

Övergång till integrerad odling – vad har odlarna att vinna?

Samhället står i ständig förändring och utveckling och vi upplever som medborgare att drivkraften i vissa frågor ibland får en större tyngd. Ett sådant tydligt exempel är miljöfrågorna och medvetenheten kring dessa. I sin vardagliga och enkla form blir vi påmind om det inte minst genom tvättmedelsföretagens TV-reklam.

I våra egna sammanhang vet vi hur LRF-organisationen lanserar idén med "Världens renaste jordbruk", även den massmedialt säljande via TV-reklam. Men hur påverkar en trend, en policy den enskilde? Eller mycket konkret: Vad har Du som enskild gjort för att hjälpa till att skapa "Världens renaste jordbruk"? Kan trenden/policyn överföras i aktiv handling och inte bara stanna vid ord?

Kvalitetsbegreppet

Allmänt uttryckt skulle man kunna definiera begreppet kvalitet på följande sätt: Det som kunden efterfrågar och det som passar just hans krav. Det innebär också att det som är kvalitet för en person behöver inte vara det för en annan. Ytterst är vår kund mannen på gatan. Hans krav på hur socker skall smaka, se ut, och hur det är odlat skall vara vägledande för oss betodlare. Nu är socker ingen högförädlad produkt. Kriterierna smak och utseende torde därför inte kunna gå att förbättra mer än marginellt utifrån dagens nivå. Odlingen då? Upplever vår kund att betodlingen inte sköts på ett för honom miljömässigt riktigt sätt?

Risken att idag få en kritik mot vårt sätt att odla torde inte vara speciellt stor. Konsumenten tänker rationellt på de här frå-

gorna – så länge odlarna håller sig till de av samhället uppställda reglerna och förordningarna, och så länge ingen "affär" drabbar odlingen är nog allting frid och fröjd.

Tanken på den trendmässiga utvecklingen av odlingsmetoder måste dock föresväva oss, och redan idag är viktigt att välja väg för hur våra odlingsmetoder skall se ut om 5-10 år.

Produktutveckling – Ekosocker

Inom marknaden finns det – och denna grupp bedöms öka framöver – konsumenter som är beredda att betala ett avsevärt merpris för varan mot vetskapen att den är odlad under absolut nollnivå när det gäller handelsgödsel och bekämpningsmedel.

I Sverige startar en sådan odling under 1994 på Gotland (se sekreterarerapport från Gotland) och följer det reglemente som är uppsatt av KRAV-organisationen. Detta marknadssegment är mycket avgränsat och med 50-70 % prisökning på varan, innebär det en liten kvantitet på marknaden.

För den övriga delen av sockerproduktionen då? Säljer den bättre genom att vi har t ex reducerat ogräsbekämpningen med 10 %? Knapptast!

Istället får vi betodlare komma tillbaka till kvalitetsargumentet: kan vi visa på att vi



Bredsprutan lär höra hemma i ett integrerat system, men dosanpassning och säker dosering blir allt viktigare.

kan producera socker med mindre insatser av bekämpningsmedel än vad t ex våra kollegor ute i Europa gör, är det ett mycket starkt argument för att bibehålla en svensk marknad.

Produktionsekonomin i centrum

Ett första oavvisligt rättesnöre i sökandet efter odlingsmetoder som nedbringa kemikalie- och handelsgödsel förbrukningen i odlingen, är att produktionsekonomin inte får försämrats. Om sedan utnyttjandet av billigare metoder leder till en något lägre skörd, eller omvänt, att dyrare metoder måste resultera i en högre skörd, är för odlaren egalt. Vinsten i sådant resonemang ligger återigen hos konsumenten. – Vi kan visa att odlingen utnyttjat nya miljövänligare produktionsmetoder.

Odlingen – Vad kan bli bättre?

Det är framförallt inom ogräsområdet som den stora användningen av bekämpningsmedel sker. Det första och mest gripbara sättet är en ytterligare övergång till bandsprutning. Maskiner med större kapacitet, helt säker styrning, både på bandspruta och radrensare är en förutsättning.

Fortsatt minskning av befintliga doser genom ännu bättre anpassning och kanske fler behandlingar leder också till minskad användning.

Provning av helt ny teknik som ogräsharvning, borstning och flamning kan i kombination med den kemiska bekämpningen bli ett intressant koncept.

Går det att omedelbart ta bort något?

I den integrerade odlingen bör man ha som mål att ha funnit likvärdiga eller bättre alternativ, innan något bekämpningsmedel bannlyses.

Av de åtgärder som har liten betydelse idag kan nämnas svampbetningen och behandling mot bladsvampar på sensommaren. Angreppen dyker sällan upp, men å andra sidan hade ett förbud knappast förbättrat statistiken för kemikalieanvändningen inom odlingen.

Sammanfattningsvis

Inriktning mot integrerad odling är intressant. Sett i ljuset av traditionell odlingsutveckling bör den åsättas samma kriterier: Dess resultat skall leda till bästa möjliga kvalitet till bästa möjliga odlingsekonomi.

Anders Rasmusson

1,2 miljoner i nya forskningsanslag

Stiftelsen Svensk Sockerbetsforskning har för 1994 beviljat följande forskningsanslag:

50 000 kr till Björn Sundell, Jordbrukstekniska Institutet, Uppsala, för försök med termisk/mechanisk ogräsbekämpning vid odling av sockerbetor.

225 000 kr till Hans Larsson, SLU, Alnarp, för projektet "Förbättrat insektsskydd genom ett integrerat koncept".

40 000 kr till Väderstad-Verken i Väderstad för studier av djupmyllning med Rapid-såmaskin.

435 000 kr till Sockernäringsens Samarbetskommitté för undersökningar av metodik för tidig etablering och snabb tillväxt.

300 000 kr till Ragnar Larsson och Börje Folkesson, Kemicentrum i Lund, för utveckling av bränslecell som drivs med socker.

150 000 kr till Johan Ascard, SLU, Alnarp, för utveckling av ekonomiskt bärkraftiga system för minimerad kemisk ogräsbekämpning.

JT RADRENSARE

– konstruerad för svenska förhållanden

Bladfjäderupphängda
aggregat med möjlighet till
viktöverföring från ram till
renssektion = säkerställd
jordsökning!



Vinkelskär med sidovinge ger
mindre sten och jord i raderna.
JT-radrensare är utrustad med
styrhjul – en beprövad metod
för säker styrning.



Hydraulisk
transportomställning
finns att få på maskiner
t o m 12-r arbetsbredd.

SSA Maskinteknik

Besöksadress: Dalbyvägen, Staffanstorps
Telefon 046-25 96 30 • Telefax 046-25 24 52

 Sockerbolaget

Miljö- och konsumentkrav – effekter på framtidens betodling

Christer Sperlingsson, Sockerbolaget, Jordbruksteknik

Svensk betodling och sockerproduktion tillhör föregångarna på miljöområdet i Europa. Miljöargument kommer alltmer in i bilden när konsumenten väljer varor han/hon köper. I begreppet "miljövänlig" framhävs inte bara slutprodukten, konkreta, analyserbara innehåll, utan dessutom ska hela produktionskedjan genomföras på ett resurssnålt och miljöanpassat sätt. Sockerförsäljningen och i förlängningen sockerbetsodlingens storlek påverkas av i hur hög grad vi kan uppfylla konsumentkrav på bl a miljösidan. Miljökrav ger oss problem, som efterhand kan lösas, men ger också möjligheter att lyfta fram svenskt socker.

Vi ska heller inte blunda för att ny miljövänligare odlingsteknik kan ge lägre produktionskostnader, men ibland gäller det motsatta.

Sockerbolaget och Sveriges Betodlarnes Centralförening har den gemensamma målsättningen att långsiktigt tillgodose högt ställda miljö- och kvalitetskrav. Fortsatta förbättringar ska nås genom ständiga stegvisa förbättringar och baseras på ekonomiskt sunda förutsättningar.

Svensk betodling miljöföregångare

Rent allmänt kan sägas att sockerbetor genom sin långa växtperiod och djupa rot-system ger minst 10 kg/ha mindre kväveläckage än alternativa vårsådda grödor. Fosfor i sockerbetsodlingen är ett mönsterexempel på ett slutet kretslopp på jordbruksmark (se bild 1). Av de ca 30 kg P/ha som tas upp av en betgröda återgår 15 kg P direkt till marken med blasten. Resten återförs via sockerbrukskalk och foderprodukter, dvs allt fosfor betorna tar upp återgår till åkermarken.

Speciellt för svensk sockerbetsodling jämfört med betodlingen på kontinenten gäller bl a

- att vi i Sverige enl. FAO-statistik 1990-1991 använde minst kväve/ha i Europa – 40-50 kg N/ha mindre än tex Frankrike, Nederländerna och Belgien, samt 68 kg N/ha mindre än Irland! På köpet har den lägre kväveförbrukningen medfört hög sockerhalt och ovanligt bra betkvalitet i Sverige
- att 70 % av betarealen gödslas med ledning av jordanalys, vilket är mycket bra!
- att problemen med bladsvampar är mycket små i Sverige och att bekämpningen av dessa är obetydlig här till skillnad från Italien och övriga Sydeuropa, där planmässig sprutning mot bl a Cercospora sker generellt
- att insektsproblemen i Sverige är små och löses via fröbetning, till skillnad från tex i Frankrike, där man till stor del använder betning + granulerade insekticider som medför mångdubbelt högre mängder aktiv substans.

Ogräsen vårt problem

Örtogräsen är vårt stora problem i sockerbetsodlingen. Den helt övervägande mängden växtskyddsmedel används för örtogräsbekämpning till stora kostnader. Här måste vi göra insatser för att minska både mängden aktiv substans och kostnaderna. Robert Olsson ger konkreta lösningar i följande artikel.

Jorden ska bli på åkern

Jord, sten och blast är ett annat problemområde. Dels transporteras 300 000 ton "jord" årligen till sockerbruken med stora kostnader som följd för både betod-



Bild 1.
Fosfors kretslopp i sockerbetsodlingen.

lare och industri. Bra åkerjord förs bort och tas ur produktionen, samtidigt som det drar energi och kostnader att transportera och hantera den på "fel plats", vilket knappast gynnar miljön. Med ännu bättre rensningsteknik på upptagarna i kombination med bra upplagsplatser och extra rensning vid lastningen kan jordhanteringen minskas väsentligt till gagn för betodlare, bruk och miljö.

Miljö och ekonomi

Framtidens konsument vill ha "miljövänliga" livsmedel, inbegripet socker. Den krassa verkligheten är emellertid nog sådan, att flertalet inte vill betala väsentligt mer för denna typ av produkter. Undantaget är en mindre del konsumenter som vill ha KRAV-odlade livsmedel. Däremot kan det vara avgörande med miljöfördelar för om han/hon ska välja svenskt socker framför något annat. Därför är det viktigt att hela odlingen inriktas på detta.

Genom att målmedvetet utveckla och stegvis introducera ny teknik i praktisk odling kan vi successivt minska tex herbicidinsatserna och kostnaderna samtidigt som svensk betodling och svenskt socker fram-

står som det bästa alternativet i konsumentens ögon. Vi har ett bra utgångsläge att bygga vidare på. Det går att förena god miljö och ekonomi, speciellt om vi arbetar med helheten i odlingen, från växtföljd och maskinval till alla odlingsåtgärder från vår till höst.

Trovärdighet

Slutligen – går svenska lantbrukare ut och talar om "världens renaste lantbruk", så måste man leva upp till det.

Hävdar vi att svensk betodling och sockerproduktion uppfyller högt ställda miljökrav och vill ha fördelar av detta, *måste vi också leva upp till det!* Annars får det negativ effekt!

Sammanfattningsvis kan sägas att konsumenterna efterfrågar miljövänliga produkter. Svensk sockerbetsodling är föregångare på miljöområdet. SSA och SBC har en klar målsättning att behålla försprånget och introducera ny teknik som ytterligare stärker hela den svenska sockerindustrin.

Miljövänligare ogräsbekämpning - hur då?

Robert Olsson, Sockerbolaget, Jordbruksteknik

"Svensk betodling ska ges en fortsatt och förstärkt miljöprofil." Ett sådant uttalande berör i högsta grad vårt sätt att bekämpa ogräsen. Vad är det som måste ändras?

* Vårt mål att ha i stort sett ogräsfria betfält kommer inte att förändras.

* Inte heller den ekonomiska verkligheten, d v s produktionskostnaderna måste hållas nere.

* Vårt sätt att bekämpa ogräsen, våra metoder, våra produkter och våra maskiner kommer att förändras.

* Liksom vårt sätt att se på möjligheterna till förändring och förbättring. Dessa måste bli mer positiva. Låt oss ta det från början

Ogräsfria bestånd

God ogräseffekt är ett fortsatt måste, oberoende av vilka metoder vi använder. I all synnerhet gäller detta när vi talar om ogräs som växer ovanför betorna: målla,

rap och baldersbrå. Ogräsen sänker våra sockerskördar, i första hand därför att de stjäl "ljus". Alla ogräs ovanför betbeståndet måste därför bort. Varje procent av markytan som är täckt av ogräs kostar pengar, se figur 1.

Vad behöver ändras?

Vår användning av kemiska bekämpningsmedel måste bli säkrare, säkrare för hälsan och säkrare för miljön. Ingen kan på vetenskaplig grund hävda att våra betherbicer uttalat har skadat miljön. Däremot återfinns många bekämpningsmedel, också ibland våra betherbicer, i miljör där de inte hör hemma - i vattendrag, i luften, i marken runt påfyllnadsplatsen o s v. Detta är inte bra. Det oroar människor och måste bli bättre.

Minskad användning

Minskad användning, eller rättare sagt

Ogräs kostar pengar!

För varje procent markyta som täcks av ogräs i augusti

(= ogräs som syns när man går i betorna utan att vika undan bladen, dvs. mindre och/eller sent grodda ogräs ingår ej)

minskar skörden av utvinnbart socker med 0,4% eller 70 kr/ha!

Figur 1.
Ogräs kostar pengar!

3,5 kilos program

I	II	III	verksam substans kg/ha
2 G	1G + 1B + 1T	1G + 1B + 1T	3,5
3P 2P	1G + 1B + 1T 1G + 1B + 1T	1G + 1B + 1T 1G + 1B + 1T	4,1 3,5
1G + 1B + 1T	1G + 1B + 1T	1G + 1B + 1T	3,2
2,5G	2G + 2B		3,5

JT/1994-01-14B/RO

Figur 2.
Våra vanligaste behandlingsprogram kräver runt 3,5 kg verksam substans per hektar.

Figur 3.

Tänkbara system med begränsad användning av kemisk bekämpning.

bättre användning, eller bättre hushållning, kan vi uppnå på flera sätt:

1. Högre utnyttjande av lågdossystem
2. Mer radrensning
3. Bandsprutning
4. Nya produkter
5. Nya metoder

Ingen behöver naturligtvis göra allt, men alla bör känna att de behöver göra något!

Lågdossystem

Upprepade behandlingar i lågdos är ett sätt att effektivisera vår herbicidanvändning. Figuren 2 och 3 beskriver några olika bekämpningsprogram och hur mycket verksam substans de förbrukar. Ett rimligt mål med dagens produkter vore 2 kg verksam substans per ha. Dagens genomsnittliga användning ligger runt 3,5 kg per ha. Lägga märke till att vanliga system med två behandlingar kräver förhållandevis höga preparatmängder. För att komma ner i totaldos krävs tre - fyra körningar.

2 kilos program

"Sprutan är min enda vän"



I	II	III	verksam substans
0,75G + 0,75B + 0,75T	0,75G + 0,75B + 0,75T	0,75G + 0,75B + 0,75T	2,4 kg/ha

"Banda säkert"



I	II	III	verksam substans
2G - Band	1G + 1B + 1T - Band	1G + 1B + 1T - Band + 2 radrensningar	1,8 kg/ha

"Billigt och bra"



I	II	III	verksam substans
0,75G + 0,75B + 0,75T	0,75G + 0,75B + 0,75T - Band	0,75G + 0,75B + 0,75T - Band + 2 radrensningar	1,6 kg/ha

"Timing och teknik"



I	II	III	verksam substans
0,5G + 0,5B + 0,5T	0,5G + 0,5B + 0,5T	0,5G + 0,5B + 0,5T + 1 radrensning	1,6 kg/ha

"Hjälpen kommer"



I	II	III	verksam substans
0,5G + 0,5B + 0,5T + Safari	0,5G + 0,5B + 0,5T + Safari	0,5G + 0,5B + 0,5T + Safari	1,6 kg/ha

JT/1994-01-14C/RO

Tabell 1.
Effekt av radrensning i jämförelse med ökad kemisk insats. 9 försök 1992-1993.

Effekt av radrensning i jämförelse med ökad kemisk insats					
9 försök 1992-1993					
Behandling	Radrensning	Rel. ogräseffekt		Utvinnb. socker rel.	Netto kr/ha
		juni	augusti		
3 x 1G · 1B · 1T	Nej	95	79	100	14 800
3 x 1G · 1B · 1T	Ja	99	89	109	-1 300
3 x 0,75	Nej	92	61	98	-100
3 x 0,75	Ja	99	91	105	-1 200
3 x 0,5	Nej	82	52	91	-600
3 x 0,5	Ja	98	80	104	-1 400

Marktäckning i obehandlat: juni 47%, augusti 93%

JT/1994-02-01A/RO

Radrensning

Radrensning i kombination med bredsprutning öppnar möjligheter till säkrare och mer långtgående användning av lågdossystem. Resultaten i tabell 1 belyser detta. Efter ett avslutat bredsprutningsprogram står större delen av de kvarvarande ogräsen mellan betraderna. En radrensning som bearbetar 60 % av markytan tar alltså bort betydligt mer än 60 % av ogräsen.

Hur kan det bli så här? En viktig förklaring är att förplogarna i samband med sådden utför ett visst ogräsbekämpningsarbete. Det kommer helt enkelt upp mindre ogräs i betraden än mellan betraderna.

Bandsprutning

Bandsprutningen minskar. Den trenden måste brytas och vändas. Tekniken passar inte alla men många fler än dem som i dagsläget använder den. Här krävs en attitydförändring.

Nya produkter

De två senaste åren har vi fått flera nya produkter. Konkurrensen har ökat och priserna sjunkit. Det är bra! De nya produkterna är dock endast varianter på redan kända verksamma substanser och leder därför inte i sig till minskad användning. Under året kommer förmodligen det första

steget på den vägen. Produkten heter Betanal Progress och är en vidareutveckling av Betanal Tandem, som förutom de båda redan använda substanserna fenmedifam och etofumesat innehåller desmedifam. Några stora skillnader i ogräseffekt eller betpåverkan finns inte. Faktarutan ger mer information om produkten.

Safari

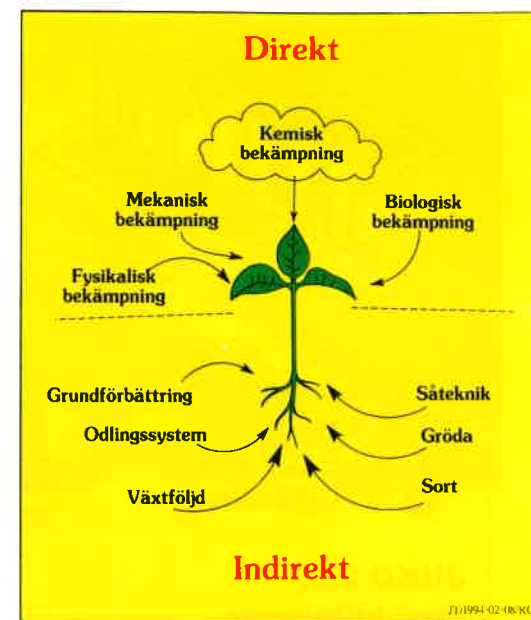
I stråsäd används sedan länge s k sulfonylureor med produktnamn som Glean och Ally. Liknande produkter testas sedan 1990 också i sockerbetor. Den första av dessa har i Frankrike och Belgien fått namnet Safari och introduceras under 1994. Här krävs endast 15 g verksam substans per ha, att jämföra med 100 - 2 000 g med dagens herbicider. Tyvärr har den här produkten ett långt ifrån heltäckande ogrässpektrum. Den kommer, som vi ser det nu, inte att ersätta de konventionella produkterna, men kan kanske komplettera dem på några viktiga punkter. Det mest intressanta hos den nya produkten är dess effekt mot baldersbrå och raps. Produkten är en ren bladherbicid och ska således användas endast efter ogräsens uppkomst.

Nya metoder

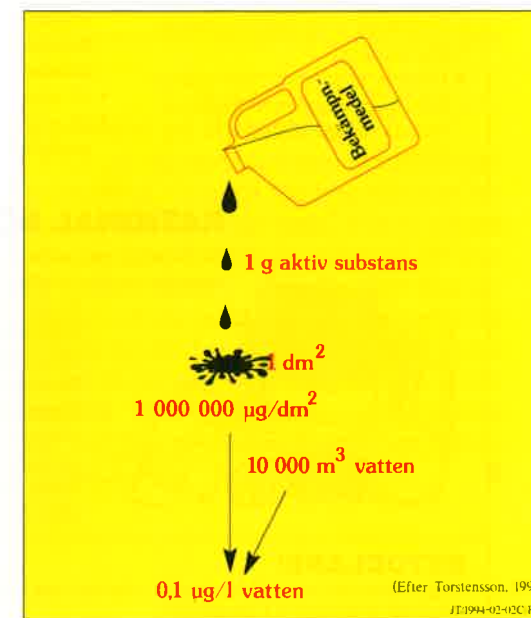
Med början 1994 kommer Sockernäringsens Samarbetskommitté att påbörja en ny bred satsning på miljövänlig ogräsbekämpning. Den kommer att innehålla inslag av alla de möjligheter Du ser i figur 4. Ambitionen är att liksom idag kombinera kemisk och mekanisk bekämpning, men också att allteftersom de tekniska möjligheterna kommer fram se den kemiska bekämpningen som ett komplement till den mekaniska, och inte tvärtom. Som exempel på nya tekniska lösningar kan nämnas ogräsharvar för användning efter betans 6-bladsstadium, radrensarutrustning för bearbetning i betraden, likom radrensare med möjlighet att arbeta ända in till betplantan.

Säkrare användning det viktigaste

Liten användning är i sig ingen garanti



Figur 4.
Ogräs kan bekämpas på många sätt.



Figur 5.
Det kan vara frågan om försvinnande små mängder av aktiv substans!

för säker användning. Ser man till riskerna för oönskad spridning under körning i fält måste också här sägas att bandsprutning är

Betanal Progress		Betanal Tandem	
Verksamma beståndsdelar	fenmedifam etofumesat desmedifam	120 80 20	fenmedifam etofumesat 100
Dosering	1	1,5	
Formulering	"Oily Flow" rapsolja	Emulsionskoncentrat organiska lösn.medel	
Registrering	Troligen 1994	1992	

Ogräseffekt

Selektivitet

JT/1994-02-01C/RO

Ny sulfonylurea från Dupont	
Bladverkande	
Dosnivå 15 g verksam substans/ha	
God effekt mot raps, baldersbrå o snärjmåra	
Dålig effekt mot målla och åkerbinda	
Måste tankblandas med andra produkter	
Registrering i Sverige tidigast 1995	

JT/1994-02-01B/RO



BETUPPTAGARE



JUKO 200 med billplogar eller oppelhjul

- Hydrauldriven förblastare.
- Nyutvecklat blashjul förhindrar stopp.
- Exaktkniv med utlösning bakåt.
- Radrensare.
- Effektiv pendlande upptagningsbill alt oppelhjul med fjädrande stenutlösning.



JUKO 830 H 3-radig betupptagare FULLUTRUSTAD SOM STANDARD

- Rensningseffekten kan enkelt justeras från förarplatsen.
- Självstyrande billplogar med stenutlösning som tar upp hela betor.
- Kombinerad med specialutformade införingselevators.
- JT djup- och sidoautomatik.
- JT exaktblastare med lågt underhåll.
- Bufferttank medger snabbt byte av följevagn utan avbrott.
- Avlastningshöjd ställbar upp till 3 meter.
- Eget hydraulsystem.
- Kraftig, högeffektiv förblastare som extra utrustning.

RATIONAL NOVA 3 - R HYDRO

En 3-radig, enmansbetjänad upptagare med tank, en mycket effektiv maskin för stora betarealer! Fullhydraulisk maskin med eget slutet hydraulsystem.



- Steglös inställning av rensseffekten.
- Elhydraulisk manövrering.
- Hydraulisk rotorförblastare.
- Rational avputsare.
- Upptagningssystem med oppelhjul eller med billplogar.
- Stor elevator tank, volym ca 12 m³.
- Avlastningshöjd: 380 cm även under gång.
- Finns även i 2-radigt utförande med tankrymd 9 m³ eller 12 m³, i övrigt samma utrustning som den 3-radiga maskinen.

BETODLARE!

Våga satsa på framtiden nu när vi närmar oss övriga Europa och då med en upptagare ur marknadens bredaste program (11 modeller). Gör din beställning före 940315! På detta sätt kan vi skräddarsy en maskin rätt utrustad just för dig. Kontakta Din återförsäljare för konsultation om lämplig maskin och utrustning.

JUKO EKENGÅRDS AB

Ingår i Cormall Group

Thure Carlssons väg 8 • S-294 35 Sölvesborg • Tel. 0456-195 40 • Fax 0456-195 41



Biobädd för säker påfyllning och rengöring.

att föredra före bredsprutning. För bredsprutning kommer nu flera nya system fram med en god miljöprofil, t ex Hardy Twin-systemet.

Fyllningen av sprutan är ett av de mer riskfyllda momenten, både för användaren och miljön. Ett 20-tal olika bekämpningsmedel har hittats i svenska vattendrag i halter överstigande 0,01 mikrogram per liter. Det handlar om oerhört små mängder. Små spill, kanske ofta omedvetna sådana, får emellertid stora konsekvenser. Figur 5 illustrerar detta väl. Som ett led i förbättrad miljösäkerhet har "Odling i balans" under 1993 provat s k biobäddar hos två lantbrukare. En biobädd är en speciellt iordningställd påfyllningsplats, där marken grävs ut ner till 50 cm djup och därefter återfyllts med en blandning av torv, halm och matjord. Över ytan byggs en ramp på vilken sprutan på traktorn står under påfyllning

och rengöring. I en sådan här biobädd tas eventuellt spill snabbt omhand av mikroorganismer i bädden. Tanken är sedan att bädden efter något eller några år bytes ut. Erfarenheterna är mycket positiva och vi återkommer till detta tema i kommande nummer.

Se positivt på förändring!

Vi är på väg mot ett ännu mer miljövänligt jordbruk, t o m på väg mot världens renaste jordbruk, enligt vissa. Vad vi vill att detta konkret ska betyda, avgör vi i mångt och mycket själva. En sak är säker: Konsumenten och därmed handeln kommer inte att nöja sig med vackra ord. Det kan vara bra att påminna sig ett gammalt kinesiskt ordspråk: "När det blåser en förändringens vind, sätt inte upp hinder utan bygg väderkvarnar."

Gynna annonsörerna

Höga skördar men smutsiga betor i sortförsöken

Anders Bengtsson, Sveriges Lantbruksuniversitet, Uppsala, och Christer Sperlingsson, Jordbruksteknik, Sockerbolaget

Sortprovningen av sockerbetor utföres gemensamt av Sveriges Lantbruksuniversitet och Sockernäringsens Samarbetskommitté. De samlade resultaten bildar underlag för den sortlista som Samarbetskommittén upprättar och ur vilken en odlare kan välja den sort han vill odla. Samarbetet utgör den bästa garantin för att de värdefullaste sorterna blir identifierade och kan ställas till odlarnas förfogande.

Sortprovningens uppläggning

Sortprovningen i sockerbetor är upplagd så, att en ny sort skall ha provats i Lantbruksuniversitetets försök under minst tre år och i Samarbetskommitténs försök under minst två år, innan Samarbetskommittén bedömer om sorten är av intresse att föra in i sortlistan. Härvid beaktas sortens egenskaper för både odlare och fabrik.

Försöken 1993 var utlagda i Skåne och på Gotland. Strävan är att utföra försöken på det sätt sockerbetorna odlas i praktiken. Alla försök sås därför till färdigt bestånd med 5,5 frön/m och ogrässpikas med gängse preparat. I regel tas också försöken upp med maskin.

Provade sorter

I universitetets fem försök ingick 20 sorter. Av dessa provade Samarbetskommittén de 14 sorter som bedömdes som mest intressanta i sina fyra försök.

I 1993 års försök ingick handelssorterna Hanna och Freja som mätarsorter. Båda kommer från Hilleshög. Därjämte provades Hilleshögsorterna Komet, Linus, Hi 1088 och Hi 1089. KWS S 237, Loretta, och St 1201 är tyska sorter, medan vdH 66175 och

vdH 66183 kommer från Holland. SES 1332 är en belgisk sort, och Ma 9245, Ma 9312 och Ma 9309 härstammar från Danmark. Av de nämnda sorterna provades Komet och Linus för tredje året och är därmed färdiga för slutbedömning.

1993 års resultat

Det senaste årets resultat anges i tabell 1, där alla sorter har jämförts med Hanna, som numera är den mest odlade sorten. Uppkomsten var i regel god i försöken, men trots allt fanns betydande sortskillnader. Sålunda lämnade Hi 1089 och SES 1332 klart lägre antal betor än mätarsorterna, vilka var ganska likvärdiga.

Skörden av rena betor uppgick i medeltal till ca 60 ton/ha, vilket gott och väl motsvarar normalskörd i försöken. Hanna och Freja tillhörde de sorter som gav högst rot-skörd men överträffades något av främst Hi 1088, vdH 66183 och Ma 9309. Däremot gav Ma 9312 låg rotavkastning.

Sockerhalten var ganska hög. Särskilt hög halt uppvisade vdH 66183, Hi 1088 och St 1201 med halter om 18,2-18,3 %. Komet, Ma 9245 och Ma 9309 hade lägst sockerhalter.

Sockerskörden uppgick till ca 11 ton/ha och var alltså mycket hög. Hanna och Freja gav i medeltal lika hög avkastning av socker men överträffades något av Hi 1088, vdH 66183 och St 1201. Även i fjol lämnade Hi 1088 högre sockerskörd än Hanna och Freja. Flertalet sorter gav lägre sockerskörd än mätarsorterna.

Sockerutbytet påverkas främst av sockerhalten men även av blåtalet och halten av natrium och kalium i sockersaften. Högt sockerutbyte är väsentligt för ekonomin i

Tabell 1. 1993 års sortförsöksverksamhet. 9 försök utförda av Sveriges Lantbruksuniversitet och Sockernäringsens Samarbetskommitté.

Sort	Betor 1000-tal per ha	Betor ton/ha	Pol- socker- halt %	Pol- socker- skörd t/ha	Pol- socker- skörd rel.	Utvinn- bart socker, %	Jord, %
Hanna	86,6	61,7	18,0	11,10	100	85,7	21,1
Freja	88,8	61,7	17,9	11,08	100	85,7	20,3
Komet	87,5	62,0	17,5	10,89	98	85,1	20,1
Linus	85,1	59,3	18,0	10,68	96	85,8	22,6
Hi 1088	87,9	62,4	18,2	11,35	102	86,0	20,6
KWS S 237	83,2	60,1	18,1	10,89	98	86,0	20,8
vdH 66175	81,2	60,8	18,1	11,03	99	85,8	20,1
SES 1332	79,0	58,8	17,8	10,49	95	85,5	21,3
Hi 1089	75,7	58,2	17,9	10,41	94	85,8	20,0
vdH 66183	86,6	62,5	18,3	11,45	103	85,8	18,1
St 1201	81,8	61,5	18,2	11,20	101	85,8	18,6
Ma 9245	81,5	61,3	17,3	10,61	96	84,8	19,5
Ma 9312	80,9	55,8	17,6	9,88	89	85,3	21,7
Ma 9309	86,9	62,9	17,4	10,98	99	84,6	18,5

fabriken och dessutom påverkar det odlarens leverans av utvinnbart socker och därmed betodlingens intäkt. Högst sockerutbyte hade Freja. vdH 66183 gav tillsammans med Hi 1088 högst skörd av utvinnbart socker.

Jordhalten var hög i försöken, ca 20 %. Det fanns dock vissa sortskillnader, och vdH 66183 och Ma 9309 uppvisade de renaste betorna.

Som sammanfattning av 1993 års försök kan konstateras att få sorter nådde upp till Hannas skörderesultat. De två intressantaste sorterna var vdH 66183 och Hi 1088, som båda gav högre skörd än Hanna av utvinnbart socker (3 %) och som också hade bra plantantal och hög sockerhalt.

Färdigprovade sorter

Sorterna Linus och Komet provades tredje och sista året under 1993. De sammanslagna resultaten för åren 1991 - 1993 visar att båda sorterna givit klart lägre utvinnbar sockerskörd och betodlarintäkt/ha än den i dag ledande marknadssorten Han-

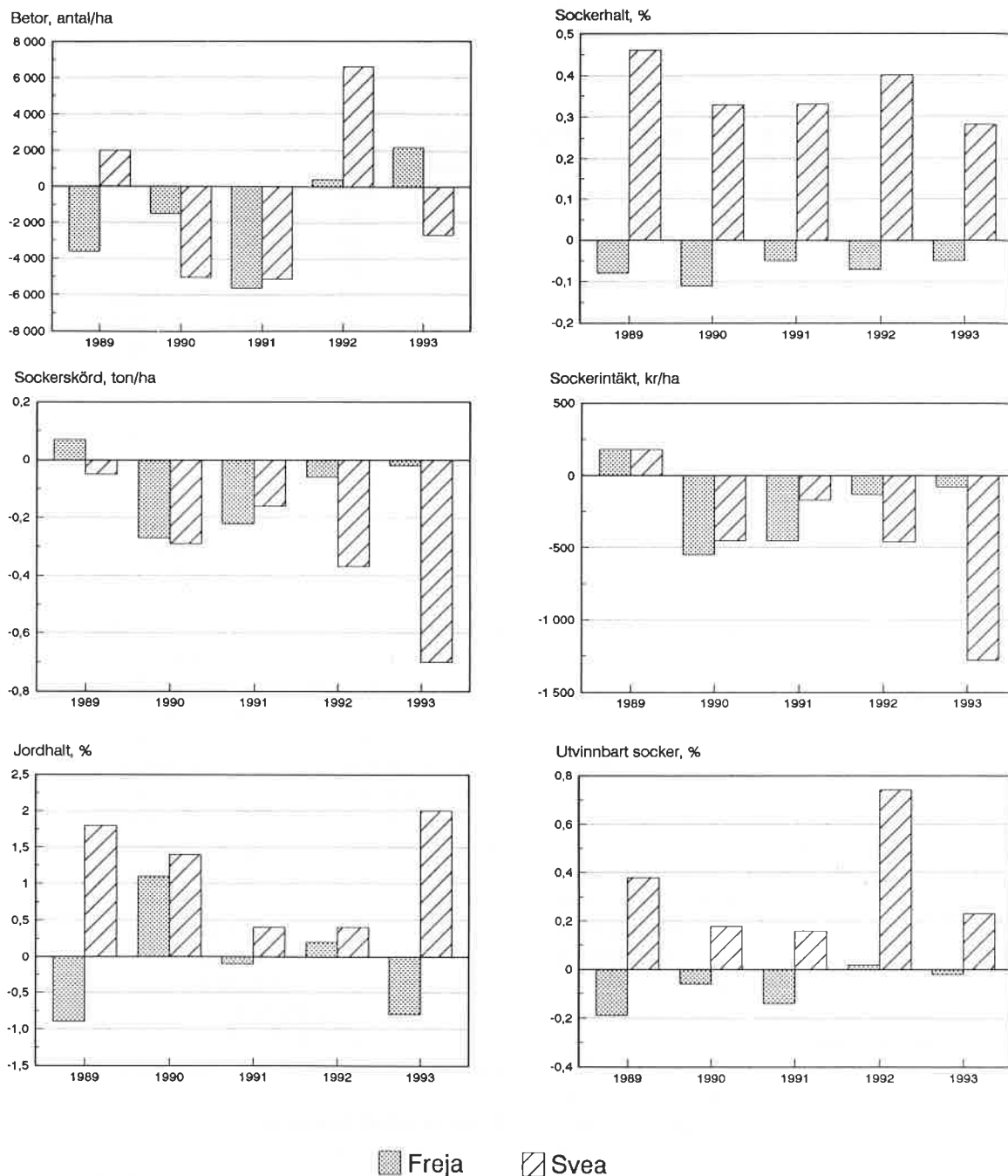
na. Linus har inga speciella egenskaper som framhäver sorten i förhållande till sorterna på dagens sortlista. Detta medför att varken Statens växtsortnämnd eller Sockernäringsens Samarbetskommitté kunnat godkänna sorten för odling i Sverige. Komet har däremot väsentligt bättre motståndskraft mot *Aphanomyces*-framkallad rotbrand än gängse sorter. *Aphanomyces*-rotbrand förekommer normalt på mycket begränsade arealer, men risken för angrepp ökar vid sen sådd. Trots att Komet normalt ger ca 4 % lägre sockerskörd än mätaren, kan sorten möjligen få ett berättigande om problemen med *Aphanomyces* skulle öka.

Sorten Komet är nu formellt färdigprovad och godkänd, men kommer inte i odling 1994. Inför upprättandet av 1995 års sortlista provar Samarbetskommittén åter sortens odlingsvärde.

Hanna klart bästa sort

På 1994 års sortlista har Sockernäringsens Samarbetskommitté beslutat att ta upp och rekommendera odling av de tre sorterna

Bild 1. Årsmånsvariationer hos nuvarande sorter i praktisk odling. Jämförelse relativt Hanna 1989–1993.



Tabell 2. Försöksresultat från sortförsöken 1989–1993.

Medeltal av 55 försök utförda av Sockernäringsens Samarbetskommitté och Sveriges Lantbruksuniversitet.

Sort	Hanna	Freja	Svea
Betor, antal/ha	87 800	-1 600	-800
Sockerhalt, %	17,82	-0,07	+0,36
Sockerskörd i fält, kg/ha	10 930	-90	-310
Utvinnbart socker, %	85,00	-0,08	+0,34
Blåtal	17	±0	±0
K + Na	4,85	+0,01	-0,04
Jordhalt, %	11,6	-0,1	+1,2
Mjöldaggsangrepp, % (26 försök)*	37	-3	+7
Betodlarens sockerintäkt, kr/ha**	20 860	-200	-430

* Mjöldaggsangrepp % avser 1989–1992, 1993 inga angrepp

** 1993 års betpris, jordhanteringsavgift ej inkluderad

Hanna, Freja och Svea. Försöksresultaten från 55 försök åren 1989–1993 (tabell 2) talar sitt tydliga språk och visar att:

- Hanna ger högst plantantal och högst sockerintäkt i kr/ha
- Hanna har dessutom hög sockerhalt och god betkvalitet
- Svea har en högre sockerhalt men högre jordhalt än övriga sorter
- Både Freja och Svea ger normalt odlaren en lägre sockerintäkt i kr/ha än Hanna
- Svea och Freja är specialsorтер som endast bör väljas om erfarenheter från Din gård pekar på att de där har speciella fördelar
- Hanna är det klart bästa sortvalet för 1994 under de allra flesta odlingsförhållanden. Hanna har uppvisat goda resultat samtliga provningsår (bild 1).

Lovande sorter i provning

Fyra förädlare har sorter som efter två års provning uppvisar så intressanta resultat att de bör ha möjlighet att överträffa da-

gens marknadssorter efter avslutad provning. Den holländske förädlaren van der Have har sorten vdH 66175, Action som utöver hög sockerskörd har bättre betkvalitet än tidigare provade sorter från van der Have.

Maribo från Danmark har den triploida sorten Ma 9245, Marcher, som framför allt utmärker sig genom en snabb blastutveckling och den högsta rotskörden efter två års försök. Hilleshög har ett starkt kort i sorten Hi 1088, Loke, som hittills givit högst skörd av utvinnbart socker.

KWS från Tyskland har lyckats förena bra sockerskörd och mycket hög kvalitet i sorten KWS S 237, Loretta.

Nämnda sorter är så intressanta att de 1994 parallellt med ordinarie småparcellförsök även följs upp i storparcellförsök. Där har vi bättre möjlighet att fastställa skillnader i bl.a. sjukdomsresistens, plantetablering och egenskaper som påverkar det praktiska skördarbetet. Vi har således flera nya sorter på gång. Årets försök får utvisa vilka som håller måttet.

Odlingssystem i sockerbetor – en försökssatsning som belyser många problem

Ett omfattande lagarbete kännetecknar genomförandet av denna nu avslutade försöksserie sponsrad av Sockernäringsens Samarbetskommitté och Stiftelsen Svensk Sockerbetsforskning.

Avsikten har varit att studera samspelen mellan olika odlingstekniska faktorer och utvärderingen av de tusentals registreringarna har möjliggjorts tack vare den "fantastiska" datorn.

Snabb etablering viktig

Speciellt sätter man strålkastaren på den kritiska utvecklingsperioden från sådden

fram till det att etableringsfasen är avslutad och betorna sätter igång att växa på skarpen. Det är ju viktigt att grödan så fort som möjligt bringas att täcka raderna, så att den kan dra nytta av högsommarens höga ljusintensitet.

I motivationen för projektet anfördes att man ville

- påvisa faktorer eller faktorskombinationer som befrämjar en tidig och säker etablering
- öka den hittills bristfälliga kunskapen om samspel, som råder mellan olika odlingstekniska åtgärder och deras effekter på jord och gröda

Lars Törner t.v., samarbetskommitténs ordförande, diskuterar försöksresultat med JT-chefen Christer Sperlångsson.



- på basis av vunna försökserfarenheter föreslå odlingsåtgärder, som ger ett miljö- och effektmässigt förbättrat utnyttjande av växtnäringsämnen och västskyddsmedel. Detta med sikte på ökad odlingssäkerhet och därmed också ett förbättrat ekonomiskt utbyte.

Fältplanering och genomförande

Under fyra säsonger har projektet Odlingssystem i sockerbetor pågått med under

de tre sista åren fältförsök på trenne gårdar årligen med sinsemellan olika jordartsförhållanden. Försöken har varit ettåriga och omfattat en yta av 230 x 100 meter. Planen i stort har varit upplagd så att området på bredden delats upp i tre storrutor, på vilka olika bearbetningssystem jämfördes. De var

A = Konventionell odling

B = Plöjningsfri odling, djupbearbetning

C = Mellangroda, höstsådd, vårplöjning. ➔

Pyramin DF – redan från början!

Pyramin[®] DF

Baldersbrå, raps, näva och åkerbinda kan vara svåra ogräs i sockerbetsodlingar. Du bekämpar dem enklast och bäst med Pyramin DF före uppkomst!

Bekämpningsmedel klass 2 L
Följ alltid etikettens anvisning

BASF

Storrutorna delades sedan i 15 långsgående band där lika många odlingsåtgärder prövades. Det kunde till exempel röra sig om radmyllning av växtnäring, korninsådd mellan betraderna, bearbetning mellan betraderna vid sådd, bandsprutning och bredsprutning, kupning mellan raderna med flera systemkombinationer.

Inga upprepningar

Planen medger inga upprepningar av de olika momenten, men skapar icke desto mindre en mycket stor möjlighet till studier under olika premisser av de siffermässiga variationerna i bl.a. skörd, jordhälsa, sjukdomsfrekvens och ogräsförekomst, tillsammans ett hundratal variabler som nu kan studeras av expertisen, analyseras och utvärderas ur olika aspekter. Det väldiga materialet hanteras i den speciella databas som är upprättad.

Många forskare engagerade

Projektledare för genomförandet av fältarbetet har varit agronom Jeppa Olanders i spetsen för försökspersonal vid JT i Staffanstorps.

Härutöver har företrädare för flera institutioner vid Sveriges Lantbruksuniversitet deltagit i genomförandet. Man sysslar nu med utvärderingar och sammanställningar av de vunna försökserfarenheterna.

Försöksavdelningarna för skadedjur samt för svampar och bakterier vid Alnarp har sålunda tagit aktiv del i arbetet. Det samma gäller forskningsavdelningen för



Börje Lindén, Ultuna och Hans Larsson, Alnarp, två agerande vid en januarisammankomst på JT.

växtnäringsslära och försöksavdelningen jordbearbetning uppe vid Ultuna.

Projektledaren och hans medarbetare vid JT har varit och är engagerade även de i utvärderingen av det stora projektet som givit många viktiga erfarenheter till nytta för svensk betodling framöver.

För några av dessa redogöres i efterföljande artikel.

B.R.

Axplock av resultaten från "Odlingssystem i sockerbetor"

Anita Banck, Avdelningen för nematologi, SLU, Alnarp
Torbjörn Ewaldz, Avdelningen för mykologi, SLU, Alnarp
Hans Larsson, Avdelningen för entomologi, SLU, Alnarp
Börje Lindén, Avdelningen för växtnäringsslära, SLU, Ultuna
Jeppa Olanders, Sockerbolaget, Jordbruksteknik
Tomas Rydberg, Avdelningen för jordbearbetning, SLU, Ultuna

I betodling är det tiden från sådd och fram till dess att betorna "kommit igång" ordentligt som är den mest kritiska. För att ta reda på mer om vad som påverkar betan och hur den påverkas av olika odlingsåtgärder, startade Sockernärings Samarbetskommitté med hjälp av medel från Stiftelsen Svensk Sockerbetsforskning en försöksserie 1989 kallad "Odlingssystem i sockerbetor". I den här artikeln redovisas några av resultaten.

Målsättning

Ett av målen i serien är att ta reda på de faktorer som gynnar en säker och snabb plantetablering och tillväxt. Ett annat är att undersöka om olika faktorer förstärker eller tar ut varandras effekter när man kombinerar dem. Ett tredje mål är att med bibehållen eller förbättrad odlingsekonomi och odlingssäkerhet kunna föreslå åtgärder som förbättrar utnyttjandegraden av växtnäring och minskar behovet av kemiska bekämpningsmedel. Försöket genomfördes

på tre jordtyper: en lätt, sand- eller mojord, en mellantyp, lättlera, och en styv, mellanlera.

Inressanta odlingsåtgärder

De odlingsåtgärder som varit intressanta att undersöka kan delas in i fyra huvudgrupper: jordbearbetning, ogräsbekämpningssystem, växtnäring och insektsbekämpning (tabell 1). I Betodlaren nr 4, 1989, sid 290 - 293, beskrivs mera ingående hur de olika odlingsåtgärder utförts. Dessa åtgärder har provats dels var för sig, dels i kombination.

För att få bästa möjliga utvärdering av försöket bildades en projektgrupp med representanter med olika fackinriktningar. I gruppen ingår representanter från avdelningarna för jordbearbetning och växtnäringsslära från Ultuna, samt avdelningarna för entomologi, mykologi och nematologi från Alnarp. Dessutom fanns SBCs odlingskonsulent, Anders Rasmussen, med i projektgruppen.

Tabell 1. Olika odlingsåtgärder som provats i "Odlingssystem i sockerbetor".

Jordbearbetning	Ogräsbekämpning	Växtnäring	Insektsbekämpning
* Höstplöjning	* Bredsprutning	* Bredspridning	* Korninsådd
* Plöjningsfri odling	* Bandsprutning + radrensning	* Radmyllning	* Honungsört insådd
* Mellangröda följd av vårplöjning		* Utan N-Na	* Bearbetning mellan raderna
			* Sprutning med Marshal i såfåra
			* Obetat

Anmäl adressändring

till redaktören Bengt Rättzén
Östra Boulevarden 32
291 31 Kristianstad

Plöjningsfri odling

Plöjningsfri odling gav samma skörd som höstplöjning på lätta och medelstyva jordar (tabell 2).

Vid plöjningsfri odling är det viktigt att jorden bearbetas ned till 20 cm. I tidigare försöksserier har bearbetningsdjupet endast varit mellan 10 och 15 cm, vilket orsakat skördereduktion. I den här försöksserien har plöjningsfri odling gett likvärdig skörd med höstplöjning.

Vid plöjningsfri odling blir matjorden mer känslig för packning än vid höstplöjning. Bearbetningen skall därför utföras under torra förhållanden för att undvika skadlig återpackning. Målet är att ytan skall vara så jämn efter sista djupbearbetningen, att höstharvning kan undvikas. Dubbelmontage eller lågtrycksdäck bör användas för att säkerställa ett lyckat resultat. Vanligtvis blir nedre delen av matjorden hårdare packad än vid höstplöjning. Med en metod som mäter jordmotståndet, penetrometermätning, kan man visa olika packning i jordprofilen, förutsatt att vattenhalten är lika i de behandlingar som jämförs (se bild

1). Plöjningsfri odling med djup bearbetning är inte att rekommendera på steniga jordar, eftersom stora stenar dras upp till ytan vid bearbetning.

Halmen från förfrukten behöver inte tas bort på hösten. Eftersom halmen blandas in väl i matjorden, bryts den ned under hösten och vintern och utgör därför inga problem vid såbäddsberedningen (se bild 2). Man bör dock tänka på att stubben bör hållas låg och att halmen hackas väl vid skörden.

Halmresterna på ytan gör att upptorkningen går långsammare vid plöjningsfri odling. Sådden kan därför fördröjas på platser med lättlera och styv lera. Såbädden blir grundare och med lägre andel finjord än vid konventionellt höstbruk, vilket kräver extra uppmärksamhet vid såbäddsberedningen.

Den högre andelen organisk substans i ytskiktet minskar risken för skorpbildning och vinderosion men ger ett bättre avdunstningsskydd och därmed en långsammare upptorkning och bättre vattenushållning. Metoden missgynnas av kalla och blöta år men gynnas av varma och torra.

Tabell 2. Plantantal (1000-tal/ha) och mängd utvinnbart socker (ton/ha) från "Odlings-system i sockerbetor", medeltal 3 år uppdelade efter jordart.

	Lätt jord		Mellanstyv jord		Styv jord	
	Plantor	Skörd	Plantor	Skörd	Plantor	Skörd
Höstplöjning	95	7,78	82	8,26	60	6,91
Plöjningsfri odling	94	7,67	75	8,11	58	6,69
Mellangröda+vårplöjning	97	7,97	76	7,84		
LSD 95%	3	1,33	6	0,57	49	
Bredsprutning	95	8,11	72	7,78	56	6,95
Radmyllning+Marshalsprut.	102	8,44	90	8,57	77	8,24
Radmyllning	99	8,29	80	8,61	59	7,40
Korninsådd	95	7,93	77	8,11	59	7,10
Honungsört insådd	96	7,78	80	8,13	52	6,78
Bearbetning mellan rader	93	7,63	---	---	54	5,63
Bandsprutning	96	7,83	74	7,95	53	6,56
Obetat	89	7,97	68	7,92	51	6,46
Radmyllning+korninsådd	96	8,22	86	8,63	65	7,38
Radmyll.+kornins.+obetat	88	7,99	76	8,09	64	8,10
Ej N-Na	100	5,72	79	6,88	58	4,33
LSD 95%	5	0,68	6	0,99	49	

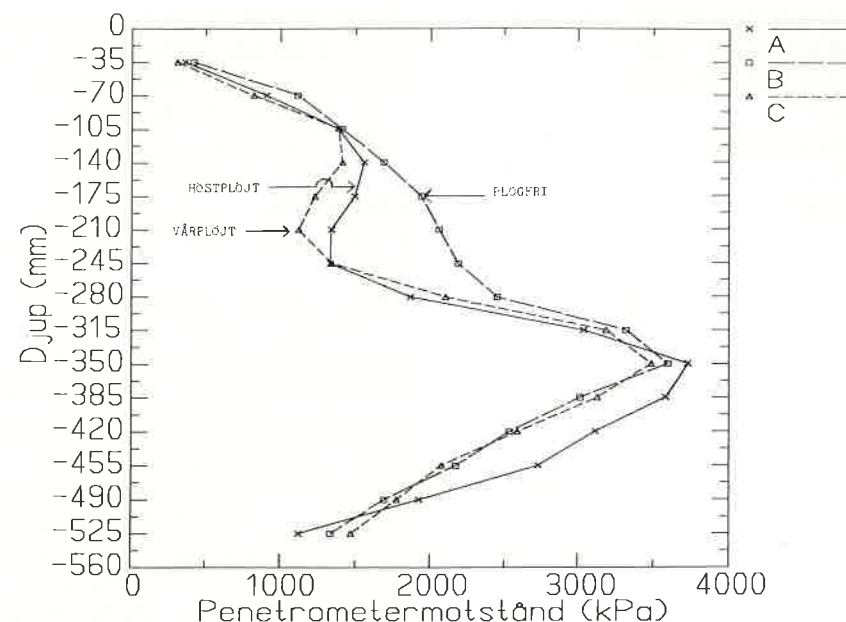


Bild 1.

Resultat från penetrometermätning (markpackning) från odlingsystemförsöket på Skabersjö gods 1991, utförd av Avdelningen för jordbearbetning, Ultuna.



Plöjningsfri odling har ökat förekomsten av hoppstjärtar, bl a *Onychiurus*, utan att öka skadorna på betplantorna.

Mineraliseringen minskar med ca 10 kg N/ha. Reducerad jordbearbetning ökar ofta kvävefastläggningen på grund av en tätare matjord vilket leder till minskad mineralisering. Radmyllning har varit mer positiv vid plöjningsfri odling än vid höstplöjning.

Mellangröda följd av vårplöjning

Mellangröda kombinerat med vårplöjning gav drygt två procent högre skörd på sandjord. På lättlera orsakade vårplöjningen skördesänkning (tabell 2).

Mellangrödan bestod av 150 kg råg/ha som etablerades direkt efter första stubbearbetningen på hösten. Mängden mineral-

Bild 2.

Yta med plöjningsfri odling kombinerad med radmyllning direkt efter sådd. Jorden över gödselsträngen är borttagen.

kväve i marken (ammonium- och nitratkväve) minskade under senhöst och vår med 10 till 15 kg N/ha. Höstrågen tog i medeltal tillvara 50 kg N/ha fram till nedplöjningen på våren. Insådden har minskat utlakningen. Vårplöjning och mellangröda ökade mineraliseringen av kväve under växtsäsong med ca 15 kg N/ha jämfört med höstplöjning.

På sandjord gav vårplöjningen skördeökning två år av tre. Det är främst plantetablering och tidig tillväxt som gynnsats. Vid vårplöjning är det en stor fördel att använda tiltpackare med sladdplankor. Den ger en jämn yta, trycker ned eventuell sten under harvdjup och ger en god återpackning av den centrala matjorden med få överfarter, vilket skapar en gynnsam packningsgrad (bild 1).

Vid vårbruket är matjorden mycket fuktigare på en lättlera än på en sandjord. Vid vårplöjning vänds jord med hög vattenhalt upp, vilket gör att det är mycket svårt att få en bra såbädd. Om plöjningen sker när jorden är mera tjänlig, fördröjs sådden betydligt. Det är ett riskfyllt system som kan ge stor skördesänkning. Om man tvingas till vårplöjning på jordar med hög lerhalt, bör den utföras i slutet av februari, om möjligt på frost, så att jorden får tid att dränera och torka upp i samma takt som höstplöjda ytor.

Betcystnematoden har inte förekommit i försöken. Däremot har frilevande parasitära nematoder, s k stubbrotsnematoder (*Paratrichodorus spp./Trichodorus spp.*) funnits på den lätta jorden både 1991 och 1992. Stubbrottsnematoderna är kända skadegörare i sockerbetor, bl a i Storbritannien och Holland, och enligt genomförd inventering vanligt förekommande (60%) i de svenska sockerbetsfälten.

Under 1991 var förekomsten av nematoder vid vårplöjning klart lägre än vid höstplöjning och plöjningsfri odling. Under 1992 kunde inte samma skillnad konstateras och inte heller någon säker effekt av insekticidbetning eller insekticidsprutning. Kornet mellan raderna var lika bra värd-

växt som sockerbetorna. Samma nematodtätthet som funnits i försöken har i matlök orsakat påtagliga tillväxthämningar. Även matlöksodlare hävdar att vårplöjning reducerar nematoderna.

Radmyllning

Radmyllning av växtnäringen gav en snabbare uppkomst, högre plantantal, snabbare tillväxt, högre rotskörd, högre sockerhalt och högre sockerskörd. Skördeökningen var mellan 5 och 10%.

I försöket användes granulerad gödsel från Kemira, vilken innehöll kväve, fosfor, kalium, natrium, mangan och bor. Växtanalyser i början av juni visade att radmyllning gav högre halt av växtnäring i betan samt större tillväxt, vilket gjorde att upptaget av växtnäring blev ca 30% högre jämfört med bredspridning. Radmyllning ökade utnyttjandegraden av tillfört kväve med 15 till 20%.

Då radmyllning och korninsådd mellan raderna kombinerades, minskade tillväxten av kornet med 10% på grund av minskad tillgång till växtnäring. Detta kan även gälla ogräs, vilket i så fall kan vara gynnsamt vid ogräsbekämpning.

Radmyllning av växtnäringen har ökat betornas motståndskraft mot skadedjur. Radmyllning gav ett högre plantantal men även en högre andel skadade plantor. En förklaring kan vara att fler plantor har överlevt insektsskador till en viss gräns. I försöken med flest hoppstjärtar har inte radmyllningen gett något högre plantantal. Förekomst av rotbrand minskade vid radmyllning, speciellt på lätt jord.

Insådd

Korninsådden har minskat förekomsten av jordlevande skadedjur, dvs hoppstjärtar och tusenfotingar. Kornrötterna ger troligen alternativ näring för djuren och koncentrationen av djur blir inte lika stor på betorna. Korninsådden har också minskat antalet inflygande skadedjur, såsom betfluga och betbagge. Det är känt att betflugan vill ha naken jord kring betplantorna vid äggläggningen.



Bild 3.
Korninsådd mellan raderna minskar antalet jordlevande och inflygande skadedjur.

Det är emellertid lite mer förvånande att betbaggen minskat starkt vid korninsådd. Kornet har uppenbart förvillat betbaggen. Även betbladlusen tycks påverkas av kornet, men för det mesta är nog kornet borttaget när bladlusen flyger in till fälten.

Korninsådden ökade plantantalet något. Risken är stor att korninsådden står kvar för länge och konkurrerar med betorna om vatten, växtnäring och ljus. I den här försöks-serien togs kornet bort för sent på ett par platser, vilket satte ned tillväxten i juni. Trots detta blev skörden något högre med korninsådd (tabell 2). Korninsådden kan dessutom skydda betan vid vinderosion samt skapa ett mer gynnsamt mikroklimat (se bild 3).

Bearbetning mellan raderna

Bearbetning mellan raderna gynnade tidig tillväxt på lätt jord. Vid torra förhållanden i slutet av sommaren minskade däremot tillväxten, varvid metoden gav en skördesänkning. På mellanlera fungerade inte metoden eftersom bearbetningsbotten var för fuktig och rå jord drogs upp till ytan. Skörden sänktes kraftigt (tabell 2).

Bearbetning mellan raderna i den här försöks-serien fungerade bäst på lättlera, och det är här metoden kan användas. Bearbetning mellan raderna gav på lättlera något högre sockerskörd. Bearbetningen har ökat förekomsten av *Onychiurus* och betfluga, samt även ökat angreppen av rotbrand på medelstyp jord.

Insektsskydd

Ett ökat insektsskydd med Marshal-sprutning har betytt en ökning av plantantalet med mer än 15 000 plantor/ha i sex av de nio försöken. I två av försöken har plantökningen blivit mer än 30 000 plantor/ha. De största effekterna av Marshalsprutningen har erhållits vid tidig förekomst av betbagge och i ett av försöken vid förekomst av knäpparlarver. Tusenfotingar och dvärgfotingar (*Symphyla*) har funnits i vardera ett försök och dessa två djur har påverkat plantantalet även i låga förekomster. Marshalbetningen har också varit effektiv och det är endast under det för plantetableringen gynnsamma året 1990 som inte betningen uppvisar någon effekt på plantantalet. Störst effekt av betningen erhöles under 1992, då också antalet hoppstjärtar av släktet *Onychiurus* var högt.

Flest *Onychiurus* per planta har uppträtt på lätt jord. Effekterna på hoppstjärtarna av betning och sprutning med Marshal är ungefär lika stora på de tre jordtyperna. Hoppstjärtarnas effekt på plantantalet har emellertid blivit störst på lättlera och mellanlera (se bild 4). På den lätta jorden har det obetade ledet givit ett tillräckligt högt plantantal. Det obetade ledet hade under 1990 t o m högst skörd, förmodligen beroende på att insekticiden även kan ge fitotoxiska effekter. Den snabba plantetableringen på lätt jord gör således att behovet av insektsskydd minskar.

Datoranalys av materialet

Alla provtagningar i försöks-serien har sammanställts i en databas. Med denna är det möjligt att med multipel regressionsanalys undersöka vilka faktorer som för-

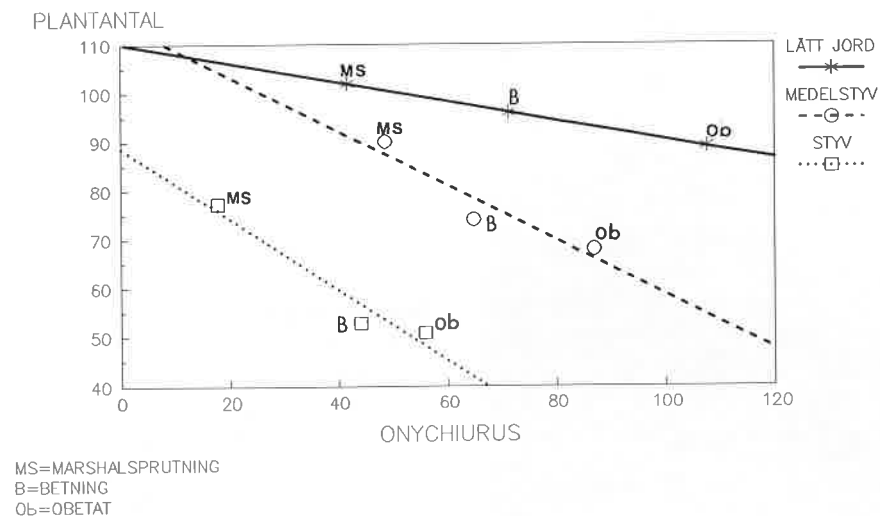


Bild 4.
Samband mellan hoppstjärtar och plantantal på lätt, medelstyv och styv jord. På lätt jord ger obetat betfrö högt plantantal.

klarar skillnader i t ex plantantal. Bra förklaringsgrader har framför allt erhållits för plantantal och tillväxt fram till mitten av juni men vissa år har förklaringsgraderna varit bra även på skörden. Tex kan variationen i plantantalet förklaras till 91 % i det här materialet. Den viktigaste faktorn är andelen friska plantor, d v s hur många plantor som saknar insektsnag. Vattenhalt i jorden vid sådd, nederbörd, Onychiurus och betbaggar har alla varit negativa för plantantalet.

Tillväxten fram till mitten av juni har påverkats positivt av värme, nederbörd och djup frötäckning. Onychiurus, betbaggar, grov såbädd och undersökt risk för rotbrand har alla inverkat negativt på tidig tillväxt.

Betskörden påverkades positivt av plantantal, värme, tidig tillväxt, frötäckning, pH och antalet friska plantor. Negativ inverkan hade djup bearbetning, grov såbädd och undersökt risk för rotbrand.

Andra regressionsanalyser visade att radmyllning gav störst positiv effekt på plantantalet vid:

- * låg förekomst av insekter
- * låg förekomst av rotbrand
- * lätt jord med låg växtnäringsstatus
- * kyla från sådd till uppkomst

och tidig tillväxt vid:

- * låg förekomst av insekter
- * låg förekomst av rotbrand
- * låg nederbörd och kyla
- * låg vattenhalt i matjorden

Avslutning

Det har varit ett stort projekt med stora satsningar. Det tvärvetenskapliga arbetssättet har gett oss möjlighet att studera hur olika variabler påverkar varandra i olika kombinationer av odlingsåtgärder. Analysen av det enorma siffermaterialet har möjliggjorts tack vare de senaste årens datautveckling.

Försöksserien har också givit värdefull praktisk information på flera områden, t ex plöjningsfri odling, mellangröda+vårplöjning, radmyllning och insädd av korn i betorna. Dessa odlingsåtgärder finns redan med i fortsatt odlingsutveckling. ■