

Vatten ger liv och socker

EN OKÄND FÖRFATTARE SKREV EN GÅNG: "Mänskligheten har, trots sin artistiska förmåga, sin sofistikeradhet och sina många uppfinningar, ett 15 cm djupt lager av jord plus det faktum att det regnar att tacka för sin existens".

Ja, ljus och värme tillsammans med vatten och växtnäring utgör de grundläggande förutsättningarna för allt levande inklusive svenska sockerbetor. Så här i mitten av augusti är bristvara nummer ett utan tvekan vatten.

Vattenförbrukningen styrs av temperatur, relativ fuktighet och vindhastighet. Temperaturen betyder mest, runt 60%, den relativa luftfuktigheten 35% och vindhastigheten bara 5%.

Under ett dygn med 20 grader på dagen drar betgrödan runt 3 mm/dygn. Vid 18 grader sjunker värdet till 2,7 mm/dygn och vid 25 grader ökar det till 3,8 mm/dygn.

Betan slukar det mesta av sitt vatten under juli-augusti. Enligt österrikiska uppgifter förbrukas 4% i april-maj, 16% i juni, 30% i juli, 34% i augusti och 16% i september av den totala vattenförbrukningen.

Betans vattenbehov är 200-300 liter vatten per kg

producerad torrs substans. Betor ligger i detta avseende bättre till än vete. Konkurrenten sockerrör förbrukar upp till fyra gånger mer vatten än sockerbetor.

En god betskörd tar upp runt 400 mm vatten under växtsäsongen. Så mycket regnar det normalt under växtsäsongen. Från april till september ger medelåret 330 mm regn i betodlingsområdet. Mest regn faller i september då vi kan räkna med 70 mm ett normalår. Blir det torrt hänger skörden på vattenförrådet i marken. Ur en lerjord i god struktur kan betan hämta över 100 mm vatten medan den på sandjorden i sämsta fall bara har runt 30 mm till sitt förfogande. Tiden från begynnande vattenbrist till helt tomt förråd är dessutom mycket kortare på sandjorden.

Bevattning då? Ja, men inte för sent. För att återigen citera österrikisk odlingsinformation avråder man där från bevattning senare än 25 augusti till betor för leverans i början av oktober. För senare upptagning finns pengar att hämta med bevattning fram till runt den 8 september.

Trevlig läsning

Robert Olsson, Verksamhetsledare på SBU



Robert Olsson



Anita Gunnarsson



Tommy Ingelsson



Åsa Olsson



Gun Britt Sobieski Larsson

SBU

Besöksadress:
Borgeby Slottsväg 11
SE-237 91 Bjärred
Telefon: 040-53 72 00
Fax: 046-71 36 62

Kontaktpersoner:

Robert Olsson
Anita Gunnarsson
Tommy Ingelsson
Åsa Olsson
Gun Britt Sobieski Larsson

Verksamhetsledare
Mark & Växt
Teknik & Ekonomi
Växtskydd & Kvalitet
Sekreterare & Assistent

040-53 72 60 robert.olsson@danisco.com
040-53 72 63 anita.gunnarsson@danisco.com
040-53 72 64 tommy.ingelsson@danisco.com
040-53 72 62 asa.olsson@danisco.com
040-53 72 61 gun-britt.sobieski.larsson@danisco.com

Vattnet viktigt för hög betskörd



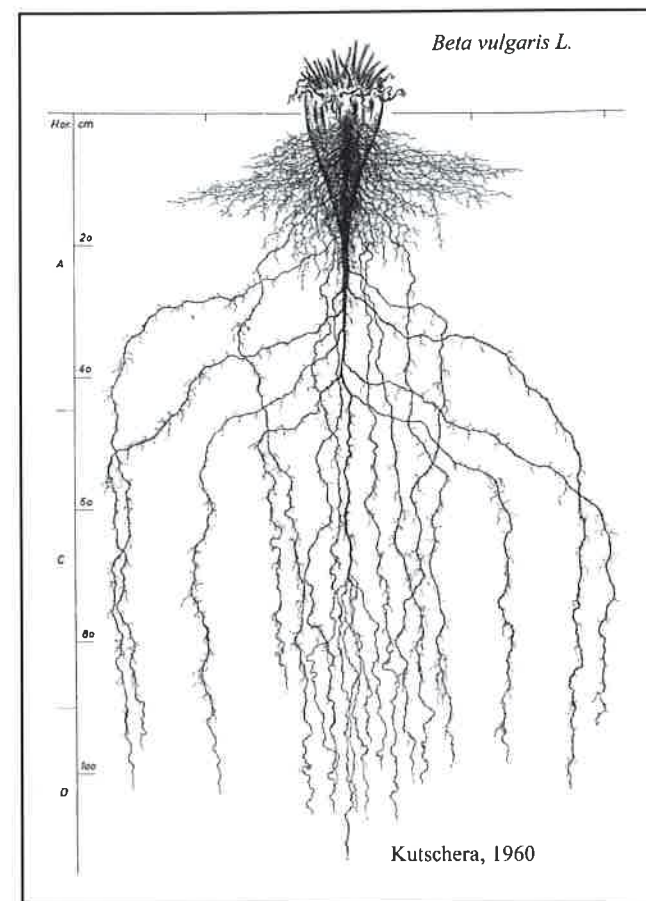
Kerstin Berglund, Sveriges lantbruksuniversitet, Uppsala

En av deluppgifterna i 4T-projektets parastudie var att studera vattenfaktorns betydelse för sockerbetans etablering och tillväxt. Resultaten visade att fält med högre skörd hade en bättre genomrotad markprofil. Där hade grödan förmått ta upp en större andel av markvattnet jämfört med granngården.

Grödans etablering och tillväxt är ofta direkt kopplad till tillgången på för växterna lättillgängligt vatten i marken. Med en god rotutveckling följer att en stor del av markvattenförrådet blir åtkomligt för växterna.

Allt vatten inte tillgängligt

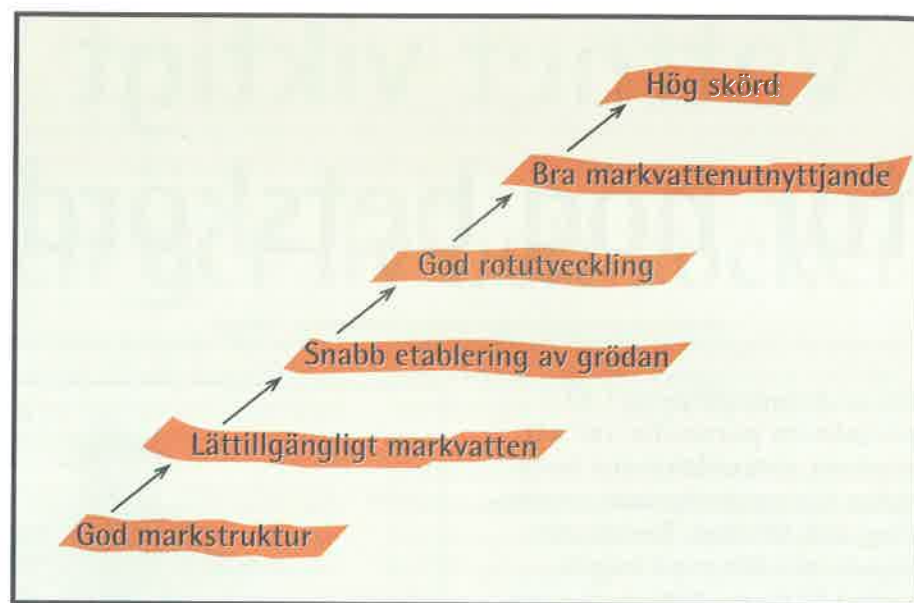
Vattnet i de största porerna är luftfyllda vid normal dränering. Vattnet i de mellanstora porerna är lättillgängligt för växterna, men ju mindre porerna är desto svårare är det för rötterna att ta upp vattnet. I de riktigt små porerna kommer inte växten åt vattnet och man har nått vissningsgränsen. Andelen lättillgängligt vatten bör vara så stor som möjligt för att inte grödan skall stressas av vattenbrist under växtsäsongen. En god markstruktur möjliggör en tidig etablering av grödan som sedan kan utveckla ett bra rotsystem. Ett sådant rotsystem kan ta upp vatten även längre ned i markprofilen och är en försäkring för sockerbetan att kunna stå emot torra perioder (figur 1).



Figur 1. Om marken är väl genomrotad kan sockerbetan ta upp hårdare bundet vatten och vatten från djup ända ner till 2 meter och därunder.

Torrt år gav utslag

År 2000 var ett nederbördsrikare år än 1999, vilket gjorde att vattenfaktorn inte var lika utslagsgivande 2000 som 1999.



Generellt var uttorkningen av markprofilen mycket större under 1999 än det nederbördsrikare året 2000. Figurerna 2-4 visar på upptorkningen av markprofilen under 1999 i par 2, 4 och 5. I par 2 och 5 var skörden högre på plusgårderna än på medelgårderna men i par 4 hade medelgårderna en högre skörd än plusgårderna. Det finns emel-

lertid en förklaring till att det generella mönstret inte gällde också i par 4 som vi ska se längre fram.

Olika mönster

Utgångsläget i par 2 i maj var relativt lika på de båda gårdarna, men sedan skiljde sig markvattenupptaget markant mellan plusgård och medelgård (figur 2). Grödan på medelgårderna utnyttjade en stor del av vattnet i matjorden redan tidigt på säsongen, men tog upp mycket lite vatten på djupet. Grödan på plusgårderna utnyttjade, förutom vattnet i matjorden, också en stor del av vattnet på djupet i markprofilen och fortsatte att ta upp vatten även under hösten.

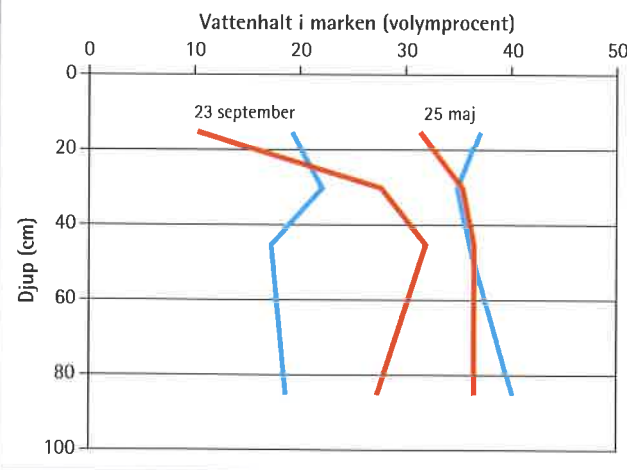
Omvänd ordning

Markvattenhalterna på våren var även i par 4 (figur 3) nästan identiska men därefter utnyttjade medelgårdens gröda en större del av markvattnet både i matjorden och på djupet. Den slutliga skördenivån blev högre på medelgårderna än på plusgårderna.

Sämrare på djupet

I par 5 (figur 4) fanns en viss skillnad i upptorkning redan vid det första mättil-

Par 2 1999, **plusgård** 11,2 ton socker/ha och **medelgård** 9,1 ton socker/ha



Figur 2. Vattenhalt i marken vid två mättilfällen i par 2.

fället. Plusgårderna utnyttjade en mycket stor andel av det tillgängliga markvattenförrådet även i alven. På medelgårderna utnyttjades markvattnet i mindre omfattning, framför allt på djupet.

Rötterna är nyckeln

Grödans rötter var på plusgårdarna i par 2 och 5 och medelgårderna i par 4 bättre utvecklade enligt de mätningar och graderingar som vi gjorde. Grödan kunde därmed utnyttja markvattnet bättre, vilket också avspeglade sig i högre skördenivåer. Speciellt plusgårdarna i par 2 och 5 1999 utnyttjade en mycket stor del av markvattenförrådet. Trots att skördenivån var hög kan vattnet i viss mån ha varit en begränsande faktor för grödans tillväxt eftersom markvattnet i vissa fall utnyttjades ända ned till vissningsgränsen.

Hög sockerskörd med bra struktur

Medelgårdarna i par 2 och 5 utnyttjade däremot inte markvattenförrådet i samma grad på grund av en sämre markstruktur och rotutveckling. Vattnet var inte åtkomligt för växterna trots att det inte var särskilt hårt bundet. Här var vattenfaktorn säkert begränsande för planttillväxten eftersom betorna inte kunde utnyttja en stor del av markvattenförrådet. Studien visade alltså att en bra markstruktur gav en god rotutveckling som ledde till att sockerbetorna kunde utnyttja markvattnet i högre grad. Resultatet av denna kedja var en högre sockerskörd, oberoende av om gården benämndes plus eller medel.

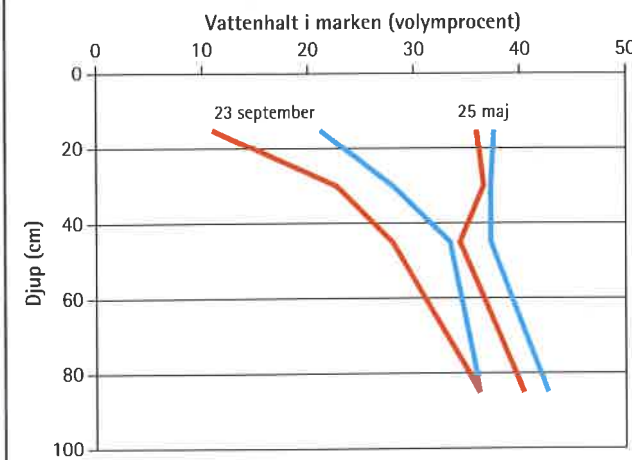
Odlarnytta av 4T:

Studierna visade att viktiga förutsättningar för en hög skörd är

- en jord i god struktur med ett stort förråd av lättillgängligt vatten
- en bra rotutveckling som gör att grödan kan utnyttja markvattenförrådet.

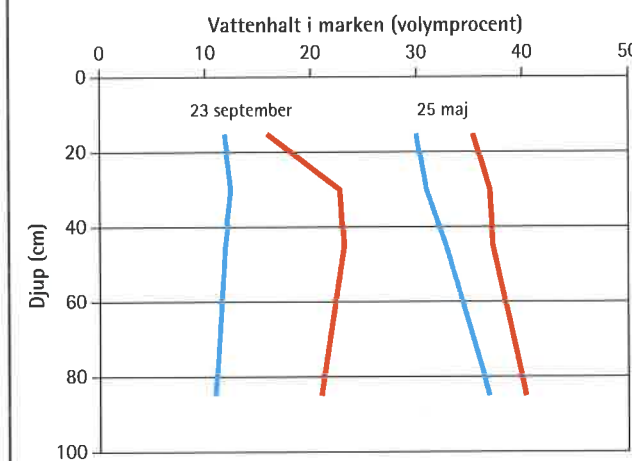


Par 4 1999, **plusgård** 7,9 ton socker/ha och **medelgård** 10,2 ton socker/ha



Figur 3. Vattenhalt i marken vid två mättilfällen i par 4.

Par 5 1999, **plusgård** 10,3 ton socker/ha och **medelgård** 9,0 ton socker/ha



Figur 4. Vattenhalt i marken vid två mättilfällen i par 5.

Team 20/20 ur startblocken

Anita Gunnarsson – Sockerförädlarens BetodlingsUtveckling

SBU har startat ett nytt projekt under första halvåret 2003 med Anita Gunnarsson som projektledare. Arbetsformen är ny för SBU och också för de odlare och rådgivare som är med i projektgruppen. Den bygger på idén om att man når bäst resultat om flera kompetenser får chansen att arbeta tillsammans. Strax efter midsommar fattade gruppen enhälligt beslut om vad som ska vara projektets mätbara mål: år 2006 ska de sju odlingar som ingår i projektet ha ökat sina sockerskördar och sänkt sina produktionskostnader med 20%.



Under SBU:s vinterträffar för rådgivare och odlare efterlystes odlare som var intresserade av att delta i det utvecklingsprojekt som nu börjat ta form. Av drygt 20 som anmält intresse valdes sju ut att delta. Tre kriterier användes för val av odlare till projektgruppen:

- Intresse och vilja att avsätta engagemang och tid för projektet
- Hög sockerbetskörd i relation till medel för odlingsregionen
- Representativ driftsinriktning för regionen

Inledningsvis fanns inget mätbart mål formulerat för projektet – vi nöjde oss med

arbetsnamnet "Mot maximal regional tillväxt". Efter en första bedömning av de enskilda gårdarnas fulla potential i betodlingen kunde gruppen gemensamt känna att målet om 20% högre skörd och 20% lägre kostnader fram till år 2006 kändes utmanande men samtidigt rimligt. Skörden ska jämföras med den för åren 1998-2002 och kostnaden med den för år 2002.

Gruppens medelskörd för jämförelseperioden ligger på 56 ton betor per hektar vilket motsvarar 9,9 ton polsocker per hektar eller 9 ton utvinnbart socker. Det innebär att genomsnittsskörden för gruppen varit drygt 20% över den för hela landet för samma period.

Kartan visar var de gårdar som ingår i projektet finns. Från nordväst till nordost är det:

1. Per de Fine Licht, Karlsfältets gård
2. Mats Janström, Tullingegården
3. Christian Wraghe, Vragersups gård
4. Sven Bramstorp, Bramstorps gård
5. Birger Bernhoff, Gärnsås gård
6. Staffan Gertzell, Everödsgården
7. Lennart Nilsson, Årslövsgården.

En närmare beskrivning av gårdarna kommer i senare nummer av betodlaren. De rådgivare som är engagerade i projektet är Niklas Lennartsson, Gunnel Hansson, Dave Servin, Bo Christiansson och Thomas Wildt-Persson



Delaktighet – nyckeln till 2000-talets odlingsutveckling

Idén med projektupplägget bygger på en princip som internationellt kallas Participatory Learning and Action (PLA). En översättning till svenska blir ungefär "Delaktighet i lärande och handling". Filosofin bakom arbetssättet är att det för att få varaktiga resultat och lösningar som fungerar i praktiken behövs en nära samverkan mellan lantbrukare, forskare och rådgivare som kollegor. Inblandade människor ska ha möjlighet att ingå i hela forskningsprocessen och kunskapen fördjupas och berikas när den skapas i en grupp. Arbetssättet innebär förstås inte att alla ska göra allt. Alla i projektgruppen Team 20/20 ska medverka vid gemensamma gruppträffar med odlare, rådgivare och forskare/odlingsutvecklare.



Däremellan håller odlaren, rådgivaren och projektledaren kontakt om löpande åtgärder som är aktuella i odlingen. Alla praktiska odlingsåtgärder utförs av odlaren. Pappersarbetet sköts i huvudsak av projektledaren eller ansvarig forskare. Avläsningar, mätningar och graderingar sker i huvudsak av särskild fältpersonal under ledning av projektledaren.

SBU och SBU:s styrelse har valt att prova den här arbetsformen av flera skäl. Vi tror att

- den största kunskapen om vad som är genomförbart på en gård besitts av odlaren/driftsledaren och rådgivaren
- gruppdynamiken fungerar som stärkande kraft i ett framtidsytande utvecklingsarbete
- genom att arbeta med odlare som redan nu lyckas bra måste gruppen tillsammans vidareutveckla befintlig kunskap – det räcker inte med att bara applicera det vi vet

■ åtgärds paket som utförs i fältskala ger möjlighet att belysa alla effekter av åtgärden. En strukturförbättrande åtgärd får t ex effekt på lämplig tid för bearbetning och sådd men även på tidpunkt och därmed effekt av ogräsbekämpning, radhackning m m. I slutändan kan även upptags spill och jordhalt påverkas. Den samlade betydelsen på slutskörden av sådana åtgärder är svår att belysa i traditionella fältförsök. Det behövs en duktig odlare med fingertoppskänsla och vilja att fullt ut utnyttja alla fördelarna av en förändring

■ åtgärds paket som utvecklats av odlare tillsammans med rådgivare och odlingsutvecklare i samråd med forskare får bättre genomslag än åtgärds paket som mer ensidigt tagits fram av odlingsutvecklare och forskare

■ studier där åtgärder utförs i fältformat av odlaren själv har ett bättre demonstrationsvärde för andra lantbrukare än vad traditionella fältförsök har. Odlarna har lättare att känna igen sig.

Rivstart i mars 2003

Under mars månad startade projektet med en rivstart. Med hjälp av en checklista inventerades de enskilda gårdarnas dagsläge för sockerbetsodlingen. Vid det första projektgruppsmötet hade vi en brainstorming runt vilka åtgärder som var viktiga för att höja skördarna. Utifrån checklistan och resultatet av brainstormingen gjordes en första bedömning av vilka åtgärder som skulle kunna förbättra odlingen.

Av checklistan fann vi att mulluppbbyggnaden var eftersatt på de flesta gårdarna. Om resultaten från 4T-projektet håller kan kalk öka skörden på några av gårdarna med pH under 7,5. Växtföljds-skadegörare i form av *Aphanomyces* och nematoder förekommer. En av gårdarna har betor vart tredje år och en annan har haft både raps och betor i en 4-årig växtföljd fram till för några år sedan. Radmyll-

ning vid sådd tillämpades inte hos någon odlare. Inte heller utnyttjades potentialen i tidig sådd fullt ut hos alla.

20/20-fälten delas i tre delar

För varje gård enades vi om vilket fält som skulle ingå i projektet under åren 2004, 2005 och 2006. Eftersom vi lärt oss att de viktigaste skördehöjande odlingsåtgärderna kräver lång framförhållning påbörjades åtgärdsprogrammet för betären 2004 – 2006 redan i slutet av mars i år. Då anlades klöverfånggrödor i fält där så var möjligt inför nästa års betgröda. I något fall planerade vi t o m åtgärder som skulle få betydelse för betgrödan år 2006.

Under 2003 gjordes s k EM 38-mät-



Resultat av brainstorming runt hur 20/20-gårdarna skulle kunna höja skördarna och sänka kostnaderna i odlingen. Sänkta kostnader blev förslagslapp till höger och höjd skörd drev förslagslappen uppåt på planschen. Många lappar handlade om kalkning, mullupbyggnad genom mellangrödor och/eller vall/gröngödsling. Att lösa växtföljdsproblem såsom *Aphanomyces* stod också högt bland förslagen. Utveckling av odling med minskade bearbetningskostnader var en fråga som flera odlare och rådgivare kände var viktig för att reducera kostnaderna.

ningar på de fält som ska ha betor de närmaste åren. EM 38-kartorna hjälper oss att lägga ut mätytor på jämn mark i 20/20-fälten.

Relevant åtgärdsprogram

För att få ett så relevant åtgärdsprogram som möjligt på varje gård ingår fler moment i förundersökningen på projektgårdarna:

- Jordprov har tagits för test av om *Aphanomyces* och/eller betcystnematoder kan förväntas bli problem.
- Odlingssystemindex har beräknats utifrån en modell som utarbetats av Lantbruksuniversitetet för att bedöma markens långsiktiga bördighet.
- Ett litet fälttest med gropgrävning för studier av markprofil m m.
- En genomgång av samtliga odlares odlingsekonomi, med tyngdpunkten på maskinsidan för år 2002, har gjorts. Den ska ligga till underlag för idéer runt hur man kan sänka kostnaden med 20% på gårdarna.
- I början av oktober väntas besök av två av Englands bästa sockerbetsspecialister. De ska besöka alla gårdarna och ge sina bästa odlingstips.
- Slutligen kommer en spillundersökning att genomföras på gårdarna i höst. Därtill kommer en dokumentation av lagringstemperaturen att göras.

Testytor 2003

De flesta skördehöjande åtgärder i sockerbetor måste planeras minst ett år i förväg. Därför lades testytor bara ut på två gårdar 2003. På Åraslövsgården i Kristianstad testas plöjningsfri odling mot vårplöjd. På Bramstorps gård testas sådd den 26 mars mot sådd den 5 april. Dessutom har vi följt upp två fält med delade förförfrukter till sockerbetor: klöver till fröodling i jämförelse med raps eller vårkorn som förförfrukt.

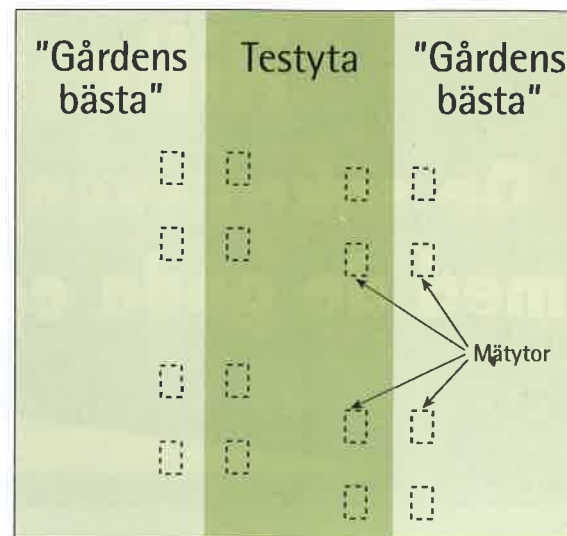
Från några av de hittills gjorda mätningarna och avläsningarna kan vi konstatera att

- de tidigt sådda betorna var nästan dubbelt så stora den 20-25 maj än de som såddes 10 dagar senare. Vid marktäckningsgradering den 16 juni var skillnaden ovan jord nästan utjämnad. (Under jord mättes varken i maj eller juni)
- plöjningsfri odling gav något snabbare uppkomst och bättre slutligt antal planter än plöjning på Åraslövsgården. Trots att "bearbetningsbotten" låg på samma djup i de båda leden hamnade fröt något djupare i det plöjda ledet. Sannolikt har den luckrare jorden i det plöjda ledet varit till nackdel för betorna i år
- rotmätning i augusti kommer att komplettera mätprogrammet på Åraslövsgården så att vi ser om det blivit en bättre eller sämre utveckling av finrötter där det är oplöjt än där det är plöjt
- i båda fälten med jämförelser mellan förförfrukterna klöverfrö kontra raps eller korn blev uppkomsten något fördröjd där klöverfrö var förförfrukt. Vi misstänker att det även i dessa fält skulle krävs en något bättre återpackning i leden med klöverfrö som förförfrukt
- slutskorde vet vi ännu inget om.

Åtgärds paket 2004

Ännu är inte alla åtgärder för betfält 2004 fastställda. Tanken är att det på "Testytan" ska genomföras ett helt koncept av flera åtgärder som tillsammans förstärker varandra. De teman vi hittills tänkt prioritera i koncepten på de olika gårdarna är

- mullupbyggnad med mellangrödor. På fyra gårdar har fånggröda med mycket klöver i etablerats i förfrukten till betfältet 2004. På resterande tre gårdar provar vi att etablera oljerättika i juli i höstvetet före sockerbetorna. Oljerättikan fyller dels funktion som nematodsanerare, dels som mullförstärkare där inte klöverfånggrödan passar in



Skiss över hur ett 20/20-fält kan se ut. På "Gårdens bästa" odlas på det sätt som utifrån gängse rådgivning och tidigare erfarenheter på gården bedöms som rätt. På "Testytan" provar vi ett koncept med en eller flera olika åtgärder. Tex kommer vi där att prova en kombination av klöverfång-gröda och en extra kalkgiva med kalkstensmjöl för att uppnå pH 7,5. Dessa åtgärder tror vi kommer att tidigarelägga upptorkning och minska skorprisk och därmed möjliggöra tidigare vårbruk och tidigare sådd än på resten av fältet.

- kalkning till pH 7,5
- kontroll av växtskadegörare i korta växtföljder. Här följer vi resultaten av nyutlagda fältförsök med kalkning och flytgödsel mot *Aphanomyces*. I höst får vi även resultat från kärnförsök där problemet med *Aphanomyces* står i centrum. Dessa resultat ska vi utnyttja på de gårdar som har detta problem
- reducerad jordbearbetning. Ytterligare någon gård provar plöjningsfri odling och några provar grund vårplöjning med Kvernelands Ekomatplog
- tidig sådd. Möjligheten till tidigare sådd förväntas öka till följd av övriga åtgärder i konceptet. Därför kommer det ofta att ingå som en följd av övriga åtgärder. Projektgruppen hoppas att få återkomma med information från projekt "Team 20/20" allteftersom resultaten rullar in.

Svampsjukdomar från sådd till stuka

Säsongens angrepp visar sig vid finalen

Lars Persson – för Sockernäringsens BetodlingsUtveckling

Växtföljden är ett av våra viktigaste instrument för att bibehålla en hög och över åren jämn skörd. Men under extrema förhållanden i väder och vind kan jordburna svampar gynnas och ge oväntade förluster i skörd och lagringskvalité. Detta visade sig tydligt i en inventering av svampsjukdomar som gjordes den heta sommaren 2002, då *Fusarium*-angrepp i torkskadade betor blev ett problem.

En av slutsatserna från det avslutade 4T-projektet var den stora betydelsen av svampangrepp för skördeutfallet. Men som alltid i forskningsprojekt var det svårt att dra några vidare slutsatser om hur det såg ut utanför de fjorton pargårdarna, så fler



Beta med angrepp av *Fusarium*.

undersökningar behövdes. Därför gjordes, på initiativ av SBU och professor Berndt Gerhardson, SLU, en inventering av svampsjukdomar på betor från sådd till lagring i det svenska odlingsområdet under säsongen 2002. De viktigaste resultaten presenteras i korthet här.

Uppväxten viktig även för betan

Om man tittar lite närmare på betorna i en stuka sent på hösten kan man ibland hitta olika symptom av angrepp från skadesvampar. Många av dessa angrepp har uppkommit under växtsäsongen och en del redan strax efter uppkomst på våren.

Några av dessa svampar, som *Aphanomyces cochlioides*, gynnas av en kort växtföljd med betor vilket gör att de kan bygga upp en hög smittopotential i jorden. Andra svampangrepp som syns i stukan kan ha uppkommit vid upptagningen av betan då en omild behandling har gett mekaniska skador. Dessa skador blir inkörsport för svampar vars sporer virvlar runt i luften och finns i stort sett överallt.

För att kunna vidta rätt åtgärder och minska angreppen och förlusterna måste vi veta vilka svampar vi har att göra med och under vilka förhållanden de angriper.

Inventeringsarbete både med spade och pincett

Inventeringen som gjordes under 2002, pågick under maj-juni och augusti-september, för att sedan avslutas med en provtagning i betstukor i oktober-december.

Totalt inventerades 100 fält under

växtperioden och sedan 35 betstukor i Skåne, Halland, Blekinge och Öland. Dessutom undersöktes ett antal odlarprov från Agri Provtvätt som hade stor andel svarta betor, vilka till övervägande del var från östra delen av odlingsområdet.

Målet med inventeringen var att få ett grepp om vilka svamparter som kunde hittas på betor med synliga angrepp och att få en uppfattning om hur förekomsten av svamparterna varierade inom odlingsområdet.

I fält provtogs och undersöktes företrädesvis betplantor som var onormalt små, gulnande eller som hade symptom av angrepp. Plantorna grävdes upp i fält eller provtogs i stukan. Sedan isolerades och identifierades svamparna på växtskyddslabbet hos Findus R&D AB i Bjuv.

Ärrade betor

En ganska vanlig syn i stukan och i synnerhet i nordvästra hörnet av odlingsområdet, var att vissa betor var skrovliga och ärriga. Dessa symptom är resultatet av angrepp av *Aphanomyces cochlioides* som betan har överlevt, men där tillväxten har minskat och roten har blivit deformerad.

I slutet av odlings säsongen är blasten ofta grön och frodig, men ett lätt tryck på betan med foten avslöjar att roten är tunn som ett finger och att betan lätt välts omkull. Det som däremot inte syns i stukan, men som är minst lika allvarligt, är alla de plantor som har dukat under i säsongens inledning strax efter uppkomst och som har slutat sina dagar som förmultnande svarta sytrådar i myllan. Det var redan under inventeringens början lätt att hitta och isolera *Aphanomyces* från betor i nordvästra och centrala Skåne, Halland och Blekinge. Denna geografiska spridning är samstämmig med resultat från en kartläggning av rotbrand som gjorts vid Agri Provtvätt i Örtofta och som tidigare har presenterats här i Betodlaren (nr 3, 2002 sid 28 och nr 1, 2003 sid 52).

En orsak till angreppen år 2002 var den varma och i vissa områden ganska regniga inledningen på säsongen, vilket gynnade infektionen av *Aphanomyces* i fält med hög smittopotential. En annan svamp som också gynnas av vatten och som var talrik i början av säsongen var *Pythium sylvaticum*. Denna svamp orsakar också plantbortfall och ger luckiga bestånd, men den anses angripa betan tidigare och ibland före uppkomst vilket skiljer den från *Aphanomyces* som angriper plantan efter uppkomst.

Torkan bäddade för Fusarium-angrepp

Säsongens nitlott drog de odlare som drabbades av svarta nackar på betorna i samband med den envisa torkan på sensommaren.

Symptomen hittades främst i fält med mycket lätt jord där betblasten vissnade ner och där betan tappade saftspänning. När sedan regnet började falla var det fritt fram för markens svampsporer att gro och infektera i betnackarna, möjligtvis via den vissnande blasten.

Resultatet blev betor med svarta nackar och som sedan, i de fåtal fall där de lagrades, gav en mycket blöt och mycelrik röta



Beta med sent angrepp av *Aphanomyces*.

vilket gav stora problem vid leverans. Det var i huvudsak *Fusarium sambucinum* och *Fusarium culmorum* som isolerades från den svarta vävnaden, vilket är svampar som i normalfallet inte är betraktade som några patogener på betor, men som passade på i ett för dem gynnsamt läge.

Det intressanta i sammanhanget är att dessa svampar kunde isoleras från betrötter på många platser redan strax efter uppkomst på våren, vilket tyder på att de har funnits i betans närhet hela tiden. Man kunde också isolera ett antal olika *Fusarium*-arter från den skrovliga och ärriga vävnaden på *Aphanomyces*-angripna betor, men dessa orsakade inte någon djupare infektion eller myceltillväxt i betorna i stukorna. *Fusarium*-arter har en bred värdkrets, bl a stråsäd och potatis, vilket gör det svårt att bekämpa dem med hjälp av växtföljden. Deras betydelse i sockerbetsodlingen och möjligheten att kunna prognostisera förekomsten av *Fusarium*-arter i jorden via ett test undersöks för närvarande i projekt hos SBU.

Några glädjeämnen

Trots all förekomst av *Fusarium* och *Aphanomyces* fanns det dock en hel del att glädja sig åt under inventeringen. Nämligen



Angrepp av *Botrytis* på mekaniskt skadad beta, och med sekundära ytliga angrepp av bl a *Cladosporium*.

gen att mycket få fall av infektion av *Rhizoctonia* hittades, vilket var oväntat. Den svampen är vanlig i sydligare odlingsområden i Europa, vilket troligtvis beror på att det är varmare där än i Sverige. Svampen är nämligen beroende av värme för att kunna infektera vilket gör att den är missgynnad hos oss.

Rhizoctonia finns antagligen i de flesta odlingsjordar även hos oss, men den kan inte infektera betan under normala förhållanden.

Svampen *Phoma betae*, som i huvudsak är utsädesburen, hittades inte heller i någon större omfattning, vilket betyder att vi har friskt utsäde.

Tabell 1. Svampar isolerade från roten på angripna betor i fält, prover tagna 23/5-19/7 2002

Art	Isolering från antal fält	% av fält
<i>Aphanomyces cochlioides</i>	38	76
<i>Pythium sylvaticum</i>	10	20
<i>Pythium spp.</i>	27	54
<i>Rhizoctonia</i>	2	4
<i>Phoma betae</i>	1	2
<i>Fusarium oxysporum</i>	13	26
<i>F. redolens</i>	2	4
<i>F. sambucinum</i>	17	34
<i>F. culmorum</i>	5	10
<i>Favenaceum</i>	1	2
<i>F. tricinatum</i>	2	4

Mekaniska skador och svamp

Något som syns i de flesta stukor är betor med mekaniska skador. Rotspetsen på betan bryts lätt av vid upptagning och i strävan att få en hög renhet händer det ofta att också bitar av betan skalas av. Dessa skador blir inkörsport för svampsporer som finns i luft, jord och vatten. I inventeringen av sjukdomar i betstukor var *Botrytis cinerea* mycket frekvent och den isolerades företrädesvis från mekaniskt skadad vävnad. Ofta var den *Botrytis*-infekterade sårytan täckt av ett grönbrunt mycellager, som bestod av någon sekundär svamp som *Cladosporium* eller *Penicillium*. *Botrytis* har många värdväxter och är en vanlig lagringssjukdom på andra grödor, vilket gör att den finns i stort sett överallt. Men något som förbryllade oss och som ger anledning till vidare undersökningar, var att den uppträdde sporadiskt. Alla betor med mekaniska skador var inte angripna, utan enbart i vissa stukor. En del av förklaringen kan ligga i variationer i den såränkingsprocess som kan ge ett skydd för angrepp av svampar, men riktigt vad som styr denna process är oklart. I SBU:s pågående projekt hoppas vi kunna klargöra en del faktorer som styr infektionen av *Botrytis* och som kan ge en möjlighet till förutsägelse om infektion.

Fler frågor än svar

En undersökning ger förhoppningsvis svar på ett antal frågor men genererar ofta också nya frågor, vilket är en av processerna mot ny kunskap. Det kan sammanfattas som att man fortfarande är förbryllad, men på ett högre plan. Några av resultaten från inventeringen bekräftade en del tidigare resultat, men inventeringen gav oss också uppslag till formulering av innehållet i ett nytt projekt om svampsjukdomar i betodlingen. Vi ska i det SBU-projektet, som startade våren 2003, varje år följa cirka 50 fält från sådd till stuka och försöka mäta hur mycket angrepp det blir på varje plats samtidigt som vi samlar in data om jord, klimat och odlingsmetoder. Vi hoppas få fram intressanta samband mellan infektion av svamp och några av de viktigaste faktorerna. För övrigt gav inventeringen en insikt i om hur varierat svampsjukdomar uppträder trots att förhållandena verkar ganska lika för oss som befinner oss helt ovan jord. Men det kanske är för betorna så som det känns för oss att under en häftig åskskur stå barfota i en jord som förblir vattenmättad jämfört med att stå i en jord som snabbt och smidigt dränerar bort vattnet mellan tårna.

Tabell 2. Isolerade svampar i inventering av betlager och i prov från Agri Provtvätt 2002

Art	Antal prov med svamp	
	Stukor (35 st)	Agri Provtvätt (16 prov)
<i>Fusarium oxysporum</i>	1	0
<i>F. redolens</i>	1	0
<i>F. sambucinum</i>	13	8
<i>F. culmorum</i>	2	4
<i>Favenaceum</i>	6	1
<i>Botrytis</i>	13	0
<i>Rhizopus</i>	1	0
<i>Penicillium</i>	8	2
<i>Alternaria</i>	1	0