

Våra jordar blir allt surare – något som Du effektivt kan motverka med **Sockerbrukskalk**



- Grundkalka med 10-15 ton/ha
- Underhållskalka med 7-8 ton/ha
- I strukturförbättrande syfte – större givor
- I Sockerbrukskalk får du fosfor och magnesium på köpet

På längre avstånd från vårt bruk, samarbetar vi med

Degeberga Maskinstation

då det gäller försäljning och leverans hemma på Din gård

Ring oss: Örtofta Sockerbruk, betinspektörerna tel. 046-491 70.
Degeberga Maskinstation, tel. 044-35 05 19 eller
mobiltelefon 010-298 86 23, 010-247 54 21 för
närmare upplysningar, pris m m samt broschyr.

Örtofta Sockerbruk



Anita Banck, Sveriges lantbruksuniversitet, Alnarp

Stubbrottnematoder – ”nyckfulla” skadegörare i sockerbetsodlingen

Upptäckten av stubbrottnematoder som skadegörare gjordes först så sent som 1951 i Florida, då *Paratrichodorus christiei* påvisades i sockerbetor, selleri och majs. Nematoderna tilldrog sig allt större intresse efter att det konstaterades att de utgjorde vektorer för tobacco rattle virus (TRV) och pea early browning virus (PEBV).

Stubbrottnematoderna (trichodoriderna) förekommer över hela världen och har en omfattande utbredning i Europa, där sockerbetor är den mest utsatta kulturen. I Storbritannien behandlas årligen 22000-28000 ha med kemiska medel i förebyggande syfte. I Sverige är matlökodlingen hittills mest drabbad, när det gäller skadegörelse av trichodorider.

Förekomst

Under våren 1981 utfördes en inventering i 476 slumpmässigt utvalda sockerbetsfält i Sverige (Andersson et al., 1992) I 60 % av de undersökta proven konstaterades förekomst av stubbrottnematoder, som representeras av de tre arterna *Paratrichodorus pachydermus*, *Trichodorus primitivus* och *T. similis*. Arten *T. primitivus* dominerade i de skånska fälten och *T. similis* i de öländska och gotländska fälten (tabell 1). Denna inventering visade i likhet med andra tidigare utförda inventeringar och rutinanalyser av jordprover från framförallt plantskolor, jordgubbsodlingar, lökodlingar och potatisodlingar, att stubbrottnematoder ofta påträffas, framförallt i lätta jordar i södra Sverige med en koncentration i de intensivt odlade delarna i Skåne, Halland, Öland och Gotland. Undersökningarna visar också att nematoderna ofta förekom-

mer i artblandningar. I Sverige har följande sex arter påvisats *Paratrichodorus pachydermus*, *P. teres*, *Trichodorus primitivus*, *T. similis*, *T. sparsus* och *T. viruliferus*. Skador har konstaterats av samtliga i Sverige förekommande stubbrottnematodararter.

Angreppssymptom

Stubbrottnematoderna lever ektoparasitiskt, dvs de uppehåller sig hela livet i jorden och angriper roten utan att tränga in i den. Angreppet sker oftast i själva rotspetsen, vilket resulterar i en förtjockad rot. Cellsträckningen avstannar och rötterna blir korta. Rotsystemet får ett tilltryckt, stubbigt utseende som gett nematoderna namnet stubbrottnematoder. Hos sockerbetan slutar pålroten att växa och istället utvecklas en mängd förtjockade sidorötter strax under jordytan, vilket ger betan ett fingrat utseende (Fig. 1.). Symptombilden

Tabell 1. Påvisad förekomst av stubbrottnematoder (*Trichodorus/Paratrichodorus* spp.) i svensk sockerbetsodling 1981. (Modifierad efter Andersson et al., 1992).

Område	Antal prov	Procent prov med			totalt
		<i>P. pachydermus</i>	<i>T. primitivus</i>	<i>T. similis</i>	
Jordberga	72	4,2	54,2	5,6	70,8
Örtofta	88	9,1	56,8	2,3	73,9
Hasslarp	73	20,6	37,0	0	58,9
Köpingebro	103	8,4	37,4	2,8	54,2
Karpalund	40	43,2	50,0	15,9	79,6
Mörbylånga	36	11,1	0	13,9	36,1
Roma	54	8,9	5,4	10,7	37,5
Hela området	476	13,2	38,0	5,7	60,1

kallas allmänt för "docking disorder" efter byn Docking i England, där de första europeiska fältstudierna i sockerbeter bedrevs då svåra skador konstaterats. Nematoderna förekommer sällan jämnt fördelade i jorden utan uppträder i fläckar som sträcker sig längs en rad eller över flera rader (Fig. 2.). Skadade plantor står ofta tillsammans med normalt utvecklade. Angripna plantor dör sällan bort. Vissa år kan plantorna återhämta sig under säsongen, men rotskadan repareras sällan.

Stubbrotneatomernas biologi

Stubbrotneatomerna är i likhet med andra rotparasitära nematoder mikroskopiskt små med en längd av 0,5-1 mm. Funktionellt inordnas de i gruppen migrerande rotneatomer och kännetecknande för dessa är att alla utvecklingsstadier är maskformiga och därför fritt rörliga i jorden. Stubbrotneatomerna skiljer sig därmed väsentligt från den mer kända betcystnematoden eftersom inga uppsvällda honor eller cystor utvecklas.



Figur 1. Kraftiga angrepp av stubbrotneatomer ger förgrenad huvudrot hos sockerbeter. Foto S. Kalt.

Kroppbyggnaden och det ektoparasitära levnadssättet gör stubbrotneatomerna extra känsliga för alla förändringar i och ovan jord inkluderande klimatförhållandena. Eftersom de är relativt klumpigt byggda, uppehåller de sig företrädesvis i jordar med stort inslag av sand och mo. För att kunna röra sig i de lätta jordarnas porsystem är nematoderna helt beroende av att porerna är klädda med en tillräckligt tjock vattenfilm i vilken de kan förflytta sig simmande. Stubbrotneatomernas förekomst kan därför vara nyckfull.

Direkt skadegörelse

Fuktigheten i jorden under betplantans tillväxtfas är av avgörande betydelse för hur omfattande nematodskadorna ska bli. En liten betplanta med få och små utvecklade rötter är väldigt sårbar om nematoderna får optimala betingelser. I ett engelskt fältförsök beräknades skadetröskeln ligga vid ca 75 nematoder per 250 g jord i obevattnat fält och motsvarande toleransvärde var 175 nematoder per 250 g jord i fält som bevattnats i juni och juli (Cooke, 1984). I holländska försök har toleransgränsen beräknats ligga vid 90-200 nematoder per 250 g jord.

I sockerbetsodlingar i Skåne och på Öland har skadade betor med symptom liknande "docking disorder" konstaterats i samband med förekomst av höga tätheter av stubbrotneatomer.

De nematodundersökningar som gjordes i försöksserien "Odlingssystem i sockerbeter" resulterade i att stubbrotneatomer uteslutande påvisades i lättare jordar och där varierade tätheterna i marsprovtagningarna från 28 nematoder per 250 g jord till 111 nematoder per 250 g jord.

I inventeringsproverna var tätheterna i genomsnitt relativt låga med ett genomsnittsvärde på 17,5 stubbrotneatomer per 250 g jord och variationen var stor mellan fälten (1 nematod-199 nematoder per 250 g jord).

Av samtliga prover i inventeringen hade 5 % en täthet överstigande 50 stubbrotneatomer per 250 g jord.



Figur 2. Depressionsfläck i sockerbetsfält orsakad av stubbrotneatomer. Foto A. Banck.

Åtgärder

Att från en jordanalys med konstaterad stubbrotneatomförekomst förutsäga huruvida skador i kommande sockerbetsodling kommer att uppträda eller ej är omöjligt, eftersom nematoderna är så pass årsmansberoende i sitt nyckfulla leverne.

Möjligheterna att bekämpa trichodoriderna är mycket begränsade. Deras värdväxtkrets är stor, vilket medför att det är svårt att välja en växtföljd med växtslag som reducerar antalet nematoder. Monokulturförsök har visat att de flesta av de allmänt odlade jordbruks- och trädgårdskulturerna såsom råg, vete, havre, korn, timotej, ängsvingel, raps, sockerbeta, brun böna, gul ärt, potatis, matlök, morot och vitkål är bra eller medelgodas värdväxter. Detta innebär att nematodantalet uppföras eller upprätthålles. Jordgubbar och gurka tillhör de få växtslag som minskar antalet stubbrotneatomer.

Inte heller finns det några bekämpningsmedel tillåtna för användning i växande kultur. En förebyggande bekämpningsmetod som testats med positivt resultat i matlökodlingen utgöres av etablering av förkultiverade plantor. Tack vare ett välut-

vecklat rotsystem från början var lökplantan mera motståndskraftig och kunde utbildas normalt trots nematodangrepp. Denna kulturåtgärd är dock mycket kostsam.

Det återstår dock många kulturåtgärder att pröva. I "Odlingssystem för sockerbeter" visade t ex vårplöjning vissa tendenser till att minska antalet stubbrotneatomer.

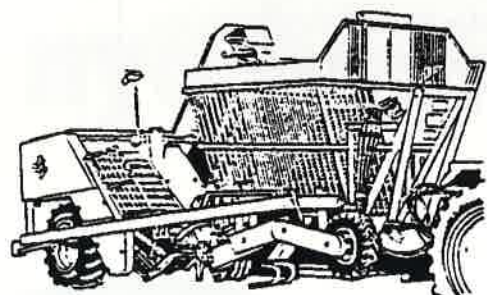
I Sverige pågår forskning bl a vad gäller trichodoridernas biologi och ekologi och däri inkluderas studier gällande biologiska bekämpningsmetoder. Exempelvis undersöks huruvida parasitära svampar kan tänkas användas bekämpningsmässigt i framtiden.

Referenser

- Andersson, S., Banck, A. & Mattsson, W. 1992. Inventering av icke-cystbildande, växtparasitära nematoder i sockerbetsfält. *Växtskyddsnotiser* 56:3, 50-67.
- Cooke, D.A. 1984. The effect of soil-applied granular pesticides and irrigation on the yield of sugar-beet in fields infested with *Trichodorus viruliferus*. *Annals of Applied Biology* 105, 253-261. ■



BETUPPTAGARE



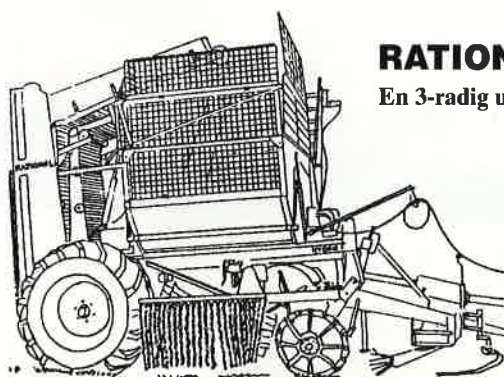
JUKO 200 och JUKO 100 BETUPPTAGARE

- Med billplog eller oppelhjul som är försedda med stenuflösning.
- Hög kapacitet.
- Högeffektivt skonsamt rensverk.
- Smidig och slitstark.
- Enmansbetjänad.



JUKO 830 H 3-radig betupptagare för följevagn

Fullutrustad som standard



RATIONAL NOVA 3 - R HYDRO

En 3-radig upptagare med stor tank.

- * Enmansbetjänad.
- * Effektiv för stora betarealer.
- * Fullhydraulisk med eget system.
- * Elhydraulisk manövrering.
- * Upptagning med oppelhjul.
- * Steglös inställning av rensverk.
- * Stor elevator tank, volym 12 m³.

Finns även i 2-radigt utförande med tankrymd på 9 m³ eller 12 m³.

JUKO EKENGÅRDS AB

Ingår i Cormall Group

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



Bengt Wiedel, Sockerbolaget, Jordbruksteknik

Oljeväxter i växtföljden med betor - en fråga om förutseende, särskilt på ogrässidan

Frågan om oljeväxter i växtföljden är åter mycket aktuell för oss betodlare, eftersom sockerbetsarealen kommer att öka 1994. Samtidigt kämpar Sveriges Frö- och Oljeväxtodlare, SFO, för att försöka få landets lantbrukare att öka sin oljeväxtareal. Ur deras synvinkel måste odlingen av oljeväxter öka, eftersom vår svenska oljeväxtkvot vid eventuellt EU-inträde bestäms av medelarealen de tre närmaste åren före inträdet. 1994 blir ett kvalifikationsår oavsett inträdestidpunkt i EU. Man vet redan att den nu aktuella höstsådden är mindre än normalt och därför strävar SFO efter att få fram en rejäl våroljeväxtareal 1994.

Nematoder

Nematoder är det absolut allvarligaste hotet mot växtföljder där både sockerbetor och oljeväxter ingår. Att både bet- och oljeväxtodlingen utökas kan innebära påfrestningar på växtföljden. Man måste därför vara mycket medveten om sina markers innehåll av betcystnematoder. Betcystne-

matoden förekommer mer eller mindre i alla betodlingsdistrikt. I Skåne är den vanligast längs kusten, från Landskrona och söderut, samt längs sydkusten, någon mil inåt land. Dessutom är den allmänt förekommande i Kristianstadsområdet och även tämligen vanlig på Öland och Gotland.

Provundersökning kan ge vägledning

Om man är osäker på huruvida man vågar odla betor på ett fält med hänsyn till betcystnematoden, kan man låta analysera ett jordprov från det aktuella fältet. Provet bör bestå av 30-40 stick med ett provborr genom matjorden, fördelade över den yta man vill ha bedömd. Provundersökning utföres vid Sveriges lantbruksuniversitet, Inst. för växtskyddsvetenskap, Avd. för nematologi, Box 44, 230 53 Alnarp. Kostnaden för en undersökning är f n 225 kr/prov.

Om det kan konstateras att man har stor infektion av nematoder, finns det endast ett sätt att begränsa problemet och det är att ha en ordnad växtföljd på minst fyra år mel-



Bild 1. Olika växtföljder tidigare har medfört en skarp skiljelinje i betfältet mellan kraftigt nematodskadat bestånd till vänster och mindre skadat eller oskadat till höger. (Källa: SLU, Alnarp).



Bild 2.
Spillraps i sockerbetsfält.

lan värdväxterna för nematoder, d v s sockerbeter och oljevaxter.

Fånggrödor

Ett annat sätt att sanera jorden på nematoder är att odla en fånggröda, bestående av nematodresistenta sorter av åkerrättika eller vitsenap. Man sår då fånggrödan direkt efter en tidigt tröskad spannmålsgröda. Det är viktigt att fånggrödan sås senast den 1 augusti och att man sedan får varmt väder för att den ska hinna bli väl etablerad. På så sätt blir profilen väl genomvävd av rötter. Man avbryter grödan under senare delen av blomningen genom att bruka ner den. Det är dock alltför sällan man lyckas med detta i vårt klimat. Man har betydligt större framgång med metoden nere i Europa och då framför allt i Tyskland, där åtgärden är allmän.

Spillraps

Spillet efter oljeväxterna får ej heller glömmas bort. Spillraps är ett av de mest svårbekämpande ogräsen vi har i våra sockerbetsfält.

Om det nu är som vi tror att våroljeväxtodlingen kommer att öka, måste man vara medveten om att medaljen också har en baksida. Det är främst de lantbrukare som även har sockerbeter i växtföljden som drabbas. Ogräsbekämpningen i sockerbetsodlingen är idag en tung post på kostnadsidan och risken är stor att kostnaderna blir

ännu högre om förekomsten av spillraps får öka. Även om man anser sig behärska spillet efter höstoljeväxterna, är det inte alls säkert man klarar av spillet efter våroljeväxterna lika bra. Vårripsen groer tidigare och växer snabbare än spillet efter höstoljeväxterna.

Orsaker till spillraps

Det är främst vid själva tröskningen man har det största spillet. Även drösning före tröskning kan orsaka mycket spill. Vid tröskning måste fröspillet minimeras genom bl a följande åtgärder:

- haspeln får inte användas till att dra in rapsen i tröskan
- sidokniv bör användas vid tröskning av stående gröda
- tröskan ska vara så inställd att även de minsta fröna hamnar i tanken och inte på marken
- framföringshastigheten ska vara så anpassad att man får en jämn inmatning av tröskmaterialet
- fuktigt tröskmaterial, igensatta såll och otät tröska påverkar också spillet.

Tänk på att spillraps betyder mindre in-täkt för rapsodlingen och ökade kostnader för sockerbetsodlingen - en mycket dålig kombination!

Ett spill på 10 % efter en höstrapsgröda ger ca 6 000 frön/m². Normalt har man ca 100 ogräsplantor per m². Då förstärker var och

en hur viktigt det är att minimera detta spill och att bekämpningen måste påbörjas omedelbart efter tröskning.

Skapa goda gröningsbetingelser

Man kan skapa goda gröningsbetingelser genom att låta stubben ligga orörd så länge att den mesta spillrapsen hinner gro. De bästa gröningsbetingelserna får man naturligtvis om det regnar strax efter tröskningen. Om det skulle se ut att bli en längre torkperiod, kan en mycket lätt bearbetning (med t ex spadrullharv) vara motiverad för att lura fröna att gro.

När man fått så många frön som möjligt att gro är det tid för nästa lätta bearbetning för att få ytterligare frön att gro. Man kan också lämpligen välta fältet efter denna bearbetning för att skapa ännu gynnsammare förhållanden. Denna åtgärd är naturligtvis även positiv för de flesta andra ogräsarter.

Rotogräsens tur

När man fått den nya omgången spillraps att gro, kan det var motiverat att bearbeta något djupare (med stubbkultivator eller tallriksredskap) för att oro rotogräsen. Tyvärr är det svårt att kombinera mekanisk bekämpning av kvickrot och tistel med en effektiv bekämpning av spillrapsen. Rapsstubben är det bästa tillfället i växtföljden att bekämpa rotogräsen kemiskt, med t ex Roundup eller Avans.



Plöj ej

Normalt har man en höstsådd stråsådesgröda efter oljeväxterna och därefter sockerbeter. Då ska man ej plöja efter oljeväxterna, utan så spannmålen i den ytbearbetade stubben eller direktså. Plöjer gör man efter stråsådesgrödan, d v s före sockerbeterna. Då vänder man ner spillrapsfröna så pass djupt att de inte groer i betfältet.

Bekämpning i sockerbetsgrödan

Vet man med sig, trots alla åtgärder, att det finns risk för stor förekomst av spillraps ska markherbicid användas före betsådden. Vid stora mängder övervintrade ogräs bör man blanda markherbiciden med Roundup.

Rapsen växer snabbare än övriga ogräs

Det finns ytterligare en fördel med att använda markherbicid före sådd, nämligen den att man därmed dämpar tillväxttakten på spillrapsen, vilket är bra när man kör sina ogräsbekämpningar efter uppkomst. Man kan lättare pricka in rätt bekämpningstidpunkt mot spillrapsen, eftersom denna då sammanfaller mer med övriga ogräsarter.

Bekämpa tidigt

Det är helt avgörande att man bekämpar rapsen mycket tidigt, nämligen i hjärtbladsstadiet. Här är det viktigt att man verkligen är på hugget, speciellt om det gäller vårraps. Denna växer snabbare än spillet efter en höstrapsgröda. Att bekämpa rapsen i hjärtbladsstadiet är dessutom ganska lätt, en blandning av Goltix och Betanal fungerar bra.

Har rapsen blivit för stor och kommit upp i örtbladsstadiet är den mycket svår bekämpad. Här fungerar en blandning med Pyramin och Betanal relativt väl. Men raps i örtbladsstadiet har kommit för långt för att effekterna ska bli helt tillfredsställande. Rapsen bränns ner men den har förmåga att komma igen.

Spillraps är ett av de absolut mest svår-

Sockerbolaget märker om

Nu skall Sockerbolaget byta ut sin gamla logotyp mot en modell som anpassats till den som används inom Daniscokoncernen.



socker, Bitsocker, Betfor och Melass samt i all reklam.



SOCKERBOLAGET

Logotypen skall tryckas på brevpapper, fakturor, broschyrer, skyltar, arbetskläder, bilar och flaggor m m.



Man inför vidare ett nytt varumärke som skall pryda bolagets produkter tex Strö-

B.R.

(Fritt efter FOKUS 2/94)

bekämpade ogräsen i sockerbetsfältets ogräsflora. Granskar man bedömningarna i juni och augusti av de olika ogräsprogram vi haft i Samarbetskommitténs ogräsförsök, kan man konstatera att effekterna på spillraps är betydligt mycket sämre än för övriga ogräsarter. Detta oavsett om man har lagt markherbicid eller enbart behandlat efter uppkomst.

Sammanfattningsvis kan man säga att det alltid blir dyrt att bekämpa spillraps i sockerbetsgrödan, och att det inte är säkert att man lyckas trots alla åtgärder.

Stora ogräs- och spillrapsplanter

Om man nu inte lyckats riktigt bra med sina ogräsbekämpningar och har kvar stora ogräs- eller spillrapsplanter i fältet, *måste dessa avlägsnas*. Dessa planter tar naturligtvis mycket kraft från betorna vilket resulterar i stora skördenedsättningar. Dessutom skapar de stora upptagningsproblem. Sist men inte minst orsakar rapsstabbar och annat ogräs som följer med betransporterna bekymmer på sockerbruken. Det kan gå så långt att de kan orsaka stopp i skärmaskinerna, och därför är betinspektörerna mycket observanta på ekipage innehållande mycket "grönt". Dessa blir hemskickade för att man ska sortera bort ogräset. Se-

dan har man dessa odlare under uppsikt resten av kampanjen.

Sammanfattning

Nematoder

- En ordnad växtföljd är ett måste! Vet man med sig att det finns problem med nematoder, måste man ha många år mellan raps och sockerbeter.
- Vid intensiv betodling måste man vara extra observant på nematoderna. Överväg noga om gården "mår bra" och klarar av både oljeväxter och sockerbeter.
- Stärk beslutsunderlaget genom att lämna in jordprov för analys av nematodförekomst i kommande betfält.

Spillraps

- Vet man med sig att man har spillrapsproblem ska man köra ut en markherbicid.
- Behandla tidigt! Efter uppkomst ska behandlingen ske i hjärtbladsstadiet. Raps i örtbladsstadiet är för långt kommen för att kunna behandlas effektivt.
- Spillraps som klarat den kemiska bekämpningen måste avlägsnas från betfältet på annat sätt. ■

SKÅNEVÄDER

Ett samarbete mellan fyra organisationer i Skåne, för att ge Dig som växtodlare aktuella väderprognoser under hela säsongen.

Startar vid vårbruket – slutar i mitten av november.

Telefonnummer

Område: 1 040 - 50 05 10

Område: 2 040 - 50 05 11

Område: 3 040 - 50 05 12

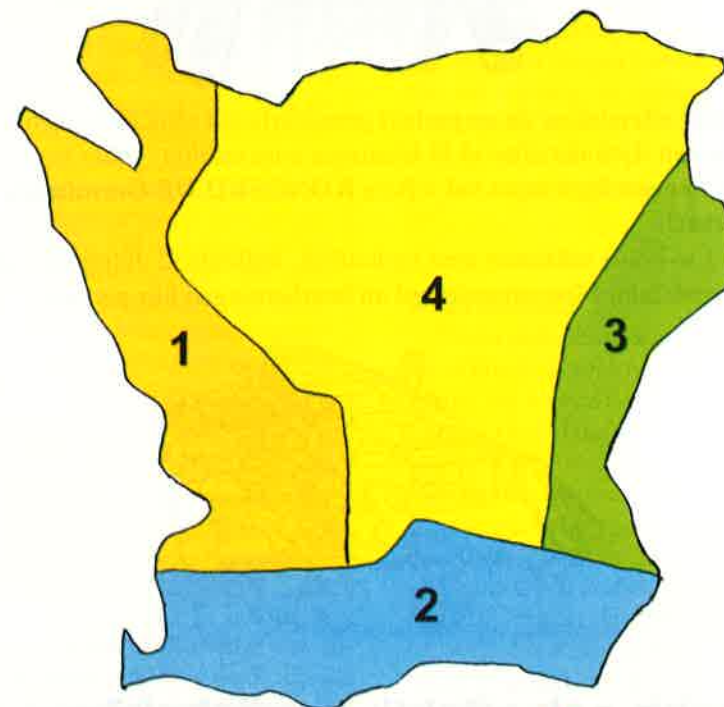
Område: 4 040 - 50 05 13

Klockan 6.30

Väderprognos för innevarande dag.

Klockan 12.00

Väderprognos för resten av dagen och fem dygn framåt.



Frö- och Oljeväxtodlarna



SKÅNES
POTATISODLAR-
FÖRENING

Bildbehandling – metod att styra redskap i sockerbetor

Presentation av ett examensarbete

Bildbehandling inom datortekniken är ett område som är i ständig utveckling. Fredrik Persson, studerande vid LTH i Lund, har i ett examensarbete studerat hur man kan utnyttja bildbehandling för att styra redskap i radodlade grödor.

En bild som betraktas av ett öga innehåller en stor mängd information. Bildbehandling i en dator innebär att denna omvandlas till nollor och ettor (digitala signaler). Sedan kan man selektera ut vissa delar av informationen. T.ex. kan alla föremål som är gröna särskiljas från andra färger. Resultatet av en sådan sk filtrering visas i bild 1. Bilden är tagen med videokamera på Sockerbolagets försöksfält under hösten 1993 och har sedan behandlats i en kraftfull dator. För att kunna styra ett redskap har en linje beräknats utifrån den filtrerade bilden.

En begränsande faktor vad gäller denna teknik skulle kunna vara datorkapaciteten, eftersom färgbilder innehåller extremt mycket information. Studien visar dock att tekniken med hjälp av de senaste datormodellerna fungerar tillräckligt snabbt. Utvecklingen inom området är otrolig, och därför kan man kanske tänka sig att kostnaden för ett system skulle kunna vara acceptabel om några år.

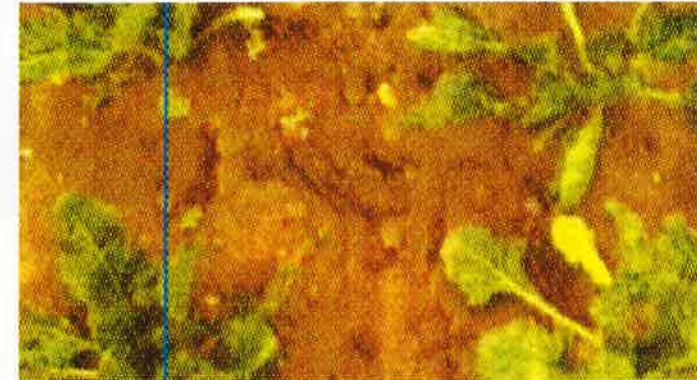
Två begränsande faktorer visade sig vara plantans storlek och ogräs. Systemet hade svårt att hitta betplantor som var mindre än 2,5 cm, på grund av bl.a. relativt stora

våtarvsplantor. Kameran uppfattade även ogräsen som gröna föremål. Det måste således finnas skillnad mellan betplantan och ogräsen för att ett enkelt bildbehandlings-system ska fungera. En lösning är att låta datorn känna igen just betplantan. Detta är fullt möjligt genom att låta ett datorprogram se skillnaden i formen mellan betplantor och ogräs. Detta speciella program lär sig känna igen form och detaljer genom att bearbeta ett stort antal betplantor.

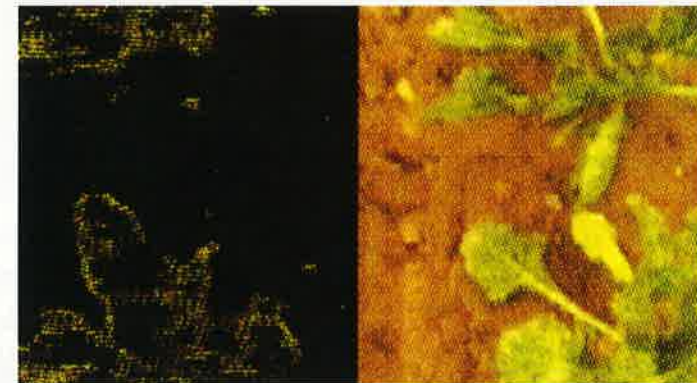
En fördel med betor jämfört med spannmål i bildbehandlingstekniken är ett stort radavstånd. Systemet kan dock fungera även i stråsäd, men ställer där större krav på behandling av bilden för signal till ett styrsystem. Avståndet mellan plantorna i raden är en nackdel i bildbehandlingstekniken, och ett luckigt bestånd kan ge problem. Genom att filma över flera rader kan dock detta problem minskas.

Försöksverksamheten med bildbehandling för att styra redskap i sockerbetsodling kommer att fortsätta med filmning av betor i olika tillväxtstadiet och under olika förhållanden. Det är en ny teknik, men det finns projekt inom andra verksamhetsområden som gör att tekniken har fått fotfäste och kommer att ha en framtid. ■

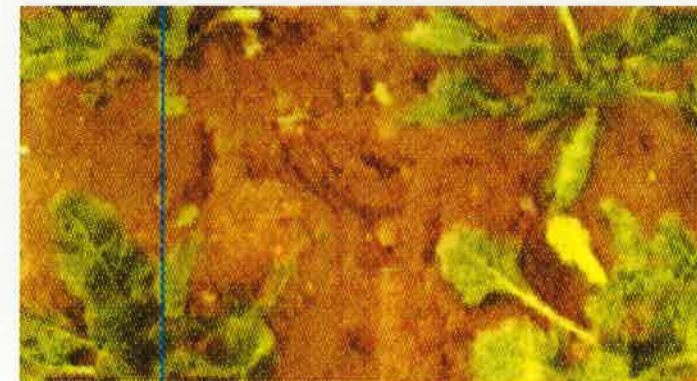
Bilder från videoinspelning av betor som bildbehandlats



Två rader med stora plantor.



Bilden är färdigfiltrerad.



Det blåa strecket anger radpositionen.

SOLUBOR® DF

Grunden till rätt kvalitet och kvantitet
i dina viktiga lantbruksgrödor.



Se till att dina grödor inte lider brist på bor. Förebygg en bristsituation genom att behandla med SOLUBOR DF från DuPont Agro.

Nu i bekväm minigranulat-formulering som dessutom är blandbar med flertalet växtskyddspreparat. Flexibelt och ekonomiskt.



DU PONT

DuPont Agro

Fjärranalys av fältförsök i sockerbetor

Docent Hans-Eric Nilsson, Laboratoriet för Fytopatometri, Sveriges Lantbruksuniversitet, Uppsala, och Anette Bramstorp, Sockerbolaget, Jordbruksteknik

Man kunde göra det från satelliten Landsat redan för 21 år sedan. Idag gör vi det i växthus så att julstjärnorna blir färdiga till lill-julafton. Vi kan göra det vid spannmålscentralen för att omedelbart ange leveransens kvalitet. Vi vill göra det för att bedöma spridningsbilden efter gödselspridare. Har lantbruket tagit steget in i rymdåldern? Tvärtom, idag pågår utveckling på många håll i världen, så ock i Sverige, för att utveckla tillämpningar för fjärranalys inom lantbruket. I denna artikel beskrivs en typ av mätinstrument för fältbruk.

Se men inte röra

Fjärranalys är en svensk översättning av den internationella termen *Remote sensing* och avser beröringsfri mätning av objekt. Vi kan mäta ljus (elektromagnetisk vågrörelseenergi), värme (termisk strålning), ljud, radar, mikrovågor m m. Med hjälp av de registrerade signalerna beräknas egenskaper hos mätobjektet. Inom lantbruket kan vi studera egenskaper hos såväl marken som hos växterna, t ex tillväxt, stress, sjukdomsangrepp och skador. Tillämpningarna är många förutsatt att vi har nycklar, eller "ordlistor", att tolka signalerna med.

Nära och fjärran

I regel avser man med remote sensing mätning från stora avstånd, från satelliter och flygplan, men självfallet kan vi också registrera från nära håll, t ex några meter eller centimeter. Vid remote sensing kan man dels mäta den direkta strålningen från objektet, dels beräkna hur stor del av t ex det infallande solljuset som reflekteras, den sk reflektansfaktorn. Man kan också bely-

sa objektet med specifikt ljus, t ex laserljus av en viss våglängd, och sedan mäta den fluorescens som avges såsom en följd av objektets egenskaper och hur det påverkas av laserljuset.

Radiometrar

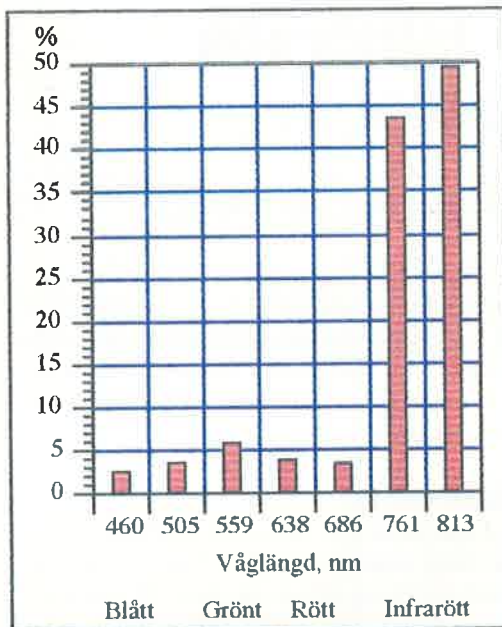
Det mänskliga ögat kan, liksom ordinära filmer, registrera violett, blått, grönt och rött ljus. Detta motsvarar ungefär våglängderna 390-410, 410-500, 500-600 och 600-700 nm (1 nanometer = 1 miljondels millimeter). Särskilda filmer kan även registrera nära-infrarött ljus, ca 700-1000 nm. Radiometrar är elektroniska instrument, som kan registrera ljus inom ett ännu bredare område, t ex upp till mellan-infraröda områden, 1 300 - 2 500 nm.

Vissa radiometrar registrerar ett medeltal av signalerna från hela mätområdet inom respektive våglängdsband. Andra, bildgivande radiometrar, delar upp mätområdet i små ytor, s k bildelement eller pixels, och registrerar signalerna från varje pixel separat. Därigenom byggs det upp en bild av objektet för varje våglängdsband. Videokameror och elektroniska kameror är exempel på bildgivande radiometrar.

Med hjälp av filmer och färgfilter kan man fotografiskt registrera bilder av ett objekt inom olika våglängdsband och sedan via digital bildanalys simulera en bildgivande radiometer. Exempel på detta kan ni läsa om i en annan artikel i detta nummer av Betodlaren.

Frisk eller sjuk

En noggrann radiometer kan visa att ett någorlunda friskt plantbestånd har jämförelsevis liten reflektans inom blått och rött



Figur 1.
Så här kan friska betblad utan mjöldaggsangrepp reflektera ljus av olika våglängd.

våglängdsområde, något större inom grönt och avsevärt större inom nära-infrarött. I figur 1 ges exempel på reflektans från friska betplantor, utan mjöldaggsangrepp, i september. Om en planta växer dåligt, är sjuk eller stressad, ökar värdena inom blått och



Bild 1.
En mätning går snabbt. Datorn tar emot signaler, gör erforderliga kalkyler och lagrar värden i minnet på knappt 2 sek.

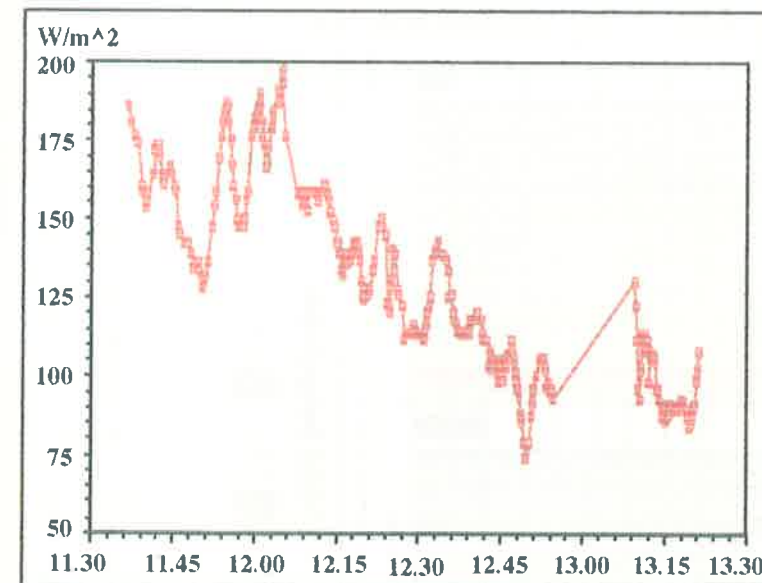
rött, minskar inom grönt och minskar markant inom nära-infrarött.

Effekten inom det synliga området är en följd av hur olika växtpigment såsom klorofyll och xantofyll absorberar ljus för fotosyntesen. Reflektansen inom det nära-infraröda området påverkas mycket av mängden biomassa.

Inom mellan-infraröda våglängdsbandet påverkas reflektansen av vävnadernas kemiska sammansättning, t ex molekylutseende och molekylrörelser, kemiska bindningar med kol, väte, kväve och syre. Exempelvis finns det vid ca 1 450 - 1 500 nm ett vattenabsorptionsband. Om man mäter inom ett stort antal våglängdsband skulle bladets kemiska innehåll kunna beräknas, exempelvis vatten, stärkelse, cellulosa och lignin. Med rätt "ordlista" medger tekniken enorma möjligheter att underlätta och effektivisera arbetet med bl a fältförsök.

Utrustning för fältbruk

Flertalet radiometrar på marknaden kan endast mäta ljus från ett håll åt gången. Därvid måste man mäta växelvis mot en vit kalibreringsskiva och mot vegetationen, t ex en planta eller delar av en parcell. I ett samarbete mellan forskare i USA och laboratoriet för fytopatometri, SLU, har det utvecklats ett instrument som registrerar in-



Figur 2.
Bäst mätvärden brukar man få vid betydligt högre ljusintensiteter, men bättre väder var inte i sikte denna dag. En solig dag kan värdet uppgå till 800-900 W/m².

fallande och reflekterat ljus simultant, den sk Cropscan-radiometern. Den erhållna kvoten mellan infallande och reflekterat ljus brukar vara användbar även vid starkt varierande molnighet. Detta är nödvändigt om man ska kunna använda tekniken under praktiska förhållanden i storskaliga fältförsök.

Cropscan-radiometern är ett litet instrument, 7 x 7 x 10 cm stor och 500 g lätt. I instrumentet finns 8 sensorer som vardera mäter ett våglängdsområde. Radiometern är monterad i toppen av en expanderbar stång, så att den kan hållas på olika höjd över plantorna. På stången sitter en elektroniklåda och en batteridrivna dator som tar hand om mätvärdena. Själva mätningen går snabbt. Den mesta tiden att mäta ett fältförsök används för att gå mellan mätställena. I ett ordinarie fältförsök med 40 parceller och 5-8 mätningar per parcell brukar man hinna med 200-250 mätningar per timme. För närmare beskrivning av utrustningen och dess användning refereras till Nilsson (1991). Hela utrustningen väger ca 5 kg och kostar 3 000 US\$. En ny version med 16 våglängdsområden och kraftfullare dator är under utveckling.

Signaler från en betplanta

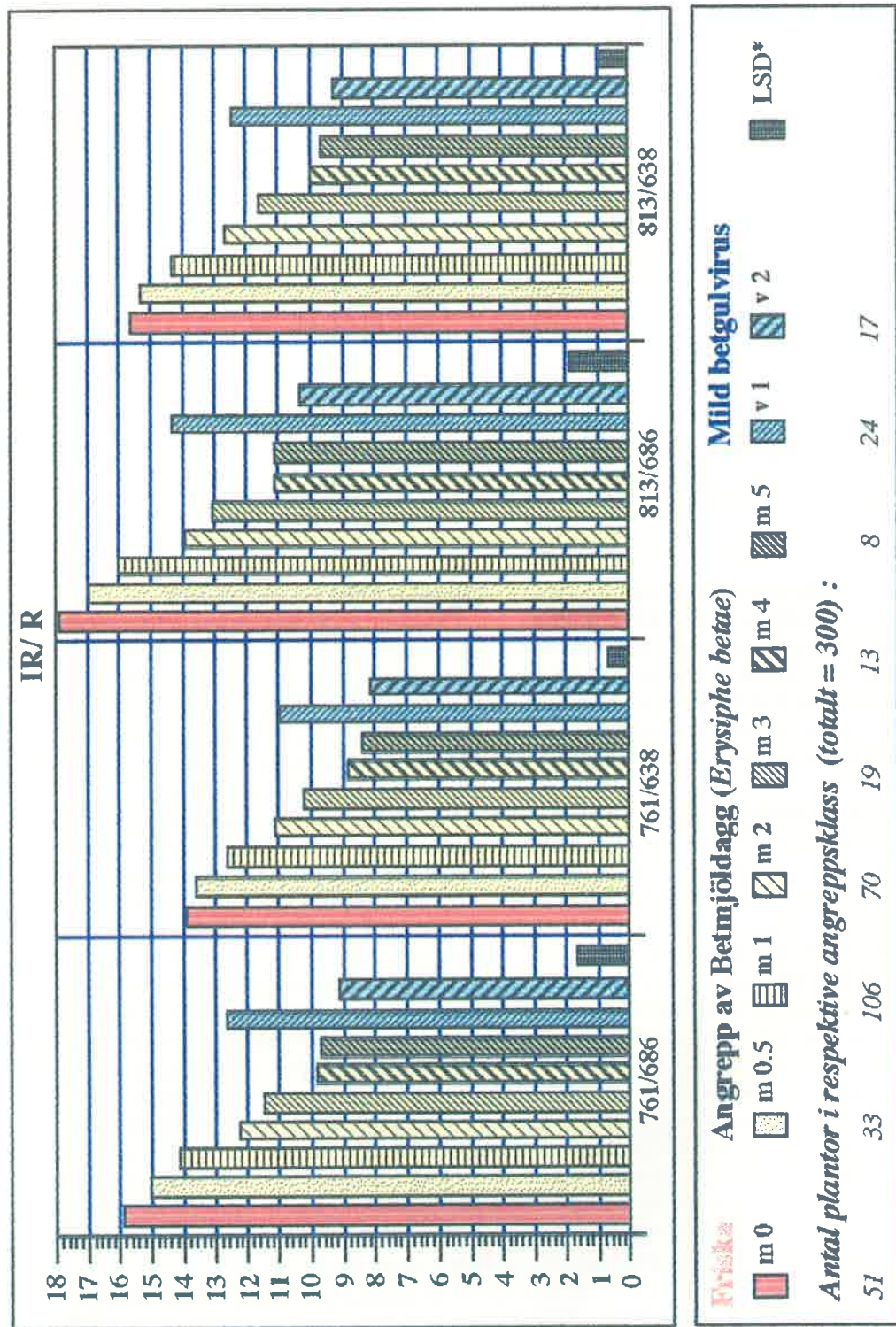
Cropscan-radiometern har i olika versioner testats i praktiska fältförsök, i samarbete med forskare i USA sedan 1978 och på SLU sedan 1982-83. Som ett led i tester för rutin användning i stor skala mätte vi i ett sockerbetsfält hösten 1992. Det var ett sortförsök med 15 sorter och 4 block.

Vädret var långt ifrån idealiskt, till synes genomslutet med mörkare moln. Ljusintensiteten visas i figur 2. Mätningarna avbröts efter två block på grund av regn.

Samtidigt med att vi mätte med Cropscan-radiometern över enskilda plantor gjorde vi visuella graderingar av mjöldaggsangrepp och symptom på betvirusgulsot. Angreppen var i båda fallen relativt svaga. Mjöldaggsangreppen graderades i en provisorisk skala där 0 motsvarar frisk och 0,5 - 5 innebär 5 - 50% angripen bladyta. Symptomen på virusangrepp klassificerades endast i svaga (1) och kraftigare (2). 10 plantor mättes per parcell.

Fina samband

Vid sammanställningar av spektrala data från fältförsök brukar man studera värden för såväl enskilda våglängdsområden



Figur 3.
Ju kraftigare angrepp av mjöldagg, desto lägre blir kvoterna.

Väderleken i det sockerbetsodlande området 1994

Observationsplats	Summa nederbörd		Temperatur			
	1994	normalt	1994	normalt		
	mm	antal dygn	mm	antal dygn	medeltal	medeltal
Februari						
Hasslarp	17	7	32	9	-2,0	-0,5
Örtofta	22	6	29	8	-1,8	-0,6
Staffanstorp	18	10	27	8	-1,5	-1,0
Jordberga	21	9	36	11	-1,4	-0,4
Karpalund	15	8	28	11	-2,1	-0,8
Köpingebro	18	11	40	11	-0,8	-0,2
Roma	8	8	30	11	-4,8	-1,6
Samtliga	17	8	32	10	-2,1	-0,7
Mars						
Hasslarp	69	20	48	11	2,7	2,2
Örtofta	77	22	45	10	2,7	2,2
Staffanstorp	56	20	41	10	2,8	1,6
Jordberga	72	23	42	13	2,5	1,9
Karpalund	64	19	38	13	2,6	2,0
Köpingebro	97	24	43	13	3,0	2,1
Roma	79	17	41	13	0,7	0,6
Samtliga	73	21	42	12	2,4	1,8

som kombinationer av dem. Kvoten mellan infrarött (IR) och rött (R) brukar vara nära korrelerad med bladyteindex, medan kvoten (IR-R)/(IR+R) brukar vara nära korrelerad med mängden grön biomassa. Ett 40-tal olika kombinationer studerades i det aktuella materialet. I figur 3 ses resultatet från en av dem.

Trots att vädret var mycket dåligt för spektrala mätningar erhöles goda samband med de visuella graderingarna, särskilt för IR och IR/R. Sambandet med kvoten (IR-R)/(IR+R) var också tydligt men som väntat var effekten av sjukdomsangrepp svagare för denna kvot. Mjöldaggsangreppen hade kommit så sent att mängden biomassa inte påverkats.

Detta pilotexperiment visar att Crop-scan-radiometri är en snabb och känslig mätmetod. Den är icke destruktiv och plantorna kan därför mätas upprepade gånger utan att skadas. Självfallet räcker Crop-scan-radiometri inte till för att identifiera enskilda sjukdomar, men den kan vara ett värdefullt komplement till visuella graderingar, inte minst p g a dess objektivitet.

Referens

Nilsson, H-E., 1991, Int. J. Remote sensing, vol 12, no 3, 545-557.

Radrensning - säker ogräseffekt utan stenproblem

Anders Ebelin, Jordbruksteknik, Sockerbolaget

De senaste två årens försök med radrensning i sockerbetor gav 7-8% högre skörd än rena normala herbicidprogram. Vid minskade doser av kemiska bekämpningsmedel blir radrensningen ännu viktigare. De senaste årens torra förhållanden har varit fördelaktiga för metoden, eftersom ogräsen varit lättbekämpade med radrensaren men svårbekämpade med sprutan.

Bearbetning vid radrensning

Det finns olika tankesätt vid konstruktion av radrensare, och olika förhållanden

ställer olika krav på bearbetningen. Skären på radrensaren ska bearbeta mellan raderna. Bearbetningsbotten efter skären ska vara jämn och markytan genomarbetad. Trots att maskinen fungerar bra, kan emellertid ogräseffekten vara otillräcklig. En lösning är efterbearbetning i syfte att krossa jordkokor och frigöra ogräsrötterna från jord. Dessutom bör ogräsen helst ligga ovanpå marken och torka.

Lilla Harrie är den mest frekventa radrensningsmaskinen i svensk betodling trots dess höga ålder. Maskinen är troligtvis avskriven sedan länge och ger därför låga maskinkostnader. En annan fördel med ma-

skinen är att den har pinnar som är stela i sidled, vilket minskar risken för bearbetning i betraden. Nackdelarna med maskinen är dess dåliga kapacitet och efterbearbetning. Många maskiner är ombyggda till ex redskapsbärare.

Kongskilde är den tillverkare som säljer flest radrensare i Sverige idag. Maskinen finns i ett stort antal länder och till många olika grödor. Maskinen har förbättrats senaste året med styvare pinnar och några efterharvspinnar. Bearbetningen är uppbyggd på tre gåsfotsskär och tandade skyddstallrikar som plantskydd. Ramkonstruktionen är enkel och elegant och möjliggör inställning till de flesta radavstånd. Nackdelarna med gåsfotsskär är en plogande effekt, speciellt vid högre hastigheter. T.o.m. det första skäret kan hölja betor. Vid steniga förhållanden är risken uppenbar att stenar föses mot betraden.

Vid konstruktionen av JT-radrensaren

har man "plockat" idéer från Ugerlöse radrensare. Grundidén är att få en bättre bearbetning närmast betplantan med ett vinkelskär. Med detta skär finns ingen risk för att ogräs ska passera obearbetade. En fördel är också att det blir färre stenar i betraden. Maskinen är även utrustad med rejäla efterbearbetningsredskap.

Nackdelen med JT-radrensaren är dess något grova konstruktion. Det beror på att vi vid vår tillverkning i små serier är hänvisade till standardprofiler. Konstruktionen innebär dock fördelar, däribland inte minst lägre underhållskostnader. En nyhet är ett mycket enkelt nyutvecklat vinkelskär, vilket kommer att minska kostnaderna för förslitningsdelar.

Styrning av radrensare möjliggör bättre bearbetning

Med styrning på radrensaren kan föraren koncentrera sig på resultatet av bearbet-

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

ningen. Kongskildes styrskiva innebär att föraren måste koncentrera sig på var han styr traktorn. Med styrhjul i ett ritsspår kan man få en tillräckligt noggrann styrning vid plana förhållanden. Om betfältet är kupe- rat, är aktiv styrning en fördel. JT har tagit fram två varianter på styrning, nämligen styrfram och EB-styrning.

Kluriga idéer hos odlare

Det finns många kluriga idéer hos odlarna. Några är välkända, t ex EB-utrustningen som säljs på JT. Denna omfattar pinnar, skär, ribbvält och efterharv, som kan komplettera en Kongskilde radrensare. Andra idéer är t ex ett billigt och effektivt plantskydd till Lilla Harrie bethacka. En lyckad lösning på problemet har lantbrukaren Gösta Christensson utanför Trelleborg. Istället för de små tallrikarna, som utgör originalutrustning, använder han egentillverkade tunnlar av PVC-plast. Tunnlarna är tillverkade av markrör, som han har slit- sat och rätat ut, så att formen blir en tunnel. Resultatet blir ett effektivt plantskydd som motverkar höljning av betor, även om hastigheten är hög.

Styrning av radrensaren är ett annat problem som lantbrukaren Göran Persson lyckats lösa på ett intressant sätt. Han har byggt en aktiv styrning till sin 12-radiga Kongskilde. Göran Persson driver en maskinstation och odlar 20 ha betor utanför Degeberga. Årligen radrensar han 300 ha betor. Radrensaren styrs automatiskt via en

hydraulcylinder på dragstängerna. Cylindern styrs av en ventil, som får signal från ett avkänningshjul på radrensaren. Enkel billig teknik har använts. Två induktiva givare av samma typ som finns på betupptagaren sitter fästa till avkänningshjulet och ger signal. I hytten har Göran Persson en kontrollbox, med vilken han kan flytta radrensaren i sidled samt starta automatiken. Att kunna flytta radrensaren i sidled är en stor fördel om fältet lutar och radrensaren ska sänkas i läge.

Styrningen går att lösa till en viss gräns, även utan elektronisk utrustning. St. Markie gods har löst problemet genom att låta styrhjulen styra radrensare och redskapsbärare. St. Markie odlar bl.a. betor utanför Anderslöv och har en 20-radig FMA-radrensare på en redskapsbärare. Två ritsspår läggs upp vid sådden, och redskapsbäraren kör sedan i dessa spår, ungefär som på räls. Enligt inspektör Per-Ingvar Altengård behöver maskinen styras något i sidled om fältet lutar kraftigt.

Under kommande säsong kommer ett antal radrensare att testas i olika försök. Noggrannhet vid olika styrsystem och effekter av bearbetning kommer att undersökas. Marknadens krav på produkter odlade utan kemiska insatser ställer höga krav på den utrustning som ska bekämpa ogräsen både i och intill betraden. Tillsammans med Inst. för lantbruksteknik vid SLU i Alnarp kommer vi också att prova olika redskap avsedda att bearbeta ogräs i betraden. ■

lefonsamtal till gagn för både odlarna och Sockerbolaget.

Om vi lyckades till 100 % i våra strävanden, skulle därmed också den del av arbetet försvinna, som jag upplever som kryddan i jobbet. Jag ser alltså fram emot att även i fortsättningen få hålla kontakten med odlarkåren via telefonen. ■

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, Staffanstorp
Telefon 046-25 96 30 • Telefax 046-25 24 52



fortsättning från sidan 125

Det kan ibland vara svårt att på ett enkelt och lättbegripligt sätt redovisa komplicerade uträkningar. En del odlare önskar mycket detaljerad information, andra vill bara ha det mest väsentliga redovisat. Resultatet blir oftast en gyllene medelväg. Vi försöker förstås alltid vara så tydliga som möjligt och därigenom minimera antalet te-

Samarbetskommitténs verksamhet 1994

Robert Olsson, Sockerbolaget AB, Jordbruksteknik

Om några dagar kommer mödan av vinterns funderande, diskuterande och kompromissande i skriven form. Jag talar om Samarbetskommitténs plansamling för 1994, skriften som talar om vad vi tänker göra i praktiken under året.

Vi lever i en föränderlig värld och det präglar också vår försöksverksamhet. Ett stort antal planer är nya för året. Två honnörsord går igen i många planer: ekonomi och miljö.

Radmyllning på många sätt

Ett tungt utvecklingsområde är teknik för radmyllning. Det handlar inte om en teknisk lösning, utan minst fyra. Vi kommer att prova

- djupmyllning av fast gödsel med Rapid såmaskin
- radmyllning av fast gödsel med Tume Kombi, en nyutvecklad radmyllare, som kan kombineras med valfri såmaskin med upp till 18 rader
- radmyllning vid sådd med en flytande N-Na-Mumicro-produkt. Totalt räknar vi med att 500 - 1 000 ha kommer att gödulas på det här sättet. Stommen i konceptet är den smala myllningsbillen utvecklad vid JT
- radmyllning efter sådd av ovanstående flytande produkt med en ombyggd JT-bandspruta. Ett par olika myllningsprinciper kommer att provas.

Ogräsbekämpning på många sätt

Inte mindre än sju olika försöksplaner behandlar ogräsbekämpning. Fem av planerna arbetar med icke-kemiska bekämpningsmetoder, omfattande såväl flamning,

ogräsharvning som utprovning av nya typer av radrensare med möjlighet till bekämpning mycket nära eller t o m i betraden.

Besök våra försöksfält

Att läsa försöksplaner och försöksrapporter ger naturligtvis en hel del, men det allra bästa är om bilden kan kompletteras med ett eget synintryck från försöken. Vill Du botanisera på egen hand i försöken, går det givetvis bra. På varje försöksplats finns en försöksplan och många är dessutom ordentligt skyltade i varje parcell. Vill man få en samlad bild av verksamheten, erbjuder självklart vår försöksgård Ädelholm de bästa förutsättningarna. Här hittar Du de flesta av våra försöksplaner. Om ni planerar att besöka Ädelholm eller någon av våra andra försöksplatser och vill ha guidning, är ni som alltid välkomna att kontakta oss på JT. Ring *Bengt Wiedel*, tel. 046 - 25 96 01, för att avtala tid och plats!

Besöksdag på Ädelholm

Blir det någon besöksdag, "Öppet fält", på Ädelholm i år? Ja, vi hoppas det! I skrivande stund är exakt datum ej fastställt, men vi planerar för en dag i senare halvan av juni. Ambitionen är att ni då ska kunna se det praktiska resultatet av våra försöksansträngningar, förhoppningsvis också en del resultat presenterade i siffror, liksom närmare kunna beskåda de maskiner vi använt. Närmare detaljer kommer längre fram via BetOdlarBrev.

Försöksverksamheten 1994

Försöksserie	Antal försök		
	Ädelholm	Skåne	Gotland
Tidig start och tillväxt	1	5	
Halminblandning på hösten		3	
Plöjningsfri odling	1	4	
Långliggande PK-försök		5	
Gödslingsstrategi vid radmyllning	1	5	
Praktisk provning-Rapidmyllning		5	
Praktisk provning-radmyllning med Tume		3	
Praktisk provning-radmyllning efter sådd		8	
Radmyllning efter sådd	1	3	
Kvävebehov vid radmyllning	1	4	
Skydd mot skadeinsekter under uppkomstfasen	1	3	
Skydd mot svampar under uppkomstfasen	1	5	
Bladlusbekämpning med Aztec	1	1	
Lågdosprogram med DPX 66037	1	4	
Ogräsbekämpning genom flamning	1	3	
Ogräsharvning-systemförsök	1	2	
Försenad ogräsharvning med hög intensitet	1	1	
Mekanisk ogräsbek. i raden, med olika redskap	1	2	
Mekanisk ogräsbek. i raden, tidp.intensitet	1	2	
Ogräsbekämpning-Nya produkter och kombinationer	1	3	
Sortförsök	1	5	
Skördetidsförsök	1	4	1
Hagelskador på tidigt stadium i sockerbetor	1	1	
Praktiska sortförsök		20	5
Praktisk provning – insekticider		9	3
Praktisk provning – obetat		6	2
Minskad virusspridning genom betning		6	
Praktisk radluckring vid sådd		4	
Summa	18	121	11