

# Livsmedelsförsörjningens förändring från 1800-talets början. II

*Odlingsmarken och grödorna*

SVEN L. JANSSON

*Professor emeritus, Sveriges lantbruksuniversitet, Uppsala*

Föredrag vid Kungl. Skogs- och Lantbruksakademiens sammankomst den 12 september 1991

## ALLMÄNEKOLOGISK BAKGRUND

Totala avkastningen från jordbrukets växtodling bestäms dels av odlingsarealens storlek, dels av skörden per arealenhet. Under senare tid är det i vårt land arealavkastningen, som blivit den dominerande faktorn beträffande totalskördens storlek. Under 1900-talet har sålunda odlingsarealen hittills minskat med inemot en fjärdedel medan arealavkastningen fördubblats till tredubblats.

Det är två huvudgrupper av faktorer, som bestämmer arealavkastningen eller hektarskördarnas storlek: A. Odlingsmaterialets egenskaper. Dess genetiska potential. B. Odlingsmiljön med dess tillväxt- och hämningsfaktorer. Här är det tillväxt- och begränsningsfaktorerna i odlingsmiljön, som vi skall lägga huvudvikten vid. I förbigående må dock understrykas att grödornas genetiska potential är hög. De teoretiska toppskördarna ligger mycket högt i jämförelse med de skördar, som praktikens växtodling presterar. Därtill arbetar växtförädlingen och genetiken med framgång på att höja och förbättra denna potential.

Inom odlingsmiljön har jordbrukets växtodling alltid inneburit en kamp mot grödornas begränsningsfaktorer. Mot brist och knapphet på tillväxtfaktorer, mot inverkan av hämmande faktorer. Det är sådana begränsningar i odlingsmiljön, som medför att den praktiska växtodlingens skördeutfall blir lägre – oftast mycket lägre – än vad den genetiska potentialen hos odlingsmaterialet tillåter.

Kan vi avhjälpa bristerna och hålla tillbaka hämningsfaktorerna, får vi goda skördar, ett närmande till odlingsmaterialets genetiska potential. Att ha lyckats med detta är dock en sällsynthet i jordbrukets historia. I ett längre tidsperspektiv har odlingsmarken mycket sällan varit i stånd att själv tillgodose grödornas behov. Den tenderar att försämrats med odlingens fortgång, är i behov av tillförsel och hjälpinsatser från omvärlden för att bibehålla sin produktionsförmåga. Behoven kan endast tillgodoses genom insatser från odlarens sida.

Detta sakernas tillstånd är i hög grad en följd av de naturliga markbildningsprocesserna, av markens dynamiska karaktär, dess föränderlighet och utveckling mot en lågproduktiv klimax.

Med avseende på markens lämplighet för odling och dess utveckling som odlingsmark är det framförallt två faktorskomplex, som är kritiska eller begränsande och som odlaren måste styra och reglera. Antingen det ena eller det andra av dessa komplex – ibland båda tillsammans – blir bestämmande för produktionen. De båda faktorskomplexen är tillgången på vatten och tillgången på växtnäring. Vegetationen – inte minst jordbrukets grödor – behöver mycket vatten men även marken som sådan kräver god tillgång på vatten – som möjliggör en viss urlakning – för att i längden fungera tillfredsställande som odlingsunderlag.

Torr klimat ger på sikt anrikningsjordmåner med begränsade möjligheter för

odling, främst till följd av saltanrikning, ansamling av lösliga vittrings- och mineraliseringsprodukter. Bevattning måste till för att effektivisera växtodlingen men även för att bevara markens produktionsförmåga, ofta för att överhuvud taget göra odlingen möjlig.

Fuktigt klimat ger grödorna god vattentillgång – tillfälliga torkperioder under vegetationssäsongen kan dock vara besvärliga och skadebringande. Urlakning av marken medför brist på växtnäring så att grödorna inte kan utvecklas normalt. Markbildningen resulterar i urlakningsjordmåner, sura och näringsfattiga med stora förändringar – degradation – av det geologiska ursprungsmaterialet. Kalkning och gödsling måste till för att avhjälpa bristerna.

Sverige – liksom nordvästra Europa i övrigt – har fuktigt klimat och naturlig bildning av urlakningsjordmåner – podsoler och brunjordar. Detta medför att vi måste bedriva ett typiskt växtnäringjordbruk med en markvård inbegripande gödsling och kalkning för att bevara odlingsmarkens produktionsförmåga. Det har vi med växlande men tilltagande framgång också gjort.

I anslutning till det tidigare gjorda konstaterandet att odlingsmarken kräver underhåll, är det här växtnäringssämnen och basiska ämnen (kalk), som fortlöpande måste tillföras utifrån för att tillgodose grödornas behov och hålla odlingsmarken i ett produktivt och därmed odlingsvärt tillstånd. Från detta ges det i det långa loppet inga undantag.

## KAMP MOT BRISTEN PÅ VÄXTNÄRING

Vårt jordbruk har alltid varit en kamp mot växtnäringbrist och försurning. Hur kampen utfallit, har varit bestämmande för skördeutvecklingen. Det är huvuddragen i den utvecklingen, som här skall följas.

Kampen mot växtnäringbristen – till en början ganska omedveten och oreflekterad – har omfattat fyra stadier i jordbrukets utveckling, ett ambulatoriskt och tre stationära.

### 1. *Det växtnäringssökande stadiet, svedjebruket*

Man röjde odlingsmark i skogen, brände ned den naturliga vegetationen – svedjning – och utnyttjade det lättillgängliga och genom svedjningen mineraliserade växtnäringförrådet för sina grödor. Då detta efter en begränsad tid utnyttjats, övergav man marken, flyttade till en ny yta, svedjade denna och fortsatte där sin odling.

### 2. *Permanent utnyttjande av odlingsmarken, slätterbruk*

Bysamhälle med stationärt jordbruk och kreaturshållning. Bibehållande av odlingsmarkens produktionsförmåga genom överföring av växtnäring från näraliggande foderproducerande marker, skogsmark för löv- och riståkt, myr- och gräsmark för slätter. Det skördade materialet utgjorde vinterfoder för djuren och gav stallgödsel, som tillvaratogs och påfördes åkermarken i byns närhet.

Med husdjuren och stallgödseln som förmedlande länk underhölls odlingsmarken med växtnäring från skogen och slättermarken, vilka därmed utarmades mera än om de varit överlämnade åt sig själva. Systemet har fått benämningen slätterbruk.

Svedjebruket och slätterbruket existerade sida vid sida under lång tid, ända fram till slutet av 1700-talet. Svedjebruket utökade odlingsarealen genom att inbrytningar i skogsekosystemen fortlöpande gjordes. Genom slätterbruket vidmakthölls de av svedjebruket öppnade landskapsytorna – det öppna kulturlandskapet. Huvuddelen

av dessa ytor förblev dock inte åker utan fick växa igen till slätter- och betesmarker, som regelbundet utnyttjades.

Där tillgången på foderproducerande marker var riklig och deras naturliga bördighet god, blev kreaturshållningen omfattande, stallgödselproduktionen stor och åkermarken väl gödslad med goda spannmålsskördar som följd. Omvänt blev skördenivån låg, där knapphet rådde på foderproducerande marker, där de var näringsfattiga, där djurhållningen och stallgödselproduktionen var begränsade.

På sikt – till följd av urlakning och försurning samt den nettobortförsel av växtnäring med skördeprodukter, som visserligen var liten men dock ägde rum – avtog odlingsmarkens produktionsförmåga samtidigt som folkökning och kulturutveckling – även om de gick långsamt – medförde att kraven på produktionens storlek fortlöpande ökades. Utvecklingen ledde till en försörjningskris. Den blev akut under 1700-talet. Tiden var då mogen för det tredje stadiet i växtnäringens jordbrukets utveckling, växelbruket med vallodling.

### 3. Växelbruket med vallodling

Det nya stadiet växte fram parallellt och i samspel med det moderna industrisamhällets tillblivelse. Det blev omstrukturering av jordbrukslandskapet genom skiftesreformerna. Produktionen av kreaturens vinterfoder förlades till åkermarken genom att slättermark plöjdes upp och fick bära växtföljdsvallar med inslag av klöver och andra kvävebindande vallbaljväxter.

Det blev emigration till Nordamerika och resursöverflyttning till Europa. Den gamla överföringen av utmarkernas växtnäring till åkern med hjälp av stallgödseln upphörde men ersattes – i varje fall delvis – av import av foder från mera avlägsna delar av världen. Detta möjliggjordes inte minst genom tillkomsten av nya transportmedel, maskindrivna fartyg och järnvägar.

Stora naturvetenskapliga och tekniska framsteg gjordes. Mineralämnesläran för växternas näring blev till, snart också dess konsekvens, handelsgödseln, de industriellt framtagna växtnäringssalterna. Härvid överdriver man gärna handelsgödselns omedelbara praktiska betydelse. I själva verket har handelsgödselanvändningens utveckling till en produktionsbestämmande faktor inte gått överdrivet snabbt. Den har krävt hundra år, från mitten av 1800-talet till mitten av 1900-talet.

Produktionsökningarna fram till mitten av 1900-talet hade i huvudsak andra

Tabell 1. Åker- och ängsareal i Sverige 1801–1989

Period	Åker 1 000 ha	Äng 1 000 ha
1801–05	~ 1 000	
1866–70	2 475	1 954
1886–90	3 205	1 741
1911–15	3 672	1 323
1926–30	3 738	1 200
1936–40	3 737	1 033
1946–50	3 724	940
1956–59	3 598	684
1966–70	3 049	530
1976–80	2 907	370
1986–89	2 881	335

orsaker än en förbättrad direkt växtnäringstillförsel. Markens egen förmåga att mobilisera växtnäring stimulerades genom uppodlingen samt genom förbättrad dikning, jordbearbetning och kalkning (märgling). Genom klövervallarna förbättrades kvävetillgången.

Tredje stadiets höjdpunkt nåddes under 1930-talet. Vi hade då en kreatursstark jordbruksdrift med stor vallodling och ordnade växtföljder. Produktionen av stallgödsel var stor och intresset för att utnyttja den var också stort.

Användningen av handelsgödsel var fortfarande i genomsnitt obetydlig och hade ingen påtaglig inverkan på riksmedelskördarnas storlek. Den användning av handelsgödsel, som dock förekom, var till övervägande delen koncentrerad till södra Sveriges slättbygder – de sockerbetsodlande områdena. Dessa började därmed att inta en särställning i skördestatistiken med skördar, som låg högt över riksmedel-talet.

#### 4. Handelsgödseljordbruket

Som en direkt tillämpning av mineralämnesläran för växternas näringsförsörjning utnyttjades i allt större utsträckning oorganiska, övervägande fossila växtnäringssubstanser. Med kemiens hjälp överfördes de i stor skala i lösliga salter, som lätt kunde utnyttjas av grödorna och därmed återinsättas i det biologiska kretsloppet. Husdjurens och stallgödselns betydelse som förmedlare av växtnäring från jordbrukets omvärld – växtnäringsskörden i slättermarkerna och i Nya världens jordbrukssystem – avtog eller upphörde. Stallgödseln blev i stället ett led i växtnäringscirkulationen inom de kreaturshållande brukningsdelarna. Det blev nu lätt att med hjälp av de oorganiska gödselmedlen varaktigt förbättra växtodlingens näringsförsörjning och hektarskördarna sköt snabbt i höjden.

Regionala differenser förelåg redan på slätterbrukets tid. Hur de såg ut, illustreras av skördesiffrorna från början av 1800-talet (tabell 2). Variationerna orsakades framförallt av olikartade relationer mellan slättermarken och åkermarken. Där arealen slättermark var stor och höskördarna goda, blev djurbeståndet stort och stallgödselproduktionen riklig, vilket gav relativt höga skördar av åkergrödorna. Detta var fallet i östra Svealand och södra Norrland, däremot inte i Skåne.

Tabell 2. Skörd och N-gödsling per ha av korn i riket samt i M- och S-län

Tids- period	Skörd, dt per ha			N-gödsling, kg per ha		
	Riket	M-län	S-län	Riket	M-län	S-län
1866–70	12,2					
86–90	15,0					
1911–15	17,8					
36–40	20,5					
46–50	20,6					
57–60	25,9	38,2	19,3	25	56	12
61–64	29,4	39,1	22,4			
65–68	30,7	38,6	23,3			
69–72	32,5	41,7	25,9			
73–76	35,6	43,9	26,8			
77–80	36,9	45,2	32,5			
81–84	39,5	44,8	32,5	80	121	57
85–87	37,8					

Under 1800-talet bestämdes de regionala skördevariationerna bl. a. av vallandelen i växtföljderna, av baljväxtinslaget i vallarna, av dikningsverksamhetens omfattning och av användningen av mägerl och kalk, allt faktorer med inverkan på mängden tillgänglig växtnäring i marken.

De regionala differenserna tilltog under 1800-talet. De belyser skördeutvecklingen mera i detalj än vad skördarnas riksmedelstal kan göra.

Detta blev mera markerat än tidigare efter det att jordbruket på 1950-talet glidit över i det fjärde utvecklingsstadiet, handelsgödseljordbruket. De regionala differenserna ökade i storlek och kom att nära avspegla den genom handelsgödselavändningen förbättrade växtnäringstillgången, i första hand kvävetillgången. Förhållandet understryker att det är växtnäringstillgången och primärt tillgången på växttillgängligt kväve, som hittills utgjort den dominerande begränsningsfaktorn för skördeutvecklingen i Sverige.

Under 1960-talet fortskred utvecklingen raskt mot ett fullbordande av handelsgödseljordbruket. Hektarskördarna ökade i takt med den snabbt stigande kvävegödslingen. Dock gällde att vissa grödor – främst vallarna men även fodersädesgrödorna havre och blandsäd – fortfarande gödslades svagt liksom också att vissa landsändar – skogs- och mellanbygderna i Göta- och Svealand samt hela Norrland – släpade efter i att utnyttja handelsgödseln som produktionsfaktor.

#### MED VÄXTNÄRINGEN SAMVARIERANDE PRODUKTIONSFAKTORER

Vårt skördestatistiska material visar god parallellitet mellan växtnäringens insatserna i form av handelsgödselanvändning och skördeutvecklingen, vilket gäller såväl riket i dess helhet som regionalt. Har då inte alla övriga produktionsförbättrande insatser – nya sorter, frökontroll, ogräs- och sjukdomsbekämpning etc. – haft någon skördeökande verkan vid sidan av den förbättrade växtnäringstillgången?

Otvivelaktigt har också alla dessa faktorer varit av stor betydelse, även om de inte på samma sätt upphävt växtodlingens dominerande begränsningsfaktor, den allmänna knappheten på växtnäring. Det är alla våra åtgärder för att främja grödornas tillväxtfaktorer och begränsa deras hämningsfaktorer, som i samspel möjliggjort vår nuvarande högproduktiva växtodling.

#### NYA BEGRÄNSNINGSAKTORER – MILJÖVÅRD OCH ÖVERPRODUKTION

Vi kan nu konstatera en stagnation i utvecklingen mot ökade hektarskördar. Den satte in på 1970-talet och har varit tydlig under 1980-talet.

Parallellt med stagnationen i hektarskördarna har en stagnation eller t. o. m. en tendens till minskning inträtt i växtnäringens användningen. Man kunde tänkas ha nått taket för växtnäringstillförselns verkan. Den skulle inte vara begränsande faktor på samma sätt som tidigare. Så är det emellertid inte. Stagnationen framstår som en speciell, svensk företeelse. Orsaken torde i huvudsak ligga i en allmän rädsla för skadlig miljöpåverkan och överproduktion till följd av stora gödslingsinsatser.

Miljövårdsväckelsen inom vårt samhälle – grundad på 1960-talet – har varit och är stark och utbredd i Sverige. Den har på lösa grunder – dock allmänt betraktade som självklarheter – ställt jordbruket vid skampålen som förstörare och förorenare av miljön. Vår överproduktion i kombination med oekonomisk export har mera handfast bidragit till att utvecklingen mot högre hektarskördar brutits.

Beträffande jordbruket som förorenande faktor för den yttre miljön är det dess

eutrofierande effekt – via växtnäring förluster – på vattensystemen, som står i förgrunden. Jordbrukets inverkan i detta avseende har starkt fokuserats på dess handelsgödselanvändning – hälsofarligt nitrat i grundvattnet, eutrofiering genom kväve- och fosforutsläpp till de ytliga vattensystemen, emission av kväveoxider och ammoniak till atmosfären. Under de senaste åren har intresset för vattenföroreningens effekter förskjutits till att gälla de marina förhållandena kring våra kuster.

## ALTERNATIVA JORDBRUKSSYSTEM – ROVDRIFT PÅ MARKENS VÄXTNÄRING

I dagens läge framstår en begränsning av vår jordbruksproduktion som politiskt önskvärd med hänsyn till såväl miljövårdskraven som till den rådande överproduktionen. Vi borde med andra ord satsa på en lågproduktionslinje.

Produktionsbegränsning kan uppnås på två vägar; genom minskad odlingsareal och minskade hektarskördar. Här är den allmänna meningen att det är hektarskördarna – intensiteten i odlingen – som i första hand skall begränsas. Det enklaste sättet att sänka intensiteten inom växtodlingen är att begränsa växtnäringstillgången genom minskad handelsgödselanvändning samt att släppa efter på bekämpningen av ogräs, parasiter och sjukdomsalstrare genom att minska – helst förbjuda – användningen av kemiska bekämpningsmedel. Detta ger god grogrund för de s. k. alternativa jordbrukssystemen – biodynamisk och naturenlig jordbruksdrift etc. – vilkas huvudprinciper ligger i att ta avstånd från användningen av kemiska gödsel- och bekämpningsmedel samt att utveckla en sluten växtnäringscirkulation inom jordbruket. Dessa alternativa system är – även om de i många detaljer inbegriper ekologiskt sunda handlingsmönster – i grunden såväl ohistoriska som ovetenskapliga och därmed orealistiska.

Så länge som systemen i fråga kan parasitera på ett dominerande konventionellt jordbruk eller tära på ännu inte förbrukade naturliga växtnäringreserver i odlingsmarken, kan de existera, om än en sjunkande produktionsnivå utgör ett ständigt hot mot deras fortlevnad. Här har vi anledning att ännu en gång understryka det tidigare berörda förhållandet att odlingsmarken under våra förhållanden förr eller senare faller offer för växtnäringbrist och försurning, om den är avgränsad från tillförsel från externa källor.

## DEN OVISSA FRAMTIDEN

Till sist kan vi – vår lokala och tillfälliga överskottssituation till trots – inte komma ifrån att den globala befolknings- och behovsexplosionen inte är avslutad. Om och hur länge markresurserna och jordbruket skall kunna hålla den stängen är mera ovisst än någonsin. Förstöring och försämring av odlingsmark eller mark med potentiellt odlingsvärde är globalt sett ett brännande problem. Global brist på lätthanterlig och hållbar odlingsmark är i själva verket en praktiskt sett betydelsefull men hittills allmänt förbisedd faktor med inverkan på våra kommande levnadsförhållanden.

I detta perspektiv blir det lilla svenska jordbruket inte den politiska leksak, som vi ur ekologisk synpunkt godtyckligt anser oss kunna utnyttja eller låta bli att utnyttja. Detta i förlitande på att världsjordbruket i vilket fall som helst skall kunna klara av livsmedelsförsörjningen för oss och alla andra.

Det är i denna fråga, som de stora och övergripande problemen ligger. För dem måste också vi ta ansvar, bl. a. genom att låta vårt jordbruk bli en avlastning av de

ekologiskt sett överansträngda och mångenstädes svårt misshandlade resurserna av mark och vatten, som utgör grunden för världsjordbruket.

## SUMMARY

### Development of food supply in Sweden since the beginning of the nineteenth century

#### *The arable soil and crop production*

#### *General ecological background*

Two groups of factors determine the yield per unit area in agriculture, the genetic potential of the crops and the environmental factors of crop development, growth promoting and retarding factors.

Agriculture has always been a fight against the deficiencies and retarding factors of the crops. These factors have caused a gap between the genetic potential of the crops and the yields of practical agriculture.

In the long run the arable soils have seldom been able to maintain their productivity, to nourish the crops. With time they tend to deteriorate. They require support from the environment of agriculture to remain productive.

Under humid conditions the crops are well supplied with water but the soils are leached, depleted of plant nutrients and acidified. Fertilizing and liming—additions from the outside of agriculture—must be performed by the farmer to cover the nutrient requirements of the crops and to maintain the productivity of the soil. From this, there is in the long run no exception.

#### *Yield development, a fight against nutrient deficiency and soil depletion*

Swedish agriculture, situated in a humid region, has always been a fight against plant nutrient deficiency. The successfulness of this fight has determined the size of the areal yields. The fight has included four stages of agricultural development:

1. Migratory slash and burn agriculture.
2. Stationary peasant agriculture. Transport of plant nutrients from the surrounding to the permanent arable land by animal fodder and dung.
3. Stationary agriculture based on crop rotations including lays for fodder production. Nitrogen provided by fodder legumes. Plant nutrient supply from overseas agriculture by imports of food and feed.
4. Fertilizer agriculture. Plant nutrients provided by chemicals from inorganic (geological) deposits or accumulations.

Stages 1 and 2 existed side by side until the end of the 18th century. Stage 3 lasted for about 150 years, from 1800 to 1950. Since 1950 stage 4 has prevailed.

Improvement of many other production factors has supported and enlarged the effects of the improved nutrient supply, associated with stages 3 and 5.

#### *New limiting factors—environment protection and overproduction*

Around 1970 two new yield-limiting factors appeared and affected Swedish agriculture. They are environment protection and local overproduction. The development towards higher areal yields was broken.

Our present agricultural policy includes efforts to reduce agricultural production; this would eliminate the overproduction and save the environment from pollution and eutrophication. Thereby it is the intensity of production that should be re-

duced. Decreased intensity can easily be attained by restricted use of chemicals, fertilizers and biocides.

#### *Alternative production systems—no solution*

No use of chemicals is in line with the purposes of the so-called alternative agricultural systems—for example the biodynamic system of anthroposophy—which therefore have attracted considerable attention, among the general public and among scientists and politicians as well.

However, though these systems in details include sound ideas, they are in principle unscientific and nonrealistic. They must be avoided and offer no solution to the problems of agricultural production in the long run.

#### *The ambiguous future*

Finally, in spite of our local overproduction the global explosion of population and of human per capita requirements is not finished. How long the resources of arable land can match this explosion is more uncertain than ever before. Destruction and deterioration of arable soil or of potentially arable soil is a severe problem.

From this point of view our Swedish agriculture is far from a trifle which from the standpoint of ecology arbitrarily can be used or not be used. It has to be maintained.

## LITTERATUR

- Jansson, S. L. 1962. Odlingsmarkens bördighet, dess förändringar och bibehållande. Svenskt jordbruk och skogsbruk 1913–1962. Minnesskrift utg. av KSLAT, 97–122.
- 1963. Soil fertility and human welfare. Ann Acad. Reg. Sci. Upsaliensis 7, 32–45.
  - 1971. Naturalness of commercial fertilizers. An ecological treatise. Acta Agralia Fennica 123, 173–185.
  - 1984. Jordbrukets utveckling i modern tid. Tjugonde Nordiska Symposiet om Vattenforskning. Nordforsk. Miljövärdsserien, Publ. 1984: 2, 3–20.
  - m. fl. 1986. Växtnäringen inom jord- och skogsbruket. Om handlingsunderlaget inom de areella näringarna. KSLAT, Rapport Nr 18, 203 s.
  - 1987. Skördeutveckling vid olika naturliga betingelser, odlingsssystem och näringsnivåer. KSLAT, Suppl. 19, 9–20.
  - 1988. Hektarskördarnas utveckling inom svenskt jordbruk. Om växtodlingens miljöberoende. KSLAT, Suppl. 20, 77–89.