

Högre betskörd i Danmark – varför?

Robert Olsson, Sockerförädlarens BetodlingsUtveckling AB

Sockerskörden är högre och ökar snabbare i Danmark än i Sverige. Varför är det så?

I förra numret tog vi en närmare titt på betåret fram till augusti. Nu tar vi oss an höstmånaderna.

Fram till augusti

I Betodlaren nr 2/2005 visade vi i siffror hur våren och värmen kommer tidigare och vintern och kylan senare i Danmark jämfört med Sverige. Sammantaget ger detta dansk betodling förutsättningar att skörda ett halvt ton mer socker/ha än i Sverige.

Vattenfaktorn var viktig för oss båda. För mycket nederbörd gör alltid skada men sannolikt mindre i Danmark än i Sverige. För lite nederbörd kostar också socker, högst troligt mer i Danmark än i Sverige. Sverige har en större andel av odlingen på jordar med god vattenhållande förmåga eller med tillgång till bevattning.

Den viktiga slutsatsen blev ändå att det mesta av skördeskillnaden går att påverka!

I Danmark skördar man 9,8 ton polsocker per ha mot 8,5 i Sverige enligt senaste femårs-medeltalet. Samtidigt är skördeutvecklingen bättre.

Den senaste tjugofemårsperioden ökade danskarna rent statistiskt skörden med knappt 120 kg socker/ha och år. I Sverige stannar siffran på knappt 60.

Vi svenskar har slagit danskarna i sockerskörd/ha endast tre av de senaste 20 åren, nämligen 1989, 1990 och 1992. De båda första åren var svenska rekordår. 1992 var ett utpräglat torrår som slog mycket must ur svenska betor men uppenbarligen ännu mer ur de danska.

Låt oss nu se närmare på förhållanden och skördeutveckling från augusti och framåt. Först ett par faktorer som ligger utanför odlarens rådighet.

Senare kampanjstart i Danmark

Med undantag för året 1991 ligger kampanjstarten senare i Danmark. I medeltal är skillnaden en vecka. Vi tar de svenska skördetidsförsöken till hjälp och antar att alla betor som vi idag tar upp de första sju dagarna kunde tas upp först den 29 oktober istället. Det ger plus 100 kg socker/ha till Danmark.

Senare kampanjeslut

Danmark har över åren slutat kampanjen sex dagar senare än Sverige. Det innebär större lagringsförluster för danska odlare av storleksordningen 50 kg socker/ha. Mot detta påstående kan anföras de generellt lite tuffare lagringsbetingelserna som vi har i Sverige. Otillräckligt frostskydd kostar oftare socker i Sverige än i Danmark.

Låt oss nu se på sådant som man som odlare själv – helt eller delvis – kan påverka.

Bladsvampar kostar

I början av augusti är sockerskörden bara knappt hälften av slutskörden. För att dra full nytta av andra halvlek av odlingssäsongen krävs ett friskt bladverk. Behandling mot bladsvampar har de senaste två åren gett 4-7% skördeökning i Sverige. Danska försök gav 7% upp båda åren. I Danmark bekämpas större delen av arealen, medan vi i Sverige först nu i augusti fick vår första produkt godkänd. Uppskattningsvis har vi förlorat knappt ett halvt ton

socker/ha till följd av utebliven bekämpning mot bladsvampar under senare år.

Hösttillväxten först lägre sen högre

En jämförelse av resultaten från skördetidsförsök i Danmark och Sverige visar att tillväxten i början av hösten ligger högst i Sverige (se figur 1). En rimlig förklaring är att risken för vattenbrist på sensommaren är större i Danmark än i Sverige.

Jämförelsen haltar något då den danska undersökningen endast omfattar tre år mot 20 för den svenska. Frågan är om tillväxttakten under hösten idag är väsentligt anorlunda än den var på sjuttio-talet då de danska undersökningarna genomfördes.

Svaret är inte självklart ja. Franska undersökningar visar exempelvis att tillväxttakten där, från augusti och framåt, inte är högre idag än tidigare.

Att tillväxten i slutet av hösten är högre i Danmark än i det svenska odlingsområdet som helhet är helt klart. Dock torde skillnaden mellan stora delar av Danmark och området längs den skånska sydkusten vara tämligen försumbar.

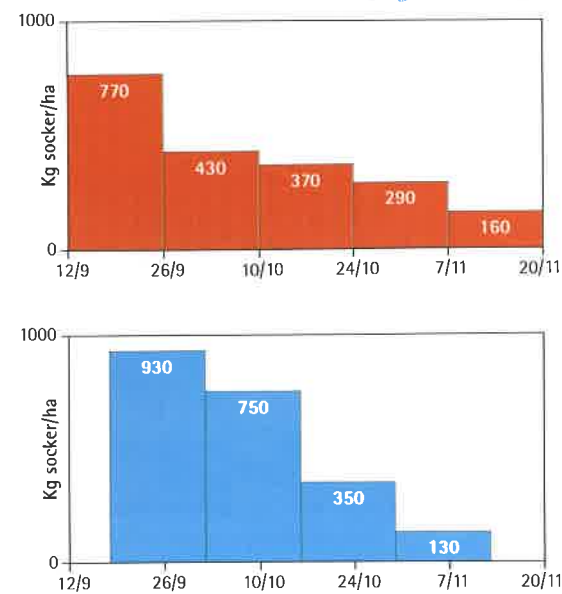
Senare upptagning i Danmark

Fler betor får växa längre i Danmark. Försökschef Jens Nyholm Thomsen på Alstedgaard uppskattar att hälften av betorna är upptagna först den 5 november. Runt en tredjedel står kvar den 15 november. I Sverige uppskattar jag, efter samråd med Danisco Sugar Agricercenter, att hälften är uppe den 26 oktober – alltså närmare tio dagar tidigare. Den 15 november står mindre än 3% i marken.

Vi antar att halva den danska arealen tas upp tio dagar senare än den svenska och att tillväxten under denna tid är vad som uppnåtts i de danska skördetidsförsöken under perioden 24 oktober till 21 november. Till detta kommer uteblivna lagringsförluster. Senare upptagning i kombination med högre tillväxt torde ge minst 100 kg mer socker/ha i Danmark.

Skördetidsförsök

i Danmark 1976-78, i Sverige 1977-98



Figur 1. Varje stapel visar ökningen av sockerskörden under en 14-dagarsperiod. Observera att den danska serien omfattar endast tre år mot 20 år för den svenska.

Tillväxten under början av perioden är högre i Sverige. Från senare tredjedelen av oktober och framåt är den däremot klart högre i Danmark.

Hårdare rensning i Sverige

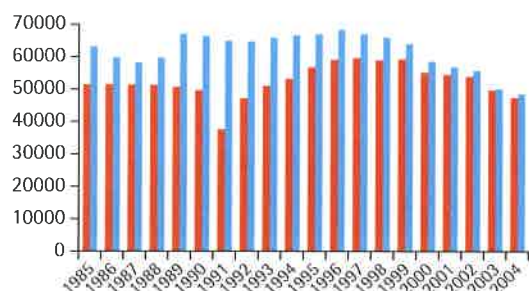
Premien för rena betor är högre i Sverige. Som en logisk konsekvens av detta rensas svenska betor hårdare än de danska. Renare betor kan – men måste inte – betyda ökade förluster i form av betspill och lagringsförluster.

Ett ökat betspill med 1% på halva arealen betyder 40-50 kg socker/ha. Lagringsförluster vid hård respektive normal rensning jämfördes åren 2002-2003 i svenska försök. Skillnaden var liten men mätbar.

En ökad lagringsförlust med 0,05% socker per dygn skulle vid lagring av 50% av betmängden i 30 dagar kosta 75 kg socker/ha. Jag uppskattar försiktigtvis att den hårdare rensningen i Sverige kostar 50 kg socker/ha.

Areal i Danmark respektive Sverige

1985–2004



Figur 2. Betarealen minskar i båda länderna sedan år 2000.

Arealen minskar

I Danmark tog arealen ett skutt uppåt 1989 för att därefter pendla runt 65 000 ha fram till 1999. I Sverige kom ökningen i samband med EU-inträdet 1995 då arealen

ökade från nivån 50 000 till närmare 60 000 ha 1998. Figur 2 visar att betarealen sedan 2000 minskar i båda länderna och ligger nu på samma nivå, strax under 50 000 ha.

Stora arealökningar gör det svårare att hålla uppe hektarskördarna då risken ökar att mindre goda jordar måste tas i anspråk. Alternativet är tätare mellan betgrödorna i växtföljden vilket också drar neråt. Motsatsen gäller förstås då arealen minskar.

Vinner med för stora siffror

I Danmark skördas 1,3 ton mer socker per hektar än i Sverige. Figur 3 försöker sammanfatta varför. Danmarks lite tidigare och varmare vår samt lite varmare höst ger tillväxtförutsättningar att ta hem mer socker om man sår tidigt och skördar sent – och det gör man. Men tidig sådd och ett gott utnyttjande av hösttillväxten är lika viktigt i båda länderna.

Sverige mot Danmark					
	Plus Danmark	Fördel Danmark	Samma	Fördel Sverige	Effekt på sockerproduktion, kg/ha
Solinstrålning*					
Nederbörd*					
Vårtemperatur*					-250
Kampanjestart*					-100
Kampanjeslut*					+50
Såtidpunkt					-600
Sorter					
Jordboende insekter					
Jordburna svampar					-50
Rhizomania					
Nematoder					
Bladlöss och virusgulsot					
Gödsling och kalkning					-25
Ogräs					-25
Bladsvampar					-400
Tidig hösttillväxt					
Sen upptagning					-100
Hårdare rensning					-50

* Faktorer som du som odlare inte kan påverka

Orsaker till skillnad i sockerskörd mellan Sverige och Danmark.

Bladsvamparna kostar svenskt betsocker men nu har även vi fått ett motmedel i form av produkten Comet. Den är effektiv men klart dyrare än Opus som används i Danmark

Övriga punkter är mindre men ska inte underskattas. Vägen uppåt är alltid via små förbättringar på många områden.

Slutsatser

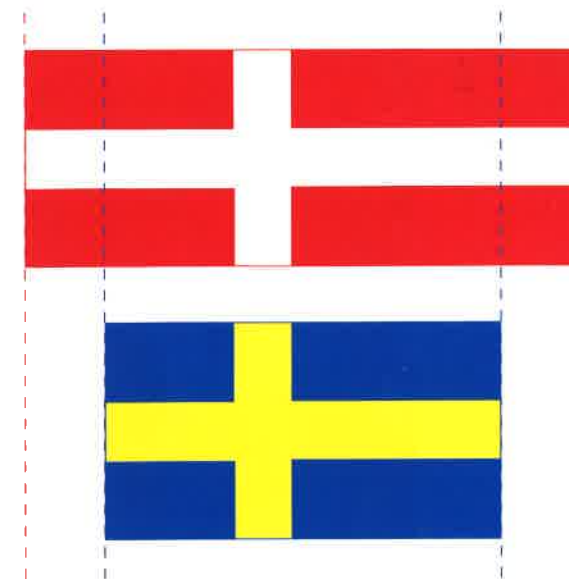
- I Danmark kommer våren och värmen tidigare och vintern och kylan senare. Sammantaget ger detta dansk betodling förutsättningar att skörda storleksordningen ett halvt ton mer socker/ha än i Sverige.
- Vattenfaktorn är viktig för oss båda. För mycket nederbörd gör alltid skada men sannolikt mindre i Danmark än i Sverige. För lite nederbörd kostar också socker, högst troligt mer i Danmark än i Sverige. Sverige har en större andel av odlingen på jordar med god vattenhållande förmåga eller med tillgång till bevattning.

Men

Det mesta av skördeskillnaden går att påverka!

- Så tidigt med snabb uppkomst och skörda sent med små förluster – vägen framåt för både Sverige och Danmark. Här finns mer att hämta – inte minst i Sverige!
- Svensk betodling saknade fram till i år godkända fungicider mot bladsvampar. Det har kostat runt 500 kg socker/ha. Följ dina fält och åtgärda då bekämpningströskeln överskrids.
- Aphanomyces kan kosta ton av socker för de odlare som är i riskzonen. Koll på kalkningen, mer toleranta sorter i kombination med tidigast möjliga sådd är stegen framåt.

Sverige mot Danmark



1/3

1/12

Figur 4. Konsten att få en hög sockerskörd/ha – börja tidigt och sluta sent. Danmark börjar tidigare och slutar senare. Det är högst rimligt men vi svenskar kan komma närmare!

- Nematodtoleranta sorter kan lyfta skörden i båda länderna.
- Mot ogräs och insekter finns fungerande lösningar. Här gäller mer kostnadsjakt än sockerjakt.

Framöver blir utmaningen att skapa förutsättningar för bästa möjliga tillväxt – hela säsongen. Det innebär fokus på det som betan växer i – jorden. Hur skapar och behåller vi rätt struktur, packning och biologisk aktivitet i marken?

Denna artikel är den andra av två, som behandlar betodlingen i Danmark kontra Sverige. Den första artikeln publicerades i Betodlaren nummer 2/05.

Odla högre upp och bearbeta djupare ner?

Robert Olsson, Sockernäringsens BetodlingsUtveckling AB



Foto: Robert Olsson, SBU

Projektledare Otto Nielsen presenterar ALCS-maskinen vid Alstedgaards sommarmöte.

Nya idéer kräver nya intryck. Med den devisen i tankarna styrde projektmedlemmarna i Team 20/20 kosan mot Danmark och Tyskland under två dagar i juni.

Fyra förberedda stopp skulle ge oss nya uppslag till tillämpningar på hemmaplan.

Alstedgaards sommarmöte

Alstedgaard, Danmarks motsvarighet till SBU, höll sitt sommarmöte den 8 juni och vi lät detta bli vårt första stopp. Vi var i första hand ute efter att lära oss mer om det sk ALCS-systemet – ett helt nytt koncept för betodling som Jens Nyholm

Thomsen, ansvarig för verksamheten, tillsammans med sina medarbetare började utveckla och prova 2004. Som framgår av faktarutan är den bärande idén att ersätta plöjning på hösten och såbäddsberedning på våren med luckring utan plog direkt efter skörd och djupluckring enbart under betraden samtidigt med sådden. Projektet kallas också NETE vilket är tänkt att föra tankarna till Nematodkontroll, Tidig Etablering eller TEknik.

Projektet handlar alltså både om fältprovning och maskinutveckling. Just nu sker försöken med en 6-radig prototyp (se bilder) som undan för undan provas, utvecklas och förbättras. Än så länge är frågorna fler än svaren men första årets

resultat gav mersmak. Gruppen kunde konstatera att här fanns något nytt att ta ställning till.

Alstedgaard Combi System - ALCS
Djupbearbetning men ingen plöjning direkt efter veteskörd
- kostnadsreducering

Mellangröda efter vete – möjligt alternativ
- bättre jordstruktur
- nematodsanering
- skapar förutsättningar för tidig upptorkning och bra bärighet på våren

Djupluckring under betraden vid sådd
- bättre rotform
- lucker jord under betan säkrar/ökar tillväxtsäkerheten

Radmyllning
- god växtnäringstillgänglighet säkrar/ökar tillväxtsäkerheten

Kamodling – alternativ under provning
- Snabbare uppvärmning, tidigare uppkomst, tidigare radtäckning och högre sockerskörd

Kamodling på Krenkerup

Krenkerups gods på Lolland är känt för att ligga i framkanten både vad gäller biologi och ny teknik.

”Ett studiebesök till ”kamodlade” betfält i Tyskland förra hösten tillsammans med Jens gav impulser till att – i samarbete med Alstedgaard – prova konceptet på dansk mark redan i år”, berättar inspektör Søren Jespersen för oss.

En 6-radig maskin lånades från Italien. Maskinen är en kupfräs som skapar formade, runt 15 cm höga kupor som syns på bilden på sid 47. Sådden sker i samma körning med en skivbillsmaskin som sitter direkt bakom fräskupen.

Före körningen med fräsen krävs en luckring av jorden ner till runt 15 cm. ”Fräsen fungerade men dansk sand och sten gav mycket hög försiltning. Den såg inte ny ut då den lämnade gården”, avslöjar Søren.



Foto: Robert Olsson, SBU

Det var spänd förväntan och intresserade åskådare då ALCS-maskinen demonstrerade betsådd direkt i senapsstubben. Tanken i fronten är för flytande växtnäring.

Betodling på Krenkerup

Omfattning:
1 700 ha på varierande jordar

Bärande idéer

- Viktigt med en bra växtföljd, odlar mycket gräsfrö
- Tidigast möjliga sådd
- Säkra god växtnäringstillgång
- Upptagning i anslutning till leverans
- minimerad lagring – direktleverans
- Satsa på ny teknik och kvalitet
- Kör länge med det du köpt och byt inte förrän det ger mervärde
- Hög kapacitet och högt maskinutnyttjande
- Skadlig markpackning måste undvikas
- Skaffa kunskap genom eget nätverk

Odlingskoncept, maskiner och utrustning

- En harvning med 9 m Väderstad
- Djupmyllning av N-34 med 8 m Väderstad
Rapid dragen av banddriven Claas Chal-lenger
- Sådd med 24-raders Kleine skivbillsmaskin. Michelin breddäck på traktorn
- Sprutning med Dammann, 7 000 l tank, 36 m ramp. Hela gårdens behov av kemisk bekämpning liksom tillförsel av flytande växtnäring till vete och gräsfrö sker med denna maskin som totalt rullar knappt 10 000 ha per år
- Upptagning med 6-radig Kleine SR 10 som pågår till mitten av december
- 80% direktleverans via fyraxlad 34 tons avlastarvagn från Edenhall.

Skördenivå

Runt 10 ton socker/ha



Foto: Robert Olsson, SBU

Stjärnhjulen tar bort stubb och halmrester från betraden. Sen följer en djupbearbetning tänkt att lyfta och luckra. Skivorna samlar jord...



Foto: Robert Olsson, SBU

... kulan formas ...



Foto: Robert Olsson, SBU

... och fröet placeras i kammen med skivbillsmaskin.

Betodlingsdag i Suderburg

Till nästa dag förflyttade vi oss till lättjordsområdet 10 mil sydost om Hamburg. I strålande väder bjöd Nordzucker in till betdag i Suderburg. Vid åtta väl förberedda stationer presenterades senaste nytt inom teknik och biologi med sedvanlig tysk effektivitet, trivsel, ordning och reda. Vi koncentrerar oss på stationerna odlings-system/ekonomi och kamodling.

Plöjningsfri odling liksom insådd av oljerättika eller senap på hösten efter spannmålsskörden har stor utbredning i Tyskland. På plats provades åtta varianter med allt från direktsådd utan någon bearbetning till insådd av oljerättika följt av vårplöjning.

Kostnadssidan fram till insådd varierade från 42 €/ha vid direktsådd till 218 €/ha vid sådd efter vårplöjning med tiltpackare. Etablering och sådd av oljerättika eller senap var satt till 85-104 €/ha. Huvudfrågan; vilken bearbetningsintensitet som ger högst täckningsbidrag, kunde inte besvaras i juni. Den skriftliga informationen vi fick i vår hand gör gällande att lätta jordar kräver minst en djup bearbetning. Man varnar också för låga pH i övre matjorden i plöjningsfria system. För egen del tyckte vi nog att den vårplöjda varianten såg bäst ut men den kostade å andra sidan också mest att etablera.

Kamodling dök nu upp för tredje gången. Här visades sådd både på höst- och våranlagda kammar. Sådden på "höstkam" såg klart bäst ut. Fröna hade här placerats 1 cm djupare än i vårkammen vilket blev avgörande denna torra vår, trots sådd redan den 27 mars.

Från norra Tyskland finns redan en hel del erfarenhet kring kamodling (Damm-anbau på tyska). Det hela tog sin början i ett mulljordområde där tekniken redan praktiserades i morötter. För några år sedan började man prova den även i betor och sedan ett par år provas den även på



Foto: Robert Olsson, SBU

En del tänkte, andra sa, men alla tyckte något om vad de sett och såg. Det lovar gott!

andra jordtyper. Under 2004 "kamodlades" betor på 500 ha i Tyskland. Under 2005 gör man praktiska tester på totalt 60 ha, fördelade på 18 olika platser.

Så här långt har man visat att temperatursumman i kammen under perioden fram till radtäckning är högre jämfört med odling på plan mark. Roten blir längre, rotformen bättre och renheten högre. I slutändan ökar sockerskörden.

Återstår att se om mervärdet överstiger merkostnaderna.

En nackdel verkar finnas. Vid kallt väder – frost – är temperaturen uppe på kammen lägre än då betan växer på plan mark.

Summering huvudfrågor/möjligheter

- Mellangröda bra men håller ekonomin?
- Kan plöjningen uteslutas? Räcker bearbetning över betraden?
- Kamodling för arbetsintensiv?
- Kamformning på hösten?



Foto: Robert Olsson, SBU

"Sådden på 8 ha på behaglig jord ser bra ut men här på detta fältet sått den 8 april är det lite för styvt för en så våldsam vårbearbetning. Inför nästa år vill vi prova att anlägga kammar på hösten", berättar inspektör Søren Jespersen med följeslagare.



Ogräsbekämpningen gick till ungefär som här hemma. 3 kg Goltix var grunden. Kvickrot och tistel var ökande problem. Någon radrensning var det inte tal om. "Vattenerosion är vårt största problem. Vi sprutar en gång med magnesium och mangan vid radtäckning. Bladsvampar bekämpar vi en eller två gånger. Allt självklart i vid sådden anlagda sprutspår", berättar Alfred Simon Hallensleben för intresserade svenskar.

- Går det att säkra etablering vid djup bearbetning i samband med sådden? På vilka jordar?
- Är åtgärderna ekonomiskt lönsamma?
- Erfarenheter på mulljord. Kan de överföras på andra jordar, mulchsaatförfarande eller vårplöjning?

Framåttänkande betodlare

Ett gårdsbesök hos lantbrukare Alfred Simon Hallensleben blev vårt fjärde och sista stopp. Betor odlades på 36 ha av totalt 223 ha. Femårssnittet låg på 61 ton betor och 10,6 ton socker/ha. Vi fick en mycket öppen presentation av familjens företag i stort och betodling i synnerhet.

Jag fäste mig speciellt vid de här punkterna:

1. Ingen plöjning men en hel del jordbearbetning. Först noggrann halmhackning och en körning med Carrier direkt efter tröskning. Spillsåden fick gro och i månadsskiftet augusti – september såddes oljerättika efter bearbetning med kultivator. Ingen senap p g a risk för uppförökning av Rattle virus i potatis. Mellangrödan berättigade till inkomststöd. En djup bearbetning till 30-35 cm gjordes, helst på hösten på lerjorden medan sandjorden bearbetades först på våren.



Högre skörd vid sådd högre upp? Kammen tillverkas med specialfräs från Firma Struik i Holland. Fräsen kräver någorlunda lös jord för att arbeta ordentligt. Sådd i samma arbetsgång.

Foto: Robert Olsson, SBU

2. Sådd med Kleine synkro drive med skivbilar, 18 rader. Totalt sådde maskinen 330 ha.
3. 1-1,5 liter Roundup kördes 1-2 dagar efter sådd
4. Upptagning med en Grimme Maxtron köpt 2004 tillsammans med nio andra odlare med 2005 och 2006 års uppgraderingar inkluderade i affären. "Vi är nöjda med maskinen. Den drog 36 liter diesel/ha 2004. Vi lånar pengarna till 3,6% ränta och kostnaden för upptagning 2004 blev runt 200 €/ha"
5. Odlaren drev även 1 300 ha i forna Östtyskland
6. Samarbete med 13 andra odlare i närheten
7. Alla i byn körde samma märke på traktor och spruta för att kunna pressa priserna.

Sammanfattning

"Den som har gjort en resa har alltid en historia att berätta" vill jag minnas någon sagt. Det är sant men en historia räcker inte som mål för den här resan.

Vårt mål var att se, höra och sätta samman historier som vi kan omvandla till åtgärder som ger sänkt kostnad per producerat socker i svensk betodling.

Jag tycker att vi kom en bit på den vägen.

Två huvudfrågor har jag försökt fånga i rubriken till den här reserapporten. Har vi jordar där odling högre upp – på kam – kan göras ekonomiskt intressant? Ska vi bearbeta mindre mellan raderna och djupare i betraden? Team 20/20-gruppen kommer både att fundera på och göra något åt saken.

Här följer tre artiklar som alla berör frågan om vilket pH-värde som är önskvärt. Artiklarna hör ihop men de kan även läsas fristående.



4T ökade fokus på kalk!



Fotograf: Robert Olsson, SBU

Det växer bra både i kalken och efter kalkning.

En tillväxtmodell som togs fram inom 4T-projektets sk parstudie (1998 – 2000) visade att pH tillsammans med tre andra parametrar gav en god förklaringsgrad till hur man får hög sockerskörd.

Studien pekade på en skördeökning med stigande pH ända upp till pH 7,6. pH kom då på nytt i fokus i svensk sockerbetsodling. Trots indikation om skördeökning ända upp till pH 7,6 håller vi dock kvar vid pH-mål på 7 på lerjord och 6,5 på lätt-



Foto: Nordkalk

tare jord. Att man inte satte målet till pH 7,6 berodde på två saker:

- en osäkerhet om pH's betydelse i 4T's tillväxtmodell var relevant för alla jordar inom sockerbetsodlingen och om man genom att höja pH't på vilken jord som helst verkligen kunde åstadkomma ökad skörd
- en osäkerhet över huruvida det var lönsamt med den sista pH-ökningen upp till 7,5. Det krävs nämligen mer kalk att höja pH från 7 till 7,5 än från 6,5 till 7.

Om vi tror på 4T-modellens formel att en tiondel på pH-skalan ger en ökning av mängden utvinnbart socker med 112 kg per hektar, kan vi konstatera att det med dagens prisnivå är värt ca 320 kr.

Kostnaden för att höja pH inom intervallet 6,5 till 7 med en tiondel ligger på ca 175 respektive 275 kr per hektar vid lerhalt under respektive över 15%*.

Man får alltså på ett år tillbaka mer än vad det kostar att höja pH från 6,5 till 7,0.

De följande åren när man bara behöver underhålla det ökade pH-värdet så kan man alltså kamma hem vinsten.

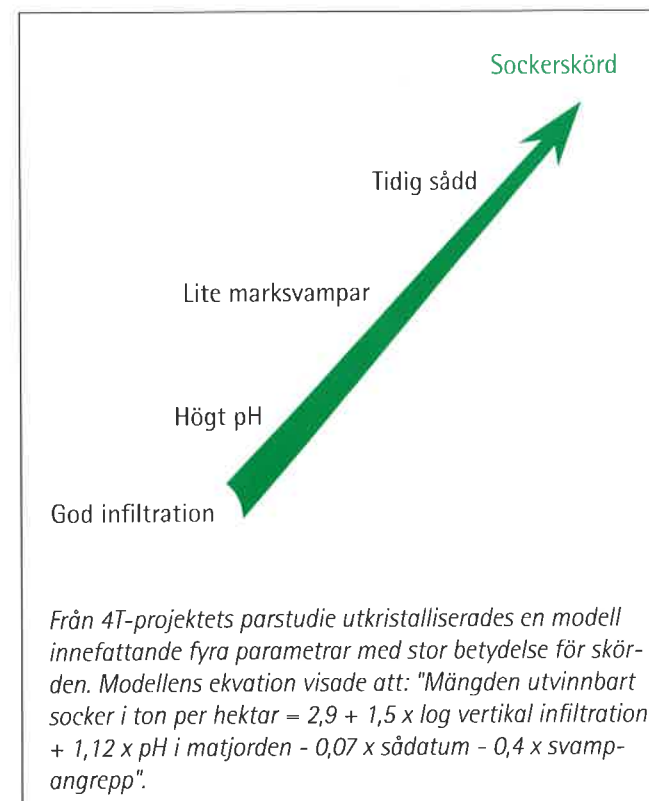
I det pågående SBU-projektet Team 20/20 såg vi av det första årets resultat att den mängd kalk som ökar pH från 6,5 till 7 bara höjer pH med ca hälften så många tiondelar på pH-skalan om start-pH är 7.

Det tar alltså längre tid att räkna hem en uppkalkning från 7 till 7,5 än från 6,5 till 7,0.

På samma sätt kan man bolla med betpriset. Om den aviserade prissänkningen på 46% blir verklighet kommer det fortfarande att vara lönsamt att bibehålla en redan gjord uppkalkning.

Däremot tar det längre tid att "tjäna in" en uppkalkning. Dock rör det sig fortfarande om mindre än två betgrödor för att betala uppkalkning från pH 6,5 till 7,0.

På detta sätt kan man laborera med lönsamheten för kalkning beroende på vilket



kalkningsmedel man väljer och vad det kostar att få det hemkört och utspritt.

Man ska dock vara medveten om att 4T-modellen innefattar ytterligare tre parametrar utöver pH (se figur). Kalkning kan mycket väl påverka både sådatum, struktur och svamp. I så fall ökar skörden med mer än 112 kg utvinnbart socker per hektar.

Å andra sidan stämmer kanske modellen inte för alla odlingsområden och lerhalter.

Vi har inte alla svaren själva. Låt oss därför gå utanför Sveriges gränser och se vilka kalkrekommendationer som ges där.

* Mullhalt 2-3%, kalkningsmedel: krossad kalksten, kostnad inkluderar spridning och viss frakt

Födelse och förädling av en ny betsort

Robert Olsson, Socker näringens Betodlings Utveckling AB



Foto: Robert Olsson, SBU

Bild 1. I runt 10 000 tält utanför Syngentas anläggning i Landskrona pågår arbetet med att skapa fixerade gener, dvs göra föräldrarna till framtidens betsorter så rena och enhetliga som möjligt.

En lång och svår födelse följt av ett kort liv – så ser verkligheten ut för en betsort.

Tålmod och uthållighet är oundgängliga egenskaper hos en betförädlare. Det gäller även för den amatör som vill försöka förstå hur betförädling går till. Låt oss göra ett försök!

Lite grundläggande fakta

Vi människor behöver som bekant vara två för att åstadkomma en avkomma, en man och en kvinna. Betan däremot kan göra det, både med sig själv och andra, alltså både självbefruktas och korsbefruktas. Avgörande för framgången inom betförädlingen har varit tillgång till teknik och

genetiskt material som säkrar 100% självbefruktning då man vill ha det och 100% korsbefruktning då man vill ha det.

Vid korsbefruktning kan nya egenskaper och kombinationer av egenskaper komma fram. Vid självbefruktning blir avkomman mycket lik föräldern, i synnerhet om den här processen upprepas i flera steg, s k inavling. Redan här skulle vi möjligen kunna använda begreppet sort men på fackspråk talar vi på detta stadium i födelseprocessen om en linje. Vi är nu intresserade av att använda denna linje som moderlinje eller faderlinje. Som moderlinje är vi ute efter att få dess blommor befruktade av pollen från en annan linje – faderlinjen eller pollinatoren.

Då två olika föräldrar som båda inavlats

slutligen korsas med varandra uppstår en slag booster-effekt. Avkomman, *hybriden*, blir mycket vitalare än någon av föräldrarna. Vitalitetshöjningen ger hos betan en klart högre sockerskörd. Det här fenomenet kallas *heterosiseffekt* och utnyttjas som vi ska se längre fram två gånger på vägen mot en färdig betsort.

Hansterilitet är en annan egenskap som är speciell för betförädlingen. Förädlarna har tillgång till en sort som ger en hansteril avkomma då dess pollen utgör faderlinje i en korsning. Finessen är nu att om vi odlar en moderlinje (den vars avkomma vi är intresserad av) med hansterilitet intill en faderlinje (pollinator) så kan vi vara helt säkra på att moderlinjens frö till 100% är ett resultat av korsbefruktning. Ser vi dessutom till att det bara finns en enda betsort på några 100 m håll så vet vi att varenda frö är från korsningen mellan vår moder- och faderlinje.

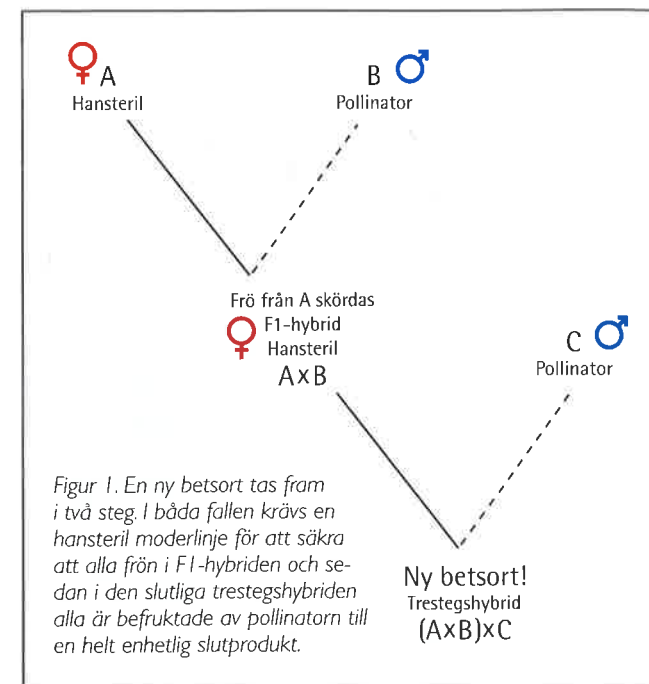
Vi vet nu så mycket att vi är mogna att starta framtagningen av en ny betsort.

Slutprodukten

Vi går direkt på slutprodukten. En sockerbetssort är som regel en s k *trestegshybrid* (se figur 1). En hansteril moderlinje A och en faderlinje B har korsats med varandra. Vi skördar moderlinjen vars avkomma är en s k F1-hybrid – en första generationens hybrid. Denna korsning ger oss en första boostereffekt – vi höjer sockeravkastningen jämfört med de inavlade föräldrarnas. Till all lycka är det nu så att denna F1-hybrid fortfarande, liksom sin mamma, är hansteril. Vi gör därför ännu en korsning, nu med en ny pollinator C, och får ännu en boostereffekt! Fröet från denna korsning blir vår nya sockerbetssort.

Tålmod!

Som framgår av figur 2 tar det minst tio år, ofta längre, att få fram en ny betsort. Låt oss ta sorten Sapporo som exempel. Bengt-Olle Jonsson, ansvarig för produktutveck-



År	Åtgärd	Anmärkning/Förklaring
1	Korsning eller val av beta som får sätta frö	
2	Inavling 1 och urval	
3	Inavling 2 och urval	
4	Inavling 3 och urval	
5	Inavling 4 och urval	
6	Korsning	F1-hybriden klar
7	Trippelhybrid	nya betsorten framme
8	Provning 1	Avkastningsförsök första året i förädlarregi
9	Provning 2	Avkastningsförsök andra året i förädlarregi
10	Provning 3	Avkastningsförsök i stor skala hos Syngenta Uppfödning av förädlarlinjer Framtagning av större frö mängder till försök
11	Provning 4	Avkastningsförsök första året hos SLU och SBU
12	Provning 5	Avkastningsförsök andra året hos SLU och SBU
13	Provning 6	Avkastningsförsök tredje året hos SLU och SBU Praktisk provning på 50 ha
14	Marknadsföring	Första försäljningsåret

Figur 2. Utvecklingen år för år av en ny betsort

lingen på Syngenta Seeds i Landskrona, gör några knapptryckningar på sin PC och säger: "Pollinatoren C är från år 1990 medan MS-linjerna A och B dyker upp 1989 resp 1992 för första gången".



Foto: Robert Olsson, SBU

Bild 3. Bengt-Olle började med betförädling för 30 år sedan. "Förr var man nog mer konstnär där känsla och intuition betydde mer än idag. Idag kan vi hantera både mer material och mer information om vårt material. Detta struktureringsarbete är bara i sin början", filosoferar han bakom sitt skrivbord och bärbara dator.

Om Opta, en ny sortkandidat i praktisk provning, fortsätter Bengt-Olle: "Opta har en annan pappa men en MS är samma som i Sapporo".

Hur många linjer har man då? undrar jag. "Storleksordningen ett hundratal MS och lika många pollinatorer", säger Bengt-Olle något svävande och jag förstår att vi börjar närma oss sådant som ska stanna inom huset.

Det är alltså så det går till. Ett mödosamt framtagande av nya linjer som sen korsas med varandra till hybridfrö med allt bättre egenskaper och avkastning.

Har du hängt med ända hit är du att gratulera. För den verkligt intresserade följer nu överkursdelen.

Linjeförädling på pollinatorsidan

Sjelva starten av en ny sort kan bestå i att man väljer en speciell beta i fält eller gör en speciell korsning i växthus. I båda fallen blir första steget att "fixera generna", dvs se till att avkomman från enskilda plantor och enskilda frön på samma planta blir så lika som möjligt. Det är ju trots allt själva vitsen med en sort.

Väljer vi att använda vår nya linje som faderlinje, pollinator, så låter vi plantan självbefrukta (bild 1). Fröet vi får från självbefruktningen sår vi ut i fält igen. Enskilda betor studeras på hösten visuellt, samtidigt bestäms sockerhalt, K+Na och blåtal på samma sätt som i ett odlarprov. Varje år analyseras runt 30 000 enskilda betor. Förädlaren väljer de bästa betorna och gör en ny självbefruktningsprocedur upprepats i tre till fyra generationer.

Modersidan mer komplicerad

Modersidan vill vi ha hansteril för att säkra 100% korsbefruktnings. Vi måste alltså få in denna egenskap i vår linje samtidigt som vi i övrigt vill ändra så lite som möjligt, helst inte alls. Första steget blir att korsa vår planta med en annan linje som bär på den här egenskapen – hansterilitet. Avkomman, varje enskilt frö, måste kontrolleras så att den verkligen fått hansteriliteten med sig. På Syngenta gör några få personer med goda anlag och gott handlag storleksordningen 100 000 okulära kontroller av hansterilitet per år.

För att nu få avkomman så lik "mamma" som möjligt återkorsar vi avkomman med mamman i tre till fyra generationer. För varje generation blir vår avkomma genetiskt mer och mer lik sin mamma. Efter en fyra, fem återkorsningar har vi en avkomma som är sin mamma upp i dagen men med genen för hansterilitet inbyggd.

Nu har vi alltså skaffat oss två varianter av moderlinjen i vår kommande betsort. Först ursprungsvarianten som kan befrukta sig själv. Den här typen kallas för "maintainers" och vi förstår varför. Vi kan så ut detta frö, låta det gå i stock och i ett tält låta plantan självbefrukta eller i en separation låta en planta korsbefrukta med pollen från en annan planta ur samma population. På så sätt kan vi uppföröka vår värdefulla linje.



Foto: Robert Olsson, SBU

Bild 2. I separationerna intill småvägarna norr om Landskrona tar man fram de första F1-hybriderna. På varje plats finns rader av ömsom en linje av hansterila moderplantor och ömsom en linje av en pollinator. Som alltid är det moderplantan som står för avkomman. Pollinatoren har gjort sitt då blomningen är över.

Men vi har nu också en hansteril variant som bara kan ge nytt frö genom korsning med pollen från en annan planta och som vi använder då vi vill skapa vår nya sort. Vår MS är klar att använda!

Vi har nu också en viss förståelse för vad arbetet under åren två till fem i figur 2 innebär. Låt oss nu avsluta med något om sortprovningen under åren åtta till tio.

Sortförsök under fem år

När vi nu äntligen efter kanske sju år fått fram det vi tror ska bli den nya storsäljaren så måste den klart provas i försök. På Syngenta, berättar Bengt-Olle, går det till så att förädlaren själv provar "sina nyfödda" under två år. Är allt som det ska så går sorten vidare till Syngentas eget omfattande nät av sortprovning runt om i världen, främst i Europa. För en sort som kommer så här långt vidtar nu fler åtgärder. De ingående linjerna måste uppförökas. Utsäde till försök i olika länder måste fram m.m.

Först nu är vi framme vid SBU:s lilla del i framtagandet av en ny sort. Hur vi provar och hur vi ska tolka de resultat vi får fram, tar vi upp i nästa artikel i vår serie om sorter.

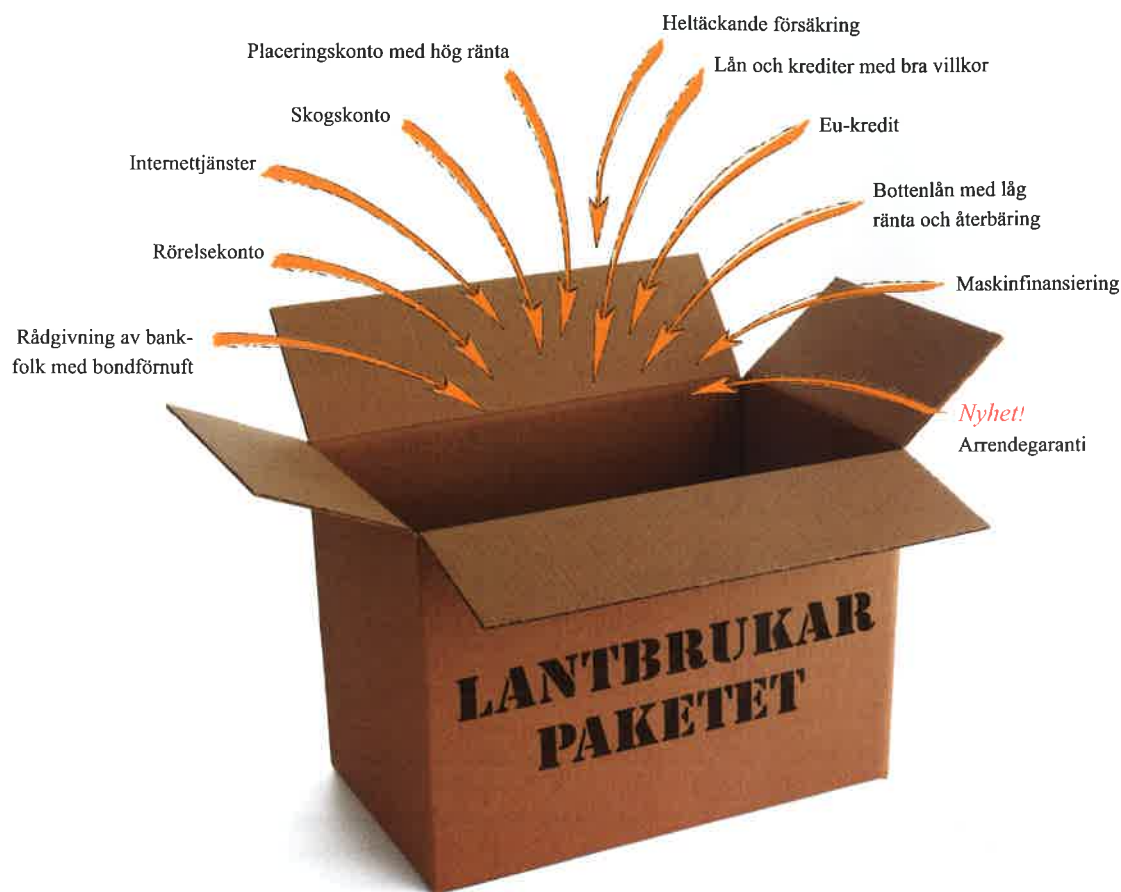
Tack

Jag vill avsluta med att rikta ett tack till Bengt-Olle Jonsson på Syngenta Seeds som välvilligt under en förmiddag mitt i juli delade med sig av sin gedigna erfarenhet och kunskap inom betförädling. Jag avslutar med en av Bengt-Olles kloka kommentarer: "Det vi utvecklar måste användas".

Denna artikel ingår i vår artikelserie om sorter och förädling.

Andra artiklar i ämnet hittar du i nr 4/04, på sid 6-11, Tre stora förädlare dominerar (av Jens Blomqvist, Agria Ord & Jord) och sid 49-52, Flest frö från Frankrike (av Robert Olsson, SBU) samt i nr 1/05 på sid 43-46, Från frö till utsäde (av Robert Olsson, SBU).

Plocka i det du behöver!



Kontakta oss så hjälper vi dig med ett skräddarsytt Lantbrukarpaket för alla dina bank- och försäkringsbehov. Lantbrukarpaketet är ett samarbete mellan Landshypotek och Länsförsäkringar.

Det används av Sveriges mest framsynta och framgångsrika jord- och skogsägare.

www.lantbrukarpaketet.nu

Lösningar med problem på ogrässidan

Robert Olsson, Sockerförädlarens BetodlingsUtveckling AB



Foto: Robert Olsson, SBU

Bild 1. Sjärrnhjul fungerar bra då ogräsen är små och betorna stora.

Det finns lösningar på de flesta ogräsproblem i sockerbetor. Men lösningarna är inte utan problem. Det kom fram vid årets möte i IIRB:s arbetsgrupp för ogräsfrågor.

Höga kostnader

Kostnaden för ogräsmedel är en tung post i betkalkylen. En nyligen gjord undersökning i Belgien, där årets möte hölls, visade

att kostnaden ligger på 100-300 €/ha med ett genomsnitt på 200 €/ha eller knappt 2 000 kr/ha. Hur får vi ner kostnaden?



Bild 2 och 3. Med två enkla webbkameror framme på traktorn (bilden ovan) kopplade till ett bildbehandlingsprogram kunde man identifiera potatisplantorna. Färgat vatten över plantorna visade att utrustningen kunde slå till och från rätt munstycke vid rätt tidpunkt för att träffa potatisplantan med sprutvätska (bilden nedan).



Foto: Robert Olsson, SBU

Från belgiskt och i viss mån även franskt håll ges följande råd:

- Undvik så långt möjligt behandling före betornas uppkomst – det krävs högre dos via roten än via bladen
- Undvik färdigblandningar – de kostar mer
- Använd s k generica eller ”me too” produkter – det pressar priserna
- Undvik att skaffa dig växtföljdsogräs som raps eller potatis – det höjer doserna

För svensk del kan vi då konstatera att vi utnyttjat de tre första. Andelen odlare som använder jordherbicer före sådd är nu mindre än 10%. Färdigblandningar har vi i princip aldrig använt i Sverige. Vi har numera flera produkter att välja mellan när det gäller fenmedifam, metamitron och etofumesat och flera är på gång. Det pressar priserna. Undantaget är kloridazon, där Pyramin är den enda produkten på marknaden. Ett konkurrerande alternativ vore här välkommet.

Raps i växtföljen ger ökade kostnader i betodlingen men det vet berörda odlare redan. Räkna på det och gör ett medvetet val.

Skador

Rätt använda är våra betherbicer skonsamma mot betan. Min tro är att de produkter och de doser vi använder i Sverige i normalfallet inte ger någon skördesänkning. Vi kommer att kunna redovisa försökssiffror på detta till vintern. Däremot finns två andra skadeproblem.

Det ena är skador i betgrödan orsakade av produkter använda i förfrukten. Här hemma i Sverige är detta inget stort problem även om produkter som Monitor och kanske höga doser Cougar ligger i riskzonen. Betydligt värre är det i Sydeuropa där produkter använda i solrosor, majs och bomull ofta påverkar efterkommande betgröda kraftigt negativt.

Det andra problemet delar vi med resten av Europa. Vi håller fel produkt i sprutan. Grundproblemet är att dunkarna är så lika. ”Jag bedömer att 50 ha sockerbetor har skadats eller helt sprutats bort i år”, säger en bekymrad Birger Olsson vid Danisco Sugar Agricerter Sverige.

Resistens mot målla

Det är kanske inte allom bekant att i stort sett alla våra betherbicer tillhör samma kemiska grupp. Det innebär att produkter som Goltix, Betanal, Tramet och Pyramin verkar på samma sätt; de är s k fotosynteshämmare av typen C1.

I Belgien har man upptäckt ett antal fall där målla uppvisar en höggradig resistens mot denna typ av produkter. Varför nu detta?

Bakgrunden är den att triaziner som t ex atrazin, använd i majs, liksom metribuzin (Sencor), använd i potatis, också tillhör samma grupp. Hypotesen är att dagens problem mot målla i sockerbetor har sitt ursprung i den under lång tid omfattande användningen av atrazin i majs. Upptäckten har gjort att man nu börjat prova ett antal andra produkters effekt mot målla i sockerbetor.

Med tanke på den ganska begränsade historiska användningen av triaziner i Sverige bedömer jag risken för resistensutveckling som betydligt mindre i våra betfält. Icke desto mindre planerar vi att låta testa några svenska populationer av målla. Vet du med dig att du bedrivit en intensiv odling av majs, potatis och sockerbetor genom åren eller upplevt sviktande effekter mot målla så kontakta gärna undertecknad.

Lång tid för registrering

Redan idag är registreringsprocessen för bekämpningsmedel en mycket utdragen historia. Att produkten måste provas och dokumenteras är självklart men det är svårare att förstå varför det ska behöva

ta flera år för myndigheten att studera och fatta beslut i ett enskilt ärende. Från belgiskt håll höjs nu farhågor för att processen drar ut ännu mer på tiden. Inom EU pågår ett arbete med att fastställa s k MRL-värde (Maximum Residue Level) för alla produkter som blir resultatet av den skördade grödan. Den processen går långsamt. Fram tills nu har man accepterat preliminärt satta värden för nya produkter men inom kort tas denna möjlighet bort. Detta riskerar att försena godkännandet av nya produkter ytterligare.

Radrensning och nyheter då?

Radrensning är ingen stor fråga på Europeanivå men heller inte helt död. I både Frankrike och Holland provar man s k stjärnhjul främst från holländska Stekete (se bild 1). De klarar av att bekämpa små ogräs i stora betor även i själva betraden. Utrustningen som sådan är inte helt ny – dåvarande Samarbetskommittéen provade en liknande utrustning i mitten på nittioalet. Den fungerar men är dyr.

Universitet i Leuven arbetar sedan några år tillbaka med teknik för punktbehandling mot ogräs. En kamera filmar marken. Ett bildanalysprogram identifierar ogräsen och ger signal till sprutan som ger en dos enbart över ogräset. Det känns dock långt till praktisk tillämpning (se bild 2 och 3).

Från andra sidan Atlanten meddelades att man planerar att provodla RU-toleranta sockerbetor under 2006.

Sammanfattning

Vi pratar mindre ogräs nu än förr. Och det är rätt. Vi har bra produkter och vet rätt väl har vi ska använda dem på bästa sätt. Låt oss bara inte ta för givet att de alltid ska finnas där, till rimliga priser och alltid fungera som de alltid gjort.