sup>	30/77 <sup>AB</sup>	55/56 <sup>A</sup>	3/47	0/019
از هیچ ابزاری جهت مقابله با سرمازدگی استفاده نمی شود (درصد)	62/75	56 <sup>B</sup> 55	86/36 <sup>A</sup>	69/23 <sup>AB</sup>	44/44 <sup>B</sup>	3/62	0/016
هزینه های انجام شده جهت مقابله با سرمازدگی (ریال در هکتار)	9901	700 11111	0/00	0/00	700 25926	1/04	0/377

منبع: یافته های تحقیق

جدول 5-12 نشان می دهد که تنها کمتر از 1 درصد (0/98 درصد) از کشاورزان منطقه مورد مطالعه از بخاری باغی جهت مقابله با سرمازدگی استفاده نموده اند. به عبارت دیگر این وسیله تا کنون جایگاهی در بین کشاورزان نداشته است. بر خلاف بخاری باغی، استفاده از مواد سوختی در بین پسته کاران منطقه مرسوم بوده است. به طوری که بر اساس نتایج جدول 5، به طور میانگین 36/27 درصد از کشاورزان حداقل یک نوبت از این مواد استفاده نموده اند. این مواد شامل لاستیک اتومبیل، پوست پسته، روغن سوخته اتومبیل، شاخ های هرس شده و ... بوده اند. در این خصوص منطقه انار و مرکزی به ترتیب با 40/74 و 55/56 درصد جزء گروه پیشرو در این زمینه بوده اند. کشکوئیه کمترین استفاده و نوق حد واسط این دو گروه بوده است. مقایسه درصدهای مربوطه استفاده از مواد سوختی با درصدهای مربوط به استفاده از هیچ ابزاری، نشان می دهد که مجموع این دو تقریباً برابر با 100 می گردد. به عبارت دیگر تنها ابزار استفاده شده جهت مقابله با سرمازدگی آتش زدن مواد سوختی بوده است. در این خصوص 62/75 درصد از کشاورزان از هیچ ابزاری استفاده نکرده اند.

ردیف آخر جدول 5-12 نشان می دهد که به طور میانگین هزینه های انجام شده در هکتار جهت مقابله با سرمازدگی برابر 9900 ریال می باشد. به عبارت دیگر تنها 0/02 درصد از درآمد خرج مقابله با سرمازدگی شده است که مقدار بسیار ناچیز و نزدیک به صفر است. دیدگاههای کلی کشاورزان در مورد طرح بیمه محصول پسته در رفسنجان در جدول 6-12 آمده است.

جدول 6-12- دیدگاههای کشاورزان در مورد طرح بیمه محصول و ارتباط آن با سرمازدگی (واحد درصد)

نام متغیر	میانگین کل شهرستان	انار	کشکوئیه	نوق	مرکزی	آماره F	سطح معنی داری آماره F
تا کنون حداقل یک سال محصول پسته خود را بیمه نموده است (درصد)	75/49	96/30 <sup>A</sup>	77/27 <sup>AB</sup>	61/54 <sup>B</sup>	66/67 <sup>B</sup>	3/64	0/015
تعداد سال بیمه نمودن محصول	2/25	3/33 <sup>A</sup>	2/09 <sup>B</sup>	2/08 <sup>B</sup>	1/42 <sup>B</sup>	6/06	0/001
بیمه بر تمایل افراد در استفاده از ابزارهای مقابله با سرمازدگی تاثیر منفی دارد (درصد)	19/61	25/93	9/09	23/08	18/52	0/80	0/495

منبع: یافته های تحقیق

چنانچه جدول 6-12 نشان می دهد، به طور میانگین 75/49 درصد کشاورزان حداقل برای یک سال از طرح بیمه محصول پسته استفاده کرده اند. در این زمینه بین مناطق مختلف از نظر آماری تفاوت معنی داری وجود دارد. به طوری که در بخش انار بیش از 96 درصد کشاورزان بیمه شده اند. این در حالی است که در بخش های نوق و مرکزی به ترتیب با 61/54 و 66/67 درصد در گروه حداقل قرار دارند. بخش کشکوئیه بین این دو گروه قرار گرفته است. علاوه بر این، هر چند که حداکثر کشاورزان مورد مطالعه از طرح بیمه محصول پسته استقبال کرده اند اما یک اقلیت 25 درصدی نیز وجود دارند که از این کار حتی برای یک سال هم سر باز زده اند. لذا بررسی علل استقبال و عدم استقبال از طرح بیمه می تواند در این زمینه مهم باشد و در این خصوص در ادامه این بخش بررسی های بیشتری صورت خواهد گرفت.

جدول 6-12 نشان می دهد که هر کشاورز به طور میانگین 2/25 سال محصول خود را بیمه نموده است. این در حالی است که از زمان شروع به کار طرح بیمه پسته تا تکمیل پرسشنامه ها 7 سال می گذشت. در این خصوص نیز تفاوت معنی داری بین بخش های مختلف شهرستان رفسنجان وجود دارد. بخش انار با میانگین 3/33 سال در گروه بیشترین و 3 بخش دیگر در گروه کمترین قرار می گیرند. در این زمینه نیز تقریباً نحوه قرار گرفتن گروه ها شبیه متغیر

قبل است. بررسی سایر فاکتورهای آماری در مورد متغیر تعداد سال بیمه (که در جدول 3 نیامده است) می تواند مهم باشد. میانه این متغیر برابر با 2 است. به عبارت دیگر نیمی از کشاورزان کمتر از 2 سال بیمه شده اند. حداقل و حداکثر سال بیمه محصول به ترتیب 0 و 7 سال می باشد. به عبارت دیگر از طرفی بعضی از کشاورزان اصلاً بیمه نشده اند و بعضی از آنها در تمام سالها محصول پسته خود را بیمه نموده اند. چارک اول 0/25 است. بدین مفهوم که همانطور که اعلام شد، 25 درصد کشاورزان در هیچ سالی بیمه نشده اند. چارک سوم برابر با 4 می باشد. به عبارت دیگر 25 درصد کشاورزان بیش از 4 سال بیمه شده اند. این مسئله بیانگر تفاوت گسترده بین کشاورزان بوده و لزوم بررسی عوامل موثر بر پذیرش طرح بیمه را نشان می دهد.

آخرین ردیف جدول 6-12 نشان می دهد که تنها 19/61 درصد کشاورزان مورد مطالعه معتقدند که طرح بیمه تاثیر منفی بر تمایل افراد در استفاده از ابزارهای مقابله با سرمازدگی دارد. به عبارت دیگر این گروه معتقدند که طرح بیمه با کاهش ریسک درآمدی کشاورزان انگیزه آنها برای استفاده از ابزارهای دیگر جهت کم کردن ریسک تولید را کاهش می دهد. این در حالی است که بیش از 80 درصد کشاورزان با این عقیده مخالفند. به نظر این گروه اکثریت، طرح بیمه هیچ تاثیری در تمایل افراد در استفاده از ابزارهای مقابله با سرمازدگی ندارد. به عقیده آنها علت این مسئله نیز ضعف طرح بیمه در پوشش کامل ریسک تولید است. آنها معتقدند که بیمه تنها بخش بسیار ناچیزی از خسارت وارده را پرداخت می نماید. این در حالی است که استفاده از ابزارهای مقابله با سرمازدگی در صورتی که موفقیت آمیز باشد می تواند تمام ریسک ناشی از سرمازدگی را پوشش دهد. این مسئله نشان می دهد که بیمه توانسته است در نقش اصلی خود به عنوان کاهنده ریسک موفق عمل کند و نیاز به بازنگری اساسی در این زمینه است.

برای اندازه گیری تمایل به پرداخت کشاورزان برای مقابله با سرمازدگی از دو روش مستقیم و غیر مستقیم استفاده شد و نتایج مربوط به روش مستقیم در جدول شماره 7-12 آمده است. در روش مستقیم از طریق پرسشنامه از کشاورزان سؤال شد که حداکثر تمایل به پرداخت شما برای حذف خسارت ناشی از سرمازدگی چقدر می باشد. به عبارت دیگر شما حاضرید سالانه چه مبلغی را به عنوان مقابله با سرمازدگی در هر هکتار هزینه نمایید تا ریسک تولید ناشی از سرمازدگی به طور کامل حذف نمایید. این متغیر به دو صورت مقدار ریالی در هکتار و درصد از میانگین درآمد سالانه در هکتار محاسبه شد. در روش غیر مستقیم، حداکثر تمایل ریالی در هکتار بر کل درآمد در هکتار سالانه (میانگین 3 سال 86-1384) تقسیم شد. نتایج در جدول 7-12 آمده است.

جدول 7-12- تمایل به پرداخت مستقیم کشاورزان برای مقابله با سرمازدگی

نام متغیر	میانگین	میانه	انحراف معیار	حداقل	حداکثر	چارک اول	چارک سوم
حداکثر تمایل به پرداخت کشاورزان برای مقابله با سرمازدگی (میلیون ریال در	6/17	5/00	5/21	0/00	26/00	2/00	10/00

هکتار)						
22/52	4/30	83/33	0/00	14/59	12/10	14/97
حداکثر تمایل به پرداخت کشاورزان برای مقابله با سرمازدگی (درصد از درآمد)						

منبع: یافته های تحقیق

جدول 7-12 نشان می دهد که حداکثر تمایل مستقیم کشاورزان برای مقابله با سرمازدگی 6/17 میلیون ریال در هکتار در سال می باشد. به عبارت دیگر پسته کاران برای مقابله با سرمازدگی و حذف خسارت کامل آن حاضرند در کنار سایر هزینه ها، سالانه این مبلغ را نیز به عنوان هزینه جاری بپردازند. میانه 5 میلیون ریال در هکتار نیز بیانگر این مطلب است که نیمی از کشاورزان حاضرند بیش از این مبلغ و نیمه دیگر کمتر از این مبلغ بپردازند. حداقل 0 و حداکثر 26 میلیون ریال در هکتار نشان دهنده پراکنش بالای این متغیر بین کشاورزان است. جدول 7-12 نشان می دهد که چارک های اول و سوم به ترتیب 2 و 10 میلیون ریال در هکتار است. به عبارت دیگر 25 درصد کشاورزان تمایل به پرداخت کمتر از 2 میلیون در هکتار در سال داشته و 25 درصد از آنها بیش از 5 برابر یعنی تمایل به پرداختی بالاتر از 10 میلیون ریال در هکتار در سال دارد. این موضوع نیز بیانگر پراکنش بالای این متغیر در نمونه مورد مطالعه است. آخرین ردیف جدول 7-12 نشان می دهد که به طور میانگین، پسته کاران حاضرند سالانه 14/97 درصد از درآمد خود را به عنوان هزینه های مقابله با سرمازدگی بپردازند. جدول 7-12 نشان داد که میانگین درصد سرمازدگی باغات پسته در 3 سال مورد مطالعه، 23/96 درصد می باشد. به عبارت دیگر کشاورزان حاضرند برای جلوگیری از خسارت 24 درصدی، هزینه 15 درصدی را تقبل نمایند. در این میان 9 درصد از میانگین درآمد به نفع آنان خواهد بود. علاوه بر این نوسات درآمدی نیز برای آنها حذف شده و به یک درآمد یکنواخت می رسند. البته تمام این مسائل به شرط آن است که ریسک سرمازدگی به طور کامل حذف شده و حذف سرمازدگی در یک سال تاثیر منفی بر سال آینده نداشته باشد. به عبارت دیگر میانگین عملکرد بلند مدت به اندازه 24 درصد افزایش یابد. در این خصوص در بخش های بعد بیشتر توضیح داده می شود. جدول 7-12 همچنین نشان می دهد تمایل به پرداخت از حداقل 0 تا حداکثر 83/33 درصد درآمد تغییر می کند. میانه 12/10 درصد و چارک های اول و سوم 4/30 و 22/52 درصد می باشند. این مسئله نیز چنانچه قبلا گفته شد بیانگر تفاوت قابل ملاحظه تمایل به پرداخت کشاورزان برای استفاده از ابزارهای مقابله با سرمازدگی می باشد.

## فهرست منابع:

1. اخبانی، ا.، مجتهدی، ح. و نادری، ا. 1363. گونه ها و نژادهای نامتوذهای مولد غده ریشه در ایران. بیماری های گیاهی 20: 57-70.
2. ارشاد، ج. 1374. قارچ های ایران. وزارت کشاورزی، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، 874ص
3. اشکان، م.؛ ابوسعیدی، د. و ارشاد، ج. 1376. بررسی علل خشکیدگی و شانکر شاخه های درختان پسته در رفسنجان. بیماری های گیاهی ایران 33: 15-26
4. امامی، س. ی. 1380. بررسی زمینه های پارازیتوئیدیسم و هیپرپارازیتوئیدیسم در جمعیت های طبیعی پسیل معمولی پسته (*Agonoscena pistaciae*) در رفسنجان. پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد علوم و تحقیقات تهران. 104ص.
5. امامی، ع. (1375). روشهای تجزیه گیاه، انتشارات مؤسسه تحقیقات خاک و آب، نشریه فنی شماره 982، 128ص.
6. امید بیگی، ر. (1376). اثر تنشهای محیطی بر گیاهان، جزوه درسی، دانشگاه تربیت مدرس، دانشکده کشاورزی، 147ص.
7. امینایی، م. م. و ارشاد، ج. 1368. اتیولوژی لکه برگی پسته در استان کرمان. نهمین کنگره گیاهپزشکی ایران، صفحه 81.
8. امینایی، م. م. و ارشاد، ج. 1368. بیماری خشکیدگی سرشاخه های درختان پسته در استان کرمان. نهمین کنگره گیاهپزشکی ایران، صفحه 82.
9. امینایی، م. م. و ارشاد، ج. 1378. پژمردگی ورتیسیلیومی درختان پسته در استان کرمان. بیماری های گیاهی 35: 176.
10. باروتی، ش. و حسینی نژاد، س.ع. 1383. شناسایی نامتوذهای انگل گیاهی در برخی از باغات پسته در استان کرمان. شانزدهمین کنگره گیاهپزشکی ایران، صفحه 377.
11. بصیرت، م. 1377. فنولوژی زنبور سیاه مغزخوار پسته *Eurytoma plotnikovi* (Hym.: Eurytomidae) نسبت به میزبان و درجه حرارت در استان اصفهان. پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشکده کشاورزی، دانشگاه صنعتی اصفهان. 114.



12. بنی هاشمی، ض. و خیری، ا. 1374. وجود نماتود ریشه گری *Meloidogyne javanica* در درختان پسته منطقه دامغان. بیماری های گیاهی 31: 101.
13. بنی هاشمی، ض. و مرادی، م. 1383. وفور نسبی گونه های فیتوفتورا در طوقه و ریشه درختان پسته و مقایسه نسبی مقاومت طوقه و ریشه پسته به گونه های عامل بیماری. بیماری های گیاهی 40: 57-75.
14. بی نام. (1379). آمارنامه کشاورزی، وزارت کشاورزی، وزارت جهاد کشاورزی، معاونت برنامه ریزی و اقتصادی، دفتر آمار و فن آوری اطلاعات.
15. بی نام. (1379). خلاصه مقالات اولین سمینار سبزی و صیفی، انتشارات فردابه، کرج، 112-114.
16. پناهی، ب، اسماعیل پور، ع. و تاج آبادی پور، ع. (1379). راهنمای کاشت، داشت و برداشت پسته، انتشارات سازمان تحقیقات آموزش ترویج کشاورزی، 225 ص.
17. ترکمانی، ج. و م. قربانی. 1378. عوامل مؤثر بر تقاضای بیمه محصولات کشاورزی: مطالعه موردی کشاورزان شهرستان ساری. مجله علوم کشاورزی ایران، جلد 30، شماره 2، صفحات 233 تا 239.
18. ترکمانی، ج. 1384. ارزیابی نقش بیمه در کاهش نا برابری درآمدی بهره برداران و عوامل مؤثر بر تقاضای بیمه محصولات کشاورزی: مطالعه موردی. فصلنامه بیمه و کشاورزی، سال دوم، شماره 5-6، صفحات 17 تا 38.
19. تقی زاده، ف. و م. جعفری پور. 1344. پروانه جدید چوبخوار پسته. آفات و بیماریهای گیاهی، 23: 1-10.
20. تقی زاده، ف. و م. صفوی. 1339. آفات پسته ایران و طرز مبارزه با آنها. نشریه اداره کل بررسی آفات نباتی وزارت کشاورزی. 65 صفحه.
21. تویتدال، بت.ال؛ میکائیلیدس، تمیس. جی و شیدت، جی. دلبلیو. 2002. بیماری های درختان میوه خشکباری در مناطق معتدله (ترجمه امیر حسین محمدی و معصومه حقدل). موسسه تحقیقات پسته کشور. 407 صفحه.
22. تویتدال، بت.ال؛ میکائیلیدس، تمیس. جی و شیدت، جی. دلبلیو. 2002. بیماری های درختان میوه خشکباری در مناطق معتدله (ترجمه امیر حسین محمدی و معصومه حقدل). موسسه تحقیقات پسته کشور. 407 صفحه.
23. تویتدال، بت.ال؛ میکائیلیدس، تمیس. جی و شیدت، جی. دلبلیو. 2002. بیماری های درختان میوه خشکباری در مناطق معتدله (ترجمه امیر حسین محمدی و معصومه حقدل). موسسه تحقیقات پسته کشور. 407 صفحه.
24. جعفری پور، م. 1348. بررسی طرز زندگی شیشک واوی پسته و طرق مبارزه با آن. گزارش نهایی آزمایشگاه بررسی آفات و بیماری های گیاهی رفسنجان، 5-1.
25. جعفری، م. (1379). خاکهای شور در منابع طبیعی، انتشارات دانشگاه تهران، چاپ اول، 195ص.
26. جلالی، م. ا. 1380. بررسی میزان پسپیل خواری کفشدوزکهای شکارگر پسپیل معمولی پسته (*Agonosce* pistaciae) در منطقه رفسنجان و تنظیم جدول زندگی بر روی آنها در شرایط آزمایشگاه. پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشکده کشاورزی، دانشگاه شیراز، 120.

27. جلیلود، ن. 1385. بررسی بیولوژی، خسارت و شناسایی دشمنان طبیعی زنبور طلایی مغزخوار پسته (*Megastigmus pistaciae*) در منطقه قزوین. گزارش نهایی طرح مؤسسه تحقیقات پسته کشور. 33 صفحه.
28. حسینی پور حمید آبادی، ا. 1370. بررسی و شناسایی نماتودهای انگل گیاهی *Tylenchida* درختان پسته در باغ های پسته رفسنجان. پایان نامه کارشناسی ارشد، بخش گیاهپزشکی دانشکده کشاورزی دانشگاه تهران، 139 صفحه.
29. حمزه زرقانی، ح. 1379. بیولوژی و پراکندگی *Pileolaria terebinthi* عامل زنگ بنه *Pistacia mutica* در استان فارس. پایان نامه کارشناسی ارشد بخش گیاهپزشکی، دانشکده کشاورزی دانشگاه شیراز، 95 صفحه.
30. حیدری شریف آباد، ح. (1380). گیاه و شوری، انتشارات مؤسسه تحقیقات و مراتع، چاپ اول، 199ص.
31. خوشخوی، م. شیبانی، ب، روحانی، ا و تفضیلی، ع. (1364). اصول باغبانی، انتشارات دانشگاه شیراز، 553ص.
32. خوشگفتار منش، ح. سیادت، ح. (1381). تغذیه معدنی سبزیجات و محصولات باغی در شرایط شور، انتشارات نشر آموزش کشاورزی، 86ص.
33. خیری، ا. و باروتی، ش. 1363 *Dorylaimida*، گونه هایی از این بالا خانواده در ایران. بیماری های گیاهی 20: 3-5.
34. رجبی، غ. 1338. زنبورهای پسته. پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشکده کشاورزی، دانشگاه تهران
35. رزاقی، ن. 1338. پروانه میوه خوار پسته. پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه تهران. 38 صفحه.
36. رمودیرج. و م. صفوی. 1351. گزارش سن های ناقل بیماری *Nematospora coryli* گزارش موسسه بررسی آفات و بیماریهای گیاهی. 7 صفحه.
37. سپاسگزاریان، ح. 1354. آفات انباری ایران و طرق مبارزه با آنها. انتشارات دانشگاه تهران. 212
38. سجودی، م. م.، اشتیاقی، ح. و باروتی، ش. 1381. تعیین گونه و نژاد نماتودهای مولد گره ریشه پسته در منطقه نیریز استان فارس. پانزدهمین کنگره گیاهپزشکی ایران، صفحه 251.
39. شیبانی، ا، فریورمهین، ح، وطن پور ازقندی، ع (1373). پسته و تولید آن در ایران، انتشارات سازمان تحقیقات آموزش ترویج کشاورزی، 59 ص.
40. صامت، خ. 1363. پروانه میوه خوار پسته. زیتون. شماره 34. 30-31.
41. صمدی، ح، سیادت، ح و معزاردلان، م. (1379). اثر شوری آب بر جوانه زنی دو رقم پایه پسته در محیط ماسه. مجله آب و خاک، ویژه نامه آبیاری، جلد 12 شماره 10.
42. علایی، ح، علیزاده، ع. و ارشاد، ح. 1377. بررسی سبب شناسی خشکیدگی سرشاخه درختان پسته در رفسنجان. سیزدهمین کنگره گیاهپزشکی ایران، صفحه 230.

43. فریور مهین، ح. 1362. بررسی بیواکولوژی سوسک سرشاخه خوار پسته و تعیین بهترین سم و مناسبترین زمان مبارزه. گزارش نهایی آزمایشگاه بررسی آفات و بیماری های گیاهی رفسنجان 43-1.
44. فریور مهین، ح. 1367. بررسی کاپنودیس های پسته و راه های مبارزه با آن. گزارش نهایی آزمایشگاه بررسی آفات و بیماری های گیاهی رفسنجان 11-1.
45. فریور مهین، ح. 1365. بررسی نماتوهای مولد غده ریشه پسته *Meloidogyne spp.* در استان کرمان. هشتمین کنگره گیاهپزشکی ایران، صفحه 136.
46. قمی نژاد، ر. 1385. بیواکولوژی پروانه میوه خوار پسته (*Recurvaria* (Lep.: Gelechiidae) *pistaciicola* Danil در منطقه رفسنجان. پایان نامه کارشناسی ارشد، گروه گیاهپزشکی دانشکده کشاورزی دانشگاه شهید چمران اهواز. 156
47. عبدالمهدی عزت آبادی، م. 1381. مطالعه نوسانات درآمدی پسته کاران ایران: به سوی سیستمی ازبیمه محصول و ایجاد بازارهای آتی و اختیار معامله. پایان نامه دوره دکتری رشته اقتصاد کشاورزی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه شیراز.
48. عبدالمهدی عزت آبادی، م. و ب. نجفی. 1381. بررسی امکان استفاده از بیمه محصولات کشاورزی در ایران: مطالعه موردی پسته. مجله علوم کشاورزی ایران، جلد 35، شماره 3، صفحات 699 تا 712.
49. عبدالمهدی عزت آبادی، م. و ب. نجفی. 1381. بررسی نوسانات درآمدی پسته کاران ایران. مجله علوم و صنایع کشاورزی، جلد 16، شماره 2، صفحات 169 تا 180.
50. عبدالمهدی عزت آبادی، م. و ب. نجفی. 1383. بررسی امکان استفاده از بیمه محصولات کشاورزی در ایران: مطالعه موردی پسته. مجله علوم کشاورزی ایران، جلد 35، شماره 3، صفحات 699 تا 712.
51. عبدالمهدی عزت آبادی، م. و ب. نجفی. 1384. ارزیابی طرح بیمه محصول پسته در ایران. فصلنامه بیمه و کشاورزی، سال دوم، شماره 5-6، صفحات 39 تا 56.
52. عبدالمهدی عزت آبادی، م. و جوانشاه، ا. 1384. بررسی نقش تحقیقات در کاهش تنگناها و دشواریهای طرح بیمه محصول پسته در ایران. فصلنامه پژوهشی صندوق بیمه محصولات کشاورزی. سال دوم، شماره 8. صفحات 41-70.
53. کارگر بیده، ا. 1368. بررسی فون نماتوهای زیان آور درختان میوه (انار، پسته و بادام) در استان یزد. پایان نامه کارشناسی ارشد، بخش گیاهپزشکی دانشکده کشاورزی دانشگاه تربیت مدرس، 240 صفحه.
54. مرادی، م. 1377. جداسازی و تشخیص گونه های فیتوفترا از طوقه و ریشه درختان پسته در استانهای کرمان و فارس و تعیین مقاومت طوقه و ریشه پایه های متداول پسته به آنها. پایان نامه فوق لیسانس بخش گیاهپزشکی، دانشگاه شیراز، ایران، 116 صفحه
55. محمدخانی، ع. (1376). پسته. انتشارات سازمان تحقیقات آموزش ترویج کشاورزی، 79 ص .
56. مدنی، م.، اخیانی، ا. و داماد زاده، م. 1374. تعیین گونه و نژاد نماتوهای مولد غده ریشه *Meloidogyne spp.* در مناطق مهم پسته کاری کشور. دوازدهمین کنگره گیاهپزشکی ایران، صفحه 248.

57. مدنی، م.، خیری، ا. و اخیانی، ا. 1374. بررسی عکس العمل ارقام اهلی و توده های وحشی پسته در برابر نماتود مولد
58. مستوفی پور، پ. 1346. روش های مختلف جدا نمودن گونه های جنس *Pythium* و *Phytophthora* بیماری های گیاهی 3: 15-21.
59. مسجدیان، ح. و ح. سیدالاسلامی. 1381. بیواکولوژی سپردار واوی پسته *Lepidosaphes pistaciae* (Hom.: Diaspididae) در استان اصفهان. مجله علوم و فنون کشاورزی و منابع طبیعی دانشگاه صنعتی اصفهان. 4: 181-193.
60. مهاجر میلانی، پ. (1375). چگونگی بهره برداری از اراضی شور مقدمه ای بر شوری خاک. نشر آموزش کشاورزی، 11 ص.
61. مهرنژاد، م. ر. 1369 - شناسایی و تعیین وسعت پراکندگی کنه های اریوفید زیان آور پسته. گزارش پژوهشی مؤسسه تحقیقات پسته کشور. 46-54.
62. مهرنژاد، م. ر. 1370. جمع آوری فون کنه های پسته در استان کرمان. گزارش پژوهشی مؤسسه تحقیقات پسته کشور.
63. مهرنژاد، م. ر. 1372. زیست شناسی شب پره خرنوب در باغات پسته رفسنجان. آفات و بیماریهای گیاهی، 60: 12-1.
64. مهرنژاد، م. ر. 1381. پسپیل پسته و سایر پسپیل های مهم ایران. سازمان تحقیقات و آموزش کشاورزی، تهران. 116ص.
65. میرابوالفتحی، م.، ارشاد، ج. و حجارود. ق.ع. 1368. جداسازی *Phytophthora citrophthora* از طوقه و ریشه درختان پسته دامغان. بیماری های گیاهی 25: 73.
66. هادی زاده، ا. و بنی هاشمی، ض. 1384. واکنش ارقام پسته به جدایه های *Verticillium dahliae* عامل پژمردگی آوندی. بیماری های گیاهی 41: 561-584.
67. هاشمی راد، ح. 1378. شناسائی زنبورهای پارازیتوئید تخم سن های سبز پسته (*Brachynema spp.* & *Acrosternum spp.*) و بررسی بیولوژی (*Hym.: Scelionidae*) *Trissolcus agriope* در منطقه رفسنجان. پایان نامه کارشناسی ارشد. گروه گیاهپزشکی دانشکده کشاورزی، دانشگاه شهید چمران اهواز. 217.
68. هاشمی راد، ح. 1379. سن های زیان آور پسته در استان کرمان. انتشارات موسسه تحقیقات پسته کشور. 13.
69. هاشمی راد، ح. 1383. بررسی مقدماتی بیولوژی سن آفت جدید پسته و امکان انتقال بیماری ماسو در استان کرمان. گزارش نهایی موسسه تحقیقات پسته کشور. 23.
70. هاشمی راد، ح. 1384. بررسی بیولوژی و پراکندگی سوسک شاخک بلند *Calchaenesthes pistacivora* در مناطق پسته کاری و رویشگاه های بنه استان کرمان. گزارش نهایی مؤسسه تحقیقات پسته کشور. 23.

71. هاشمی راد، ح. 1385. بررسی عارضه اضمحلال پوست استخوانی در میوه پسته. گزارش نهائی مؤسسه تحقیقات پسته کشور. 23.
72. هاشمی راد، ح. و م.، صفوی، 1375. بررسی بیولوری و نحوه خسارت سن های زیان آور پسته در استان کرمان. اولین کنگره علوم باغبانی ایران، کرج، 166.
73. هاشمی نیا، م. کوچکی، ع و قهرمان، ن. (1367). بهره برداری از آبهای شور در کشاورزی پایدار، انتشارات جهاد دانشگاهی دانشگاه مشهد، چاپ اول، 236ص.
74. Ahsan, S. M., A. A. G. Ali and N. J. Kurian. 1982. Toward a theory of agricultural insurance. *Am. J. Agric. Econ.* 64: 520-529.
75. Ahsan, s. M., A. Ali, and N. Kurian. "Toward a Theory of Agricultural Insurance." *Amer. J. Agr. Econ.* (64) 1982: 520-529
76. Al-Rawahy, S. A.; Stroehlein, J. L. and Pessaraki, M. (1992). Dry-matter yield and Nitrogen-15, Na<sup>+</sup>, Cl<sup>-</sup>, and K<sup>+</sup> content of tomatoes unther Sodium chloride stress. *Journal of plant nutrition*, 15(3): 341-358.
77. Anderson , J.R., Dillon , J. L., Cowie , A.J.: Hazell P: B. R. : and wan G.H. (1988) chang ling variability in cereal production in Australia *Review of markeeting and Agricultural Economics.* 60(3) : 231-245.
78. Anlle, John. M "Incorporating Risk in Production Analysis". *Amer. J.Agr. Econ.* December 1983: 1099,1115
79. Anonymous. (1999). *FAO Production Yearbook*, 147-148.
80. Anosik, N. and coughenour, M (1990). The socioeconomic basis of farm enterprise diversification decisions. *Roural Sociology.* 55 (1) : 1-24.
81. Ansari, R., S.S. Naqvi, A.N. Khanzada and K.T. Hubick. (1998). Carbon-isotope discrimination in wheat under saline conditions. *Pak.J. Bot.* 30:87-93.
82. Apo , (1990) . Report of Apo seminar an Agricultural insurance held in Japan from 21to 31 Agust. Hardaker , J.B. Pandey , S. and Patten , L.H. (1991) , *Farm Planning under uncertainty Review of marketing and Agricultural Economics* 59 (1), 9-22
83. Arndt, S .K. and Wanek, W. (2002). Use of decreasing foliar carbon isotope discrimination during water limitation as a carbon tracer to study whole plant carbon allocation. *Plant, cell and Environment*, 25: 609-616.
84. Ashworth, L. J. Gaona, S. A.; Surber, E.(1985). Nutritional disease of pistachio trees: potassium and phosphorus deficiencies and chloride and boron toxicities. *Phytopathology.* 75: 1084-1091.

85. Auerswald, H.; Schwarz, D.; Kornelson, C.; Krumbein, A. and Bruckner, B. (1999). Sensory analysis, sugar and acid content of tomato at different EC values of the nutrient solution. *Scientia Horticulturae*, 82: 227-242.
86. Ayers, R.S. 1977. Quality of water for irrigation. *J. Irrig. & Drainage ASCE* 103:IR2:135-154.
87. Ayers, R.S. and D.W. Westcott. 1985. Water quality for agriculture. United Nations FAO Irrig & Drainage Paper No. 29, Rev.1.
88. Ayers, R.S. and D.W. Westcott. 1985. Water quality for agriculture. United Nations FAO Irrig & Drainage Paper No.29, Rev.1.
89. B.G.Dahlby; "Adverse Selection and Statistical Discrimination: An Analysis of Canadian Automobile Insurance" ; *Journal of Public Economics*, 20, 1983.
90. Balaguer, L., Pugnaire, F. I., Martinez-Ferri, E., Armas, C., Valladares, F. and Manrique, E. (2002). Ecophysiological significance of chlorophyll loss and reduced photochemical efficiency under extreme aridity in *Stipa tenacissima* L.. *Plant and Soil*, 240: 343-352.
91. Balaguru, T. and Venkateswarl, U. (1988). Implementation of world Bank Aided National Agricultural Research Project in India: A case study. *Agricultural Administration and Extension* . 29: 135-147.
92. Baumgertel, H. (1983). Human factors, Technology diffusion and national development. *J.APP. Behous, Sci.* vol 19, pp : 337-348.
93. Behboudian, M. H., Walker, R. R. and Torokfaivy, E. (1986) . Effects of water stress and salinity on photosynthesis of pistachio. *Scientia Horticulturae*, 29:251-261.
94. Benlloch, M., Arboleda, F., Barranco, D. and Fernades E. R. (1991). Response of young olive trees to sodium chloride and boron excess in irrigation water. *HortScience*, 26(7):867-870.
95. Bernstein, L. (1975). Effect of salinity and sodality on plant growth. *American Review of physiology*, 13: 295- 311.
96. Bhatti, A. S. ; Ara, A. and Sarwar, G. (1992). Some leaf structures related to salt regulation in kallar grass [*Leptochloa fusca* kunth]. *Journal of plant nutrition* , 15(3) : 313-326.
97. Bin wanyes , H.P (1980) Att itudes toward Risk : Experimental Measurement in Rual Indiaa "American journal of Agricutura Flucations in income in three villages of the semi- Aril tropics of Peninsular India – ICRISAT Economics program progress Report 57- India : ICRISAT .

98. Bin wanyes , H.P (1980) Att itudes toward Risk : Experimental Measurement in Rual Indiaa "American journal of Agricutura l
99. Bingham, F.T., Strong, J. E., Rhoades, S. D. and Keren, R. (1987). Effects of salinity and varying boron concentrations on boron uptake and growth of wheat". Plant Soil, Vol. 97:345-351.
100. Binzel, M. L. and Reuren, M. (1994). Cellular mechanisms of salt tolerance in plant cells. Hort. Rev. 16:33-69.
101. Bongji, G. and Loreto F. (1989). Gas-Exchange properties of salt-stressed olive( *Olea europea* L.) leaves. Plant Physio. 90:1408-1416
102. Brown, P. H., Zhang, Q. and Ferguson, L. (1994). Influence of rootstock nutrient acquisition by pistachio. Journal of Plant Nutrition, 17(7):1137-1148.
103. Brown, P.H. and B.J. Shelp. (1997). Boron mobility in plants". Plant and Soil, Vol.193:85-101.
104. Cada , R. and Shigeno . R . (1990) , Planning and application of agricultural insurance , Paper presented at the Asian Productivity Organization (APO) Seminar on Agricultural Insurance in Tokyo , Japan 2/3 Agust 1990 miomeo AGRAP world Band Washington , D.C
105. Cada , R. and Shigeno . R . (1990) , Planning and application of agricultural insurance , Paper presented at the Asian Productivity Organization (APO) Seminar on Agricultural Insurance in Tokyo , Japan 2/3 Agust 1990 miomeo AGRAP world Band Washington , D.C
106. Chambers ,R. (1985) Ruarl development putting the last first London : Langman .PP: 29-51.
107. Chambers ,R. (1985) Ruarl development putting the last first London : Langman .PP:29-51.
108. Chambers, RG. "Insurability and moral hozards in agricultural insurancemarkets". Amer. J. Agr. Econ. (71) 1989: 604-616
109. Champagnol, f. (1979). Relationship between phosphate nutrition of plant and salt toxicity. Phosphorous Agriculture, 76: 35- 43.
110. Champagnol, F. (1979). Relationship betwwen pgosphate nutrition of plant and soil toxicity phosphours. Agri. 76: 35-43.
111. Chartzoulakis, k and M. H Loupassaki. (1997). Effect of NaCl salinity on germinayion growth, gas exchange and yield of greenhouse eggplant. Agricultural Water Management, 32: 215- 225.
112. Chartzoulakis, K. and Klapaki, G. (2000). Response of two greenhouse pepper hybrids NaCl salinity during different growth stages. Scientia Horticulturae, 86: 247-260.

113. Chartzoulakis, K. S. (1994). Photosynthesis, water relations and leaf growth of cucumber exposed to salt stress. *Scientia Horticulturae*, 59: 27-35.
114. Chartzoulakis, K. S. (1994). photosynthetic, water relations and leaf growth of cucumber exposed to salt stress. *Scientia Horticulturae*, 59: 27-35.
115. Chartzoulakis, K. S. and Loupassaki, M. H. (1997). Effects of NaCl salinity on germination, growth, gas exchange and yield of greenhouse eggplant. *Agricultural water management*, 32:215-225.
116. Chechoway , B. (1995) Six strategies of Community change *Community Development Journal* . 30(1).
117. Chechoway , B. (1995) Six strategies of Community change *Community Development Journal* . 30(1).
118. Chmeleva, Z. V. N; Sinelnikova, and I. A. Kosarova. (1986). Determining the proline in leaves of plants grown on a saline nutrient substrate. *Sbornik Nauch Trudov prikladnoi Bot Genet Selects*, 07: 106.
119. Coman, David & Nixon, Fred, "ECONOMICS OF CHANGE IN LESS DEVELOPED COUNTRIES", Harvester Wheatsheaf, 1994.
120. Crane, J. C. (1986). pistachio in: *CRC handbook of fruitset and development*. CRC press in boca roton florida, pp 389-99.
121. Crane, J. C. and Iwakiri, B. T. (1981). Morphology and reproduction of pistachio. *Hort. Rev.* 3:376-93.
122. Crane, J. C. and Takeda, F. (1979). The unique response of pistachio tree to inadequate winter chilling. *HortScience* 14:135-37.
123. Cregg, B.M., Olivas-Garcia, J.M. and Hennessey, T.C. ( 2000 ). Provenance variation in carbon isotope discrimination of mature ponderosa pine trees at two locations in the Great Plains. *Can. J. For. Res.* 30:428-439.
124. Cuartero, J. and Fernandez, M. R. (1999). Tomato and salinity. *Scientia Horticulturae*, 78:83-125.
125. Curtero, J. and Munoz, R. F. (1999). Tomato and salinity *sciehintia horticulturae*,78:83-125.
126. Curtin, D.; H. Stepphun, and F. Selles. (1993). Plant responses to sulfate and chloride salinity: Growth and Ionic Relations. *Journal of American Soil Science Society*, 57: 1304- 1310.



127. Dandekar, V.M. 1977. "Crop Insurance for Developing Countries". Teaching and Research Forum Paper No. 10, New York : Agricultural Development couacil.
128. Dubey, R. S. (1997). Photosynthesis in plants under stressful conditions. In: M. Pessarakli, ed. Handbook of Photosynthesis. Marcel Dekker publ. NewYork, 859-875.
129. Ehleringer, J.R. (1990 ). Correlation between carbon isotope discrimination and leaf conductance to water vapor in common beans. Plant Physiol. 93:1422-1425.
130. El-Motaïum, R., Hu, H. and Brown, P. H. (1994). "The relative tolerance of six Prunus rootstocks to boron and salinity". J. Amer. Soc. Hort. Sci., Vol. 119:1169-1175.
131. Emtithal El-Sayed, H., El-Said, M. E., El-Sherif, A. H. and El-Deen, S. A. (1996). Chemical studies on the salt tolerance of some olive cultivars. Olivae, 64: 52-57.
132. Eptein, E. (1972). Mineral nutrition of plants, principles and perspectives. John Wiley and Sons Inc.
133. Ershad, D. 1971. Beitrag zur Kenntnis der Phytophthora- Arten in Iran und ihre phytopathologische Bedeutung. BBA, Berlin- Dahlem. 140. 84p.
134. Ershad, J. 1971. Contribution to the knowledge of Erysiphaceae of Iran. J. Plant Pathol. 6: 50-60.
135. F.A.O. (1986). The philippine crop insuranci Program. FAO / APRACA. Lloyd and W.Lindstrom. (1985. Multiple peril Crop insurance in the V.S.A. New York Press.
136. F.A.O. (1989). FAO Production year book. Rome : F.A.O Press.
137. Farley . J.U. (1974) Consumer Behavior :Theory and Aplication Boston : Allyn and Bacon. Holborool , M.B. (1984) The role of advertising , Psychology and Marketing New Dehil : Printice Hall of India.
138. Farley . J.U. (1974) Consumer Behavior :Theory and Aplication Boston : Allyn and Bacon. Holborool , M.B. (1984) The role of advertising , Psychology and Marketing New Dehil : Printice Hall of India.
139. Farquhar, G.D. and R.A. Richards. (1984). Isotopic composition of plant carbon correlates with water-use efficiency of wheat genotypes. Aust. J. Plant Physiol. 11:539-552.
140. Farquhar, G.D., J.R. Ehleringer, and K.T. Hubick. (1989). Carbon isotope discrimination and photosynthesis. Ann. Rev. Plant Physiol. 40:503-537.

141. Farquhar, G.D., M.H. O'Leary, and J.A. Berry. ( 1982). On the relationship between carbon isotope discrimination and intercellular carbon dioxide concentration in the leaves. *Aust. J. Plant Physiol.* 9:121-137.
142. Feigin, A., (1985). Fertilization management of crops irrigated with saline water. *Plant Soil.* 89:285-299.
143. Ferguson, L., P.A. Poss, S.R. Grattan, C.M. Grieve, D. Want, C. Wilson, T.J. Donovan and C.T. Chao. 2002. Pistachio rootstocks influence scion growth and ion relations under salinity and boron stress. *J. Amer. Soc. Hort. Sci.* 127(2):Pp.194-1999.
144. Ferguson, L., Poss, J. A., Grattan S. R., Grieve, C. M., Wang, D., Wilson, C., Donovan, T. J., and Chao. (2002). Pistachio rootstock s influence schon growth and hon relathons under salinity and Boron stress. *Journal of the American Society for Horticultural Science.* 127: 194-199 .
145. Ferreyra, R.E., A.U. Alijaro, R.S. Ruiz, L.P. Rojas and J.D. Oster. (1997). "Behavior of 42 crop species grown in saline soils with high boron concentrations". *Agric. Water Management*, Vol. 32:111-124.
146. Fleisher, B. "Agricultural Risk Management." Lynne Reinner Publishers.Boulder & London. 1990
147. Francy,R. J. ; Gifford, R. M. ; Sharkey, T. D. and Weir, B. (1985). Physiological influences on Carbon isotope Discrimination in huon pine (*Lagarostrobos franklinii*).*Oecologia* (Berlin), 66: 211-218.
148. G.Dionne; "Adverse Seiection and Repeated Insurance Contracts";the Geneva Papers OnRisk and Insurance ,Oct.1983.
149. Goldin, Ian & Winter L.Alan, "THE ECONOMICS OF SUSTAINABLE DEVELOPMENT", OECD, 1996. Hayami Yujiro, DEVELOPMENT ECONOMICS", Oxford University Press, 1998.
150. Grattan, S.R. and Grieve, C. M.( 1998 ). Mineral nutrient acquisition and response by plants grown in saline enviromnts". In: M. Pessaraki (Editor), *Handbook ofPlant and Crop Stress.* Marcel-Dekker, New York, pp.203-226. Second edition.
151. Grattan, S.R. and Grieve, C.M. (1998 ). Salinity -Mineral nutrientrelations in horticulturalcrops". *Sci. Hart .* 78: 127-157 .
152. Grattan, S.R., M. C., Grieve, C. M., Poss, S. A., Suarez, D. L. and Francois, L. E. (1996). "Interactive effects of salinity and boron on the performance and water use of eucalyptus". *Acta Hort.*, Vol. 449:607-613.

153. Green, M.R.(1984). "Insurance". In The New Encyclopedia Britannica, 15th editin, 9. 645-658.
154. Greenway, H, and R. Munnes. (1980). Mechanisms of salt tolerance in nonhalophytes. Annal Review Plant Physiology, 31: 149- 190.
155. Griffiths, H. (1991). Applications of stable isotope technology in physiological ecology. Functional Ecology. 11:539-552
156. Gunes, A.; A. Inal, and M. Alpaslan. (1996). Effect of salinity on stomatal resistance, proline and mineral composition of pepper. Journal of Plant Nutrition, 19: 389- 396.
157. Gupta, U.C., Y.M. Jame, C.A. Campbell, A.J. Leyshon and W. Nicholaichuk. (1985). Boron toxicity and deficiency: A review". Can. J Soil Sd., Vol. 65:381-409.
158. Gzik, A. (1996). Accumulation of proline pattern of 3-amino acids in sugar beet plants in response to osmotic, water and salt stress. Environmental and Experimental Botany, 36: 29-38.
159. Halcrow, H.G 9 (1949). "Actuarial structures for crop insurance", Journal of Farm Economics 31, 418-443.
160. Hanson, B. S.R. Grattan, and A. Fulton. 1993. "Agricultural Salinity and Drainage". Univ. of CA Irrigation Program, Davis, CA.
161. Hanson, B.R. (1979). Electrical Conductivity." Soil and Water, Fall 1979, No. 42.
162. Hanson, B; S. B. Grattan, and A. Fulton. (1999). Agricultural Salinity and Drainage. California University, Davis, 160 pp.
163. Hardaker , J.B. Pandey , S. and Patten , L.H. (1991) , Farm Planning under uncertainty Review of marketing and Agricultural Economics 59 (1), 9-22
164. Hardaker, J.B. (1979), "Areview of some farm management research methods for small – farm development in IDCs", Journal of Agricultural Economics 30 (93), 315-331.
165. Harris, B. (1985). Money and commodities, monopoly and competition, In Borrowers andlenders, Howell publishing, ODI, PP: 26-92.
166. Haven. Ramaswami, B. (1993), "Supply response to agricltural insurance: Risk reduction and moral hazard effects" , American Journal of Agricultural Economics 75, 914-952
167. Hazel. B. R.,1992,The appropriate role of agricultural insurance in developing countries, *Journal of International Development*4: 567-581.

168. Headley, D. B.; Bassuk, N. and Mower, R. G. (1992). Sodium chloride resistance in selected cultivars of *hedera helix*. Hort Science, 27(3): 249-252.
169. Hill. McClymont, D. (1984) Decision making process of commercial farmers in zimbabwe Agricultural Administration. 17/ pp: 149-169.
170. Hirshman A.O, "Strategy of Economic Development", Yale University Press, 1957. Hirshman A.O, "RISE AND FALL IN DEVELOPMENT ECONOMICS" Oxford University Press, 1984.
171. Hoffman, G.J. 1996. "Leaching fraction and root zone salinity control." Agricultural Salinity Assessment and Management. ASCE. New York, N.Y. Manual No. 7:237-247
172. Holzschuh. C. 2003. Beschreibung Von 72 neuen Bockkafern aus Asien, Vorwiegend aus china, Indien, Laos und Thailand (Coleoptera, Cerambycidae). Entomologica Basiliensia. 25: 195-196.
173. Horowitz, J.K. and E.Lichtenberg. "Crop Insurance and agricultural Chemical Use." Economics of Agricultural Crop Insurance: theory and evidence. Kluwer Academic Publishers. 1994. USA:308-322
174. Howard, J. A. (1983) Consumer Behavior, Application of Theory New York : Mc Graw
175. Howard, J. A. (1983) Consumer Behavior, Application of Theory New York : Mc GrawHill.
176. Hubick, K. T. and Gibson, A. (1993). Diversity in the relationship between Carbon isotope discrimination and transpiration efficiency when water is limited. Stable isotope and plant carbon-water relations. Academic Press, Inc. 311-325.
177. Hueth, Darrell L. And W.h. Furtan. "Economics of Agricultural crop Insurance: Theory and Evidence." Kluwer Academic publishers. USA. 1994: 3-14
178. J.Von Neumann and O.Morgentern; The Theory of Games and Economic Behavior, Appendix; 1944.
179. James, R. A.; Rivelli, A. R.; Munns, R. and Caemmerer, S. V. (2002). Factors affecting Co<sub>2</sub> assimilation, leaf injury and growth in salt-stressed durum wheat. Funct. Plant Biol., 29: 1393-1403.
180. Johnsen, K.H., L.B. Flanagan, D.A. Huber, and J.E. Major. (1999). Genetic variation in growth, carbon isotope discrimination, and foliar N concentration in *Picea mariana*: analyses from a half-diallel mating design using field-grown trees. Can. J. For. Res, 29: 1727-1735.

181. Jonasson, S. ; Medrano, H. and Flexas, J. (1997). Variation in leaf longevity of *Pistacia lentiscus* and its relationship to sex and drought stress inferred from leaf  $\Delta^{13}C$  . *Functional Ecology*, 11(3): 282-289.
182. Jones, H. G., Lakso, A. N. and Syvertsen. (1985). Physiological control of waetr status in fruit trees. In, *Horticultural Reviews*. Ed. By Janick, J. 7: 301-344.
183. Jurinak, J.J. and Wagenet, R. J. (1981). Fertilization and salinity". In: D. Yaron (Editor), *Salinity in irrigation and water resources*. Marcel Dekker, New York, NY, pp. 103-119.
184. Just, r. And r. Pop. " Production function estimation and related riskconsideration." *Amer. J. Agr. Econ.* 61 (1979): 276-284
185. Just, R.E. and D. Zilberman, "Does the low of supply hold underuncertainty?" *The Economic Journal*, (96) 1986: 514-524
186. K.J. Arrow; "Uncertnity and Welfare Economics of Medical care" ; *The American Economic Review*; Dec. 1963
187. Kafkafi, U. (1984). Plant nutrition under saline conditions". In: I. Shainberg and .1. Shalhevet (Editors), *Soil Salinity under Irrigation - processes and management*, Springer-Verlag, Berlin, pp. 319- 410.
188. Kafkafi, U. Siddiqi, M. Y., Ritchie, R. J., Glass, A. D. M. and Ruth, T. J. (1992). Reduction of nitrate influx and nitrogen translocation by tomato and mellon varies after short exposure to calcium and potassium chloride salt. *J. Plant Nutr.* 15:959-75.
189. Kao, W. Y. and Chang, K. W. (1998). Stable carbon isotope ratio and nutrient contents of the kandelia candel mangrove populations of different growth forms. *Bot. Bull. Acad. Sin.*, 39: 39-45.
190. Karami . E., (1983) The differential characteristics of farmer with regard to their innovenes in farm province . *IRAN Agricultural Research . 2 (2)* pp: 125- 136
191. Karami . E., (1983) The differential characteristics of farmer with regard to their innovenes in farm province . *IRAN Agricultural Research . 2 (2)* pp: 125- 136
192. Khan, M. a.; Ungar, I. A. and Showalter, A. M. (2000). Effects of salinity on growth, water relations and ion accumulation of the subtropical perennial halophyte, *atriplex griffithii* var. *stocksii*. *Annals of Botany*, 85: 225-232.

193. Lakshimi , D. R and Arrind Virmani. (1990) Determination of Consumption and saving Behavior in Developing countries . The world Bank Review , Vol . (3) No3
194. Lakshimi , D. R and Arrind Virmani. (1990) Determination of Consumption and saving Behavior in Developing countries . The world Bank Review , Vol . (3) No3.
195. Lambert, David. K. "Risk Consideration in the Reduction of Nitrogenfertilizer use in Agricultural Production." Western J. Of Agr. Econ. December 1990:
196. Lauchli, A. and E. Epstein. (1990). Plant response to saline and sodic conditions." In Agricultural Salinity Assessment and Management, ed. K.K. Tanji, American Society of Civil Engineers Manuals and Reports on Engineering Practice No. 71: 113-137.
197. Lauteri, M. ;Brugnoli, E. and Spaccino, L. (1993). Carbon isotope Discrimination in leaf soluble sugars and in whole-plant dry matter in helianthus annuus L. grown under different water conditions. Stable isotope and plant carbon-water relations. Academic Press,Inc. 93-109.
198. Leavitt, S. W. and Long, A. (1982). Evidence for C13/C12 fractionation between tree leaves and wood. Nature, 298: 742-743.
199. Levitt, J. (1980). Response of plant to environmental stresses. Academic Press Inc. vol. 2.
200. Lewis, A, "ECONOMIC DEVELOPMENT WITH UNLIMITED SUPPLY OF ABOUR", Oxford University Press, 1973.
201. Lin T. S.; Polito, V. S.; Crane J. C. (1984). Embryo development in 'kerman' pistachio [Pistacia vera]. HortScience 19:105-106.
202. Lipton, M.(1976). Agricultural finance and rural credit in poor countries world Development. Vol (4) no 7.
203. Livingston, N.J. and D.L. Spittlehouse. (1993). Carbon isotope fractionation in tree rings in relation to the growing season water balance. In: Stable Isotopes and Plant Carbon-Water Relations, J.R. Ehleringer, A.E. Hall, and G.D. Farquhar, eds., Academic Press, San Diego, CA, pp. 141-153.
204. Lu, C., Qiu, N., Lu, Q., Wang, B. and Huang, T.( 2002). Does salt stress lead to increased susceptibility of photosystem II to photoinhibition and changes in photosynthetic pigment composition in halophyte Suaeda salsa grown outdoors. Plant Science, p: 1-6 Under press.
205. M.Rothschild and J. Stiglitz; "Equilibrium in Competitive Insurance Markets : An Essay on the Economics of Imperfect Information" ;

- Quarterly Journal of Economics; Nov. 1976. A.Rubinstein and M. Yaari; "Repeated Insurance Contracts and Moral Hazard"; Journal of Economic Theory, 30, 1983.
206. MacDonald, J.D., Goldhamer, D., Bolkan, L. and Beede, R. 1992. Influence of irrigation method on distribution of water, root and Verticillium dahliae microsclerotia in a young pistachio orchard. California Pistachio Industry, Annu. Rep., Crop Year 1991-1992.
207. Macminn. R. And A. Holtman. " Technological uncertainty and the theory of firm."S. Econ.j. (50) 1983: 120-36
208. Mans, E.V. (1986). Crop salt tolerance." In: Agricultural Salinity Assessment and Management, ed. K.K. Tanji, American Society of Civil Engineers Manuals and Reports on Engineering Practices No. 71.
209. Mans, E.V. (1986). Salt tolerance of plants. Appl. Agric. Research, Vol. 1:12-26.
210. Mans, E.V. (1990). Crop salt tolerance." In Agricultural Salinity Assessment and Management, ed. K.K. Tanji, American Society of Civil Engineers Manuals and Reports on Engineering Practice No. 71: 263-304.
211. Marler, T. E. and Zozor, Y. (1996). Salinity influences photosynthetic characteristics, water relations, and foliar mineral composition of Aannona squamosa L. J.Amer. Soc. Hort. Sci. 121 (2):243-248.
212. Marschner, H. (1995). Mineral nutrition of higher plants. Academic-press.
213. Marsh, R. P. and Shive, S. W. (1941). Boron as a factor in the calcium metabolism of the corn plant". Soil Science, Vol. 51:141-151.
214. Martinez Barroso,M. C. and Alvarez, C. E. (1997). Toxicity symptoms and tolerance of strawberry to salinity in the irrigation water. Scientia Horticulturae, 71: 177-188.
215. Martinez, P. E. M. Herrero and R. Aragues. (1995). Salt resistance of sees and pollen of five pstachio species. Acta Hort. 419:49-54.
216. Mass, E. V, and G. H. Hoffman. (1977). Crop salt tolerance current assessment. Journal of Irrigation and drainage, 103: 115- 134.
217. Mass, E. V. (1990). Crop salt tolerance. In: Agricultural salinity assessment and management , ed. K. K. Tangi, American society of civil engineers manuals and report on engineering practices, 71: 262-326.

218. Mavrogianopoulos, G. N.; Spanakis, J. and Tsikalas, P. (1999). Effect of carbon dioxide enrichment and salinity on photosynthesis and yield in melon. *Scientia Horticulturae*, 79: 51-63.
219. Maxwell, K. and Johnson, G. N. (2000). Chlorophyll fluorescence- a practical guide. *Journal of Experimental Botany*, 51(345): 659-668.
220. McClymont, D. (1984) Decision making process of commercial farmers in zimbabwe Agricultural Administration. 17/ pp: 149-169.
221. Meek, B., L. Graham, and T. Donovan. 1982. Long-term effects of manure on soil nitrogen, phosphorus, potassium, sodium, organic matter, and water infiltration rate. *Soil Sci. Soc. Am. J.* 46:1014-1019
222. Mehrnejad, M. R. 1998. Evaluation of the parasitoid *Psyllaephagus pistaciae* (Hymenoptera: Encyrtidae) as a biocontrol agent of the common pistachio psylla *Agonoscaena pistaciae* (Hemiptera: Psylloidea). Ph.D. thesis, University of London. 271 pp.
223. Mehrnejad, M.R. (2001). The current status of pistachio pests in Iran. *Cahiers Options Méditerranéennes*, 56: 315-322.
224. Mehrnejad, M.R. and E. Ueckermann (2001). Mites (Arthropoda, Acari) associated with pistachio trees (Anacardiaceae) in Iran (I). *Systematic and Applied Acarology Special Publication*, 6:1-12.
225. Mehrnejad, M.R. and M.J.W. Copland (2005). Diapause strategy in the parasitoid *Psyllaephagus pistaciae*. *Entomologia Experimentalis et Applicata*, 116: 109-114.
226. Mehrnejad, M.R. and M.J.W. Copland (2005). The seasonal forms and reproductive potential of the common pistachio psylla, *Agonoscaena pistaciae* (Hem.: Psylloidea). *Journal of Applied Entomology*, 129: 342-346.
227. Miranda, M. J. and J. W. Glauber. 1997. Systematic risk, reinsurance, and the failure of crop insurance markets. *Am. J. Agric. Econ.* 79: 206-215.
228. Mohammadi, A.H., Haghdel, M., Banihashemi, Z., Mohammadi-moghadam, M. and Afzali, H. 2005. Current status of *Verticillium* wilt disease of pistachio in Iran. IV International Symposium on Pistachio and Almond, Tehran. p: 190.
229. Mojtahedi, H., Rabie, C.J., Lubben, A., Stene, M. and Danesh, D. 1979. Toxic *Aspergilli* from pistachio nuts. *Mycopathologia* 67: 123-127.
230. Mor, R. P., and Manchanada, H. R. (1992). Influence of phosphorus on the tolerance of table pea to chloride and sulfate salinity in a sandy soil. *Arid Soil Res. Rehab.* 6:41-52.



231. Morgan, J. M. (1984). Osmoregulation and water stress in higher plants. *Annals Review of plant physiology*, 35:229.
232. Morris, K. and Gant, G. G. (2001). The response of an emergent sedge *Bolboschoenus medianus* to salinity and nutrients. *Aquatic Botany*, 70: 311-328.
233. Munns, R. and Rawson, H. M. (1999). Effect of salinity on salt accumulation and reproductive development in the apical meristem of wheat and barley. *Aust. J. Plant Physiol.*, 26: 459-464.
234. Munns, R. and Termaat, A. (1986). Whole-plant responses to salinity. *Aust. J. Plant physiol.*, 13: 143-160.
235. Myrdal G, "ECONOMIC THEORY AND UNDERDEVELOPED REGIONS", London, Met hven Press, 1972.
236. N.Reno; "The Demand for Specialty – Crop Insurance: Adverse Selection and Moral Hazard" ; Paper Submitted to the Western Agricultural Economics Association Meetings, July 1997.
237. Nafziger E, Wayne, "THE ECONOMICS OF DEVELOPING COUNTRIES", Prentice Hall, 1997.
238. Nelson, C. H. and E.T. Lochman. "Futher toward a theory of Agricultural Insurance". *Amer. J. Agr. Econ.* August 1987: 523-531
239. NENARACA. (1991). Insurance support to Risk Management of Agricultural investment. APRACA . (1980). Crop insurance in Asian countries.
240. Noitsakis, B.; Dimassi, K. and Therios, I. (1997). Effects of NaCl induced salinity on growth, chemical composition and water relations of two almond (*prunus amygdalus* L.) cultivars and the hybrid Gf-677 (*prunus amygdalus* x *prunus persica*)2:641-648.
241. Okubo, M. and Sakuratani, T. (2000). Effects of sodium chloride on survival and stem elongation of two Asian pear rootstock seedlings. *Scientia Horticulturae*, 85: 85-90.
242. Oster, J.D., and J.D. Rhoades. 1990. Steadystate rootzone salt balance . K.K. Tanji (ed), *Agricultural Salinity Assessment and Management*. ASCE Manuals and Reports on Engineering Practice No. 71. ASCE, New York. pp 469-481.
243. Oster, J.D., M.J. Singer, A. Fulton, W. Richard-son, and T. Prichard. 1992. "Water Penetration Problems in California Soils". Univ. of CA Kearney Foundation of Soil Science.

244. P.R.G. Layard and A.A. Walters; Microeconomic Theory; 1988.C.H. Nelson and E.T. Leohman; "Further Toward a Theory of Agricultural Insurance"; American Journal of Agricultural Economics, 69, 1987.
245. Pannell, DJ. "Pests and pesticides, risk and risk aversion." Agr Econ 5(1991): 361-383
246. Pardossi, A.; Bagnoli, G.; Malorgio, F.; Campiotti, C. A. and Tognoni, F. (1999). NaCl effects on celery (*Apium graveolens* L.) grown in NFT. *Scientia Horticulturae*, 81: 229-242.
247. Parker, P. F. and Suarez, D. L. (1990). Irrigation water quality assessments". In: *Agricultural Salinity Assessment and Management*, ed. K.K. Tanji, American Society of Civil Engineering Manuals and Reports on Engineering Practice No. 71.
248. Parsa, A. A. and Karimian, N. (1975). Effects of sodium chloride on seedling growth of two major varieties of Iranian pistachio (*Pistacia vera* L.). *J. Amer. Soc. Hort. Sci.* 50:41-46.
249. Parsa, A. A.; Wallace, A.(1980). Differential partitioning of boron and calcium in shoots of seedlings of two pistachio [*Pistacia vera*] cultivars. *Journal of Plant Nutrition*. 2: 236-266.
250. Pennington, R.E., C.R. Tischler, H. B. Johnson and H.W. Polley. (1999). Genetic variation for carbon isotope composition in honey mesquite (*Prosopis glandulosa*). *Tree Physiology* 19:583-589.
251. Picchioni, G. A. and Miyamota, S. (1990). Salt effects on growth and ion uptake of pistachio rootstock seedling. *J. Amer. Soc. Hort. Sci.* 115:647-653.
252. Picchioni, G. A.; Miyamoto, S.; Storey, J. B. (1991). Boron uptake and effects on growth and carbohydrate partitioning of pistachio seedlings. *Journal of the American Society for-Horticultural Science*. 116:706-711.
253. Picchioni,G.A.; Miyamoto, S.; Storey, J.B.(1991). Rapid testing of salinity effects on Pistachio seedling rootstocks. *Journal of the American Society for Horticultural Science*.116:555-559.
254. policies" , *Canadian Journal of Agricultural Economics* 40 (3), 403 – 4236.
255. Poss, J. A., Suarez, C. M., Grieve, C. M. Shannon, M. C. and Grattan, S. R. (2000). Carbon isotope discrimination and transpiratin efficiency in eucalyptus under salinity and boron stress. *Acta Horticult.* 537: 215-222.

256. Poss, J.A., S.R. Grattan, Suarez, C. M., and C.M. Grieve .(1999). Stable carbon isotope discrimination: an indicator of cumulative salinity and boron stress in *Eucalyptus camaldulensis*. *Tree Physiology* 20, 1121-1127.
257. Pratt, B.S. and Boyden, J. (1985). Oxfam field Directors, Hand book. Oxfam (Pub). PP : 118-162.
258. Prichard, T.L., W.M. Sills, W.K. Asai, L.C. Hendricks and C.L. Elmore. 1989. Orchard water use and soil characteristics. *California Agriculture* 43(4):23-25.
259. Quiggin, J., G. Karagiannis and J. Stanton. 1993. Crop insurance and crop production: An empirical study of moral hazard and adverse selection. *Aust. J Agric. Econ.* 37: 95-113.
260. R.Puelz and A.Snow; "Evidence on Adverse Selection:Equilibrium Signaling and Cross – Subsidization in the Insurance Market" ; *Journal of Political Economy*, Vol. 102, 1994.
261. Ranjbar, A.; Damme,P. V.; Samson, R. and Lemeur, R.(2002). Leaf water status and photosynthetic gas exchange of *pistacia khinjuk* and *p. mutica* exposed to osmotic drought stress. *Acta Hort.*,591: 423-429.
262. Rao. P.P. (1986) Crop insurance in India. The third world insurance congress, China.
263. Raviv , A. (1979) The Desing of an optimal Insurance policy. *American Economic Review* . 69. PP:84-86.
264. Raviv , A. (1979) The Desing of an optimal Insurance policy. *American Economic Review* . 69. PP:84-86.
265. Ray , P.K (1967), *Agricultural Insurance*, Pergamon Press, Oxford.
- Torkamani, J. (1996 a), "Decision criteria in risk analyses : An application of stochastic dominance with respect to sa function " , *Iran Agricultural Research* 15 (1) , 1-18.
266. Ray P.K. 1967. Articultural insurance principles and prganization and application to developing countries. "pergamon press .
267. Ray P.K. 1967. Articultural insurance principles and prganization and application to developing countries. "pergamon press .
268. Ray, P.K. (1967). *Agricultural insurance*. Rome : F.A.O Press.
269. Rejda, G. E., 1995, *Principle of Risk Management and Insurance*, New York: Harder Collins College Publishers, New York.
270. Rivelli, A. R. ; lovelli,S. and Perniola, M. (2002). Effects of salinity on gas exchange, water relations and growth of sunflower (*Helianthus annuus*). 29: 1405-1415.

271. Robbms, C. W. (1990). Field and laboratory measurements". In: Agricultural Sahnzty Assessment and Management, ed. K.K. Tanji, American Society of Civil Engineering Manuals and Reports on Engineering Practice No. 71.
272. Robison, L.J., and P.J. Barry. "The Comperlitve Firm's Response toRisk" New york: Macmillan. 1987Schoney, R.A Taylor, J. And Hayward, K. "Risk reduction from Diversification and Insurance: theory and evidence, Kluwer Academic Publishers, 1994,USA: 294-305
273. Rogers , M. (1982) Diffusion of Innovation (3 Ed) Macillan (pub).
274. Rogers , M. (1982) Diffusion of Innovation (3 Ed) Macillan (pub).
275. Roling , N. (1988) Extension . Cambridge : Cambridge . University press.
276. Roling , N. (1988) Extension . Cambridge : Cambridge . University press.
277. Ruiz, D., Martinez, V. and Cerda, A. (1997). Citrus response to salinity: growth and nutrient uptake. Tree Physiology 17:141-150 .
278. Ruiz, D.; Martinez, V. and Cerda, A . (1999). Demarcating specific ion (NaCl, Cl-, Na+ ) and osmotic effects in the response of two citrus rootstocks to salinity. Scientia Horticulturae, 80: 213-224.
279. S.M. Ahsan, A.A.G. Ali, and N.J.Kurian; "Toward a Theory of Agricultural Insurance" ;American Journal of Agricultural Economics, 64, 1982.
280. S.Shavell; "On Moral Hazard and Insurance" ; Quarterly Journal of Economics, Nov. 1976.
281. Samet, K. 1982. The life history and pest status of the pistachio bud moth, *Telphusa pistaciae* Sttaler on pistachio vera in Iran . Entomologistis Gazette,vol. 33, 33-34.
282. Samet, Kh. 1985. The life cycle of *Arimania komarofi*, a new pest of pistachio vera in Iran. Entomologists gazette, 36:113-115.
283. Sanden, B.L. 2005. Yield and water management impacts of water-run gypsum in border irrigated almonds. Annual Mtng. Amer.Soc.Agron. 6-10 Nov, 2005, Salt Lake City, Utah. Abstract #8788.
284. Sanden, B.L., L. Ferguson, H.C. Reyes, and S.C. Grattan. 2004. Effect of salinity on evapotranspiration and yield of San Joaquin Valley pistachios. Proceedings of the IVth International Symposium on Irrigation of Horticultural Crops, Acta Horticulturae 664:583-589.

285. Scharif, G. and Ershad, J. 1966. A list of fungi on cultivated plants, shrubs and trees of Iran. Ministry of Agriculture, Plant Pests and Diseases Research Institute, Tehran.
286. Schoemaker, P.J. (1982), "The expected utility model : its variants, purposes evidence and limitations" , Journal of Economic Literature 20:529-563.
287. Schultz, T.W. (1964), Transforming traditional Agriculture, Yale University Press, New
288. Sedaghat, R., 2005, Crop Insurance Programs: Issues and Challenges, IV Ph.D. Seminar Report, Agricultural Economics Department, University of Agricultural Sciences, Bangalore, India.
289. Seemann, J.R. and C. Chritchley. (1985). Effects of salt stress on growth, ion content, stomatal behaviour and photosynthetic capacity of a salt-sensitive species, *Phaseolus vulgaris* L. *Planta* 164:151-162.
290. Sepaskhah A. R. and Maftoun M. (1988). Relative salt tolerance of pistachio cultivars. *Journal of Horticultural Science*.63:157-162.
291. Sepaskhah, A. R. and Maftoun, M. (1982). Growth and chemical composition of pistachio seedling as influenced by irrigation regims and salinity levels of irrigation water. II chemical composition. *J. Amer. Soc. Hort. Sci.* 57:469-476.
292. Sepaskhah, A. R., Maftoun, M. (1994). Seedling growth and chemical composition of two pistachio cultivars as affected by boron and nitrogen application. *Journal of plant nutrition.* 17: 155-171.
293. Sepaskhah, A. R., Maftoun, M. and Karimian, N. (1985). Growth and chemical composition of pistachio as affected by salinity and applied Iron. *J. Amer. Soc. Hort. Sci.* 60:115-121.
294. Sepaskham, A. R.; Maftoun, M.; Yasrebi, J.(1988). Seedling growth and chemical composition of three pistachio cultivars as affected by soil applied boron. *Journal of Horticultural Science.* 63(4) p. 743-749.
295. Serrano, R., Culianz M. F. A. and Moreno, V. (1999). Genetic engineering of salt and drought tolerance with yeast regulatory genes. *Scientia Horticulturae.* 78:261-269.
296. Shainberg, I., and J.D. Oster. (1978). Quality of irrigation water. International Irrigation Information Center Publication No. 2.
297. Shine, H.D. and Choi, Y.J. 2003. *Phyllactinia pistaciae* sp.nov. on *Pistacia vera*. *Mycotaxon* 87:213-221.

298. Short, D. C. and Colmer, T. D. (1999). Salt tolerance in the halophyte *halosarcia pergranulata* subsp. *Pergranulata*. *Annals of Botany*, 83: 207-213.
299. Skees, J. R., 2003, Agricultural insurance programs: challenges and lessons learned , *Workshop on income risk management* OECD, Paris.
300. Smith, V. H. and A. E. Baquet. 1996. The demand for multiple peril crop insurance: Evidence from Montana wheat farms. *Am. J. Agric. Econ.* 78: 189-201.
301. Smith, V. H. and B. K. Goodwin. 1996. Crop insurance, moral hazard, and agricultural chemical use .*Am. J. Agric. Econ.* 78: 428-438.
302. Spiegel-Roy P; Mazigh D; Evenari, M. (1977). Response of pistachio to low soil moisture conditions. *Journal of the American Society for Horticultural Science.* 1977 102: 470-473.
303. Spiegel-roy, P. (1991). Pistachio . *CRC handbook of flowering.* CRC press Florida 88-93.
304. Storey, R., Walker, R. R. (1999). Citrus and salinity. *Scientia Horticulturae.* 78:39-81.
305. Tanji, K. K. (1990). Nature and extent of agriculture salinity," In *Agricultural salinity Assessment and management.* Ed. K. K. Tanji. American Society of Civil Engineers manual and Repeats on Engineering practice No. 71.ASCE.
306. Tattini, M.; Bertoni, P. and Caselli, S. (1992). Genotypic responses of olive plants to sodium chloride. *Journal of plant nutrition*, 15 (9): 1467-1485.
307. Thirlwall A. "GROWTH AND DEVELOPMENT", Macmillan, 1999. low . A.R.C. 1974. "Decision Taking Under Uncertainty : A Linear programming Model of Peasanf Farmer Behavior". *Journal of Agicultural Economics*, 25311. 20.
308. Torkamani, J. and M. Abdolahi. 2001. Empirical comparison of direct techniques for measuring attitudes toward risk.*Journal of Agricultural Science and Technology.* 3(3): 163-170.
309. Turvey, C.G (1992), "An economic analysis of altermative farm revenue insurance
310. USDA, 1995, Pistachios: An economic assessment of the feasibility of providing multiple-peril crop insurance. ([w.rma.usda.gov/pilots/feasible/pdf/istachio.pdf](http://w.rma.usda.gov/pilots/feasible/pdf/istachio.pdf)).

311. Virgona, J. M. and Farquhar, G. D. (1996). Genotypic variation in relative rate and carbon isotope Discrimination in sunflower is related to photosynthetic capacity. *Aust. J. Plant physiol.*, 23: 227-236.
312. Vitto , Corbo and Kiaus shmidt Hebbel . (1991) Public Policies and saving in developing countries . *Journal of Developmint Economics*, Vol. (36) . 89 –115
313. Vitto , Corbo and Kiaus shmidt Hebbel . (1991) Public Policies and saving in developing countries . *Journal of Developmint Economics*, Vol. (36) . 89 –115
314. Volkmar, K. M.; Hu, Y. and Steppuhn, H. (1997). Physiological responses of plants to salinity: A review. *Can. J. Plant Sci.*, 78:19-27.
315. W.Nicholson; *Microeconomic Theory : Basic Principles and Extensions*, fifth Edition;
316. Walker Ts, Joha Ns. “ How small farm housholds adapt to Risk”. In: Hazell p, pomaredac, valdes A (eds) *Crop insurance for agricultural development, issusand experience*. John Hopkins univ Press, Baltimore, Maryland 1986: 17-34
317. Walker, R. R. Torokfalvy, E.; Behboudian, M. H.(1988). Photosynthetic rates and solute partitioning in relation to growth of salt-treated pistachio plants [*Pistacia vera* cv. Kerman]. *Australian Journal of Plant Physiology*. 15:787-798.
318. Walker, R. R.; Torokfalvy E.; Behboudian, M. H. (1987). Uptake and distribution of chloride, sodium and potassium ions and growth of salt-treated pistachio plants. *Australian-Journal-of-Agricultural-Research*. 38:383-394.
319. Warren, C. R. ; Mcgrath, J. F. and Adams, M, A. (2001). Water availability and carbon isotope discrimination in conifers. *Oecologia*, 127: 476-486.
320. Warren, C.R. and M.A. Adams. (2000). Water availability and branch length determine d13C in foliage of *Pinus pinaster*. *Tree Physiology* 20:637-643.
321. Watanabe, Sh., Kojima, K., Ide, Y. and Sasaki, S. (2000). Effects of saline and osmotic stress on proline and sugar accumulation in *populus euphratica* in vitro. *Plant Cell, Tissue and Organ Culture*, 63:199-206.
322. White, J.W. (1993). Implications of carbon isotope discrimination studies for breeding common bean under water deficits. In: *Stable Isotopes and Plant Carbon-Water Relations*, J.R. Ehleringer, A.E. Hall,

- and G.D. Farquhar, eds., Academic Press, San Diego, CA, pp. 387-398.
323. William, J.R, Carrikes, G.L. Barnaby, G. A. and Harpers, G.K. (1983) Crop insurance and disasters assistance designs for wheat and grain.Sorghum. American Journal of Agricultural Economics – 65- 435-447.
324. Williams, J.R. Carriker, G.L, Barnaby, G.A. and Harper, G.K. (1993), “Crop insurance and disaster assistance designs for wheat and grain sorghum”, American Journal of Agricultural Economics 75, 435-447.
325. Wright, G. C. ; Hubick, K. T. ; Farquhar, G. D. and Nageswara rao, R. C. (1993). Genetic and environmental variation in transpiration efficiency and its correlation with Carbon isotope Discrimination and specific leaf area in peanut. Stable isotope and plant carbon-water relations. Academic Press,Inc. 247-267.
326. Yadav, H. D., Yadav, O. P., Dhankar, O. P. and Oswal, M. C.( 1989). "Effect of chloride salinity and boron on germination, growth, and mineral composition of chickpea (*Cicer arietinum* L)". Ann. Arid Zone, Vol. 28: 63-67.
327. Yeo, A. (1999). Predicting the interaction between the effects of salinity and climate change on crop plants, . *Scientia Horticulturae*. 78:159-174.
328. Z, Islam, C.Turvey, and M.Hoy; “A Model of Agricultural Insurance in Evaluating Asymmetric Information Programs” ; University of Guelph Working Paper Series, Jan.1999.
329. Z, Islam, M. Hoy, and C. Turvey; “The Economics and Implications of Ex-ante Regulations in Addressing Problems of Moral Hazard in Agricultural Insurance” ;University of Guelph Working Paper Series, Jan. 1999.