

Hög skördepotential hos jordgubbe i ekologisk odling beror på markens biologiska egenskaper

Ett långliggande fältförsök med olika odlingssystem utnyttjades för jämförelse av skördepotentialen hos jordgubbe i konventionell respektive ekologisk odling. Skördepotentialen var högre på de ekologiskt odlade försöksytorna och kunde höjas ännu mer genom tillförsel av torv. Orsaken till den högre skördepotentialen står att finna i bättre biologiska markegenskaper på de ekologiskt skötta ytorna.

Jordgubbsskördarna sjönk i Finland kontinuerligt under 1990-talet. Om orsakerna härtill har det debatterats livligt, men det står klar att monokulturodling av jordgubbe har varit en central bidragande orsak till problemen. Detta konstaterades i ett projekt, som utfördes på MTT Forskningscentral för jordbruk och livsmedelsekonomi under åren 1996 – 1998. Ett nytt jordgubbsprojekt startades år 1999, i vilket målet har varit att finna indikatorer för markkvalitet i jordgubbsodlingar. Dessutom har vi undersökt inverkan av odlingsystem (konventionellt/ekologiskt) och tillsats av organiskt material (torv) på bärskörderna. För ändamålet utnyttjades ett långliggande fältförsök, som är beläget på MTT Laukaa forsknings- och elitplantstation i Laukaa, Mellersta Finland. Hypotesen var att långvarig ekologisk odling påverkar markens egenskaper i positiv riktning jämfört med långvarig konventionell odling. Kommer detta att synas också i form av högre skördepotential hos ekologiskt odlad jordgubbe?

Försöksupplägningen

Vi utnyttjade ett fältförsök anlagt på mjäljord år 1982. Fram till 1993 kallades försöket "självförsörjningsförsök". Det bestod av fyra 6-åriga växtföljder; A, B, C och D (tabell 1). Av dessa var A och B konventionella stråsådväxtföljder. De gödslades utgående från markkarteringsanalys, men växtföljden B gav endast 50 % av rekommenderad mängd mineralgödsel. Växtföljderna C och D var "självförsörjningsväxtföljder", vilka inte gödslades med mineralgödsel. De hade en baljväxt vartannat år i växtföljden. Skörderester, som uppstod på parcellen returnerades tillbaka obehandlade (C) eller komposterade (D). Vid försökets början år 1982 gödslades växtföljderna C och D med stallgödsel samt gavs en mängd apatit (fosforkälla) och biotit (kaliumkälla), som motsvarade de mängder växtföljd A fick från mineralgödsel. Alla växtföljder anlades som tre parallellföljder (1, 2, 3) med start från olika år i växtföljden. Försöket hade likaså tre upprepningar. (Sammanlagt ingick alltså 36 parceller).

År 1994 ändrades försöket och kallades "omläggningförsök till ekologisk odling". Växtföljden A fortsatte som sådan, medan växtföljderna B – D ändrades till verkliga ekologiska omläggningväxtföljder (tabell 1). I juni år 2000 planterades jordgubbe på hela området varvid droppbevattning också anlades. Under anläggningsåret gödslades försöksled A med NPK-mineralgödsel och leden C – D med stallgödsel. Under år 2001 och 2002 gavs A optimal näringstillförsel via droppbevattning fördelat på fem gånger under växtsäsongen, medan leden B – D inte gödslades alls. Markens fuktighetsgrad kontrollerades kontinuerligt med tensiometer och bevattning gjordes utgående från detta. Parallellväxtföljden 2 tillsattes 500 m³/ha ögödselad och okalkad markförbättringstorv före planteringen år 2000. Markens biologiska, kemiska och fysikaliska egenskaper bestämdes år 1999 samt 2000 – 2002. Skördepotentialen bestämdes utgående från blomstängel- och kartanalyser.

Odlingssystemet påverkade markegenskaperna

Analys av markens egenskaper år 1999 visade att mängden lösligt fosfor och kalium var lägre i de ekologiska växtföljderna. Odlingssystemet hade däremot ingen

| 1982 – 1993 | | 1994 – 1999 | | |
|-------------|--|---|------------------------------------|---|
| Växtföljd | Beskrivning av odlingssystem | Grödor i växtföljden | Beskrivning av odlingssystem | Grödor i växtföljden |
| A | Konventionellt, full mineralgödsel | korn – korn – råg – havre – rova – havre | Konventionellt, full mineralgödsel | korn – korn – råg – havre – korn – korn |
| B | Konventionellt, halverad mineralgödsling | korn – korn – råg – havre – rova – havre | Ekologisk växtföljd 1 | korn – vall – vall – vall – råg – ärt+havre |
| C | Självförsörjning, växtrester returneras obehandlade | korn – rödklöver – råg – ärt+havre – rova – ärt+havre | Ekologisk växtföljd 1 | korn – vall – vall – vall – råg – ärt+havre |
| D | Självförsörjning, växtrester returneras komposterade | Korn – rödklöver – råg – ärt+havre – rova – ärt+havre | Ekologisk växtföljd 2 | korn – vall – vall – råg – havre – vall |

Tabell 1. Grödor i 6-åriga växtföljder A – D i Laukaa odlingssystemförsök 1982 – 1999.

inverkan på pH, ledningstal eller mängden lösligt kalcium och magnesium (tabell 2). De ekologiska växtföljdernas vattenhållande förmåga var något bättre än den konventionella växtföljdens. Vissa biologiska egenskaper hade förbättrats under långvarig självförsörjnings-/ekologisk odling. Dessa var förekomsten av dagmask, mikrobbiomassans mängd av kväve och kol, markens halt av organiskt kol, samt vissa extracellulära enzymaktiviteter i marken. Andra egenskaper såsom mängd och funktion av mykorrhiza och mängden nematoder i marken hade odlingsystemet däremot inte påverkat.

Ekologisk odling och torv ökade bärskörden

Skördepotentialen var högre i de ekologiska växtföljderna B – D än i den konventionella växtföljden A (figur 1). Som mest var ökningen 24 % i växtföljd D år 2002. Odlingsystemet hade ingen inverkan på bärstorleken. Tillsättning av torv ökade skördepotentialerna ytterligare så att ökningen som mest var 49 % i torvbehandlat försöksled D jämfört med obehandlat försöksled A. Torvbehandlade plantor gav även större bär. Noterbart är att torvens positiva inflytande på den potentiella skörden var bättre i de ekologiska växtföljderna än i den konventionella. Jordgubbsplantorna övervintrade också bättre i det torvbehandlade försöksledet. Detta berodde antagligen på markens förbättrade fysikaliska egenskaper (vattenhållande egenskaper) i de torvbehandlade områdena.

Vilka variabler förklarar den potentiella skörden?

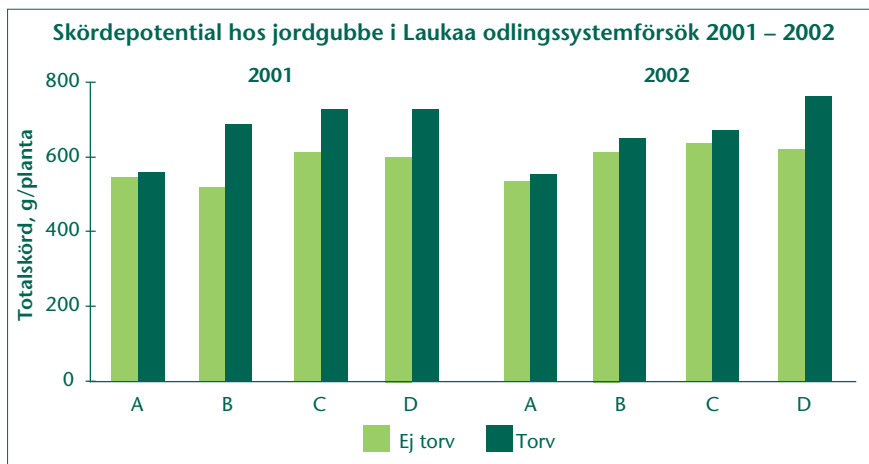
Generellt kan man säga att ett flertal biologiska egenskaper korrelerade positivt med bärskörden. Detta gäller speciellt antalet dagmaskar (figur 2). Enligt linjär multipel regression förklarade antalet dagmaskar + andelen organiskt kol + mikrobbiomassa i marken 66 % av

Forts. på nästa sida

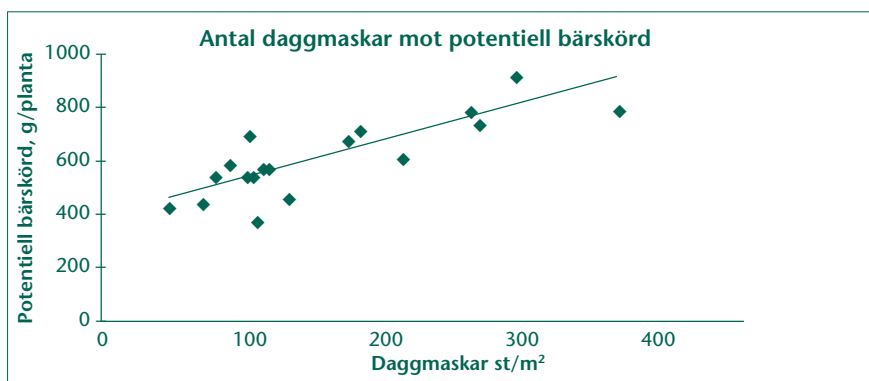
| Markegenskap | Effekt av ekologisk odling |
|--|----------------------------|
| pH | 0 |
| Ledningstal | 0 |
| Växttillgängligt fosfor | --- |
| Växttillgängligt kalium | -- |
| Växttillgängligt magnesium | 0 |
| Växttillgängligt kalcium | 0 |
| Vattenhållande förmåga | + |
| Mängd humus | + |
| Nedbrytningsförmåga av organiskt material | 0 |
| Mängd dagmaskar | +++ |
| Mängd nematoder | 0 |
| Mikrobbiomassa | ++ |
| Mängd och funktion av mykorrhiza | 0 |
| Extracellulär enzymatisk verksamhet (12 olika enzymer) | + , 0 |

0 = Ingen skillnad mellan odlingsystemen
 – = Ekologisk odling minskade mängden eller aktiviteten något (–), måttligt (––), kraftigt (–––)
 + = Ekologisk odling ökade mängden eller aktiviteten något (+), måttligt (++), kraftigt (+++)

Tabell 2. Inverkan av långvarig (1982 – 1999) självförsörjningsodling (1982 – 1993) + ekologisk odling (1994 – 1999) på olika markegenskaper i jämförelse med konventionell odling. Laukaa, Finland. Markundersökningarna utfördes år 1999.



Figur 1. Inverkan av odlingsystem och torv på potentiell skörd hos jordgubbe. Fältförsök i Laukaa, Finland 2000 – 2002. För beskrivning av odlingsystemen se tabell 1.



Figur 2. Korrelation mellan antalet dagmask och potentiell skörd hos jordgubbe. Resultat från odlingsystemförsök i Laukaa år 2002.

den potentiella skörden. Å andra sidan korrelerade, eller tenderade att korrelera, ett flertal kemiska markegenskaper negativt med bärskörden.

Resultaten stöder tidigare gjorda observationer, enligt vilka jordgubbe är en växt med relativt små krav på närings-tillförsel. I gödslingsförsök har man ofta inte kunnat påvisa skördeökningar genom att öka gödselgivorna. Dessutom har jordgubbe en väl fungerande mykorrhiza som hjälper till med upptagning av speciellt fosfor. Denna egenskap bör man slå vakt om, särskilt inom den ekologiska odlingen. Undersökningen visade att skördepotentialen kunde ökas genom en förbättring av markens biologiska egenskaper och att samma effekt inte kunde uppnås genom tillförsel av mineralgödsel.

I praktiken ger dock ekologiskt odlad jordgubbe ofta 20 – 40 % lägre skörd än konventionellt odlad jordgubbe. Detta beror på att den ekologiska odlingens växtskydd är mycket svårbemästrat. Skördebortfallet är stort p.g.a. angrepp av gråmögel, jordgubbsskvalster och andra skadegörare. Biologisk bekämpning är det enda sättet att få bukt med de ökande sjukdoms- och skadedjursproblemen inom ekologisk odling av jordgubbe. Forskningen inom detta område bör därför prioriteras på att bättre kunna utnyttja den höga skördepotential, som kan finnas i ekologiskt brukade jordar. ■

Mauritz Vestberg

E-post: mauritz.vestberg@mtt.fi

Författaren är seniorforskare vid Laukaa forsknings- och elitplantstation vid MTT, Finland. Hans specialområde är betydelsen av mykorrhiza och möjligheterna att utnyttja denna inom växtproduktionen. Under de senaste åren har han koordinerat ett projekt, finansierat av det finska Jord- och skogsbruksministeriet, om markens biologiska egenskapers betydelse med tanke på markens kvalitet och odlingens hållbarhet. Jordgubbe har varit modellväxt.

Prøving av eplesorter for økologisk dyrking

En forutsetning for å lykkes med økologisk epledyrking er å bruke sorter som er sterke mot epleskurv. De første resultatene fra en norsk prøving av 6 eplesorter i økologisk dyrking blir presentert her. 'Aroma' forsvarer fortsatt plassen som hovedsort for økologisk dyrking i Norge, mens 'Nanna' er en ny, aktuell tidligsort.

I 1999 ble det plantet 3 økologiske forsøksfelt med 6 eplesorter hos dyrkere i Sogn på Vestlandet. Det ble plantet 25 ettårs tre (pisker) pr. sort i hvert av feltene. I 2001 og 2002 registrerte vi antall insekt i utvalgte trær ved visuell kontroll i mai-juni på 6 tre pr. sort i alle felt. På de samme trærne ble det også registrert angrep av epleskurv (*Venturia inaequalis*), eplemjøldogg (*Podosphaera leucotricha*) og eplerust (*Gymnosporangium tremelloides*). Dyrkerne registrerte totalavling og avling klasse 1 ved høsting, og ga sin vurdering av sortene.

Sortene i prøvingen

'Nanna' er en ny, norsk sort av tidligeple fra Planteforsk/Norges landbrukshøgskole, med modningstid på samme tid som 'Vista Bella'. Sorten 'Katinka' fra den norske foredleren Johannes Øydvin høstes omtrent samtidig med 'Discovery'. Den polske sorten 'Witos' og den amerikanske sorten 'Redfree' høstes vi normalt i siste halvdel av september, dvs. på samme tid som 'Gravenstein'. 'Aroma Ylvisåker' er en mutant av 'Aroma' med bedre rødfarge. 'Aroma' og røde former av 'Aroma' blir i dag anbefalt som

hovedsort både for økologisk og integrert/konvensjonell dyrking av eple i Norge. 'Rød Ingrid Marie' er en eldre, velkjent lagringsort som ikke krever nærmere presentasjon.

Alle sortene er sterke nok mot skurv

Resultat fra prøvingen er vist i tabell 1. 'Aroma Ylvisåker' var den desidert mest produktive sorten. Resultatene vi presenterer er fra etableringsfasen, slik at avlingsnivåene ennå er lave. Vi fant en del skurv på 'Aroma', 'Nanna' og 'Rød Ingrid Marie' i feltet hos en av dyrkerne i 2001. Det var svært vanskelig å kontrollere skurven denne sesongen på grunn av lengre sammenhengende fuktperioder vår og forsommer. Dette feltet ligger dessuten slik til at det tørker sent opp, og det ble ikke tilstrekkelig fulgt opp med sprøyting med svovelpreparat. Vilkårene for skurvinfeksjon var derfor svært gode. I 2001 hadde 'Aroma' i dette feltet mer skurv på bladene enn 'Nanna', noe som samsvarer med resultat fra de andre feltene og fra andre forsøk med disse to sortene. Alle sortene i prøvingen er så sterke mot skurv at denne syk-



Eple av tidligsorten 'Nanna' fra ett av forsøksfeltene.