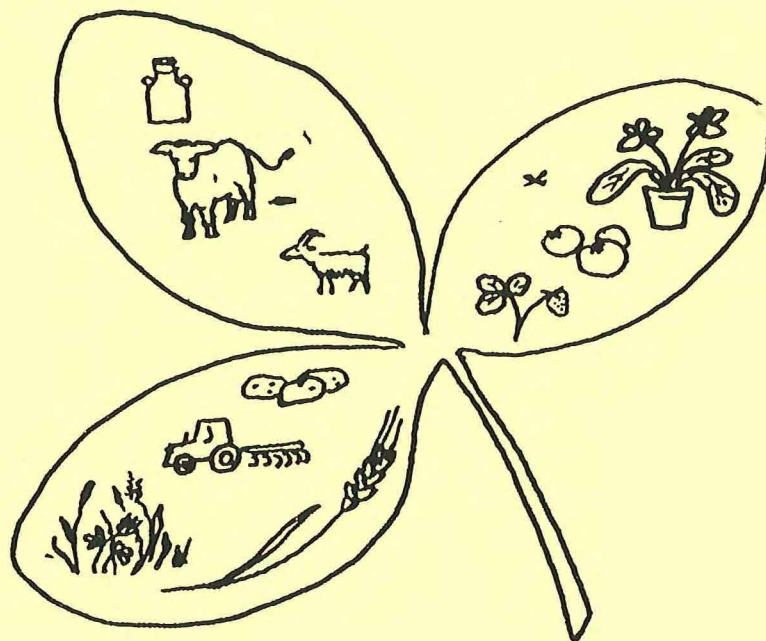


10:e regionala lantbrukskonferensen för norra Sverige den 14-15 mars 2000, Umeå

Föredragen i sammandrag



SLU

Institutionen för norrländsk jordbruksvetenskap

Rapport 1:2000

Välkomna!

Det är med stor glädje som vi hälsar alla deltagare välkomna till den 10:e regionala lantbrukskonferensen för norra Sverige, som dessutom råkar vara den första på 2000-talet.

Konferensen har de senaste gångerna fått ett ökande nordiskt inslag, både vad gäller föredragshållare och deltagare. Samarbetet och kontakterna i öst/västlig riktning får en allt större vikt, när regionernas betydelse ökar. När det gäller våra ämnesområden är det speciellt tydligt eftersom klimat, jordar och övriga förutsättningar för produktion på åker, har många likheter i de nordliga områdena i våra grannländer.

Syftet med en konferens som denna är naturligtvis att informera om de resultat som forskningen vid institutionen för norrländsk jordbruksvetenskap presterat. Lika viktig är dock diskussionen med andra aktörer inom lantbruket i vid mening, forskare, rådgivare, lantbrukare med flera.

Inledningen av konferensen ägnas åt den snabba förvandling som norra Sveriges landsbygd har genomgått och genomgår. Hur påverkar det människornas möjligheter att leva och bo? Vi vet att jordbruket fortfarande är centralt för de som bor på landsbygden. Det håller liv i det landskap som är en viktig del i människors önskan att bo utanför de stora städerna, men ger också försörjning för många. Hur kommer förändringarna att påverka jordbrukets roll?

En effektiv och uthållig användning av resurserna är nödvändig om vi ska kunna utveckla det norrländska jordbrukets konkurrenskraft. Utnyttjande av vallen är centralt i produktionen. För att vi ska kunna optimera grovfoderanvändningen krävs att vi kan karakterisera materialet, så att vi kan förutsäga konsumtionen hos djuren och dessutom komplettera med lämpliga fodermedel.

Produktkvalitet är ett annat mycket viktigt område, som i hög grad påverkar förutsättningarna för jordbruket. En ökad differentiering av produkterna ställer krav på styrning av produktionen, så att råvaran blir bättre anpassad till sitt användningsområde. Kvalitetssäkring i hela produktionskedjan gör att vi måste bli bättre på att karakterisera råvaror och produkter.

Vi hoppas att konferensen ska vara en inspirationskälla för utvecklingen av lantbruket mot bättre konkurrenskraft och uthållighet. Tack till LRF och NNP som ekonomiskt stöder konferensen.

Umeå i mars 2000

Lars Ericson

Kjell Martinsson

Bo Nilsson

INNEHÅLL

Sida

GEMENSAMMA SESSIONEN

NORRLANDS LANDSBYGD EN VÄRLD I FÖRVANDLING

Janken Myrdal, SLU

Bondens roll i landsbygdsutvecklingen - Hans Halvarsson, Länsstyrelsen i Jämtlands län 7-10

Herbert Nyman, Norrmejerier

Kjell Harnevik, SLU

TRÄDGÅRDSODLING

Myten om ett idealiskt pH – Margareta Magnusson 11-14

Ekologisk jordgubbsodling i norra Sverige – odlingsteknik – Elisabeth Öberg 15-18

Tilgang på klimatilpassat plantemateriale, en betingelse for vellykket vegetasjonsetablering på Nordkalotten – Leif Molberg 19-23

Ekologisk grönsöksodling – kvävetillgång och behov under odlingssäsongen – Göran Ekblad 24-25

Odlingssubstrat för ekologisk plantuppdragning testade 1996 – 1999 – Margareta Magnusson 26-27

Växtnäringsförsörjning i småskalig ekologisk grönsaksodling – Margareta Magnusson 28-29

Biotyper av vinbärsbladgallmyggan – Sven Hellqvist 30-32

VALLFODER – NORRLANDS GRÖNA GULD FRÅN JORD TILL BORD

Kostnad för hemmaproducerat foder – en sammanställning av material från sextio mjölkföretag i Västernorrland – Ann-Sofi Stark	33-36
Övervintring av vallar – Oiva Nissinen	37-40
Vallfoderkvalitet – Anne-Maj Gustavsson	41-44
Fiberkvaliteten i vallfoder och dess betydelse för lönsam mjölkproduktion – Mårten Hetta	45-48
Utfodring av vallfoder – Kjell Martinsson	49-52
Utfodring och djurhälsa – Harry Eriksson	53-57
Utfodring och mjölk kvalitet – Eva Björk	58-61

LAMMKÖTTSPRODUKTION

Kan kärringtand hindra parasiter hos lamm? – Gun Bernes, Dan Christensson och Peter Waller	62-65
Olika uppfödningstrategier för vinterlamm – Gun Bernes	66-68
Energibehov och konsumtionsförmåga hos vinterlamm – Titti Måntelius	69-70
Ovina subarctica, fårprojekt i Norrbotten – Alec Lundström	71
Fåravelsföreningarnas samarbete i Västerbotten och Österbotten – ett Interreg-projekt – Monica Stark-Krooks	72
Produktion av finfibrig ull för industriändamål – en möjlighet för Jämtlands län? – Margaretha Lund	73-74

VÄXTNÄRING

Stallgödsel till vall – spridningstider på hösten – Lars Ericson och Gunnar Alskog	75-78
Spridning av flytgödsel till vall – Erkki Joki-Tokola	79-82
Ny syn på kväve i mark och växter: växter kan nyttja organiskt kväve i marken som kvävekälla – Kerstin Huss-Danell, Peter Högberg och Torgny Näsholm	83-86

MILJÖ

Miljöcertifiering – Gunnar Brundin	87
Miljöanpassade hydrauloljor – Louise Johansson	88
Effekter på rörflen av angrepp av rörflensgallmygga – Sven Hellqvist	89-92
Rörflen som fiberråvara – Michael Finell	93-96

SPANNMÅL

Såttider i rågvete – Lars Ericson	97-101
Våt spannmål på nätet – Hans Arvidsson	102
Våtutfodring av våtlagrad spannmål – Hans Arvidsson	103
Passar våt spannmål in i ekologisk odling? – Ingvar Persson	104

POSTERS

Symbios – Bill Hultman	105
Klöverröta, en allvarlig skadegörare – Helena Öhberg	106
Dofter hämmar Phoma-röta – Karin Forsberg	107
Forage 2000 – Improving nutrient utilization in ruminant production systems – David Swain, Christer Ohlsson, Jean Louis Peyraud, Michael Abberton, Ronald Zom and Kjell Martinsson	108-110
Sortprovning i norra Sverige – Lars Ericson	111-112
Lokalt och ekologiskt producerad mat – Maria Norgren	113-115
Hampa – gammal växt i ny form – Staffan Landström	116
Skifteplan – Sundblads lantbrukskonsult AB	117

NORRLANDS LANDSBYGD EN VÄRLD I FÖRVÄNDLING.

Bondens roll i landsbygdsutvecklingen

Hans Halvarsson Länsstyrelsen Jämtlands län

Landsbygden blöder

Med utgångspunkt och exempel från Jämtlands län redovisas några tankar kring landsbygdens och jordbrukets utveckling och de problem vi står inför. Denna utveckling kan nog sägas vara generell för hela Norrlands landsbygd.

För närvarande är flyttströmmen från landsbygd till storstadsområden väldigt påtaglig. I Jämtlands län har befolkningen minskat kraftigt under 1990-talet från nästan 136.000 till strax över 130.000 personer. Det är framför allt glesbygdskommunerna som minskat, några ända upp runt 10%, och de sista åren har även Östersund kommuns befolkning minskat. Inom kommunerna är det landsbygden som avfolkas snabbast. Stor nettoutflyttning av kvinnor och ungdomar under lång tid utmynnar i en ogynnsam ålders- och könsstruktur, vilket i sin tur påverkar födelsetalen och kan medföra att befolkningsminskningen blir självgenererande. Befolkningsminskningen är mycket allvarlig eftersom befolkningen närmar sig en nivå där det uppstår problem att upprätthålla väsentliga samhällsfunktioner i hela länet.

När befolkningen minskar sjunker också den regionala köpkraften vilket påverkar lokala/regionala företags möjligheter att få avsättning för sina produkter. Konsekvenserna blir naturligtvis störst för företag som har sin huvudsakliga marknad på lokal eller regional nivå.

Jordbrukets utveckling

Jordbruket i Jämtlands län omfattar idag ca 47.000 ha odlad mark. De ur produktionssynpunkt mest betydelsefulla jordbruksområdena är belägna runt Storsjön och längs älvdalarna. Användningen av åkerarealen har ökat något sedan 1995, beroende på EU-medlemskapets ersättningsmöjligheter. Antalet jordbruksföretag med mer än 2 ha åker är 2.562 enligt 1997 års lantbruksregister.

Brukad åkerareal (ha)

1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997
44.421	44.728	45.228	45.270	44.904	47.311	46.836

Antal företag fördelade efter storlek:

Storlek (ha åker)	2-5	5-10	10-20	20-30	30-50	50-100	100-	
Antal företag	709	654	471	261	249	188	30	
Antal företag med > 20 ha åker	I-----I						728	

Medelareal/gård är 18,3 ha. För de gårdar som har mer än 20 ha är medelarealen ca. 42 ha.

Sysselsättning i primärproduktionen.

Lantbruket i regionen genomgår en mycket snabb omvandling. Under perioden 1987 - 97 har sysselsättningen inom jord- och skogsbruk minskat med 53,5%. Uppgiften avser sysselsättningen i primärproduktionen. Takten i sysselsättningsminskningen är större inom skogsbruket än inom jordbruket beroende på den mycket snabba tekniska utvecklingen inom skogsbruket. I dag är storskogsbruket helt mekaniserat bortsett från visst manuellt arbete vid

återbeskogningen (plantering och röjning). Även det skogsbruk som bedrivs i kombination med jordbruk sker i stor utsträckning med samma metoder som inom storskogsbruket.

Jordbruket har i dag relativt sett fått större betydelse för sysselsättningen på landsbygden. Jordbrukssektorn är betydelsefull för Jämtlands län. Jordbruket är en förutsättning för bibehållande av bosättning och sysselsättning i glesbygdsområdet samt för att hålla landskapet öppet. Ca 5 % av länets befolkning har direkt sin sysselsättning i jordbrukssektorn. Motsvarande siffra för riket är 2 %. LRF har gjort en analys av SCB:s statistik och kommit fram till att 3150 personer (inkl. deltidssysselsatta) är sysselsatta i jordbruket. Inklusiva livsmedelsindustrin samt indirekt och inducerad sysselsättning kring livsmedelssektorn har man beräknat att ca 9000 personer är sysselsatta med utgångspunkt från vår matproduktion. Detta är 14% av sysselsättningen i länet, ungefär samma nivå som i Skåne.

Länets råvaruproduktion utgör underlag för vår livsmedelsindustri. Det finns ett klart samband mellan utvecklingen av primärproduktionen och livsmedelsindustrin. Förändringar i råvaruledet påverkar förutsättningarna för industrins volym och inriktning. Livsmedelssektorn avser hela kedjan från primärproduktionen ide enskilda lantbruksföretagen till färdiga produkter för konsumtion. Bruttoomsättningen i länets livsmedelsindustri var år 1995 enligt SCB: industristatistik 1,2 miljarder kronor. Jordbrukets omsättning i länet har beräknats till 535 miljoner kronor.

Enligt Nuteks statistik och prognos i samband med arbetet med tillväxtavtalen, kommer primärproduktionen att minska från 2800 till 1800 sysselsatta i länet fram till år 2010.

Livsmedelsindustrin sysselsätter idag runt 900 personer, varav 320 inom mejerisektorn, 150 inom slakt och chark, 300 inom bageriindustrin och 130 inom övriga områden. Enligt Nuteks prognos kommer motsvarande antal sysselsatta år 2010 att vara 650-700.

Bondens roller för landsbygdens utveckling

Producent av mat

Traditionellt har lantbrukets roll som matproducent varit motorn i en levande landsbygd. Allt större gårdar och rationellare produktion både inom jord- och skogsbruket gör att annat boende och annat företagande är väl så viktigt för att upprätthålla en levande bygd.

Bibehållande av ett öppet odlingslandskap

Odlingslandskapet har emellertid stor betydelse för att attrahera boende och annat företagande i våra bygder. Odlingsystem som bibehåller det öppna landskapet blir allt värdefullare och premieras också av samhället.

Bevarande av kulturmiljöer

Vårt kulturella arv bygger mycket på de areella näringarna och på de bruksmetoder man använt i jord- och skogsbruket. Mycket av detta arv har stort bevarandevärde och kan användas för att skapa attraktiva besöksmål.

Upprätthållande av en biologisk mångfald

Det alt rationellare jordbruket bidrar till en utarmning av den biologiska mångfalden. Att bevara denna mångfald både inom djur- och växtområdet är av värde för framtida biologisk utveckling och förnyelse.

Bidrar till en social infrastruktur på landsbygden

Skogsbruk kan idag bedrivas både rationellt och miljövänligt av ägare som bor i Östersund eller Stockholm eller Paris varför skogsbruket inte bidrar till en levande landsbygd i samma utsträckning som jordbruket. Jordbruket ger liv i bygden genom att det bedrivs på gårdarna och kräver relativt mycket arbete, särskilt djurhållning. Byarna är befolkade även dagtid även om det blir allt glesare mellan de aktiva jordbruket. Detta är betydelsefullt för den sociala servicen, skola, affär, barnomsorg, äldreboende osv. Böndernas resurser t.ex. maskinparken har stor betydelse för bygdens snöröjning, husbehovsskogsbruk, foderproduktion för hästhållare etc. Går denna sociala infrastruktur förlorad mister bygden sin attraktionskraft för boende och annat företagande.

Skapar miljöer för ett diversifierat företagande på landsbygden.

De jordbruk som "rationaliseras bort" kan utvecklas till annat företagande, gårdsturism, hantverk, träförädling, småverkstäder mm.mm. Även andra företagare finner ofta lantbruksmiljön attraktiv för att etablera sin företag på landsbygden och kanske parallellt driva ett hobbyjordbruk. Bland dessa kan finnas alla sorters företag till exempel inom konsult- och databranschen.

Ett boende till rimlig kostnad och en bra boendemiljö är faktorer som har betydelse för regioners attraktivitet. Konkurrensen om den välutbildade arbetskraften kommer öka i framtiden. Var dessa människor väljer att bo blir i hög grad avgörande för regioners utvecklingsförmåga.

Bevarar odlingsberedskapen för framtida behov

För närvarande producerar "västvärlden" mer mat än vi konsumerar. Prispressen är stark vilket bidrar till en kraftig strukturrationalisering. En ökande världsbefolkning och en minskning av odlingsbara arealer på många ställen i världen samtidigt som vattnet kan bli den verkliga bristvaran gör att odlingsmarkerna i Norrland kan komma att behövas förr än vi anar. All odlingsbar mark behöver bevaras.

Mjölkbondens utvecklingsvägar

Mjölkproduktion i Jämtlands län

För de heltidssysselsatta i jordbruket är mjölkproduktionen den avgjort viktigaste produktionsgrenen. Idag finns det runt 11.800 kor för mjölkproduktion i Jämtlands län. Utvecklingen har varit denna:

År	1971	1981	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997
Ant kor 1000 st	19,0	17,6	14,2	13,7	13,9	13,1	12,9	12,3	11,8	11,8
Mjölkproduktion bedrivs på "små" företag. Medelkoantalet är 22,4 kor/gård med följande struktur:										
Antal kor/gård	1-9	10-24	25-49	50-74	74-	Summa				
Antal företag	85	252	158	27	5	529				
S:a kor	457	4139	5088	1586	572	11.842				
Medelavkastningen i länet är: 1993 - 7.430 kg ECM, 1994 - 7.641 kg ECM 1995 - 7.765 kg ECM 1996 - 7.876 kg ECM										

Rationell produktion

Idag produceras drygt 82 miljoner kilo mjölk av ca 475 producenter. Betalningsförmågan ligger strax under 3 kronor per kilo och har gjort så länge. Produktionsvolymen har också varit konstant sedan lång tid tillbaka. På kort sikt finns mycket begränsad möjlighet att höja produktionen (gäller i hela Europa). Allt rationellare produktion minskar antalet producenter. Med ökat medelkoantal till 40 kor/gård skulle 250 företagare klara länets produktionsvolym, med 80 kor/gård skulle det endast behövas 125 företag.

Miljöprofilerad produktion

I Norrland finns goda förutsättningar att driva ekologisk mjölkproduktion. För närvarande höjs betalningsförmågan hos bonden till ca 3,50 kronor per kilo inkl det statliga stödet.

Även för förädlingsindustrin ligger här en utmaning att utveckla speciella produkter med Norrlandsprofil, miljöprofil, hälsoprofil etc.

Gårdsförädling

Av tradition har många spännande produkter förädlats på gårdar och fäbodan i norra Sverige. Att ta tillvara denna tradition med nya produktionsmetoder, framtagning av nya nischprodukter kan göra gårdsförädling till en lönande produktion. Förädlingsvärdet kan här ligga på 6 - 9 kronor per kilo mjölk. Dessa produkter kompletterar industrins utbud och kan ofta hitta en lokal marknad, speciellt i turisttäta områden.

Landsbygdens utvecklingsvägar

Stärk företagens utveckling

Skapa förutsättningar för en ekologisk och ekonomisk hållbar produktion. Ökad diversifiering i primärproduktionen för bibehållt antal lantbruks-/landsbygdsföretag. Det är viktigt att koppla ihop landsbygdsutvecklingsåtgärder med jordbruksproduktionen för dem som vill diversifiera sitt lantbruksföretag.

Ökad samverkan på många olika plan; mellan stor och liten, ekologisk och konventionell, mellan producenter av nischprodukter och olika produktsortiment. Samverkan krävs mellan alla företagare på landsbygden.

Ökad satsning på Forskning och Utveckling inom såväl primärproduktionen som livsmedelsförädlingen för tillverkning av kvalitetsprodukter. Rådgivning, utbildning och annan förmedling av kompetens är viktiga länkar för att nå ända ut till producenterna med nyvunna rön.

Miljöprofilering som ett led i att skapa en stark bild av "ren norrländsk mat". Detta för att erövra det mesta av hemmamarknaden och riktade delar av "exportmarknaden".

Främja en god livsmiljö och utveckla den nya avståndsberoende tekniken för att attrahera till ökad befolkning, ökad bosättning på landsbygden, ökad landsbygdsturism och ökat övrigt företagande.

Margareta Magnusson
SLU, Institutionen för norrländsk jordbruksvetenskap
Röbäcksdalen, box 4097
904 03 Umeå

Myten om ett idealiskt pH

Kalk och handelsgödsel förutsätter varandra. Vid odling med organiska gödselmedel är kalkning oftast onödigt eller skadligt och det finns sällan skäl att eftersträva pH värden över 5.0–5.5.

Före 1800-talet

Kalk, mörgel och andra material har använts som jordförbättringsmedel i delar av Europa i minst 2000 år (Bear, 1929). Principen har varit att blanda in tunga, lerhaltiga material i lätta jordar och lätta uppluckrande material i tunga jordar. Från tiden före 1800-talet finns inga indikationer på att kalkhaltiga material användes för att åtgärda lågt pH (Frear, 1915). Däremot visste man att effekten ofta blev negativ på jordar som redan hade högt kalkinnehåll. Kalk och mörgel användes ofta som en form av gödselmedel och den positiva effekten berodde främst på att nedbrytningen av organiskt material intensifierades, vilket frigjorde stora mängder växtnäring (Gardner & Garner, 1953; Ekman, 1955). Den effekten är kortsiktig och man fick bittert erfara att upprepad kalkning förstörde en jord som först svarat mycket positivt på kalkning. Det här ligger bakom det välkända uttrycket att kalk skapar rika föräldrar men fattiga barn; det finns dokumenterat ända tillbaka till 1500-talet (Russell, 1919a). Gardner & Garner (1953) sammanfattar den här tiden med orden ”som en röd tråd genom de gamla berättelserna om kalkning och mörglig går den slutliga utarmningen av jorden som alltför ofta tog över.”

Kalkningsbehov skapat av handelsgödsel

I slutet av 1700-talet och början av 1800-talet identifierades en rad grundämnen och man studerade också deras betydelse för växter. Hittills hade man haft ganska vaga begrepp om vad växterna levde på, och de flesta gödselmedel som användes var av organiskt ursprung. I mitten av 1800-talet hade man slagit fast att följande grundämnen är nödvändiga för växter; kol, syre, väte, kväve, kalium, svavel, fosfor, kalcium, magnesium och järn. Det öppnade dörren för utvecklingen av gödselmedelsindustrin och användningen av chilesalpeter, ammoniumsulfat, kaliumklorid och superfosfat ökade snabbt. Snart kom rapporter om negativa effekter av handelsgödsel. Främst var det ammoniumsulfat som visade sig kunna göra en jord helt ofruktbar vid upprepad användning (Hall, 1905; Burgess, 1922). På lätta sandjordar blev skadorna synliga efter bara några få år medan det tog längre tid på tyngre naturligt kalkhaltiga eller kraftigt kalkade jordar. Den negativa effekten av ammoniumsulfat förstärktes ofta om kaliumklorid användes samtidigt (Wheeler, 1912; Bear, 1929; Pierre m fl., 1932). Man upptäckte snart att kalkning kunde motverka de här negativa effekterna och ju kraftigare gödsling, desto mera kalk behövdes. Handelsgödsel har i otaliga försök visat sig öka urlakningen av främst kalcium men även magnesium och svavel och på det sättet kraftigt påskynda försurningen av odlingsjorden (Weeler, 1912; Lyon & Bizell, 1916; Small, 1946; Pfaff, 1963; Cooke, 1972; Pearson, 1975). Stallgödsel däremot, har ofta visat sig kunna ge utmärkta skördar på jordar med lågt pH och göra kalkning onödigt eller till och med skadligt (Ames & Schollenberger, 1916; Stephenson, 1918; Russell, 1919b; Åslander, 1948; 1951).

Sammanblandning av begreppen sur = vattensjuk och sur = lågt pH

Innan försurande handelsgödselmedel kom in i bilden var jordar med naturligt mycket lågt pH främst myrjordar i vattensjuka områden (Hall, 1909; Ames & Schollenberger, 1916). Det är förmodligen bakgrunden till förvirringen kring det engelska begreppet ”sour soils” som kan betyda både ”acid” = lågt pH och ”waterlogged” = vattensjuk (Russell, 1919a; White m fl., 1953). Eftersom de här jordarna ofta var improduktiva innan de uppodlades, vilket oftast innefattade kalkning, skapades en negativ association till båda begreppen ”sour” och ”acid”. Den här negativa kopplingen förstärktes när skadorna av försurande handelsgödselmedel uppträdde och man drog slutsatsen att ett högt kalkinnehåll och neutralt pH var nödvändigt för en säker odling.

Kalkningspropaganda

En av de främsta kalkningsförespråkarna tycks ha varit Truog, som 1918 slog fast att: "så gott som alla viktiga lantbruksgrödor trivs bäst på neutrala eller alkaliska jordar, medan lågt pH vanligen försämrar tillgängligheten för så gott som alla nödvändiga växtnäringssämnen." Det här tycks ha blivit något av en dogm och de talrika negativa eller motsägelsefulla resultat från kalkningsförsök som rapporterades i början av 1900-talet betraktades ofta som någon form av försöksfel eller som irrelevanta undantag (Wheeler, 1912; Truog, 1918; Lyon & Bizzell, 1921; Hudig & Meyer, 1926; Bledsoe, 1929). Vartefter som betydelsen av nya mikronäringssämnen blev klarlagd blev man uppmärksam på riskerna med att skapa mikroämnesbrister genom alltför kraftig kalkning (Peech, 1941; Mattson, 1946; Lynd & Turk, 1948), men det avfärdades av kalkningsförespråkarna oftast som ett mycket litet problem som bara uppträdde under mycket speciella förhållanden (Truog, 1918; 1946; 1947; Gardner & Garner, 1953). Föreställningen om ett idealiskt neutralt pH ifrågasattes inte på allvar utan upprätthölls med små modifieringar. 1946 publicerade Truog originalet till det idag välkända diagrammet över markreaktionens inverkan på växtnäringssämnenas tillgänglighet. Här hävdar han att pH 6.5 är mycket fördelaktigt för tillgängligheten av alla växtnäringssämnen i diagrammet (kväve, fosfor, kalium, svavel, kalcium, magnesium, järn, mangan, bor, koppar och zink). 1955 sammanfattade Lundblad & Ekman en omfattande utvärdering av de kalkningsförsök som gjorts i Sverige. Slutsatsen blev att på mineraljordar där handelsgödsel användes var kalkning lönsam först vid pH värden under 5.5. De få försök som gjorts med kalk och stallgödsel hade givit betydligt mindre respons även vid lägre pH värden. Trots detta avslutar man med en generell rekommendation att eftersträva pH 6.5.

Tillgängligheten för fosfor

1946 hävdade Truog att även om kalkning inte har någon annan effekt än att förbättra tillgängligheten för fosfor så lönar den sig. Den föreställningen tycks ha bitit sig fast en gång för alla. Att fosfor liksom de flesta andra växtnäringssämnen snabbt blir mindre tillgängligt för växterna när pH värdet överstiger 6.0–6.5 är sedan länge ett erkänt faktum inom forskningen. Det beror dels på att den form av fosfor som främst tas upp av växterna, $H_2PO_4^-$, snabbt övergår till HPO_4^{2-} när pH värdet stiger över 6.0 (Mengel & Kirkby, 1987; Barber, 1995). Dessutom binds fosfor i svårösliga föreningar med kalcium vid högre pH värden. Den fastläggning av fosfor vid lägre pH värden som ofta åberopas gäller främst lättlöslig oorganisk fosfor tillförd med handelsgödsel medan det har visats i många studier att fosfor som tillförs i organiska gödselmedel förblir tillgängligt vid låga pH värden. En rad forskare har påvisat att kalkning kan försämra tillgängligheten för fosfor och orsaka fosforbrist (Bartlett & Picarelli, 1973; Haynes, 1982; Sumner & Farina, 1986; Cregan m fl., 1989; Edmeades m.fl., 1995). Frigörandet av den fosfor som finns bunden i marken sker dessutom effektivare vid låga pH värden och hämmas av kalkning (Barrow, 1984; 1990). Ändå lever schablonföreställningen vidare om att kalkning ökar tillgängligheten för fosfor, inte minst inom ekologisk odling. Mycket av förvirringen kring kalkens inverkan på fosfors tillgänglighet anses bero på otillförlitliga metoder att mäta effekten, och den ökade fosforupptagningen som observerats efter kalkning kan ofta hänföras till intensifierad nedbrytning av organiskt material vilket frigör organiskt bunden fosfor (Ekman, 1955; Haynes, 1982; Edmeades m fl., 1995).

Baljväxternas och markorganismernas pH krav

Ända sedan början av 1900-talet har ett neutralt pH betraktats som idealiskt för de flesta baljväxter. Det beror bland annat på att många baljväxter var mycket känsliga för den artificiella pH sänkning som skapades av t.ex. ammoniumsulfat. Det har också visat sig att höga svavelhalter i marklösningen hämmar upptaget av molybden, ett ämne som är nödvändigt vid kvävefixeringen. Under lång tid gjorde också de undersökningsmetoder man tillämpade i laboratoriestudier med baljväxtbakterier att man främst hittade arter och stammar som trivdes vid neutralt pH. Man använde nämligen rutinmässigt odlingsmedium som höll pH 6.8–7.0 när organismer skulle odlas fram (Date & Halliday, 1979). På senare år har man upptäckt många naturligt förekommande kvävefixerande bakterier som är anpassade till låga pH värden. Allt flera forskare ifrågasätter nu relevansen av laboratoriestudier när det gäller att testa organismers anpassning till olika naturliga miljöer (Bromfield & Jones, 1980; Barnet, 1991; Glenn & Dilworth, 1991). När det gäller andra nyttiga markorganismer som t.ex. dagmaskar anser många idag att

tillgången till färskt organiskt material är mycket viktigare än pH värdet inom ganska vida gränser (Baker m.fl., 1995; Lavelle m.fl., 1995).

Tungmetaller

Ett annat argument för kalkning brukar idag vara att det minskar risken för att grödorna ska ta upp höga halter av tungmetaller. Här finns få entydiga resultat. Upptaget av t.ex. kadmium i fält har visat sig kunna både öka och minska efter kalkning (Andersson & Siman, 1991; Sparrow et al., 1993; Olivier et al., 1995; Maier et al., 1997). En förklaring kan vara att kalcium konkurrerar ut kadmium från markpartiklarna så att mera kadmium kommer ut i markvätskan (Garcia-Miragaya & Page, 1976). En ytterligare förklaring kan vara att vid låga pH värden konkurrerar ämnen som mangan, zink och barium med kadmium vid upptagningen (Van Driel & Smilde, 1990; Olivier et al., 1994; 1995; Magnusson, 2000). Många studier har visat att lättlöslig mineralgödsel ökar skadorna av aluminium och ökar upptaget av kadmium genom att saltkoncentrationen i markvätskan ökar (Garcia-Miragaya & Page, 1976; Eriksson, 1990; Andersson & Siman, 1991; Oliver et al., 1993; Mitchell, 1997). Organiskt material däremot, har oftast visat sig minska upptaget av kadmium (MacLean, 1976; Jones & Johnston, 1989; Eriksson, 1990), och skydda mot t. ex. skador av de höga aluminiumhalter som kan förekomma i markvätskan vid låga pH värden (Pierre et al., 1932; Mattson & Hester, 1933; Hawkins et al., 1951; Evans & Kamprath, 1970; Hargrove & Thomas, 1981; Ahmad & Tan, 1986; Soon, 1995).

Referenser

- Ahmad F & Tan K.H (1986) Effect of lime and organic matter on soybean seedlings grown in aluminium-toxic soil. *Soil Sci Soc Am J* 50, 656-661.
- Ames J.W & Schollenberger C.J (1916) Liming and lime requirement of soil. *Ohio Agr Exp Sta Bul* 306, 379-396.
- Andersson A & Siman G (1991) Levels of Cd and some other trace elements in soils and crops as influenced by lime and fertilizer level. *Acta Agriculturae Scandinavica* 41, 3-11.
- Baker G.H, Barrett V.J, Carter P.J, Buckerfield J.C, Williams P.M.L & Kilpin G.P (1995) Abundance of earthworms in soils used for cereal production in south-eastern Australia and their role in reducing soil acidity. In *Plant-soil interactions at low pH: Principles and management*, ed. Date R.A, Grundon N.J, Rayment G.E & Probert M.E, pp. 213-218. Dordrecht: Kluwer Academic Publishers.
- Barber S.A (1995) *Soil nutrient bioavailability: A mechanistic approach*. 2nd Ed. New York: John Wiley & Sons Inc.
- Barnet Y.M (1991) Ecology of legume root-nodule bacteria. In *Biology and biochemistry of nitrogen fixation*, ed. Dilworth M.J & Glenn A.R, pp. 199-228. Amsterdam: Elsevier.
- Barrow N.J (1984) Modelling the effects of pH on phosphate sorption by soils. *J Soil Sci* 35, 283-297.
- Barrow N.J (1990) Relating chemical processes to mangement systems. In *Phosphorus requirements for sustainable agriculture in Asia and Oceania*, pp. 199-209. Manila: Intern. Rice Research Inst.
- Bartlett R.J & Picarelli C.J (1973) Availability of boron and phosphorus as affected by liming an acid potato soil. *Soil Sci* 116, 77-83.
- Bear F.E (1929) *Theory and practice in the use of fertilizers*. 2nd ed. New York: John Wiley & Sons, Inc.
- Bledsoe R.P (1929) Lime, potash, and alfalfa on Piedmont soils. *J Am Soc Agron* 21, 792.
- Bromfield E.S.P & Jones D.G (1980) Studies on acid tolerance of *Rhizobium trifolii* in culture and soil. *J Appl Bacteriol* 48, 253-164.
- Burgess P.S (1922) The reaction of soils in the field as influenced by the long continued use of fertilizer chemicals. *R I Agr Exp Sta Bul* 189, 1-35.
- Cooke G.E (1972) *Fertilizing for maximum yield*. London: Crosby Lockwood and Son Ltd.
- Cregan P.D, Hirth J.R & Conyers M.K (1989) Amelioration of soil acidity and other amendments. In *Soil Acidity and Plant Growth*, ed. Robson A.D, pp. 205-264. New York: Academic Press.
- Date R.A & Halliday J (1979) Selecting *Rhizobium* for acid, infertile soils of the tropics. *Nature* 277, 62-64.
- Edmeades D.C, Blamely F.P.C & Farina M.P.W (1995) Techniques for assessing plant responses on acid soils. In *Plant-soil interactions at low pH: Principles and management*, ed. Date R.A, Grundon N.J, Rayment G.E & Probert M.E, pp. 221-233. Dordrecht: Kluwer Academic Publishers.
- Ekman P (1955) Influence of lime on the plant nutrient conditions in soils. *Kgl Lantbrukshögskol och Statens Lantbruksförsök, Statens Jordbruksförsök Medd* 57, 7-28.
- Eriksson J.E (1990) *Factors Influencing adsorption and plant uptake of cadmium from Agricultural soils*. Thesis Department of Soil Sciences Reports and Dissertations No 10. Uppsala: Swedish University of Agricultural Sciences.
- Evans C.E & Kamprath E.J (1970) Lime response as related to percent Al saturation, and solution Al, and organic matter content. *Proc Soil Sci Soc Am* 34, 893-896.
- Frear W (1915) Sour soils and liming. *Penn Dept Agr Bul* 261, 1-221.
- Garcia-Miragaya J & Page A (1976) Influence of ionic strength and inorganic complex formation on the sorption of trace amounts of Cd by montmorillonite. *Soil Sci Soc Am J* 40, 658-663.
- Gardner H.W & Garner H.V (1953) *The use of lime in British agriculture*. London: E. & F. N. Spon Ltd.
- Glenn A.R & Dilworth M.J (1991) The biology and biochemistry of nitrogen fixation: A look forward. In *Biology and biochemistry of nitrogen fixation*, ed. Dilworth M.J & Glenn A.R, pp. 1-8. Amsterdam: Elsevier.

- Hall A.D (1905) *The book of the Rothamsted Experiments*.
- Hall A.D (1909) Some secondary actions of manures upon the soil. *Jour Roy Agr Soc Eng* 70, 12-35.
- Hargrove W.L & Thomas G.W (1981) Effect of organic matter on exchangeable aluminium and plant growth in acid environment. In *Chemistry in the soil environment*, ed. Dowdy R.H, pp. 151-166. Madison: ASA Spec. Pub. 40. Am. Soc. Agron.
- Hawkins A.B, Brown A & Rubins E.J (1951) Extreme case of soil toxicity to potatoes on a formerly productive soil. *Amer Potato Jour* 28, 563-577.
- Haynes R.J (1982) Effect of liming on phosphate availability in acid soils. *Plant Soil* 68, 289-308.
- Hudig J & Meyer C (1926) Über die sogenannte "Urbarmachungskrankheit" als dritte Bodenkrankheit. *Z Pflanzenern Düng u Bodenkd A VIII*, 14-52.
- Jones K.C & Johnston A.E (1989) Cadmium in cereal grain and herbage from long term experimental plots at Rothamsted, UK. *Environ Pollut* 57, 199-216.
- Lavelle P, Chauvel A & Fragoso C (1995) Faunal activity in acid soils. In *Plant-soil interactions at low pH: Principles and management*, ed. Date R.A, Grundon N.J, Rayment G.E & Probert M.E, pp. 201-211. Dordrecht: Kluwer Academic Publishers.
- Lundblad K & Ekman P (1955) Collocations of Swedish liming trials. *Kgl Lantbrukshögskol och Statens Lantbruksförsök, Statens Jordbruksförsök Medd* 59, 39-110.
- Lynd J.Q & Turk L.M (1948) Overliming injury on an acid sandy soil. *J Am Soc Agron* 40, 205-215.
- Lyon T.L & Bizzell J.A (1916) Calcium, magnesium, potassium and sodium in the drainage water from limed and unlimed soils. *J Am Soc Agron* 8, 81-87.
- Lyon T.L & Bizzell J.A (1921) Lysimeter experiments, II. *Cornell University Agr Expt Sta Memoir* 41, 45-93.
- MacLean A.J (1976) Cadmium in different plant species and its availability in soils as influenced by organic matter and addition of lime, P, Cd and Zn. *Can J Soil Sci* 56, 129-138.
- Magnusson M (2000) Soil pH and nutrient uptake in cauliflower (*Brassica oleracea* var. *botrytis*) and broccoli (*Brassica oleracea* var. *italica*) in northern Sweden. Multielement studies by means of plant and soil analyses. *Agraria Doctoral thesis*, SLU, Umeå.
- Magnusson M & Petterson M.L (1998) pH och kalkning. *Fakta Trägård Fritid* 67, SLU, Uppsala.
- Maier N.A, McLaughlin M.J, Heap M, Butt M & Smart M.K (1997) Effect of current season applications of calcitic lime on pH, yield and cadmium concentration of potato (*Solanum tuberosum* L.) tubers. *Nutr Cycl Agroecosyst* 47, 29-40.
- Mattson S (1946) Effects of excessive liming on leached, acid soils. *Roy Agr Coll Sweden* 13, 196-222.
- Mattson S & Hester J.B (1933) The laws of colloidal behavior: XII. The amphoteric nature of soils in relation to aluminium toxicity. *Soil Sci* 36, 229-244.
- Mengel K & Kirkby E.A (1987) *Principles of plant nutrition*. Bern: International Potash Institute.
- Mitchell L.G (1997) *Solubility and phytoavailability of cadmium in soils treated with nitrogen fertilizers*. M.Sc. Thesis. Department of Soil Science. Winnipeg: University of Manitoba.
- Oliver D.P, Schultz J.E, Tiller K.G & Merry R.H (1993) The effect of crop rotations and tillage practices on cadmium concentration in wheat grain. *Aust J Agr Res* 44, 1221-1234.
- Olivier D.P, Tiller K.G, Conyers M.K, Slattery W.J, Merry R.H & Alston A.M (1995) The effects of soil pH on Cd concentration in wheat grain grown in south-eastern Australia. In *Plant-soil interactions at low pH: Principles and management*, ed. Date R.A, Grundon N.J, Rayment G.E & Probert M.E, pp. 791-795. Dordrecht: Kluwer Academic Publishers.
- Pearson R.W (1975) Soil acidity and liming in the humid tropics. *Cornell Int Agric Bull Cornell Univ Ithaca, NY* 30, 1-66.
- Peech M (1941) Availability of ions in light sandy soils as affected by soil reaction. *Soil Sci* 51, 473-486.
- Pfaff C (1963) (G) The leaching of calcium, magnesium, chloride, and sulfate out of the soil profile. (lysimeter experiments). *Z Acker u Pflanzenbau* 117, 117-128.
- Pierre W.H, Pohlman G.G & McIlvaine T.C (1932) Soluble aluminium studies. I. The concentration of aluminium in the displaced solution of naturally acid soils. *Soil Sci* 34, 145-160.
- Russell E.J (1919a) *A student's book on soils and manures*. Cambridge: The University Press.
- Russell E.J (1919b) The influence of farmyard manure on the clover crop. *Journal of the Board of Agriculture* 26, 124-130.
- Small J (1946) *pH and Plants*. London: Bailliere, Tindall and Cox.
- Soon Y.K (1995) Forms of extractable aluminium in Canadian acid soils and their relations to plant growth. In *Plant-soil interactions at low pH: Principles and management*, ed. Date R.A, Grundon N.J, Rayment G.E & Probert M.E, pp. 65-70. Dordrecht: Kluwer Academic Publishers.
- Sparrow L.A, Salardini A.A & Bishop A.C (1993) Field studies of cadmium in potatoes (*Solanum tuberosum* L.) I. Effects of lime and phosphorus on cv. Russet Burbank. *Aust J Agr Res* 44, 845-853.
- Stephenson R.E (1918) The effect of organic matter on soil reaction. *Soil Sci* 6, 413-439.
- Sumner M.E & Farina P.M.W (1986) Phosphorus interactions with other nutrients and lime in field cropping systems. *Adv Soil Sci* 5, 210-236.
- Truog E (1918) Soil acidity. I. Its relation to the growth of plants. *Soil Sci* 5, 169-195.
- Truog E (1946) Soil reaction influence on availability of plant nutrients. *Proc Soil Sci Soc Am* 11, 305-308.
- Truog E (1947) The liming of soils. *Science in farming, US Dep Agr Yearbook, 1941-1947* 566-576.
- Van Driel W & Smilde K.W (1990) Micronutrients and heavy metals in Dutch agriculture. *Fert Res* 25, 115-126.
- Wheeler H.J (1912) Co-operative experiments for the purpose of studying the soil deficiencies of various sections of the state. *R I Agr Exp Sta Bul* 149, 47-77.
- White R.O, Nilssen-Leissner G & Trumble H.C (1953) *Legumes in agriculture*. Rome: F.A.O.
- Åslander A (1948) *Den svenska åkerjordens kalkbehov*. Stockholm: LT.
- Åslander A (1951) *Forskning contra propaganda i det svenska jordbrukets kalkfråga*. Stockholm: Förf.

Ekologisk jordgubbsodling i norra Sverige - odlingsteknik

Elisabeth Öberg

Att på ett rationellt sätt odla jordgubbar ekologiskt, utan kemiska bekämpningsmedel, kan anses som något av en utmaning. Friska plantor är en första förutsättning. För reglering av växtskadegörare finns biologiska bekämpningsmedel och växtvårdsmedel att tillgå. Vissa sorter är också mer eller mindre resistenta mot mjöldagg. Marktäckning kan vara en hjälp mot ogräsen. När det gäller att klara sig utan handelsgödsel är en god växtföljd med klövervallar och/eller grüngödslingsgrödor egentligen en grundförutsättning för all ekologisk odling. Det skadar inte heller att ha goda kontakter med en mjölk- eller svinbonde för att få tillgång till stallgödsel. Att i norra Sverige förlita sig helt på import av t.ex. dyr, dansk, komposterad höns gödsel kan i längden varken vara miljövänligt eller ekonomiskt försvarbart. Nu har jag inte gått fullt så långt i mina undersökningar finansierade av Jordbruksverket. Ett treårigt projekt räcker inte till för att studera växtföljden och dess effekter, men jag är ändå övertygad om en god växtföljd som en förutsättning för all ekologisk odling.

I de försök som redovisas här har vi studerat olika planttyper och marktäckningar i ekologisk jordgubbsodling

Odlingen i norr

Lång etableringstid och lång kulturtid är karakteristiska drag för jordgubbsodlingen i norra Sverige. Det är inte ovanligt med 7-10 år gamla odlingar. Detta kan försvåra en övergång till ett ekologiskt odlingssystem eftersom problem med ogräs, sjukdomar och skadeinsekter blir större ju äldre odlingar man har. För att hålla problemen i schack behöver man mer och mer kemiska bekämpningsmedel. Gamla odlingar medför också sämre bärkvalitet och försvårar rationell skötsel. Den långa etableringstiden ger odlaren en försenad intäkt. Det senaste åren har jordgubbsplantor i Sverige börjat produceras i växthus. Detta har gett nya möjligheter till utveckling av planttyper och plantkvaliteter anpassade till en kort odlingssäsong som är fallet i norra Sverige.

Försöken i Öjebyn har anpassats till de förutsättningar som jordgubbsodlare i de nordligaste länen har. Odlingarna är relativt små, oftast baserade på att man säljer den första omgången bär till butik eller grossist och sen släpper odlingen "på självplock". Odlarna är oftast deltidsbrukare och kombinerar jordgubbsodling med något annat förvärv. Ett förhållande som vi på många sätt delar med Nordnorge. Jag har därför hämtat en del inspiration från de små, välskötta och högproducerande odlingarna i Nordland och Troms.

Finansiär: Statens Jordbruksverk, ekologiskt lantbruk

FAKTA

Försöket planterat 7 juli 1996

Sort: Honeoye

Planttyper:

- Konventionell täckrotsplanta (växthusodlad, kylagrad, prod. hösten innan plantering)
- Sommarplanta (3 v. gammal växthusodlad täckrotsplanta, prod. samma år som plantering)

Marktäckning:

- Plast
- Bark
- Barmark

Odlingssystem: Förfrukten är en 3-årig vall. Plantavstånd 20 cm. Baddar med droppbevattning. Barktäckning mot ogräs mellan raderna. Vintertäckning med fiberväv från september. Täckning med fiberväv mot stinkfly fram till första skörd. Grundgödsling: 30 ton stallgödsel/ha. Gödsling i bevattningsvattnet med Bycobact (ett norrbottniskt, KRAV-godkänt, flytande, organiskt gödselmedel) motsv. ca 2-2,5 gram/planta och år. Försöket upplagt enligt split-plot-modellen med två upprepningar

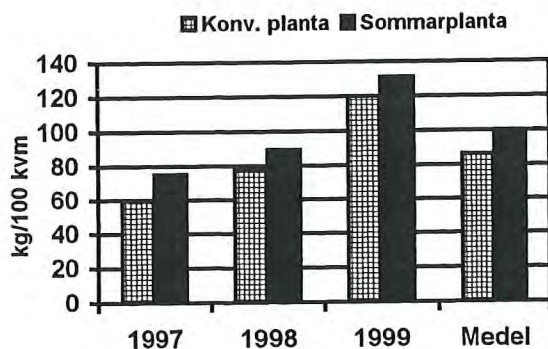
Undersökningens syfte och upplägg

Försöket har gått ut på att förkorta etableringstiden genom att använda olika planttyper och att begränsa ogräs i odlingen med olika slag av marktäckning (se faktaruta). Parametrar för utvärdering har varit skördens storlek, bärstorlek och andel skadegörare i de olika försöksleden. Första året mättes även antal kronor (tillväxtpunkter) och blomstänglar för uppskattning av produktionskapaciteten. Målet med försöket har varit att utveckla ett odlingssystem för odlare i norra Sverige som i nuläget vill gå över till en ekologisk eller mer miljövänlig produktionsform.

Bekämpning har gjorts vid behov, mot spinn med rovkvalster och mot jordgubbsvecklare med Turex (*Bacillus thuringiensis*). Ingen bekämpning mot mjöldagg har behövts då vi valt sorten Honeoye som har hög inbyggd resistens mot sjukdomen. Gråmögel har bekämpats genom upprepad förebyggande besprutning med Binab-T (*Trichoderma*, två arter) + socker, vilket fungerat bra förutom den kalla, regniga säsongen 1998. Ogräsrensning för hand har utförts vid behov. Det ludna ängsstinkflyet, som är ett stort problem för odlarna här i norr, har stängts ute med fiberväv från säsongens början fram till första skörd.

Det var tänkt att A+plantor skulle planteras under våren 1997 för att se om kulturtiden kunde förkortas ytterligare, tyvärr fick vi inte tag i några plantor av denna kvalitet förrän 1998 och då var det för sent. Därför redovisas bara leden med de två första planttyperna.

För att snabbt komma igång med en odling är det mycket viktigt att man har ett bra utgångsmaterial vid planteringen, oavsett vilken planttyp man använder. Här har enbart växthusproducerade täckrotsplantor av mycket jämn kvalitet använts. Alla våra plantor etablerade sig bra och kom snabbt igång med tillväxten. Inte en enda av de 1080 plantorna har dött under de tre år försöket har pågått.



Figur 1. Total avkastning från de två planttyperna.

Resultat och slutsatser

Av planttyperna gav sommarplantan snabbast en bra skörd. Den har genomgående gett den högsta skörden, både totalt och av prima kvalitet (fig. 1). Den har kunnat satsa helt på tillväxt under planteringsåret eftersom den inte blommar. Skillnaden mellan planttyperna var störst det första skördeåret 1997 och har sedan minskat. Inga skillnader är statistiskt säkra på grund av för få upprepningar.

Första året räknades också antal kronor/planta och antal blomstänglar /planta (tabell 1). Där hade sommarplantan bäst avkastningskapacitet med flest kronor och blomstänglar/planta, något som också visade sig vid skörden samma år (fig. 1) då sommarplantan också fick flest bär/planta (tabell 1). Skillnaderna var statistiskt säkra.

Tabell 1. Antal kronor (tillväxtpunkter), blomstänglar och bär/planta hos de olika planttyperna. Skillnaderna är statistiskt säkra. Öjebyn 1997.

Antal/planta	Konv. planta	Sommarplanta
Kronor	2,5	3,0
Blomstänglar	2,3	3,1
Bär	14,2	17,6

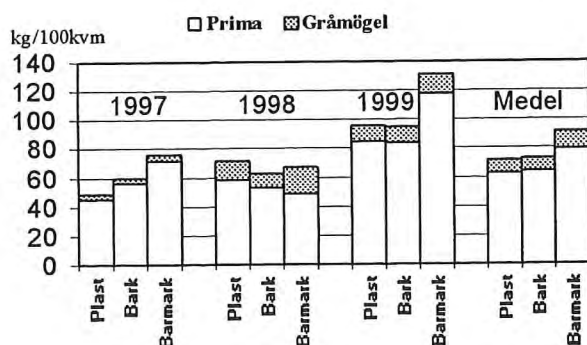
Marktäckning mot ogräs med både plast och bark har fungerat bra. Avkastningen i de båda leden har varit ungefär lika (fig. 2). Skörden i barmarksledet har dock i medeltal legat högre än i de led som haft marktäckning.

I de täckta leden har vi, i stort sett, inte haft några kostnader för ogrärensning, vilket däremot har varit fallet i barmarksleden, där en hel del tid har gått åt för att hålla ogräsen i schack.

Vid en jämförelse mellan barmark och barktäckning kan man tänka sig att markttemperaturen har stigit snabbare på våren i det icke täckta ledet och att plantorna därför har kommit igång med tillväxten snabbare. Barken har däremot isolerat och har gjort att uppvärmningen gått långsammare.

Svart plast borde ha lett till en snabbare uppvärmning av marken, men här kan vatten ha varit den begränsande faktorn. Det kan vara svårt att vattna tillräckligt mycket ett torrt år. Ett sådant år kan det bli för torrt under plasten, eftersom den nederbörd som ändå kommer rinner av utan att komma plantorna tillgodo. Ett blött år hinner vattnet tränga ner på sidorna av plastlisten och eventuella skillnaderna mellan olika marktäckningar verkar utjämnas.

1998 var skillnaderna mycket små mellan leden (fig. 2) troligen p.g.a. den låga temperaturen och de osedvanligt stora nederbörds mängderna. Under månaderna juni, juli och augusti fick vi mer än hela den normala årsnederbörden. Plastledet gav detta år något bättre än både bark och barmark, möjligen p.g.a. högre markttemperatur.

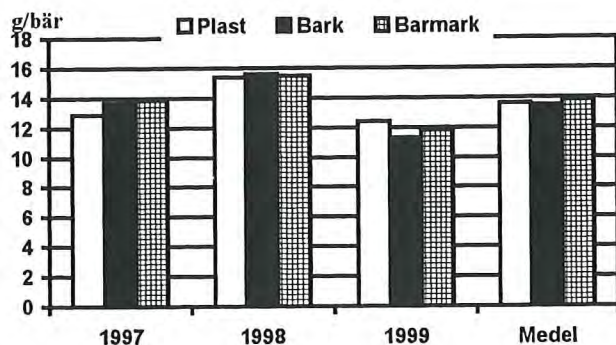


Figur 2. Avkastning av prima bär och bär angripna av gråmögel vid olika marktäckningar. Öjebyn 1997-1999.

När det gäller bärvikter (fig. 3) finns inga säkra skillnader mellan leden. Första året, som var ett torrt år, gav barmark och sommarplantan de största bären. Andra året fanns inga skillnader alls mellan leden, men de bär som inte drabbades av gråmögelangrepp var stora och fina eftersom vattentillgången var mycket god. Under årets torra säsong (1999) har plastledet och sommarplantan gett något större bär. Dessa resultat är ej statistiskt säkra. Bärstorleken verkar vara mer beroende av sort och årsmån än av marktäckning.

Jag har inte noterat någon ökning av gråmögelangrepp i de täckta leden. Tvärtom har dessa led gett mindre andel angripna bär än barmark (fig. 2). Denna skillnad är statistiskt säkerställd. Bark har gett något mindre gråmögelangrepp än plast. Gråmögel låg också bakom den låga skörden 1998, då andelen prima bär var mellan 56 och 70%.

Angreppen av stinkfly har varit i stort sett lika i alla led genom åren eftersom fiberduken täckt hela försöket fram till första skörd. Täckningen har fyllt sitt syfte. Väven har dock avlägsnats efter första skörden för att man skall slippa den arbetsamma hanteringen. Detta har gjort att 5-10 % av skörden ändå fått skador. Skall man helt undvika angrepp i tidiga sorter måste väven ligga på under hela skördeperioden.



Figur 3. Bärvikten vid olika marktäckningar. Öjebyn 1997-1999

Fortsatta studier

Försöket har inte innehållit något kontrollerat med konventionell odlingsteknik, varför det kan vara vanskligt att säga något om resultaten i förhållande till det gängse sättet att odla jordgubbar i norra Sverige.

År 1998 påbörjades ett nytt projekt, stött av Länsstyrelsen i Norrbotten samt mål 6-medel. Syftet är bl. a att finna nya jordgubbssorter som passar för ekologisk odling i norra Sverige. De sorter som provas just nu är kanadensiska. Vi återkommer med resultat när projektet är avslutat.

Litteratur

Öberg E. 1999. Ekologisk jordgubbsodling – försök i Öjebyn 1996-1999. *Nytt från institutionen för norrländsk jordbruksvetenskap, ekologisk odling nr 2 1999*. Umeå.

Elisabeth Öberg är forskningsassistent på Avdelningen för trädgårdsodling vid Institutionen för norrländsk jordbruksvetenskap och stationerad i Öjebyn. Hon kan nås på telefon 0911-607 50 eller e-post: Elisabeth.Oberg@njv.slu.se.

10:E Regionala lantbrukskonferensen
for norra Sverige i Umeå 14. og 15. mars 2000.

”Tilgang på klimatilpasset plantemateriale, en betingelse for vellykket vegetasjonsetablering på Nordkalotten”

**Av driftsleder Leif Molberg, Gartnerhallens stamplantestasjon Ervik
”Nordnorsk Plantemateriale”, Harstad.**

Et lite historisk tilbakeblikk.

Tanken om et mer systematisk arbeid for å bedre tilgangen på klimatilpasset plantemateriale for Nord-Norge er ikke av ny dato.

Framsynte ”grønne” banebrytere, som m.a. Severin Ytreberg i Tromsø, påpekte viktigheten av dette allerede for 80 år siden.

Men æren for å ha fått dette arbeidet i gang må nok tilskrives fylkeshagelagsstyrene i Nordland, Troms og Finnmark. Fra et fellesmøte som de hadde i 1972 gikk det en henstilling til sentrale myndigheter om et prosjekt for registrering, innsamling, oppformering, prøving og senere spredning av klimatilpasset plantemateriale av grøntanleggsplanter og bærvekster for landsdelen.

Takket være dette utspillet var ”Prosjekt Nordnorsk Plantemateriale” et faktum fra 1976, og dette ble fra 1986 en permanent oppformeringsstasjon for Nord-Norge under navnet Gartnerhallens stamplantestasjon Ervik, ”Nordnorsk Plantemateriale”, beliggende i Ervik ved Harstad.

Seksjon Planteavl i Gartnerhallen forestår framavlsarbeidet i Norge på oppdrag fra

Landbruksdepartementet ved Landbrukstilsynet, og stasjonen i Ervik er en av i alt 4 stasjoner beliggende rundt i landet.

Etter 13 års drift (pluss 10 forutgående år som prosjekt) har nå stasjonen funnet sin arbeidsform, tilpasset de mest presserende behov som landsdelen har med hensyn til

- å dekke landsdelens behov for sykdomskontrollert plantemateriale av anerkjente sorter av rips, solbær, bringebær, jordbær og molte
- å koordinere produksjon, markedsføring og salg av bruksplanter av bær i Nord-Norge
- å være kompetansesenter for den kommersielle bærdyrkinga i Nord-Norge
- å skaffe fortrinnsvis planteskolene i nordområdet ungpantemateriale (urota og rota stiklinger, frø og frøplanter) av anerkjente slekter/arter/herkomster/sorter
- å medvirke til at dette plantematerialet kommer ut i praktisk bruk. Det skjer ved utstrakt informasjonsvirksomhet rettet mot så vel planteskoler/hagesentre som planleggere og forvaltere av offentlige grøntmiljøer, (park- og landskapsplanting/leplanting/revegetering), samt hagelag og småhageeiere.

Bemanningen på stasjonen ligger jevnt på vel 3 årsverk.

Regnskapet for 1998 viser driftskostnader på 2,1 mill. kroner, inntekter på ca. 1,2 mill. og bevilgninger over Jordbruksavtalen på 0,9 mill.

Seksjon Planteavl,s virksomhet med grøntanleggsplanter i Nord-Norge.

- Medvirkning i registrering og innsamling av lovende plantemateriale i inn- og utland
- Tilplanting og drift av grovprøvingfelter av innsamla materiale, både på stasjonen og i eksterne prøvefelter, og da gjerne i ekstremt klima
- Oppformering av lovende materiale for verdiprøving (Gjennomføringen av den vitenskapelige verdiprøvingen tilligger Planteforsk, Holt forskingssenter)
- Produksjon og levering av morplanter og bruksplanter av utvalgt og tilrådd plantemateriale ved
 - etablering og drift av stiklingsbank for vedstiklinger av landskaps-, læ- og prydpantemateriale, som leveres som urota stiklinger til planteskolene
 - etablering og drift av morfelter for grønnstiklingsformert plantemateriale av samme, herfra leveres rota stiklinger/ungplanter for viderekultur til planteskolene

- Etablering og drift av demonstrasjonsfelt for nytt, viktig plantemateriale som bør bli bedre kjent og mer brukt
- Informasjon om betydningen av å bruke klimatilpasset plantemateriale, gjennom utstrakt foredrags- og foreleservirksomhet, fagdager, medvirkning til demonstrasjonsplantinger, innslag i media
- Tilstreber jevnlig kontakt med fagmiljøene på Nordkalotten, for oppdatering, utveksling av erfaringer, vurdering av muligheter for utveksling/eksport av plantemateriale m.v.

Som ledd i virksomhet som beskrevet ovenfor har stasjonen vært, og er delvis fortsatt, involvert i en rekke miljøplantingsprosjekter rundt i landsdelen.

Oppnås det resultater ?

Det er ikke uten en viss stolthet at jeg her vil hevde at framavlsarbeidet har satt tydelige spor etter seg i landsdelen:

- omfanget og kvaliteten i bær dyrkinga i landsdelen øker i takt med tilgangen på sykdomskontrollert plantemateriale av høvelige sorter samt informasjon om **landsdelstilpassa dyrkingsteknikk**
- så vel offentlige miljøplantinger (parker, leplantinger, revegetert sideterreng til veier, jernbane etc.) som småhager får et stadig mer ”voksterlig” preg etter hvert som **godt, klimatilpasset plantemateriale taes i bruk istedenfor til dels uegna plantemateriale av ukjent, til dels importert, opphav**
- det viser seg at mye av det plantematerialet som primært er utvalgt for bruk i nordnorsk, barskt klima også har sin store berettigelse lenger sør i landet, så som i Trøndelag, Gudbrandsdalen, Østerdalen og i indre, høyereliggende strøk på Sør- og Vestlandet
- **vi har også eksempler på at sortsmateriale utvalgt og oppformert i Nord-Norge er friskere, og dermed lettere å formere, enn genetisk identisk sortsmateriale fra sørligere egne.** Det har nok noe med innsmitte av sopper og virus med importert materiale å gjøre.

Hvorfor er det så viktig med eget framavlsarbeid og egen planteskoleproduksjon for Nordkalott-området?

Utvalg av gode planter som er tilpasset dyrkingsforholdene på stedet de dyrkes har vel mer eller mindre bevisst vært gjort så lenge mennesket har formert planter. Etter hvert som kunnskapen om plantenes genetiske forhold har økt, har dette utvalgsarbeidet blitt gjort mer og mer bevisst, og har etter hvert blitt supplert med foredling på ulike måter.

Funn av tilfeldig selektert plantemateriale:

En viktig kilde for funn av ”plussvarianter” av ikke viltvoksende busker og trær som nærmest har utvalgt seg sjøl her nord har vært gamle herskaps- og embetsmannshager. Her ble det i sin tid planta frøformerte planter av ukjent opphav, innkjøpt sørfra. Det barske nordnorske klimaet gjorde at bare de tøffeste overlevde og utvikla seg som forventa. Så i slike tilfeller kunne vi gå til ”dekket bord”, og det beste av dette ble utgangsmateriale for nye nordnorske utvalg/sorter. **For ved å formere disse vegetativt (stiklinger/deling/poding/vevskultur) får man som kjent nye individer med de samme gode egenskapene.**

Vi anser det som svært viktig at det plantemateriale som skal brukes her oppe i størst mulig grad er produsert her. For ekstremt daglengdestyrte slag som formeres med frø er det en absolutt betingelse! For produserer vi slike under sørlige forhold så skviser vi ut det materialet vi helst skulle hatt!

Ved å få produsert plantene lokalt

- unngår vi introduksjon av nye skadegjørere med ”innført” materiale
- korte transportavstander = bedre planter, mindre forurensning
- muligheter for lokal avtaleproduksjon ved store behov
- arbeidsplasser i planteskolenæringa her nord

Hvorfor kan vi ikke her nord ukritisk bruke hardføre sørnorske utvalg?

(Kapitlet nedenfor er utdrag fra et kompendium til en Nordkalottsamling i Bjerkvik i 1982, og er skrevet av min kollega i Seksjon Planteavl, driftslederen på vår eliteplantestasjon på Sauherad i Telemark, Egil Bjerkestrand).

Hva er det som gjør at det er så galt å benytte seg av plantemateriale sørfra, når individer av samme art finnes i god trivsel rundt på Nordkalotten?

En intensivert forskning på dette området de år har gitt mye av forklaringen på dette spørsmålet. Det var sannsynligvis daglengdeforskningen i blomster som førte oss på rett spor. At vi har langdags- og kortdagsplanter blant vekshuskulturene er i dag almenkunnskap. Tilsvarende forsøk med med busker og trær fra ulike breddegrader viste at de hadde en tilsvarende daglengdeeffekt. Dermed var en av hovedfaktorene til lignosenes klimareaksjoner funnet.

Forsøk med *Hippophae rhamnoides* først i 60-årene på NLH på Ås viste at planter med opphav i Houtala i Finland avslutta veksten og danna endeknopp på Ås tidlig på sommeren. Planter fra Trøndelag i Midt-Norge avslutta veksten noen dager seinere. Betydlig seinere avslutta planter fra Nord-Jylland, og planter fra Holland rakk ikke å avslutte veksten før frosten. Sistnevnte ble vinterskadd hvert år på Ås. I 500-600 meters høyde over havet, i Hallingdal, ble også plantene fra Nord-Jylland sterkt vinterskadd.

Forsøk av bl. a. professor Atle Håbjørg viste at disse reaksjonene var sterkt daglengdebetinget. Disse forsøkene viste også at ulike planteslag fra samme sted hadde tilnærmet samme kritiske daglengde.

Ergo: Flere tre- og buskslag med opphav nordafor polarsirkelen krever over 20 timer dag for å vokse, mens tilsvarende planter i Sør-Norge kan vokse ved 16 timer dag.

I Alta er det 16 timer dag ca. 1. september.

Hvis da en "sørnorsk" plante, planta i t.ex. Tornedalen, får beskjed om å avslutte veksten så seint som 1. september, og det gjerne tar ca. 1 måned å danne endeknopp, da er det for seint!

Nå er det naturlig å tro at også temperaturen påvirker vekstavslutning og vinterherdighet. Det gjør den da også, både direkte og indirekte. Indirekte ved at en lav nattetemperatur påvirker den kritiske daglengden ved at denne øker. Dette er vist i forsøk av så vel professor Atle Håbjørg som professor Ola Heide ved NLH på Ås. Og det ser ut til at vekstavslutning og danning av endeknopp skjer på kortere tid i planter av nordlig opphav.

Nå vet vi at flere planteslag med opphav i Mellom-Europa trives godt i Finnmark.

Syringa josikaea er et godt eksempel på det.

Plantenes kritiske daglengde øker med økende høyde over havet. Hardføre planter sørfra stammer oftest fra fjellstrøk eller steder med typisk kontinentalt klima. Der har de tilpassa seg et hardt vinterklima som gjør de skikket for bruk i nordområdene.

Planter som er tilpassa stabile vintertemperaturer bryter ofte tidlig om våren. Det kan gjøre at de er mindre godt skikket til bruk i kyststrøk med variabelt klima. Eksempel på det er *Cornus alba 'Sibirica'*, som er en typisk kontinental busk

Syringa josikaea ser derimot ut til å være en busk med stor overlevelsessevne i varierende klima. Vi sier at den har stor plastisitet.

Plastisiteten er meget variabel også innen arter. Ulike provenienser kan ha ulik plastisitet. Sett ut fra et planteskolesynspunkt er det en stor fordel med arter, sorter og provenienser med stor plastisitet. Det forenkler produksjon og omsetning, da planter kan benyttes i et større geografisk område.

For eksempel så kan jo *Syringa josikaea* brukes over hele Norge. Eksempel på det motsatte kan være nordlige provenienser av bjørk: De kan dårlig nok brukes lenger sør, for bladfall inntreffer for tidlig.

Maritime kontra kontinentale planteslag er nevnt. Et særtrekk ved kontinentale planteslag er at de krever en varm og relativt tørr sommer. Maritime planteslag kan utvikle seg godt ved lave sommertemperaturer, men er lite frosttolerante. Vi finner for eksempel *Hedera* i Vesterålen, langt nord for polarsirkelen, mens den går bare i de aller beste strøk av Sør-Norge.

Mekanismen bak slike forhold er nok ikke fullt klarlagt enda.

Vindtoleranse er også en egenskap med store artsforskjeller. Ørlandet i Trøndelag er meget utsatt for vindslit. Arter som vokser godt der likevel er m.a. *Sambucus*, *Sorbus*, *Ulmus glabra*, *Acer pseudoplatanus*.

Kuldetoleranse utvikla av vind: Senere års prøvinger har vist at planter som normalt vokser i ekstremt kystklima kan utvikle seg bra i kalde innlandsstrøk.

Som kjent så bevirker sterk vind en forsterkning av kuldeopplevelse.

Det gjør at planter fra slike ekstremt vindeksponerte kystmiljøer har måttet "lære seg" å tåle mange minusgrader.

De fleste **ikke viltvoksende planteslag av ukjent opphav** som tilbys i salg her nord har vært utvalgt og dyrka under helt andre klimaforhold enn de vi har på Nordkalotten. Derfor sitter vi igjen med et relativt beskjedent "sikkert" sortiment for dette området. Men som for omtalt så kan man finne fine enkeltindivider av samme art i eldre anlegg her oppe.

Det har lurt mange til å trekke den konklusjon at da er vedkommende art hardfør her oppe.

Men det kan bare sies med sikkerhet hvis det er tale om vegetativt formert avkom fra slike trivelige genotyper som man kan finne i gamle anleggninger her oppe!

Sortimentet for Nordkalotten utvides stadig.

Ved å

- gjøre utvalg i stedegent materiale
- oppformere naturlig selekterte genotyper av ikke viltvoksende planter som omtalt ovafor
- oppformere det beste fra verdiprøvingene av innsamla, utenlandsk materiale

utvides sortimentet stadig.

Nedenfor listes opp noen eksempler på gode utvalgte sorter og herkomster for Nordkalottområdet som nå er vel introdusert og i utstrakt bruk i Nord-Norge:

<u>Botanisk navn</u>	<u>Sortsnavn el. Herkomst</u>	<u>Opphav</u>
Betula pubescens	Tysfjord	Tysfjord, Nordland
Cornus sericea	'Farba	Fairbanks, Alaska
Lonicera coerulea	'Kirke	Kirkenes
Lonicera deflexicalyx	'Kiti	Kina
Lonicera x notha	'Siger'	Sigerfjord, Nordland
Lonicera perelymenum	'Thon'	Kvaløya, Tromsø
Lonicera tatarica	'Rå'	Kvæfjord, Troms
Populus trichocarpa	'Yukon'	Canada
Populus trichocarpa	'Ervik'	Alaska
Rosa holodonta	'Brynild'	Tromsø
Rosa moyesii	'Kristine'	Harstad
Rosa pendulina	'Lina'	Harstad
Salix alaxensis	'Kenai'	Alaska
Salix lapponum	'Svanvik	Sør-Varanger
Salix phylicifolia	'Andøy'	Andøy, Nordland
Sambucus callicarpa	'Vannes'	Vadsø/Alaska
Sambucus pubens	'Isla'	Island/N.-Amerika
Sorbaria grandiflora	'Maia'	Tromsø/Kirowsk
Sorbaria sorbifolia	'Pia'	Vadsø
Sorbus hybrida	Harstad	Lundenes, Harstad
Spiraea betulifolia	'Tor'	Alnarp, Sverige
Spiraea japonica	'Norrbottn	N.-Sverige
Syringa josikaea	'Rå'	Kvæfjord, Troms
Viburnum opulus fl. pl.	'Pohjan Neito'	N.-Finland
Viburnum opulus	'Rana'	Rana, Nordland

Mulighet for samordning av verdiprøving, oppformering, navning, demonstrasjon, produksjon og markedsføring av klimatilpasset plantemateriale på Nordkalotten.

Det er dessverre et faktum at det fortsatt omsettes og plantes materiale av ukjent og til dels uegnet opphav her nord, kanskje særlig i større offentlige planteprosjekter. Dels skyldes det mangel på kunnskap (spesielt hos planleggere og anleggsledere), dels vanskelig tilgang på plantemateriale av anerkjent opphav.

Videre så kan vi konstatere at plantemateriale av opprinnelig samme anerkjente opphav omsettes under flere ulike herkomst- og sortsnavn her i nordområdene.

Det skyldes hovedsakelig at hvert land har hatt egne planteinnsamlingsekspedisjoner i de samme geografiske områdene rundt om i verden.

Vi kan også slå fast at **den lokale produksjonen av ideelt plantemateriale til bruk i nordområdene er for liten, og mangler totalt samordning.**

Dette siste er tenkt retta på ved et ambisiøst, nordskandinavisk samordningsprosjekt (Interreg.-prosjekt), i mangemillionkronersklasse, over 10 år.

Her skal forskningsstasjoner, elite- og stamplantestasjoner samt private planteskoler fra nordområdene i Finland, Sverige og Norge **gå sammen om tidenes største satsing på klimatilpasset plantemateriale for Nordkalott-området.**

Vi har håp om at prosjektet skal kunne komme i gang i løpet av år 2000, og det er vårt ønske og håp at vi også etter hvert skal kunne få Nordvest-Russland med oss i dette arbeidet.

Målsettingen er å kunne få til

- et samordnet felles innsamlings- og verdiprøvingsarbeid
- felles navning og markedsføring i alle impliserte land
- en profesjonell og moderne info- og demonstrasjonsvirksomhet, tilpasset alle,s forhold og språk, retta mot alle kategorier medaktører og forbrukere
- en samordnet, behovstilpasset og stor nok produksjon av klimatilpasset plantemateriale for hele Nordkalott-området.

La oss håpe at dette "går i boks".

Det vil kunne gi nordområdene et kjempeløft, og det trengs.

Utfordringene er enorme, stikkord som Nikel og Finnmarksvidda sier noe om det.

Ekologisk grönsaksodling - kvävetillgång och behov under odlingssäsongen

Göran Ekbladh, SLU, Institutionen för norrländsk jordbruksvetenskap, Toroslunda, 386 93 Färjestaden

I ekologisk odling tillgodoses kvävebehovet framförallt genom nedbrukning av baljväxter i gröngödslingsgrödor och vallar samt genom tillförsel av husdjursgödsel. Kvävet är bundet i organiska material och ska frigöras så att grödan utnyttjar kvävet så effektivt som möjligt. Idealet vore att den största delen av grödans kvävebehov frigörs i nära anslutning till grödans mest intensiva tillväxtfas och att frigörelsen i övrigt är låg i perioder med litet eller inget upptag. Mineraliserat kväve, som inte tas upp i någon gröda, ackumuleras i marken och kan då lätt förloras genom utlakning eller denitrifikation.

Hur nära eller långt från idealet är då dagens ekologiska odlingssystem?

Av praktiska skäl tillförs all gödsel i början av säsongen i samband med vårbruket. Det mesta av mineralkvävet (ammoniumkväve) i gödseln är direkt tillgängligt. En del av ammoniumkvävet förloras i samband med eller strax efter spridning. Det kan också fastläggas, mer eller mindre temporärt, om det finns lättomsättbara kolföreningar i gödseln. Under grödans etableringsfas är kväveupptaget litet och det mineralkväve, som tillfördes med gödseln, och kväve som kontinuerligt mineraliserats ackumuleras i marken. Just före den mest intensiva tillväxtfasen börjar blir förrådet som störst. När grödans upptagstakt blir högre än den takt som ackumuleringen sker i, börjar det ackumulerade förrådet att minska.

Kvävebehovet skiljer sig mycket mellan olika kulturer. Det gäller både det totala behovet samt när under säsongen som den huvudsakliga tillväxten sker och därigenom kväveupptaget är som störst. Det finns också sortskillnader mellan tidiga och sena sorter. Mer kväve hinner ackumuleras för kulturer eller sorter som har sin huvudsakliga tillväxt och kvävebehov senare under säsongen. Detta gäller dock i mindre utsträckning i norra Sverige jämfört med södra Sverige eftersom odlingssäsongen är kortare i norr.

I försök som gjordes på Röbbäcksdalen och på Toroslunda i purjolök ackumulerades som mest 180 kg N/ha som mineralkväve i marken (Ekbladh, manuskript). Purjolöken var gödslad med hönskötsgödsel i en mängd som gav lika stor avkastning som purjolök gödslad med kalksalpeter enligt rekommendationerna för N_{\min} -metoden. Hönskötsgödseln var korttidslagrad från äggproducerande höns. Gröngödsling kan också ge höga mineralkvävemängder i marken, upp till 200 kg N/ha enligt amerikanska litteratur uppgifter (Dou, *et al.*, 1994). Komposterad gödsel (nöt) eller lägre giva av hönskötsgödsel minskade den maximala förrådet av ackumulerat kväve i marken i mycket större utsträckning än vad avkastningen minskade jämfört med den högre givan av hönskötsgödsel. Det innebär att om en viss minskning i avkastning kan accepteras kan riskerna för kväveförluster och därmed belastningen på miljön minskas betydligt. Riskerna för förluster beror av var i landet man befinner sig. I försommartorra områden är naturligtvis riskerna mindre. Jordarten har betydelse. Risker för utlakning är större på sandjordar, inte bara på grund av sandjordarnas större genomsläpplighet men även för att rötterna ofta har svårt att gå djupare i alven och ta upp kväve som rör sig ner i profilen. För kulturer med djupgående rötter behöver därför ett stort mineralkväveförråd i marken inte innebära en risk för utlakning.

En stor del av det kväve som grödan kommer att ta upp frigörs alltså tidigare än då den då den behövs. Det gäller både för tidiga såväl som för senare kulturer. Verkligt stora mängder frigörs och ackumuleras framför allt när hela givan till krävande kulturer tillförs helt i början av säsongen. I dessa fall kan nederbördsöverskott leda till betydande förluster. Risker för förluster gäller inte bara kväve. Kalium kan också förloras. Odlingssäkerheten påverkas av förluster under säsongen. Kväve är en begränsad resurs i ekologiskt lantbruk, det är därför svårt att kompensera eventuella förluster. Det är

också ett tekniskt problem eftersom det inte finns redskap för att kompletteringsgödsla med organiska gödselmedel i växande gröda. Nu finns dock ett redskap på marknaden som har utvecklats i Danmark för att sprida hönsgödsel i växande gröda.

Förutom det ackumulerade förrådet i marken frigörs kontinuerligt kväve genom mineraliseringen. Den dagliga mineraliseringstakten var en tredjedel eller mindre av det kväve som grödorna kunde ta upp när kvävetillgången inte var begränsad. Den dagliga ackumuleringstakten var relativt lika för komposterad gödsel och för hönsgödsel. Skillnaden bestod främst i innehållet av mineralkväve (ammoniumkväve) vid tillförsel av gödseln, som naturligtvis var mycket större för hönsgödseln.

Det är viktigt att markens "mineraliseringspotential" utnyttjas optimalt, i synnerhet under grödans tillväxtfas när behovet av växtnäring är som störst. Det ställer krav på att förhållanden för mineralisering och rotutveckling är optimala. Frågan väcktes därför om förhållandena kan förbättras genom att luckra marken under odlingssäsongen. Praksis är att den mesta jordbearbetningen genomförs under tider på året när marken ligger öppen och det är nederbördöverskott eftersom avdunstningen är liten. Det är känt att plöjning på hösten ökar risken för förluster. Det vore därför bra ur växtnäringsspektiv att minska bearbetningarna under denna del av året och göra mer av bearbetningarna i nära anslutning till grödans tillväxtperiod. Mot denna bakgrund gjordes försök med radluckring i växande gröda (Ekbladh, 1999). Försöken genomfördes på Toroslunda Försöksstation och på ett ekologiskt lantbruk. Radluckringen gjordes till 25 cm djup mellan raderna i morot, purjolök och vitkål på mjälajord och på sandjord. En viss tendens, ej statistiskt signifikant, till förbättrad tillväxt kunde iaktas i några fall. Körning i grödan gav även negativa effekter av markpackningen. Grödans rötter klarade bearbetningen bra under förutsättning att den vattnades omedelbart efter luckringen. I stort kunde konstateras att radluckring inte kan användas som en generell metod att förbättra omsättning och frigörelse av växtnäring i marken. Detta utesluter inte att radluckring kan ha positiva effekter under vissa omständigheter. Flera odlare har god erfarenhet av radluckring.

Det är alltså önskvärt att hitta metoder som kan ge bättre fördelning av tillgången på växtnäringssämnen under säsongen, i synnerhet för grödor med stort kvävebehov. Tekniska lösningar behövs för att fördela nedbrukning av organiskt material under odlingssäsongen i stället för att tillföra allt i en giva. Den ovan nämnda spridaren av hönsgödsel visar att en sådan utveckling är på gång. Integriering med olika former av fånggrödor och insåningsgrödor är andra tänkbare möjligheter. Växtnäringsoverskott lagras säkrare i växter än i marken. Visserligen frigörs inte 100% av växtnäringen vid nedbrukning av en fånggröda men växtnäringen behålls i odlingsystemet i stället för att förloras.

Dou, Z., Fox, R.H. och Toth, J.D. 1994. Tillage effect on seasonal availability in corn supplied with legume green manures. *Plant and Soil*, **162**, 203-210.

Ekbladh, G. 1999. Radluckring i köksväxter – sammanfattning av tre års försök. *Årsrapport 1999, Toroslunda försöksstation, Institutionen för trädgårdsvetenskap, SLU*, 71-73.

Övriga nämnda resultat är inskickade till tidskrifter för publicering.

Odlingssubstrat för ekologisk plantuppdragning testade 1996–1999.

Fyra år i rad har en kombinerad test och demonstration av plantuppdragning i KRAV-godkända jordar genomförts på Röbäcksdalen. Totalt har 19 olika jordar testats varav tre har varit med alla år. Demonstrationsdelen av testerna har finansierats med UID medel från Jordbruksverket 3 år av 4.

En djungel

Nya jordar som är godkända för plantuppdragning i KRAV-märkt grönsaksodling kommer varje år. Namnen börjar bli svåra att skilja åt. Vissa jordar borde aldrig ha kommit ut på marknaden och man undrar ibland om tillverkarna inte gör någon provodling själva innan jorden går till försäljning. Köparna uppfattar lätt KRAV-märkningen av jorden som någon sorts kvalitetsgaranti, vilket det alltså inte alls är. KRAV-märkningen betyder bara att godkända råvaror ingår men säger ingenting om odlingsegenskaperna. För odlarna innebär det obehagliga överraskningar med dålig grobarhet, svaga plantor och till och med helt misslyckade plantomgångar med omsådd och försenad kulturstart som följd.

Pålitliga jordar?

Tyvärr är det inte bara nya jordfabrikat som kan medföra obehagliga överraskningar. Även en jord som varit bra tidigare år kan plötsligt hålla mycket sämre kvalitet. Ojämn inblandning av gödsel och varierande kvalitet på ingående råvaror är troliga orsaker. För att kunna ge förhandstips till odlare inför årets inköp av jord till plantuppdragningen har vi genomfört våra test innan den egentliga säsongen börjat. I mitten på mars brukar vi så purjolök, salladskål, broccoli, vitkål och isbergssallat i ett tiotal olika jordar. Sen har vi några veckor på oss att göra bedömningar och att bjuda in odlare att göra sina egna iakttagelser.

Fortsatt test av purjo i fält

För att studera plantkvalitetens betydelse för den fortsatta odlingen började vi 1997 plantera ut purjolöken i fält i mitten av juni. Den har odlats på drill och skördats i mitten av september. Både dåliga och gynnsamma odlingssäsonger har skillnaderna i plantkvalitet vid utplanteringen i stor utsträckning avspeglats i skörden. Det tyder på att vissa brister under plantuppdragningen inte går att kompensera på ett senare stadium.

Näringsbevattning

Näringsbevattning under plantuppdragningen med Bycobact och Biorika har provats i alla växtslag, men givit liten effekt i de plantor som bara stått 3 veckor i småkrukorna. I kålplantor som stått en vecka längre har näringsbevattningen givit positiv effekt i mer än hälften av jordarna. För isbergssallat har de negativa effekterna av näringsvattning varit större än de positiva. I purjolöken däremot, som står ca 3 månader i krukorna, har näringsvattningen genomgående medfört betydligt kraftigare plantor vid utplanteringen. Bycobact har givit bättre effekt än Biorika för de flesta jordarna, men en kombination av de båda preparaten har också fungerat bra.

Jordanalyser

Jordarna har analyserats före användning och sedan efter användning samtidigt som plantorna har vägts, 22 dagar efter sådd. Jordarnas pH värde före användning har varierat mellan 5.0 och 7.3. Efter 3

veckors odling har pH värdet oftast stigit några tiondelar. Ledningstalet före användning har varierat mellan 0.9 och 5.9. Efter 3 veckors odling har det sjunkit till mellan 0.3 och 3.5. Det har oftast varit kväve och svavel som först tagit slut. För låga näringsnivåer och ett obalanserat växtnäringsinnehåll har legat bakom dåliga resultat i testerna. För högt innehåll av kalcium har förmodligen hämmat näringsupptagningen i många jordar och man kan se en tendens till att de jordar som varit allra bäst har ett pH-värde under 6 och ett ganska högt ledningstal, över 3. Ibland kan det vara jordens struktur som är avgörande. Rötterna måste andas för att fungera effektivt och en jord som är kompakt och alltför vattenhållande ger dåliga plantor även om näringsinnehållet är bra.

Bäst och sämst

Jord nr 11 och 19 var mycket bra till alla växtlagen. Jord nr 6 har varit mycket bra till kål och purjo alla år men inte till isberg. Jord nr 17 var mycket bra till alla växtlagen 1998 men inte till isberg 1999. Jord nr 2 har upplevts som relativt pålitlig till alla växtslag, men har sällan givit de allra bästa plantorna. Jord nr 1 har också varit förhållandevis pålitlig, men 1998 led kål och purjo av allvarlig näringsbrist. Jord nr 4 var urusel de två första åren men hade sedan förbättrats till oigenkännlighet och hörde till de bästa för alla växtslag 1998. Jord nr 5, 7, 8 och 14 har givit svaga eller urusla plantor. Genomgående har groning och uppkomst varit bra i de flesta jordarna. Undantag är jord nr 10 där uppkomsten var dålig för alla växtslag och jord nr 15 och 16 där uppkomsten i kinakål varit mycket dålig. Jord nr 3 har allmänt givit ojämn uppkomst och plantutveckling och kvaliteten har varierat mycket mellan åren.

Tabell 1. De olika jordar som ingått i testerna samt pH och ledningstal vid starten

Nr	Jord	Tillverkare/återfors	1996		1997		1998		1999	
			pH	Lt	pH	Lt	pH	Lt	pH	Lt
1	Alternativjord m Lera o Kisel	SW Hammenhög	6.3	2.3	7.1	1.2	6.0	0.9	7.0	1.3
2	E-jord	Hasselfors	7.0	2.3	6.6	2.1	5.8	3.3	5.8	5.1
3	Solmull	Hasselfors	6.3	1.2	7.0	1.3	6.7	2.4	7.1	2.1
4	Komposterad plantjord	Hasselfors	6.5	1.7	6.3	2.4	5.2	3.8		
5	Haga Planteringsjord	Hasselfors	7.3	1.6	6.4	0.9			6.7	1.2
6	Blomjord,	Simontorp	5.1	2.8			5.1	4.7	5.1	2.9
7	Såjord	Änglamark KF	5.8	1.0						
8	Blomjord	Änglamark KF	7.3	1.2						
9	Såjord-kaktusjord.	Hasselfors	5.9	2.2						
10	Komposterad blomjord	Hasselfors	6.7	2.0						
11	Såjord med perlite	Hasselfors			5.5	3.4				
12	Moder Jord	Jordförbättring AB, Töcksfors			5.5	1.2			6.0	1.5
13	Biolan	Finsk tillv.			6.7	1.1				
14	Petrusjorden	Lokal prod. Jämtland			7.3	5.9				
15	Plantjord, Naturgödsblad	Hammenhög					5.8	1.9	6.2	2.0
16	Biojord, Plantjord	Skånemylla					5.7	2.2		
17	Jord från Nord	Kallax Betong					5.0	5.7	6.9	2.2
18	Blomjord, Natur	Hasselfors					6.3	2.0	6.4	2.8
19	Plantjord, Ekologisk	Hasselfors							6.4	3.2

Referenser

- Magnusson M (1996) KRAV-jordar provade. *FAKTA Trädgård 8*. SLU, Uppsala.
- Magnusson M (1996) Plantuppdragning i KRAV-godkända jordar. *Nytt från institutionen för norrländsk jordbruksvetenskap Ekologisk odling 2*.
- Magnusson M (1998) Stor skillnad i skörd. Odlingssubstrat för ekologisk plantuppdragning. *FAKTA Trädgård 1*. SLU, Uppsala.
- Magnusson M (1998) Dokumentation av plantuppdragning i KRAV-jordar, Röbbäcksdalen. *Stencil, Institutionen för norrländsk jordbruksvetenskap*.
- Magnusson M (1999) Dokumentation av plantuppdragning i KRAV-jordar, Röbbäcksdalen. *Stencil, Institutionen för norrländsk jordbruksvetenskap*.
- Nilsson B (1997) Ekologisk begoniaodling. Jordar och växtnäringspreparat i test. *FAKTA Trädgård 7*. SLU, Uppsala.

Växtnäringsförsörjning i småskalig ekologisk grönsaksodling

Måste den ekologiska odlingen bli beroende av "organiska handelsgödselmedel" t.ex. pelleterad höngödsel eller koncentrerade kaliumgödselmedel som transporterats lång väg?

Organiska gödselmedel

En stor del av den positiva effekten av organiska gödselmedel beror på just det faktum att de inte är koncentrerade gödselmedel. Det finns otaliga rapporter från hela 1900-talet om hur organiskt material har en fördelaktig inverkan på markorganismer, markstrukturen och växtnäringsbalansen. Det är också väldokumenterat att organiskt material kan skydda mot höga halter av skadliga ämnen i markvätskan och minska upptaget av tungmetaller i grödan. De nya koncentrerade organiska gödselmedlen har möjliggjort en snabb ökning av den ekologiskt odlade arealen. Men frågan är, hur ekologisk är den odlingen? Energikrävande hantering är en invändning mot den här utvecklingen. En annan fråga är hur de här gödselmedlen inverkar på marken på sikt. Hur mycket av de positiva effekterna av organiska gödselmedel har de kvar? En rimlig användning av såna här produkter i ekologisk odling kan vara övergödning under säsongen till näringskrävande grödor någon gång i växtföljden, och att väga in transporter i valet av produkt.

Gröngödslingsgrödor

Färskt organiskt material med relativt hög kol/kväve kvot (C/N) har i många studier visat sig stå för den främsta positiva inverkan på markorganismer och markstruktur. Jämförelserna i tabell 1 visar att det KRAV-godkända Binadan som tillverkas i Danmark och är baserat på kycklinggödsel berikad med kalium har mycket lägre kol/kväve kvot än gröngödslingsgrödorna och är ungefär 10 gånger mera koncentrerat på växtnäring. Det norrlandsproducerade Bycobact som är baserat på avfall från pappersindustrin har betydligt högre kol/kväve kvot än Binadan, och mycket lägre kaliuminnehåll. Jämförelserna i tabell 1 visar också att olika gröngödslingsgrödor kan skilja sig ganska mycket när det gäller upptag av växtnäringsämnen från samma jord. Ökad kunskaper om det här skulle ge bättre möjligheter att välja lämpliga gröngödslingsgrödor för olika jordar och olika växtföljder. Eftersom baljväxter oftast har en stor förmåga att sänka pH-värdet kring rötterna har de också en överlägsen förmåga att ta upp fosfor och mikronäringsämnen jämfört med de flesta grönsaker. Oftast tittar man mest på kväveinnehållet, men förmodligen är balansen mellan kvävet och andra ämnen viktigare. I tabellen visas bara innehållet i grödornas ovanjordiska delar. Växtnäringsinnehållet i rötterna och rötternas inverkan i marken kan vara minst lika viktiga.

Tillbaka till åker och äng?

I grönsaksodling förs relativt stora mängder växtnäring bort med den skördade produkten och måste ersättas om inte jorden ska utarmas. Om baljväxter ingår i gröngödslingsgrödorna tillförs kväve till odlingsjorden men övriga näringsämnen tas från markens förråd och det blir alltså inget nettotillskott. Marktäckning med grönmassa innebär i princip att växtnäring flyttas inom odlingen, och det ger inte heller något nettotillskott. Ett sätt att utnyttja mark som är mindre lämplig för grönsaksodling skulle kunna vara att medvetet svälta ut den genom att skörda grönmassa och lägga på odlingsdelen där växtnäringsförrådet och strukturen successivt byggs upp. Det skulle som bieffekt främja ett öppet landskap. Kanske är det inte nödvändigt att så in speciella gröngödslingsgrödor. De växter (ogräs) som själva etablerat sig är förmodligen de mest uthålliga, men det gäller att undvika fröspridning. Vilda

växter kan också ha en överlägsen förmåga att ta upp svårtillgänglig växtnäring. En mindre men välskött areal med bra markstruktur och växtnäringstillstånd kan ge högre och säkrare skördar och därmed bli både lönsammare och roligare än en mera extensiv odling.

Lokala alternativ?

Olika organiska material lämpliga för gödning kan finnas lokalt. Begagnad svampkompost har i de få studier vi gjort givit mycket bra resultat i t.ex. morotsodling och vitlöksodling. Hästgödsel från ridstallar är idag ofta ett avfallsproblem. Förmodligen bör den komposteras före användning. Fodertillsatser och användning av antibiotika kan utgöra hinder för användning i ekologisk odling.

Tabell 1. Jämförelse mellan innehåll av växtnäringssämnen i Binadan och Bycobact (kg eller g/1 ton friskvikt) med innehållet i 6 ettåriga grüngödslingsgrödor (kg eller g/10 t friskvikt). Proverna på grüngödslingsgrödorna togs i samband med nedbrukning den 1 oktober 1998. Grödorna har växt i samma jord med ett pH värde på 6.7. Siffrorna inom parentes anger den totala grönmasseskörden ovan jord i friskvikt

	Binadan	Bycobact	Blodklöver (24 t/ha)	Subklöver (15 t/ha)	Blå lupin (50 t/ha)	Vit lupin (34 t/ha)	Fodervicker (22 t/ha)	Bovete (10 t/ha)
TS%	90.0	92.0	13.1	12.1	12.8	13.7	15.4	27.8
C/N	4.8	7.2	18.7	13.4	13.5	17.7	11.7	28.8
Kol	kg 250	382	599	550	594	636	711	1238
Kväve	52	53	32	41	44	36	61	43
Kalium	94	31	38	34	25	29	31	45
Kalcium	23	44	12	17	22	8.0	20	29
Klor			6.3	5.7	5.5	5.9	6.9	11.7
Fosfor	23	15	3.6	3.8	4.4	3.4	6.9	15.4
Svavel	41	15	2.3	2.6	2.1	2.4	2.7	3.8
Magnesium	5.5	3.9	2.2	2.1	3.0	1.6	3.2	6.9
Järn	g 508	804	157	103	148	174	150	167
Mangan	269	139	17	26	77	354	36	106
Zink	227	120	31	44	45	32	44	46
Bor	37	22	36	26	23	18	48	32
Molybden	3	1	18	24	11	14	12	10
Koppar	78	35	12.7	14.7	7.4	8.1	8.9	13.3
Nickel	9.1	6.2	1.3	2.3	1.4	1.1	1.3	1.7
Kobolt	1.26	1.20	0.14	0.37	0.15	0.09	0.13	0.18

Referenser

- Bethlenfalvay G.J & Linderrman R.G (1992) *Mycorrhizae in sustainable agriculture*. ASA Special Publication. American Society of Agronomy, Inc.
- Gunnarsson K, Larsson L & Schroeder H. (1997) Marktäckning i trädgårdsodling. Odlingsteknik med många möjligheter. *Jordbruksinformation nr 5*. Jordbruksverket, Jönköping.
- Caspersen S (1999) Mykorrhiza kan främja växthälsa. *FAKTA/Trädgård*, 4, SLU, Uppsala.
- Kling M (1998) Mykorrhiza - dold kraft i odlingen. *FAKTA/Trädgård* 7, SLU, Uppsala.
- Magnusson M (1995) Frilandsodlade grönsaker. Växtnäringstudier. *FAKTA/Trädgård* 6, SLU, Uppsala.
- Magnusson M (1995) Marktäckning med grönmassa. *Forskningsnytt om ekologisk landbruk i Norden* 5, 12-13.
- Magnusson M (1995) Marktäckning med grönmassa som gödslingsmetod. *Natur och Trädgård* 2, 56-69.
- Magnusson M (1998) Växtnäring. *Fakta Trädgård Fritid* 33, SLU, Uppsala.
- Magnusson M & Pettersson M-L (1998) pH och kalkning. *Fakta Trädgård Fritid* 67, SLU, Uppsala.
- Magnusson M (1999) Mikronäringssämnen. *Fakta Trädgård Fritid* 74, SLU, Uppsala.
- Magnusson M (1999) Varför är kalk så populärt i ekologisk odling? *Forskningsnytt om ekologisk landbruk i Norden* 5, 3. SLU, Uppsala

Biotyper av vinbärsbladgallmyggan

Sven Hellqvist
SLU, inst. f. norrländsk jordbruksvetenskap
avd. f. växtskydd

Vinbärsbladgallmyggan

Vinbärsbladgallmyggan, *Dasineura tetensi*, förekommer endast på svarta vinbär. Honorna lägger ägg i skottspetsarna och när larverna kläcks söker de sig till ovansidan av de yngsta bladen. Angreppet medför gallbildning av bladen; de utvecklas inte normalt utan blir förkrympta, vridna och veckade. Beroende på antalet larver och skottets växtkraft dör slutligen delar av, eller hela bladet. Arten har i norra Sverige 2, i södra Sverige sannolikt 3 generationer per år. Den första generationen börjar lägga ägg strax före vinbärsbuskarna börjar blomma och den andra ungefär en månad senare. De fullbildade honorna är mycket kortlivade men framkläckningen kan ske över lång tid och äggläggningen inom respektive generation kan därför pågå under en lång tidsperiod (det gäller särskilt andra generationen). Varje generation kan därför skada flera intillsittande blad på skotten. Äggläggning sker företrädesvis på kraftigväxande vegetativa skott och höga angreppsnivåer av vinbärsbladgallmyggan förekommer framför allt på unga buskar eller efter kraftig beskärning. Det är dåligt undersökt vad effekterna på växten är av angrepp av vinbärsbladmygga, men tillväxthämning på unga buskar har angetts. Det finns motstridiga uppgifter huruvida äldre buskar lider någon större skada (Greenslade, 1941; Stenseth, 1966).

Vinbärsbladgallmyggan har först i senare tid uppmärksamats som skadedjur i norra Sverige. Den är nu vitt spridd och förekommer i många odlingar. I vissa odlingar förekommer den i höga populationstätheter och praktiskt taget samtliga kraftigväxande skott kan då vara angripna.

Resistenta sorter ...

Det finns en stor variation mellan olika vinbärssorter i mottaglighet för gallmyggan. Vissa vinbärssorter med skandinaviskt eller ryskt ursprung har rapporterats som mycket resistenta (Keep, 1985). Det gäller bl. a. sorterna Korpikylä och Sunderbyn II som båda ursprungligen är utvalda bland vildväxande svarta vinbär i Norrbotten. Resistent är även Storklas, som ärvt sin resistens från föräldern Sunderbyn II. På dessa resistenta sorter sker ingen gallbildning och larverna utvecklas inte vidare; de förblir i första larvstadiet tills de dör.

... och virulenta myggor

Undersökningar av vinbärsbladgallmyggan vid Röbbäcksdalen under de senaste åren har visat att det finns variation, inte bara mellan vinbärssorter i mottaglighet för gallmyggan, utan även mellan olika gallmyggor i hur virulenta de är på resistenta vinbärssorter. Särskilt har sorten Storklas undersökts. Relativt omfattande gallmyggeangrepp har förekommit på den sorten i ett fält på Röbbäcksdalen, medan sorten var nästan helt symptomfri i ett annat fält. På båda fälten har angreppen på mottagliga sorter varit mycket kraftiga (Hellqvist & Larsson, 1998). Vidare undersökningar har visat att det finns en genetiskt betingad variation i virulens mellan olika myggor. Från en blandad gallmyggepopulation har det varit möjligt att selektera för både avirulens och virulens på Storklas och nästan "rena" stammar av virulenta och avirulenta myggor har erhållits efter flera generationers selektion (Hellqvist, in prep.).

Biotyper

För att särskilja olika typer av en insektsart, som huvudsakligen skiljer sig åt i förmågan att utvecklas på någon speciell värdväxt, används ofta beteckningen *biotyp*. Begreppet används framför allt för olika genotyper av skadedjur som skiljer sig åt i förmågan att angripa olika "resistenta" sorter av den odlade växten. Bland gallmyggor finns olika biotyper beskrivna av kornmyggan (även känd som "hessiska flugan"), *Mayetiola destructor*, på vete och *Orseolia oryzae* på ris. I vete har flera olika gener för resistens mot kornmyggan utnyttjats vid växtförädlingen och många biotyper (fler än 10) av kornmyggan har karakteriserats, var och en med förmåga att utvecklas på vete med en speciell uppsättning av resistensgener. Biotypernas genetik är särskilt studerad hos kornmyggan; virulensegenskapen är recessiv och virulenta individer har sålunda dubbel uppsättning av virulensalleler (Gallun, 1978).

De två biotyper av vinbärsbladgallmyggan som förekommer i norra Sverige kan karakteriseras på följande sätt (Hellqvist, in prep.):

Biotyp A. Larver av biotyp A kan inte utvecklas på sorterna Storklas eller Korpikylä. Larverna tillväxer inte i storlek och orsakar ingen gallbildning av bladen. Larverna kan överleva relativt lång tid på bladen, men flyttar då successivt till yngre blad efterhand som bladen utvecklas. Larver av biotyp A kan dock utvecklas på de resistenta sorterna om det blad de angriper samtidigt angrips av larver av biotyp B.

Biotyp B. Larverna kan utvecklas på Storklas och Korpikylä. Gallbildning av bladen sker som på mottagliga sorter på Korpikylä, men på Storklas är både gallbildning och larvtillväxt något fördröjd.

Hur ser det ut i odlingarna?

Sommaren 1999 samlades gallmyggelarver in från sex vinbärsodlingar i norra Sverige (Hellqvist, in prep.). Myggor från respektive population fick lägga ägg på Storklas och utvecklingen av larverna undersöktes i klimatkammare. I en av odlingarna (Noraström, Ångermanland) var samtliga undersökta gallmyggor avirulenta på Storklas medan samtliga undersökta myggor från fyra odlingar i Norrbotten (Sikfors, S:a Bredåker, Älvsbyn och Unbyn) var virulenta. Båda biotyperna fanns representerade bland myggor insamlade vid Trädgårdsförsöksstationen i Öjebyn men avirulenta myggor dominerade där. Tidigare undersökningar har visat att båda biotyperna även förekommer vid Röbbäcksdalen. Det är ännu okänt huruvida båda gallmyggebiotyperna även förekommer i södra Sverige eller på andra håll.

Den stora andelen myggor av biotyp B i Norrbotten är lite förvånande. Vinbärssorter mottagliga för båda myggbiotyperna dominerar stort i odlingarna och av resistenta sorter är det endast Korpikylä som odlas i någon större omfattning. I tre av odlingarna där bara biotyp B påträffades odlades endast mottagliga vinbärssorter (Jänkisjärvi, Hildur eller Öjebyn) och förmågan att angripa resistenta vinbärssorter var alltså ingen fördel där. I odlingen i Unbyn odlades både mottaglig (Hildur) och resistent (Korpikylä) vinbärssort och angrepp förekom i båda sorterna. Ursprunget till de gallmyggor som nu förekommer i odlingarna i norra Sverige är okänt. Arten har varit känd i såväl södra Sverige (Sylvén, 1952) som norra Finland (Vappula, 1962) en längre tid, men det var först 1992 som arten uppmärksammades i norra Sverige. Den påträffades då både på ett par ställen i Umeå-trakten och utanför Boden. Under 1999 besöktes 10 svarta vinbärsodlingar mellan Ådalen och Lule älvdal. I 8 av dessa odlingar påträffades gallmyggan. Plötsligt uppdykande följt av snabb spridning bland odlingarna har förekommit även för flera andra vinbärsskadedjur, exempelvis vinbärsknoppmal, *Euhyponomeutoides albithoracellus*, vinbärstekel, *Pachynematus pumilio* och vinbärsbladstekel, *Nematus ribesicola*. De är samtliga i huvudsak funna i norra Sverige och har sannolikt funnits naturligt på vildväxande vinbär innan

de tagit språnget ut i odlingarna. Det är möjligt att detsamma även gäller virulenta vinbärsbladgallmyggor, anpassade till de "resistenta" svarta vinbär som också finns vildväxande i norra Sverige. De avirulenta myggor som förekommer kan möjligen ha ett sydligt ursprung.

Praktiska konsekvenser

Förekomsten av olika biotyper av gallmyggan illustrerar tydligt att resistensförädling kan vara vanskligt. I odlingar där den resistensbrytande biotyp B av vinbärsbladgallmyggan förekommer, kan man förvänta sig att sorten Korpikylä kommer att angripas i lika stor omfattning som mottagliga sorter. Om resistensförädling ska bedrivas mot vinbärsbladgallmyggan bör därför inte Korpikylä användas som resistensskälla. Storklas kan fortfarande ha ett visst skydd eftersom gallbildningen av bladen sker långsamt. Det kan i fält medföra ökad dödlighet hos de unga larverna. En bättre resistensskälla bör dock eftersökas.

Studier av vinbärsbladgallmyggan sker med stöd från SJFR.

Litteratur

- Gallun, R.L. 1978. Genetics of biotypes B and C of the Hessian fly. -- Ann. Entomol. Soc. Am. 71, 481-486
- Greenslade, R.M. 1941: The black currant leaf midge (*Dasyneura tetensi* Rübs.). -- Rep. E. Malling Res. Stn for 1940:66--70
- Hellqvist, in prep. Biotypes of *Dasineura tetensi* (Cecidomyiidae), differing in ability to gall and develop on black currant genotypes
- Hellqvist, S. & Larsson, S. 1998. Host acceptance and larval development of the gall midge *Dasineura tetensi* (Diptera, Cecidomyiidae) on resistant and susceptible black currant. -- Entomol. Fennica 9, 95-102
- Keep, E. 1985: The black currant leaf curling midge, *Dasyneura tetensi* Rübs.; its host range, and the inheritance of host resistance. -- Euphytica 34:801--809
- Stenseth, C. 1966: Solbærgallmygg (*Dasyneura tetensi* Rübs.). Undersøkelser over biologi, bekjempelse og angrepets betydning for vekst og avling. -- Forsk. Fors. Landbr. 17:241-258
- Sylvén, E. 1952: Några hortikulturellt anmärkningsvärda gallmyggor. -- Statens växtskyddsanstalt. Meddelande N:r 61:1--12
- Vappula, N.A. 1962: Pests of cultivated plants in Finland. -- Annales Agriculturae Fenniae 1:1-239 (Suppl. 1)

Kostnad för hemmaproducerat foder – en sammanställning av material från sextio mjölkföretag i Västernorrland. Ann-Sofie Stark, Hushållningssällskapet i Västernorrlands län. Telefon: 0611-22120, E-post: fia.stark@swipnet.se

Sedan 1995 har Hushållningssällskapet i Västernorrlands län, tillsammans med NNP, bedrivit ett projekt som gått under arbetsnamnet 25-öringen. 25-öringen är ett rikstäckande koncept vilket bygger på en sammanställning av data från bokföring och kokontroll i ett databasprogram som heter just 25-öringen (ägs av Svensk Mjök). De sammanställda uppgifterna för var gård jämförs anonymt för att hitta det enskilda företagens ekonomiska utvecklingspotential. För att bilden

skall bli komplett krävs förutom bokföring och kokontroll, även att man gör en **gårdsspecifik foderproduktionskostnadsberäkning**. I det som följer kommer jag att redovisa delar av foderkostnadsberäkningarna från de 60 deltagande gårdarna som vi räknat på efter 1998 års skördesäsong.

Vad är det som gömmer sig bakom begreppet foderproduktionskostnad?

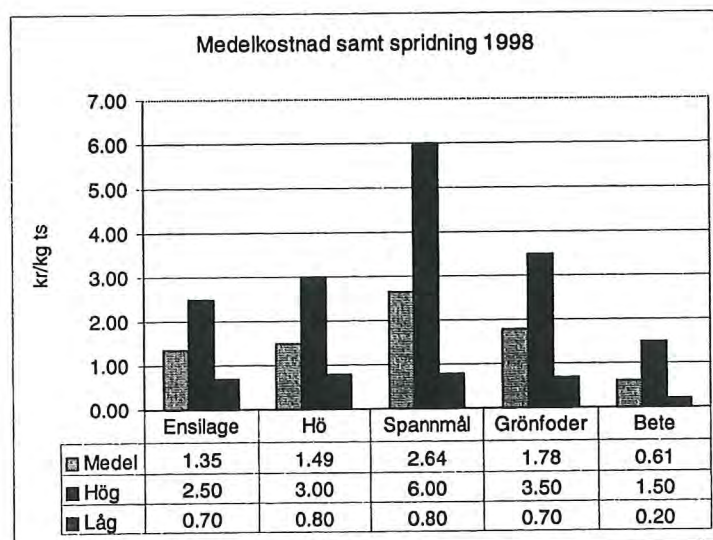
Hur har vi plockat fram dessa siffror? Beräkningarna är gjorda i en kalkylmodell som kallas "Bonnkalk". I beräkningarna finns gårdens egna maskinpark värderad till nuvärde. Vi har på varje enskild gård beräknat arbetsbehovet i växtodlingen, gröda för gröda. Vidare har vi fördelat de kostnader som är att härröra till de olika

grödorna så som till exempel gödning, plast och tillsatsmedel. Arbetet är värderat till 120 kr per timme. Beräkningarna är gjorda fram till lager, förutom vad gäller rundbalsensilage, där plasten finns med bland kostnaderna. Kostnaderna är sedan fördelade på utfodrad och eventuellt såld mängd. (För mer information se manual till Bonnkalk Mjök)

Stora skillnader mellan de enskilda gårdarna.

Med erfarenhet från de gångna åren, har vi kunnat konstatera att kostnaden för att producera foder på olika gårdar kan variera högst väsentligt. Tänk dig en mjölkko som äter 2 500 kg ts ensilage per år. Om fodret kostar 0,70 kr eller 2,50 kr, vilket är spridningen 1998, så skiljer det (6 250 kr – 1 750 kr) 4 500 kr per ko och år. Om vi översätter det till levererad mjök, så skulle den ko som äter det dyrare ensilaget behöva mjölka ca 1 500 kg mer för att betala merkostnaden för det dyrare ensilaget. **Behöver skillnaden verkligen vara så här stor?** Som vi kan se i diagrammet här intill, är spridningen för samtliga hemmaproducerade foder, anmärkningsvärt stor.

Vi bör poängtera att detta är ett positivt urval av länets mjölkproducenter. De lantbrukare som är med i 25-öringen är de som är förändringsbenägna och aktivt försöker minska sina produktionskostnader. Hur ser det ut om vi räknar på samtliga lantbrukare?



Hur påverkar EU:s Jordbrukarstöd produktionskostnaden?

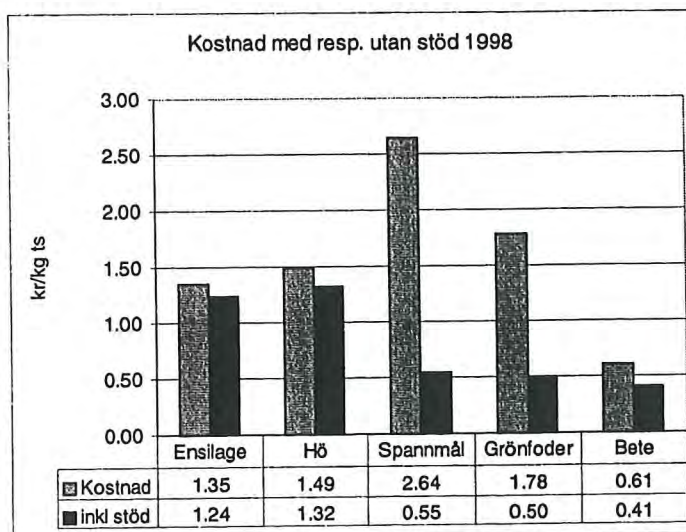
Vi har valt att minska medelkostnaden för den enskilda grödan med de arealbundna stöd som inte är djurknutna i stödområde 2b.

Som framgår av bilden till höger, är det framförallt spannmål och grönfoder som påverkas. Vi skall dock komma ihåg att systemet är komplext och många av de stöd som tillgodoräknas djuren förutsätter att vi har vallareal i viss omfattning.

För vallen har endast Miljöstöd för flerårig vallodling, 550 kr, tagits med. Miljöstöd för Öppet odlingslandskap samt kompensationsbidrag för djur, har vi valt att föra till djuren.

För spannmålen och grönfoder är arealersättningen för området medtagen samt kompensationsbidraget för spannmål.

I en framtida beräkning kanske vi skall dela upp vallfodret i två grupper, 1 det som tas från vallareal som behövs för fulla djurstöd och 2 det som kommer från vall som inte behövs ur stödsynpunkt för att få djurbundna stöd. Vid analys på den enskilda gården där olika foderslag skall jämföras prismässigt, känns det som en tilltalande modell.



Vem är det som ska betala fodret?

Låt oss fundera på vad det är som skall bära kostnaderna för fodret, och hur mycket de olika "kostnadsbärarna" tål.

Mjölkkon: Vi får betalt någonstans mellan 2.80 kr – 3.40 kr per kg levererad mjölk. Därtill kommer intäkter från olika stöd och utslagsko. Kalvens värde får idag betecknas som försumbar eller till och med en minuspost. Vi tänker oss att en mjölkkon äter ca 3 300 kg ts grovfoder på ett år. Om hon producerar 8 000 kg mjölk till leverans, blir det ca 0,4 kg ts grovfoder per kg levererad mjölk. Med andra ord kan kon betala ett ganska högt pris för grovfodret och det finns ändå utrymme att betala även övriga kostnader för att producera mjölken.

Dikon: Om vi tittar på samma sätt på dikon, kan vi konstatera att hennes produktion (förutom stödintäkter och utslagsko) består av en kalv på ca 6 månader. Värdet på kalven kan variera mellan 2 500 kr och 4 000 kr. Dikon behöver äta någonstans mellan 3 500 kg och 4 000 kg ts grovfoder beroende på inhysning och ras. Här finns inte på långa vägar samma betalningsförmåga som hos mjölkkon. Ett grovfoder producerat till medelkostnad för ensilage

skulle utgöra en kostnad på 4 725 kr per diko och år! Här klarar alltså inte produkten ens av att bära kostnaden för grovfodret.

Köttjuret: Här finns det naturligtvis olika uppfödningformer, men vi tittar på en tjur som går på en grovfoderbaserad foderstat. Låt säga att den äter 3 000 kg ts grovfoder under sin 18 månader långa uppfödningstid. Vid slakt väger den 290 kg. Per kg slaktad vikt skulle det alltså gå åt ca 10 kg ts grovfoder. 10 kg grovfoder till medelkostnad för ensilage motsvarar 13,50 kr/kg slaktad vikt...vad får vi betalt för köttet?

Efter att ha tittat på dessa storheter kan vi konstatera följande:

- Stöden är viktiga i alla produktionsgrenar, men föga förvånande är köttproducenten den som först skulle få problem om stödnivån skulle sjunka, även om sänkningen är aldrig så liten.
- Kostnaden för det hemmaproducerade fodret är av stor betydelse för det slutliga resultatet framförallt i köttproduktionen, men även för mjölkproducenten.

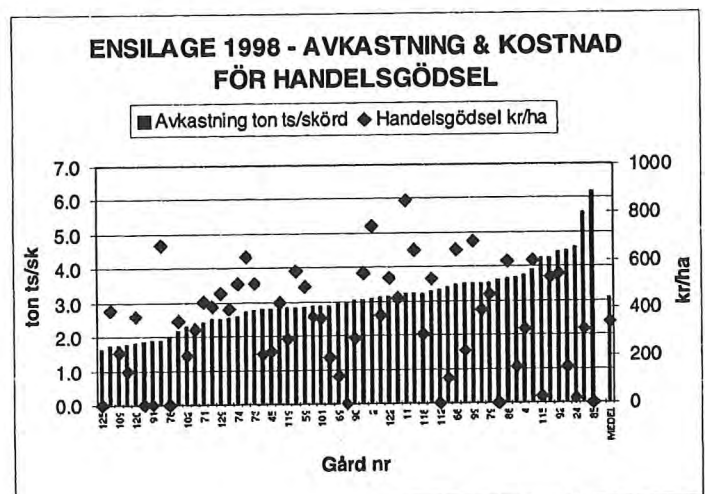
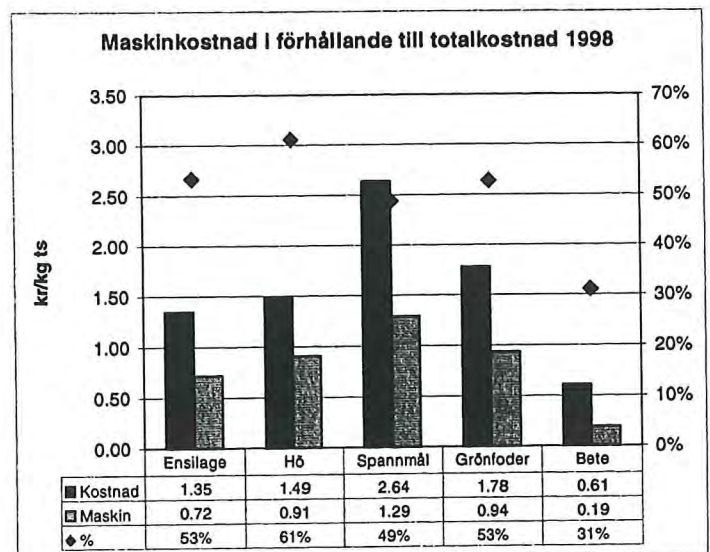
Vad är det som gör att skillnaden mellan högsta och lägsta produktionskostnad blir så stor?

Maskinkostnaden är av stor betydelse. Här känns det som att "slå in öppna dörrar", men faktum är att här finns en fantastisk utvecklingspotential. Maskinkostnaden utgörs till stor del av fasta kostnader, vilka lättast går att minska genom att skörda större mängd både per hektar och totalt. Ytterligare ett alternativ som ofta framhålls är samägande och/eller försäljning av maskintjänster för att öka utnyttjandegraden. Förutom maskinkostnaden utgör **arbetskostnaden** en väsentlig del av den totala produktionskostnaden. I beräkningarna har varje arbetad timme tagits med till en kostnad av 120 kr. Maskin och arbetskostnaderna hänger ofta intimt ihop. Här handlar det om väl genomtänkta maskinkedjor vad gäller kapacitet och anpassning till de gårdsspecifika förutsättningarna såsom transportavstånd, skiftesstorlek med mera. Även här är skörden per ha avgörande för kostnaden. Att skörda ytterligare 500-1 000 kg ts grönmassa per hektar innebär sällan motsvarande ökning av arbetstiden för skörd.

Som framgår av tidigare skrivna, har **avkastningen** per ha betydelse för den slutliga produktionskostnaden. Tyvärr verkar EU:s jordbrukarstöd i motsatt riktning med sikte på exstensifiering. I det här läget måste vi på varje enskilt företag göra praktiska och ekonomiska avvägningar för att hitta det som är totalekonomiskt bäst. **Övriga insatsmedel** såsom gödning, tillsatsmedel etc, varierar avsevärt mellan gårdarna. Vi hade väntat oss att se ett samband mellan gödselkostnad och skördens storlek, men som framgår av diagrammet till höger så har vi svårt att påvisa att mer gödning ger högre skördar. Ytterligare en faktor som har betydelse för kostnaden för vallfodret är **anläggningskostnaden**. Även här skiljer sig de olika gårdarna åt. Generellt kan vi säga att etablering i renbestånd oftast blir betydligt dyrare än etablering i skyddsgröda.

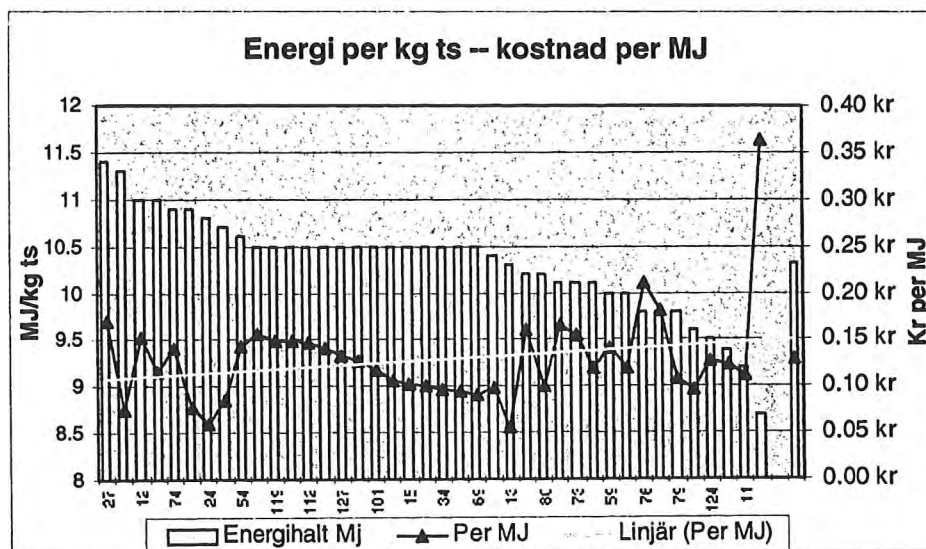
Är kostnad per kg torrs substans ett bra mått?

Både ja och nej. Vi har konstaterat att det är ett bra mått att börja med när vi vill analysera den enskilda gårdens produktion, men samtidigt har vi funnit att ett nog så viktigt mått är kostnaden per MJ. Fram till nu har vi behandlat allt foder på samma sätt oavsett om det innehåller 9 eller 11,5 MJ per kg ts. Här måste vi ta hänsyn till vad fodret skall användas till. Den höglakterande mjölkkon och köttjuret som förväntas ha en viss tillväxt per dag ställer betydligt större krav på grovfodrets kvalitet än dikon, och här är det minst lika viktigt att titta på



Anledningen är att vi i beräkningarna låtit en eventuell skyddsgröda bära en proportionell del av kostnaden för vår och höstbruk samt sådd. Naturligtvis har vi även en effekt av vallens liggtid.

produktionskostnaden per MJ. För dikon däremot kan kostnaden per kg ts oftast räcka. En av frågorna vi ville få svar på var, kostar en MJ i ett foder med högt näringsvärde mer än en MJ i ett foder med lägre näringsinnehåll? Det sista diagrammet får ge ett svar på den frågan. Medelkostnaden i gruppen som hade en analys på sitt ensilage, låg på 13 öre/MJ, och energihalten låg i snitt på 10,3 MJ/kg ts. Vad kostar energin i spannmålen eller i inköpt kraftfoder?



Under våren 2000 kommer ytterligare material avseende foderproduktionskostnader att sammanställas. Då handlar det om de 30-talet köttproducenter som deltar i projektet 3-kronan,

vilket till viss del är en motsvarighet till mjölkens 25-öring. Här hoppas vi få fram ett bra underlag för att fortsätta optimeringen av de hemmaproducerade foderkostnaderna ur köttproducentens perspektiv.

Framtida ambitioner och önskelista från våra foderproducerande lantbruksföretagare.

- Underlätta och stimulera alla former av samarbete avseende maskiner. Både ur kostnads och effektivitetssynpunkt men även ur ett socialt perspektiv.
- Optimering av teknik och brukningsmetoder, utifrån var gårds förutsättningar, för att uppnå hög avkastning, god miljöhänsyn och uthålliga vallar.
- Hitta arter och sorter som medger en hög avkastning och lång liggtid med så lite "övriga insatsmedel" som möjligt.
- Finna bättre arter och sorter avseende näringsinnehåll, utbyte och "konsumtionsbarhet" för nöt.
- Hitta så billiga och effektiva lagringsmetoder som möjligt, men hänsyn tagen till ekonomi, arbetsinsats och kvalitet få fodret.
- Finna former för att snabbt och effektivt föra ut forskningsresultat och erfarenheter till den enskilde lantbruksföretagaren.

ÖVERVINTRING AV VALLAR

Oiva Nissinen
LFC, Lapplands forskningsstation
Tutkijantie 28, Apukka
FIN-96900 Saarenkylä, Finland

Perenna grödor utsätts varje vinter för en serie klimatiskt betingade påfrestningar vilka ofta resulterar i mer eller mindre allvarliga skador på växtmaterialet. Typiskt för övervintringsförhållandena i norr är långvarig och permanent snötäcke samt kort vår- och höstsäsong. I norr börjar växtperioden strax efter snösmältningen. Häftig temperaturstegring försämrar växternas förmåga att återhämta sig från vinterskador. Under den korta växtperioden utvecklar vallsorter en mycket vårsommarbetonad tillväxtkurva. Odlingsteknik som inte beaktar denna tillväxtrytm inverkar negativt på växternas övervintring. En kort höstsäsong ger inte så mycket spelrum att pressa ut stora skördar på sensommaren med riklig kvävemängd eller försenad slätter.

Orsaken till utvintring

Skadorna på vallväxterna förorsakas både av abiotiska och biotiska orsaker. Abiotiska skador såsom ytvatten och isskorpa är allmänna i det flacka kustlandet där vädret är ostadigt på förvintern och snön kan smälta flere gånger innan permanent snötäcke. Vid kusten där snötäcket är tunnt förekommer troligen även köldskador. Också vattenskador och isbränna har blivit allmännare på täckdikade kärrjordar i inlandet.

I inlandets snörika trakter är angrepp av utvintringssvampar en vanlig orsak till dålig övervintring av vallarna. Bland dessa biotiska skador är gräsröta (*Sclerotinia borealis*) huvudorsaken till dålig övervintring, särskilt på första års timotejvallar. Skadornas frekvens ökar mot norr. Trådklubba (*Typhula* spp.) förekommer också ganska regelbundet och mer i södra och mellersta delarna av området. Även vanlig snömögel (*Fusarium* arter) är allmän men har liten betydelse för vallens övervintring. Klöverröta (*Sclerotinia trifoliorum*) är inte beroende av en lång vinter, utan sprids under fuktiga höstar. Svampen kan dock växa vidare under snön. Timotejen är känslig för gräsröta men motståndskraftig mot ytvatten och isskorpa. Ängssvingel är resistent mot *Sclerotinia borealis* och därför övervintrar den bättre än timotej i inlandet. Ängssvingel och rödklöver är dock mycket ömtåliga för isbränna. Skadorna beror också på vallens ålder och särskilt i ängssvingel ökar utvintring av isbränna med stigande vallålder.

Bekämpning av skador

Utvintringsproblemen skulle kunna angripas på i princip två sätt. Dels kan man försöka undanröja orsakerna till skadorna dels försöka åstadkomma ett växtmaterial som har bättre förmåga att klara påfrestningarna.

Undersökningar med kemisk bekämpning har visat skördeökning på minst 15-20 % i första års vallar i norra Finland. På Lappland forskningsstation var under 1971-1998 den genomsnittliga utvintringen i första års vallar av nordliga timotjsorter 24 %. För närvarande saknas lämpliga kemiska medel för bekämpning av utvintringssvampar. Man måste odla vinterhärdiga sorter och

använda sådana odlingstekniska åtgärder som hjälper vallväxterna att hålla emot påfrestningar under vinter.

För att minska risken för isbränna bör stor omsorg läggas vid ytplanering och förbättrad ytvattenavledning.

Odlingsteknik

Kvävegödning och skördetid har inverkan på återväxtens avkastning och dess kvalitet. Stora kvävegivor till återväxten har negativ inverkan på vallväxternas övervintringsförmåga. Jordanalyser har utvisat en viss korrelation mellan timotejens varaktighet och näringsförhållanden i myrjord. Tämligen litet kali i förhållande till magnesium och fosfor rubbar balansen i näringsförhållandena och det kan ha en negativ inverkan på övervintringen.

Skörd tillräckligt tidigt ger vallen möjlighet att samla reservnäring inför vintern och genomgå en normal härdning. Skörd senare vid olämplig tidpunkt kan störa härdningsförloppet. Den första veckan av september tycks vara den sämsta tiden för skörd av återväxten med hänsyn till efterföljande vall. Rödklöver är mest känslig för olämplig skördetid, timotejen minst.

Sådd på våren med eller utan insåningsgröda är anläggningsmetod som oftast ger den bästa övervintringen av vall. Vid kusten får man en bra insådd och god övervintring med korn som insåningsgröda. Orsaken kan vara att snö samlas i stubben och att man får ett fördelaktigare mikroklimat i brodden. Stubben kan också fungera som luftkanaler genom ett istäcke och därmed minska kvävningsskador. Också sådd så sent på hösten att fröet gror först kommande vår tillämpas i nordliga områden i inlandet där angrepp av gräsröta är vanlig.

Växtarter och sorter

Timotej dominerar i fodervallarna i norr. Därjämte är ängssvingel och rödklöver de traditionella huvudfoderväxterna. De övriga har inte haft stor betydelse. Man har inte gjort någon stor succe i prövning av nya potentiella vinterhärdiga vallväxter för nordliga områden. Rörsvingel har dock fått ökande intresse. I fältförsöken har den varit tydligt bättre än ängssvingel i vinterhärdighet och avkastningsförmåga. Man har provat också nya vallbaljväxter, men det verkar att övervintringsförmågan måste förbättras innan det finns växter som går förbi rödklöver i vallar.

I målsättningen ingår att förbättra växternas vinterhärdighet utan att de andra goda odlingsegenskaperna blir försämrade. Likväl har resistensförändring i timotej lång sikt till exempel mot *Typhula ishkariensis* förändrat sorternas arvs massa mot nordliga typer. Fastän växternas odlingssäkerhet blir förbättrad blir växtrytmen alltmera midsommarbetonad och medför mycket långsam daglig tillväxt under sensommaren i juli och augusti.

I Finland lokaliserar sig vallodling mellan 60. och 70. breddgraden. Till exempel tiden med stabilt snötäcke varierar från ett par månader i södra Finland till 7 månader i Lappland. Varierande odlingsförhållanden bereder växtförädlare problem med att fastslå tyngdpunkter i förädlingsarbetet. Abiotiska och biotiska faktorer förekommer i olika förhållanden. Emellertid odlas samma växtarter och sorter i olika övervintringsförhållanden. Vi behöver alltså sorter som har god allmän vinterhärdighet, dvs resistens mot såväl biotiska som abiotiska faktorer.

Vinterhärdighet är en kvantitativ egenskap och beror på interaktion mellan miljöbetingelser och arvsfaktorer. Sorternas bästa vinterhärdighet förutsätter en god anpassningsförmåga till rådande klimatförhållanden och tillräcklig härdning under hösten före vinterns ankomst. Inte ens i härdiga sorter kan man förhindra svampinfektion på hösten men de här sorterna kan fördröja sjukdomsangrepp under vinter och minska skador. Sorter som har god anpassningsförmåga blir också mindre störda av olämplig odlingsteknik och onormalt hög temperatur på hösten. Goda

exempel av vallväxternas anpassning till varierande förhållanden är det flertal lokalsstammar som också används i gräsförädling. Det finns sådana lokalsorter både i kustområdena och i snörik inlandet. Särskilt ekotyper av kustområden har genomgått mycket omväxlande vinterklimat. Det är ju viktigt att göra växtförädlingsarbete i norr därför att sorternas ursprung och anpassning till nordliga växtförhållanden avgör deras framgång.

Tabell 1. Sortprovning i timotej och ängssvingel. Utvintring och torrsbstansskörd i 1.-3. års vallar. LFC, Lapplands forskningsstation, Rovaniemi.

Växtarter och sorter	Antal försök	Utvintring %	Skörd kg ts/ha
----------------------	--------------	--------------	----------------

Timotej 1991-98:

Iki	10	24.4	4817
Tuukka	10	27.8	4869
Jonatan	6	25.1	4686
Grindstad	3	30.7	5903
Tammisto II	3	28.1*	4707
Vega	3	19.7*	5150

Ängssvingel 1991-98:

Boris	13	21.4	5377
Antti	13	25.6	4924**
Salten	13	17.9*	5651*
Kasper	10	25.2*	5268
Retu (rörsvingel)	12	15.9	6397*

Förekomsten av utvintringssvampar

Genom användning av lämplig odlingsteknik och resistent sorter man kan minska skador men det är inte möjligt att förhindra infektion av utvintringssvampar före vintern.

Olika utvintringssvampar är gynnade av likartade tillväxtförhållanden under snö och de skadar ofta gräsvallar samtidigt på samma åker. Ändå, under några år, har *Sclerotinia borealis* inte förekommit fastän gräsbestånd efter vintern var starkt angripna av *Typhula*- och *Fusarium*-arter. Däremot anfäller *Sclerotinia borealis* ofta ensam växtbeståndet vilket kan bli totalförstört.

Det finns korrelation mellan förekomsten av olika utvintringssvampar och rådande klimatfaktorer på sensommaren och hösten. Då *Sclerotinia borealis* angriper plantor främst med sporer har vädret större inflytande på gräsröta än trädklubba. Klimatfaktorer har inverkan på groningenstiden för sklerotia, utformning av fruktkroppar och sporbildning samt spridningstidpunkten för sporer överförda med luft. *Typhula*-arter kan angripa plantor också med mycelium växande direkt från sklerotia i jorden.

Det finns en hög signifikant positiv korrelation mellan förekomsten av *Sclerotinia borealis* och tjäl djupet i november. Under *Typhula*-åren har tjälbildning blivit fördröjd av en hög jordtemperatur och av ett tidigt djupt snötäcke. Eftersom trådklubba angriper plantor från jord med tillväxten av svampmycel från sklerotia, kan tjälbildningen förhindra *Typhula*-infektion. Djupt lånvarigt snötäcke och otjälad mark gynnar skadeutvecklingen av trådklubba och snömögel. En relativt hög temperatur på markytan under snön utgör förutsättningen för stora skador av trådklubba. Spårinfektionen av *Sclerotinia borealis* överförs med luft och är därför inte beroende av tjälläget i marken. *Sclerotinia borealis* tål flera köldgrader och skadorna av gräsröta är således inte beroende på temperaturen under snötäcket.

En mängd vinterskador i första års timotej har haft bättre korrelation med *Sclerotinia borealis* än *Typhula*-arter. Under gräsrötaår verkar skador att vara enbart svampskador eftersom de rådande väderleksförhållandena under hösten och vintern ser bra ut för timotejens övervintring. Efter *Typhula*-vintrar finns stor variation i faktiska mängder av vinterskador. Trådklubba förekommer allmänt också i andra och tredje års vallarna som är ansträngda av intensiv odling. Man har hittat tydlig korrelation mellan skador av *Typhula* och avtagande kolhydrater i växter.

Våt och varm väderleksperiod under oktober-november har man oftast märkt under år utan egentliga svampskador. Sannolikt finns under de där åren lätt isbildning i växtbeståndet som inte skadar plantorna men försvårar växten av utvintringssvampar och förebygger utveckling av svampskador.

Klimatförändring

Enligt prognoser om klimatförändringar väntas mycket tydligt klimatisk temperaturstegring och större nederbörd särskilt i april och oktober. Detta betyder ökad instabilitet i övervintringsförhållandena. Temperaturstegringen på hösten betyder också att växternas härdningstidpunkt uppskjuts. Samtidigt, emellertid dagslängd blir kortare och bildning av förrådkolhydrater minskas och växternas vinterhärdighet försämras. Isbränna som orsak till vallens utvintring blir allt allmännare. Också den proportionella betydelsen av snömögel och trådklubba ökar. Fastän *Typhula ishikariensis* gör sina största skador under relativt långt snötäcke, kan svampen utveckla olika biotyper och anpassa sig till varierande vinterförhållanden. I *Sclerotinia borealis* har man inte märkt någon sådan variation och under minskande stabilt snötäcke drabbas gräsvallen mindre än nu av gräsröta.

Litteratur

Järvi, A., Kangas, A., Kari, M., Laine, A., Salo, Y., Vuorinen, M. & Mäkelä, L. 1999. Virallisten lajikekokeiden tulokset 1991-1998. Results of official variety trials 1991-1998. Maatalouden tutkimuskeskuksen julkaisuja. Sarja A, 252 p. ISSN 1238-9935.

Nissinen, O. 1996. Analyses of climatic factors affecting snow mould injury in first-year timothy (*Phleum pratense* L.) with special reference to *Sclerotinia borealis*. Acta Universitatis Ouluensis. A 289, 115 p. ISSN 0355-3191.

Nissinen, O. & Hakkola, H. 1995. Effects of plant species and harvesting system on grassland production in northern Finland. Agricultural Science in Finland 4: 479-494. ISSN 0789-600X.

Vallfoderkvalitet

Anne-Maj Gustavsson, Institutionen för norrländsk jordbruksvetenskap, Växtodling, SLU
Anne-Maj.Gustavsson@njv.slu.se

Inledning

Tidigare har vi betraktat ett vallfoder som en växt som har en viss proteinhalt och energihalt när vi har gjort foderstater. Vi har inte tagit hänsyn till växtens kemiska beståndsdelar eller vilka egenskaper respektive beståndsdel har haft. Detta kan vara en förklaring till att vi inte alltid har kunnat utnyttja foder med hög energihalt fullt ut, eftersom det har funnits en risk att korna har blivit lösa i magen utan att vi har kunnat förutsäga varför.

En växt består av växtceller som är mycket specialiserade och fördelningen mellan olika typer av celler är beroende av bland annat art, utvecklingsstadium och årsmån. Målsättningen med denna uppsats är att beskriva kemisk sammansättning, smältbarhet och energihalt hos timotej (*Phleum pratense* L.) respektive rödklöver (*Trifolium pratensis* L.). Jämförelsen är gjord vid den tidpunkt när timotej har nått 11.0 MJ (kg ts)⁻¹ i första skörd och i återväxten.

Material och metoder

Försöket anlades 1993 på Röbbäcksdalen, Umeå. Vallen såddes in i korn på våren 1993. Gödslingen av kalium och fosfor har skett enligt gängse råd. Resultaten som redovisas i detta inlägg skördades i vall III (1996) i första skörd och i återväxten.

Led:

- A. Rödklöver Betty och timotej Jonatan gödslad med 60 kg N ha⁻¹ till första skörd och 30 kg ha⁻¹ till återväxten
- B. Timotej Jonatan gödslad med 90 kg N ha⁻¹ till första skörd och 90 kg ha⁻¹ till återväxten

Proverna har sorterats i rödklöver respektive timotej och fraktionerna har torkats i 60°C. Smältbarheten *in vitro* har analyserats enligt VOS-metoden (vomvätskelöslig organisk substans) (Lindgren, 1979), och energihalten har beräknats med hjälp av regressions-ekvationer av Lindgren (1979) (Tabell 1). De kemiska fraktionerna har analyserats enligt CNCPS-metoden (Cornell Net Carbohydrate and Protein System) (Sniffen, 1992) (Tabell 2-4).

Resultat

Energihalten i ren timotej var högre än i ren rödklöver under hela tillväxtperioden från 25 cm beståndshöjd fram till tidpunkten för timotejens axgång, både före första skörd och i återväxten. Energihalten i timotej passerade 11.0 MJ (kg ts)⁻¹ den 30 juni i första skörd och den 5 augusti i återväxten. Vid dessa tidpunkter var motsvarande energihalt hos rödklöver 10.8 MJ (kg ts)⁻¹ och 10.3 MJ (kg ts)⁻¹ för första respektive andra skörd (Tabell 5).

Kurvorna för *VOS-värdet* hade ett annat utseende än energihaltskurvorna, dels på grund av att askhalten var högre hos klöver än hos timotej, dels på grund av att regressions-ekvationerna för omräkningen från VOS till energi inte är identiska för klöver respektive timotej (Lindgren, 1979). *VOS*-halten för rödklöver i första skörd var lägre än för timotej, fram till den 25 juni.

Därefter var VOS-värdet något högre för klöver. Den 30 juni var smältbarheten 86 % för timotej och 87.5 % för rödklöver.

I återväxten var VOS-värdet betydligt högre för timotej under hela tillväxtperioden. Den 5 augusti var smältbarheten 88.5 % för timotej respektive 83 % för rödklöver (Tabell 5), en differens på 5.5 %-enheter.

Uppbyggnaden av olika kolhydrat- och proteinfraktioner skiljer sig åt för klöver och timotej (Figur 1). Andelen cellulosa och hemicellulosa är betydligt högre för timotej än för rödklöver (Figur 1), liksom andelen cellvägg som NDF-värdet ger ett mått på (Tabell 5). Proteinhalten är högre för klöver än för timotej, men fördelningen mellan olika proteinfraktioner verkar inte skilja sig så mycket mellan de två arterna. Halten icke-stukturella kolhydrater (NSC) är högre hos klöver än hos gräs, vilket till stor del beror på högre pektinhalt hos klöver. Askhalten är högre hos klöver än hos gräs. Ligninhalten är ungefär lika för de båda arterna.

Diskussion

I *första skörd* var VOS-värdet högre för rödklöver än för timotej, samtidigt som mängden cellvägg var lägre hos rödklöver. Energihalten var något lägre beroende på en högre askhalt och en annan regressionsekvation. Allt detta sammantaget gör att klöver är intressant att blanda in i vallen, speciellt om man lär sig utnyttja klövern på ett bättre sätt än idag.

I *återväxten* var VOS-värdet och energihalten betydligt lägre för rödklöver än för timotej. Andelen NDF var dock lägre och andelen icke-strukturella kolhydrater högre. Den totala vallblandningen med både klöver och gräs får alltså en sänkt energihalt och en sänkt cellväggsandel än en ren timotejvall. Det finns en viss risk att den låga energihalten och smältbarheten i återväxten för rödklöver gör att blandvallen blir sämre än den rena gräsvallen. Hur effekten av skillnaderna i kolhydratfördelning påverkar rödklöverns odlingsvärde får fortsatta undersökningar utvisa.

Referenser

Lindgren, E. 1979. The nutritional value of roughages determined *in vivo* and by laboratory methods. Swedish University of Agricultural Sciences, Department of Animal Nutrition, Report 45. Uppsala.

Sniffen, C.J., O'Connor, J.D., Van Soest, P.J., Fox, D.G. och Russel, B. 1992. A Net Carbohydrate and Protein System for evaluating cattle diets: II. Carbohydrate and protein availability. J. Anim. Sci. 70:3562.

Tabell 1. Analys av smältbarhet samt beräkning av energihalten

Namn	Engelskt namn	Analysmetod	Anmärkning
VOS	<i>in vitro</i> digestible organic matter (IVDOM)	Ett prov skakas i en blandning av buffertlösning och vommvätska i 96 h vid 39 °C. Askhalten analyseras före och efter.	<i>in vitro</i> smältbarheten, halten vomm-vätskelöslig organisk substans.
Energihalt	Metabolizable energy	Beräknas ur VOS-värdet och askhalten med hjälp av regressionskvationer. Ekvationerna är framtagna med hjälp av utfodringsförsök.	Omsättbar energi (MJ kg ts) ⁻¹

Tabell 2. Analyser enligt CNCPS-metoden

Namn	Engelskt namn	Analysmetod	Anmärkning
NDF	Neutral detergent fibre	Kokar provet i en neutral lösning. Det som blir kvar är NDF-fibrer.	Andelen cellvägg (cellulosa, hemicellulosa, lignin, cellväggsprotein)
ADF	Acid detergent fibre	Kokar provet i sur lösning. Det som blir kvar är ADF-fibrer	Andelen cellulosa och lignin
Lignin	Lignin	Gör först en ADF-kokning och sedan en ligninbestämning av den icke ADF-lösliga delen	Andelen lignin
Råfett	Crude fat	Extraherar med eter	Andelen råfett
Råprotein	Crude protein	Analyserar Kjeldahl-kväve. Räknar fram råproteinhalten genom att multiplicera med 6.25	Halten råprotein
Aska	Ash	Föraskar provet	Askhalten
NDIP	Neutral detergent indigestible protein	Gör först en NDF-kokning. Analyserar sedan Kjeldahl-kvävehalten på den icke NDF-lösliga delen	Andelen NDF-bundet protein, cellväggsprotein
ADIP	Acid detergent indigestible protein	Gör först en ADF-kokning. Analyserar sedan Kjeldahl-kvävehalten på den icke ADF-lösliga delen	Andelen ADF-bundet protein

Tabell 3. Kolhydratfraktioner och lignin enligt CNCPS-metoden

	Löslig vid NDF-analysen	Fibrer ^a	Löslig vid ADF-analysen	Plats i cellen
Kolhydratfraktioner:				
Organiska syror	ja	nej	ja	Cellinnehållet
Socker ^b	ja	nej	ja	Cellinnehållet
Stärkelse	ja ^c	nej	ja	Cellinnehållet
Fruktaner	ja	ja	ja	Cellinnehållet
Pektinämnen	ja	ja	kan förorena analysen	Cellväggen
β-glukaner	ja	ja	ja	Cellväggen
Hemicellulosa	nej	ja	ja	Cellväggen
Cellulosa	nej	ja	nej	Cellväggen
Lignin:	nej	-	nej	Cellväggen

^aFibrer definieras som de kolhydratfraktioner som inte är smältbara av däggdjurs egna enzymer

^bMono- och disackarider

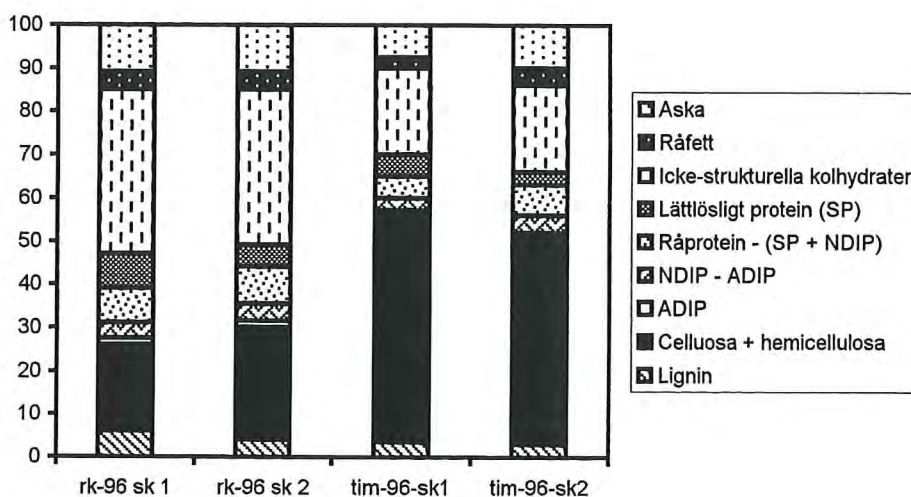
^cTas bort med hjälp av värmetåligt amylas

Tabell 4. Olika proteinfraktioner enligt CNCPS-systemet

	Buffert-löslig	Löslig vid NDF-analysen	Löslig vid ADF-analysen	Plats i cellen	Beteckning	Ungefärlig nedbryningstid i våmmen
Proteinfraktioner:						
Lättlösliga proteiner (SP)	ja	ja	ja	Cellinnehållet	A+B1	0-30 min
Intermediär proteinfraktion (CP-SP-NDIP)	nej	ja	ja	Cellinnehållet	B2	4-20 h
NDIP-ADIP	nej	nej	ja	Cellväggen	B3	67-1000 h
ADIP	nej	nej	nej	Cellväggen	C	Olöslig

Tabell 5. Energhalt, smältbarhet, NDF och råproteinhalt vid skörd den 16 juni och den 5 augusti i första respektive andra skörd

	Smältbarhet (% VOS)	Energhalt (MJ (kg ts) ⁻¹)	NDF (g kg ⁻¹)	Råproteinhalt (g kg ⁻¹)
Rödklöver skörd 1 1996	87.5	10.8	310	210
Timotej skörd 1 1996	86	11.0	600	130
Rödklöver skörd 2 1996	83	10.3	353	191
Timotej skörd 2 1996	88.5	11.0	556	156



Figur 1. Kemiska beståndsdelar hos rödklöver (rk) respektive timotej (tim) i första skörd (sk1) och återväxtskörd (sk2).

Fiberkvaliteten i vallfoder och dess betydelse för lönsam mjölkproduktion

Mårten Hetta, Institutionen för Norrländsk jordbruksvetenskap Sveriges Lantbruksuniversitet.

Introduktion

Foderstatens innehåll av fiber (cellväggar) har stor betydelse för lönsamheten i modern mjölkproduktion. Idisslarnas intag av fiber kommer i första hand från grovfodret. Andelen fiber i foderstaten och dess egenskaper, i förhållande till övriga komponenter påverkar många viktiga parametrar i mjölkproduktionen så som t ex djurhälsa, beteende hos djuren, produktkvalité och mjölmängd (Van Soest, 1994). Bakterier och övriga typer av mikrober som utgör ekosystemet i våmnen är beroende av att kon äter fibrer för att kunna fungera optimalt (Van Soest, 1994). Innehållet av fiber i ett fodermedel kan uppskattas med en analys som kallas neutral detergent fiber (NDF), (Goering och Van Soest, 1970). Det finns olika riktlinjer framtagna för att säkerställa att man får en välfungerande foderstat med hänsyn till fiberinnehållet. National Research Council (1988) har tagit fram en norm som säger att minst 28 procent av foderstaten på torrsubstans basis skall utgöras av NDF. En annan tumregel för praktiskt bruk är att minst 40 procent av foderstaten bör utgöras av grovfoder för att undvika problem med obalanserade foderstater.

Vallväxterna består liksom alla växter och djur av celler med olika specialiserade egenskaper. Växternas celler skiljer sig från djurens, genom att de förutom cellmembranet har en cellvägg. Cellväggen som i huvudsak består av cellulosa, hemicellulosa och lignin utgör vad vi i dagligt tal kallar för växtfiber (Van Soest, 1994). Mängden fiber i växter och dess egenskaper påverkas av artspecifika egenskaper och växtens utvecklingsstadium (Van Soest, 1994). Det finns många andra faktorer som påverkar fiberkvalitén, väder, bräddgrad och altitud (Van Soest, Mertens och Deinum, 1978). Varje parti av grovfoder har därför ett unikt innehåll och kvalitet av fiber.

Viktiga egenskaper hos fibern i en optimal foderstat är den potentiella nedbrytnings-hastigheten i våmnen och smältbarheten. Dessa parametrar kan vi mäta *in vivo* till priset av en stor arbetsinsats och dito kostnad eller uppskatta med gas *in vitro* tekniken till en betydligt lägre kostnad och arbetsinsats (Cone, *et al* 1999). För att visa exempel på skillnaderna i innehåll och kvalitet av fiber mellan olika vallväxter beroende på botanisk sammansättning och skördetillfälle redovisas här resultat från ett experiment med fiberanalyser av vallväxter.

Material och metoder

Vallväxterna som analyserats in det här experimentet odlades sommaren 1996 på Rödbäcksdalens försöksfält utanför Umeå. Parceller med rödklöver (*Trifolium pratense*) och timotej (*Phleum pratense*) skördades den 27 juni och 22 augusti. Växterna torkades vid 60° C direkt efter skörd och sorterades i två fraktioner efter art. Fiberinnehållet analyserades med NDF metoden (Van Soest, Robertson och Lewis, 1991). Växternas kemiska sammansättning i övrigt bestämdes med CNCPS metoden (Sniffen *et al*, 1992). Smältbarheten hos vallväxterna och fibern bestämdes efter 96 timmars inkubation i glassprutor 39° C med buffrad våmmväska (Blummel och Orskov, 1993) med efterföljande behandling med neutral detergent solution (NDS)(Blummel, Steingass och Becker, 1997). Under inkubationen registrerades produktionen av gas i sprutorna vid 0,1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 24, 48,72 och 96 timmar. Mängden gas (G) vid varje tidpunkt anpassades till en matematisk modell (1) (Groot *et al*, 1996) som beskriver det mikrobiella gasproduktionen (ekv. 1).

$$G(\text{ml g}^{-1}) = \frac{a_1}{1+(b_1/t)^{c_1}} + \frac{a_2}{1+(b_2/t)^{c_2}} \quad (1)$$

- G = mängden gas i ml per g inkuberad organisk substans
a₁ = maximal gasproduktion från cell innehållet i växterna
b₁ = tiden i timmar när hälften av mängden gas från fraktionen är producerad
c₁ = bestämmer formen på nedbrytningskurvan för fraktion 1
a₂ = maximal gasproduktion från cell väggarna i växterna
b₂ = tiden i timmar när hälften av mängden gas från fraktionen är producerad
c₂ = bestämmer formen på nedbrytningskurvan på fraktion 2

Mängden gas är beroende av växtens kemiska sammansättning. Mikrobiell nedbrytning av ett gram kolhydrater i en buffert lösning resulterar i 400 ml gas och nedbrytning av ett gram protein resulterar i 130 ml gas.

Med hjälp av datorprogrammet Tablecurve 2D 4® SPSS Inc beräknades nedbrytningskaraktistiken för de olika grovfodren med utgångspunkt från den kemiska sammansättningen hos växterna och den registrerade gasproduktionen.

Resultat

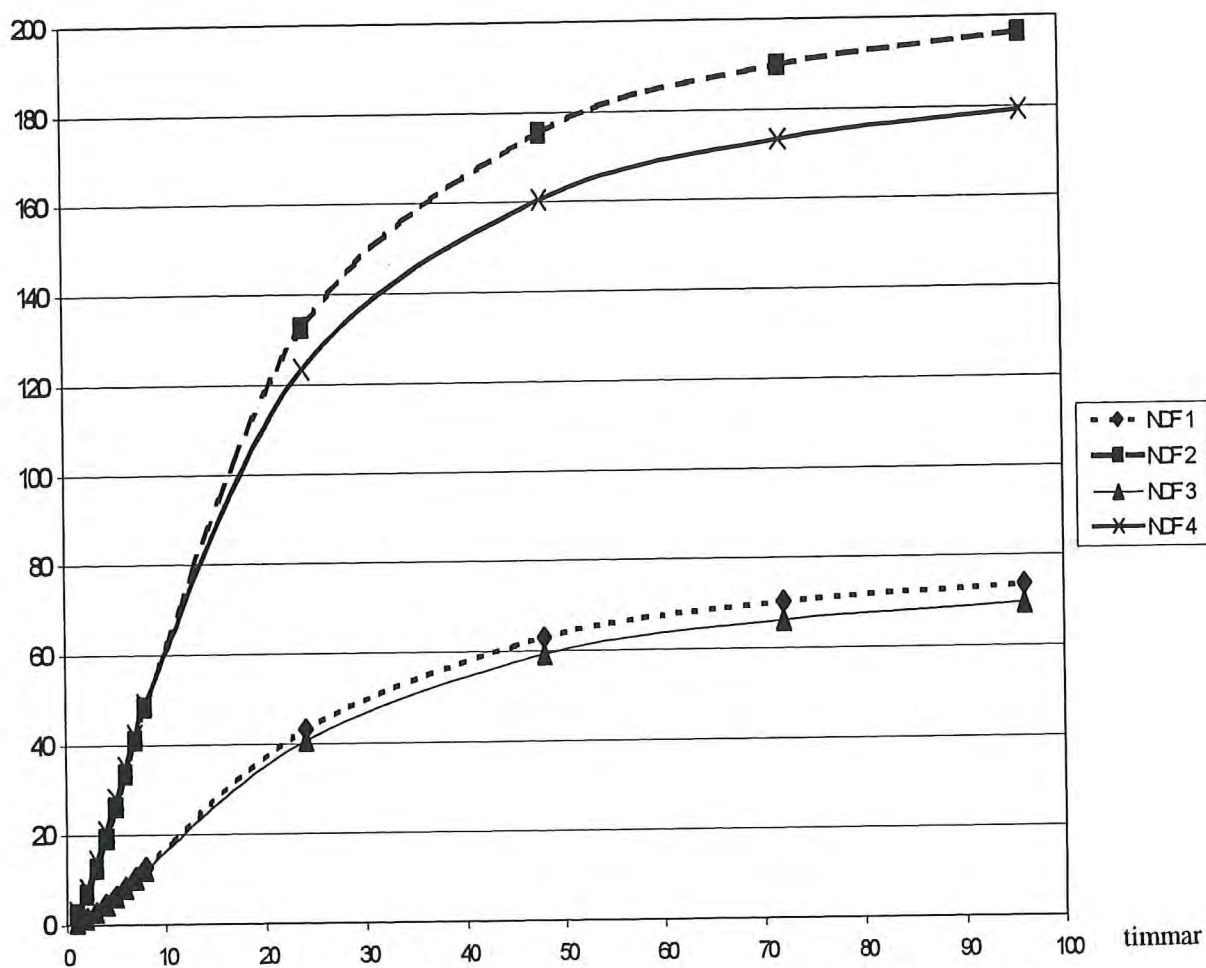
Tabell 1. Smältbarhet, fiberinnehåll (NDF) och fiberegenskaper hos timotej och rödklöver

Art	Datum	Skörd	IVD (g kg ts ⁻¹)	NDF (g kg ts ⁻¹)	D-NDF (g kg ts ⁻¹)	R max NDF (% h ⁻¹)	Tmax (h)	a (ml)	b (h)	c ^a
Rödklöver	27-jun	1	905	286	698	3.9	18	79	22	1.7
Rödklöver	22-aug	2	792	426	510	3.9	17	75	22	1.6
Timotej	27-jun	1	882	584	866	4.8	13	209	17	1.6
Timotej	22-aug	2	892	596	825	5.2	10	192	16	1.5

^a dimensionslös

IVD (*in vitro* digestibilty) smältbarheten för hela växten och D-NDF representerar *in vitro* smältbarheten för NDF fraktionen efter inkubation i 96 timmar med vämmväska. R max NDF är den beräknade maximal nedbrytningshastigheten hos fibern. T max anger tidpunkten för maximal nedbrytning i timmar. Parameter a anger maximal gasproduktion för fibern, b anger tiden då hälften av fibern är nedbruten och c beskriver formen på nedbrytnings förloppet.

ml gas g⁻¹ organisk substans



Figur 1. Beräknade nedbrytningskurvor i våmmen för fiber (NDF) hos rödklöver och timotej skördade 1996 på Rödbäcksdalen, Umeå. NDF 1 Rödklöver skördad 27 juni, NDF 2 Timotej skördad 27 juni, NDF 3 Rödklöver skördad 22 augusti och NDF 4 Timotej skördad 22 augusti.

Diskussion

De redovisade resultaten visar att innehållet av fiber varierar mellan arter av vallväxter och skördetillfällen, tabell 1. Gräs så som timotej har ett högre innehåll av fiber i förhållande till baljväxter så som rödklöver (Van Soest, 1994). Detta kan vi mäta med dagens foder analyser, NDF (Goering och Van Soest, 1970) till en tillgriplig kostnad. Mängden fiber hjälper oss till en viss del när vi skall sätta samman en näringsfysiologisk riktig foderstat. Det är dock relativt stor skillnad på fiberkvalitet mellan partier av grovfoder, vilket också återspeglas av de beräknade nedbrytningskurvorna i figur 1. Hitintills har analyser av fiberkvaliteten gjorts med *in sacco* tekniken som är dyrbar och kräver våmmfistulerade djur. Tack vare gas *in vitro* tekniken kan vi med relativt god precision och en låg kostnad ge fiberkomponenterna i foderstaten ett kvalitetsmått med vilket vi kan, till vis del förutsäga viktiga parametrar för mjölkproduktionen så som foderintag, beteende och fetthalt. Ett kvalitetsmått på vallfodrets fiberinnehåll är av stor betydelse för de producenter som har lite grovfoder i foderstaten och riskerar att få problem så som fetthaltsdepression och löpmagsomvridning. För de mjölkproducenter som vill ha så högt

grovfoderintag som möjligt är ett kvalitetsmått på fibern av stor hjälp vid optimering av skördetidpunkt och sortval i vall-fröblandningar.

Referenser

- Blummel. M., Orskov. E.R., 1993. Comparison of in vitro gas production and nylon bag degradability of roughages in predicting feed intake in cattle. *Anim. Feed Sci. Tech.* 40, 109-119.
- Blummel. M., Steingass. H., Becker. K., 1997. The relationship between in vitro gas fermentation products, in vitro microbial biomass yield and 15N incorporation and its implications for the prediction of voluntary feed intake of roughages. *Br. J. Nutr.* 77, 911-921.
- Cone J.W., van Gelder A.H., Soliman I.A., De Visser H. och Van Vuuren A.M. 1999. Different Techniques to Study Rumen Fermentation Characteristics of Maturing Grass and Grass Silage. *Journal of Dairy Science* 82, 957-966.
- Goering, H.K and Van-Soest, P.J., 1970. Forage fiber analyses (Apparatus, Reagents, Procedures, and Some Applications). *Agric. Handbook No.379 ARS-USDA, Washington, DC.*
- Groot. J.C.J., Cone. J.W., Williams. B.A., Debersaques. F.M.A., Lantinga. E.A., 1996. Multiphasic analysis of gas production kinetics for in vitro fermentation of ruminant feeds. *Anim. Feed Sci. Technol.*, 64, 77-89.
- National Research Council. 1988. Nutrient requirements of dairy cattle. Washington D.C, USA National Academy Press
- Sniffen. C.J., O'Connor. J.D., Van-Soest. P.J., Fox. D.G., Russell. J.B., 1992. A net carbohydrate and protein system for evaluating cattle diets. II. Carbohydrate and protein availability. *J. Anim. Sci.* 70, 3562-3577.
- Van Soest, P. J., 1994. Nutritional ecology of the ruminant. Cornell university press Ithaca 476 pp.
- Van Soest P.J., Mertens D.R. och Deinum B. (1978) Preharvest factors influencing quality of conserved forage. *Journal of Animal Science* 3, 712-720.

UTFODRING AV VALLFODER

av

Kjell Martinsson

Institutionen för Norrländsk Jordbruksvetenskap

Världens bästa vallfoder

I norra Skandinavien producerar vi världens bästa vallfoder. Anledningen till detta är vallväxternas kolhydratsammansättning förändras i en för idisslaren gynsam riktning med stigande breddgrad. Våra mjölkkor får huvuddelen av sin näring från vallfoder. Vid en fortsatt utveckling mot allt högre avkastningsnivåer kommer kvalitetskraven på de använda fodermedlen att öka ytterligare. Även om en del av den ökande fodermängden kommer att bestå av kraftfoder kommer kravet på vallfoder av mycket hög kvalitet att kvarstå. För att det skall vara möjligt att bibehålla hög effektivitet i mjölkproduktionen måste djurens energi- och proteinutnyttjandet förbättras. Hos en högproducerande mjölkko är därför hög konsumtion av vallfoder nödvändig av såväl etiska, miljömässiga, produktkvalitetmässiga som ekonomiska skäl. Vallfoder spelar följaktligen en central roll för regionens mjölkproduktion.

Det fodervärderingssystem vi har idag har dessutom dålig upplösning. Energivärdets maximala variationen i vallfoder uppgår i praktiken till ca 2 MJ/kg torrsbstans vilket i förstaskörd motsvarar en skillnad i skördetid på ca 2 veckor. Ur utfodringssynpunkt krävs vid den senare skörden ca 2 kg torrsbstans mer för att täcka samma energibehov hos korna. Exemplet pekar på att måttliga skillnader i energikoncentration borde kunna kompenseras av ett högre foder-intag och att foderintaget snarare än energihalten borde vara utgångspunkt vid bestämning av en vallväxts optimala skördestadium.

I den forskning som vi hittills och även fortsättningsvis avser att bedriva är en av grund-tankarna att kornas konsumtion av vallfoder skall vara så hög som möjligt. Ur såväl miljösynpunkt som ur gödslingsekonomisk synpunkt är det vidare önskvärt att öka klöverns andel i vallen.

Hur mycket en ko konsumerar bestäms av signaler som får henne att börja eller sluta äta. Det är bl.a. sensoriska signaler från fodret, som lukt och smak, samt känslor av mättnad som styr. Mättnadskänsla skapas dels av den rent fysiska utvidgningen av matsmältningskanalen (fysisk reglering) dels av nedbrytningsprodukter från fodret (metabolisk reglering).

Ett positivt samband mellan fodrets smältbarhet och konsumtionen har länge ansetts råda. Ketelaars & Tolkamp (1991) fann dock att den organiska substansens smältbarhet i vallfoder bara förklarade 60% av variationen i konsumtion. Smältbarheten av den organiska substansen och därmed halten omsättbar energi är därför otillräcklig som enda kriterium vid fodervärdering av vallfoder.

För närvarande bestäms smältbarheten för olika fodermedel antingen *in vivo* med får som utfodras på underhållsnivå eller *in vitro* med vommvätska. Dessa båda metoder är lämpliga för uppskattning av den potentiella smältbarheten hos fodermedlet, men kan inte beskriva hur snabbt

fodermedlet bryts ned i vommen. För den verkliga smältbarheten i vommen av cellväggskolhydrater (NDF) har dock nedbrytningshastigheten stor betydelse. Detta gäller i synnerhet när passagehastigheten genom vommen är hög, vilket är fallet hos högt avkastande mjölkkor.

Mjölkkors förmåga att konsumera skiljer påtagligt mellan klöver- och gräsdominerade foderstater. Vid samma smältbarhet innehåller klöver mindre cellvägg (och mera cellinnehåll) än vad gräs gör. Det här leder till att klöver kan ätas i större kvantitet än gräs (eg. Martinsson, 1992).

För att optimera energi- och proteinutnyttjandet under den tidsberoende nedbrytnings-processen i vommen krävs synkronisering av vomikrobernas tillgång på tillgängliga kolhydrater och kväve. En obalans i tillförseln av olika näringskomponenter under den tidsberoende nedbrytningsprocessen i vommen kan lätt medföra lågt utnyttjande av kväve och energi. För att optimera näringsutnyttjandet hos djuren måste därför vallfodret kompletteras med lämpliga kraftfodermedel samtidigt som en väl genomtänkt utfodringsrutin tillämpas.

Vad styr konsumtionen av vallfoder ?

Under det senaste decenniet har flera teorier presenterats avseende hur konsumtionsförmågan regleras, indikerande både komplexitet och bristen på samsyn. De styrfaktorer som är inblandade är lukt och smak samt fysikaliskt eller metaboliskt orsakad mättnadskänsla .

Teorin om fysikalisk begränsning baseras på hypotesen att djuret äter till dess vommen är full medan antalet ättillfällen bestäms av genomströmningen i vommen. Hos mjölkkor uppnås vomfyllnad vid 13 till 18% av levande vikten.

Genomströmningen i vommen bestäms i första hand av nedbrytningen i vommen (Van Vuuren, 1993). Med hjälp av *in sacco* teknik fann Orskov & Ryle (1990) att ett samband kunde beräknas mellan nedbrytning i vommen och *ad libitum* konsumtion. Den andra faktorn som bestämmer utflödet från vommen är passagehastigheten. Foderpartiklar lämnar vommen när de nått en viss kritisk storlek . Enligt Sutherland (1988) lämnar partiklar med hög specifik vikt vommen snabbare än partiklar med lägre specifik vikt. Foderpartiklar med hög nedbrytbarhet hade enligt van Vuuren (1993) hög relativ vikt och följaktligen högre passagehastighet. Transporten ut ur vommen av foder med hög smältbarhet blir alltså generellt högre både p.g.a. hög smältbarhet och högre passagehastighet. Snabbare omsättning i vommen resulterar i ökad foderkonsumtion.

Kons konsumtionsförmåga antas styras främst av nedbrytningshastigheten av fibern, dvs den tid det tar att genom idissling och jäsning minska partikelstorleken till den nivå där de tillåts passera ut ur vommen. Denna hastighet antas bero av fiberkvaliteten vilket resulterar i ett positivt, men indirekt samband mellan fodrets smältbarhet och mängden konsumerat foder. Foderintaget, och därmed den effektiva fibernedbrytningen i vommen, kan därför antas vara en bättre utgångspunkt än energi/proteinhalt för bestämning av optimal skörde-tidpunkt. Nedbrytningshastigheten och den effektiva nedbrytningen kan beräknas med hjälp av en matematisk beskrivning av nedbrytningsförloppet av NDF (Stensig et al., 1994).

Vallens artsammansättning

Valet av vallväxt har stor betydelse för foderintaget. Foderintag som är i storleksordningen 20-30% högre för klöver jämfört med gräs har uppnåtts både på bete och när vallfodret konserverats som ensilage och utfodrats på stall till mjölkkor (Martinsson, 1992 o 1994). Ökat klöverinslag i ensilaget leder till ökad mjölkproduktion.

Klöver innehåller generellt sett, i förhållande till gräsen, en låg andel cellväggar (olöslig fiber). Skillnaden ligger främst i mängden hemicellulosa. Partikelreduktionen i vommen liksom förjäsningen av icke-cellväggfraktionen sker snabbt. Cellväggarnas cellulosa-ligninkomplex förjäses däremot långsammare och i mindre grad än hos gräs. Hos båda växtslagen sker en markant sänkning av digestionshastigheten med senare utvecklings-stadium. Inom gräsen förekommer endast små skillnader mellan arter (Åman & Lindgren, 1983).

Klöver passar också mycket bra in i ett resursbevarande, uthålligt odlingsystem eftersom den kan fixera luftkväve med hjälp av rhizobiumbakterier. Rödklöver har, med rätt sortval, visat sig ha god uthållighet .

Växternas utvecklingsstadium

Växternas utvecklingsstadium har stor betydelse för energi- och proteinhalten i växten . Även halten av NDF påverkas av utvecklingsstadiet . Hur fibrernas nedbrytningshastighet förändras med utvecklingsstadiet har undersökts i mindre skala i vitklöver (Søfegaard, pers. medd). Väderfaktorerna har stor betydelse för förändringar i energi- och proteinhalt (Gustavsson et al., 1995) Foderintaget påverkas av ljusintensiteten. Detta beror på att andelen lösliga kolhydrater minskar och att ligninkoncentrationen ökar.

Ensileringsprocessen

Förutom grönmassans näringsmässiga kvalitet anser man numera "jäsningens kvaliteten" som viktigast för ensilageintaget (Wilkins, 1988). Under ensileringsprocessen och lagringen försvinner inte bara jäsbara kolhydrater utan reduktionen av pH medför även att strukturella kolhydrater som mer lättillgängliga hemicelluloser hydrolyseras och förjäses. Preliminära undersökningar har visat, att ensilagefiberns nedbrytning väl följer grönmassans. Vad de ovan nämnda faktorerna sammantaget betyder kvantitativt för foderintag och nedbrytnings-hastigheten är icke känt eftersom ytterst få studier av den senare gjorts på ensilage. De uppgifter som finns för grönmassa, hö och halm (Weisbjerg et al., 1990; Bergelin, 1992) tyder emellertid, inte oväntat, på stora effekter av växtslag och skördetid.

Kompletteringsfoder

Ökande mängder av stärkelse i foderstaten minskar nedbrytningshastigheten av NDF, samtidigt minskade passagehastigheten. Konsekvenserna av en förändring av nedbrytningshastigheten måste därför även innefatta ändringar av passage-hastigheten. Flera undersökningar har visat att när fibersmältbarheten har minskat, ofta pga foderstatens sammansättning är det smältbarheten av hemicellulosa fraktionen som har minskat . En förbättring av hemicellulosans smältbarhet antingen genom sortval eller sammansättning av foderstaten skulle troligen leda till en ökad konsumtion av vallfoder.

REFERENSER

- Gustavsson, A.-M., Angus, J.F. och Torsell, B.W.R. 1995. An integrated model for growth and changes in nutritional value in timothy. Accepted by Agr. Syst.
- Lindgren, E. & Wallin, H. 1993. Energivärdering av kraftfoderblandningar och foderstater till idisslare. SLU Info Rapporter, Allmänt 181, 140-145.
- Lindgren, E. 1993. Optimering av vallfoderproduktionen med hjälpbestämning av effektiv fodernedbrytning (EFD) och *in vitro* samspel med kraftfoder.
- Martinsson, K. 1992. Utfodring av klöverrikt ensilage till mjölkkor. Röbbäcksdalen meddelar, nr 12, 34-38.
- Martinsson, K. 1994. Vallfoder till mjölkkor. Röbbäcksdalen meddelar, nr 8, 49-50.
- Ørskov, E. R. & Ryle, M. 1990. Energy Nutrition in Ruminants. Elsevier Applied Science, London.
- Stenig, T., Weisbjerg, M.R. and Hvelplund, T. 1994. Estimation of Ruminant Digestibility of NDF from in Sacco Degradation and Rumen Fractional Outflow Rate. Acta Agric. Scand. 44: 96-109.
- Sutherland, T.M. 1988. Particle separation in the forestomachs of sheep. In: Aspects of Digestive Physiology in Ruminants (A. Dobson & M.J. Dobson, eds.) Cornwall University, Ithaca, NY, 43-73.
- Van Vuuren, A.M. 1993. Nitrogen metabolism of grass fed dairy cows. PhD Thesis, Agricultural University, Wageningen, The Netherlands.
- Weisbjerg, M.R., Bhargava, P.K., Hvelplund, T. & Madsen, J. 1990. Anvendelse av nedbrytningsprofiler i fodermiddelvurderingen. Statens husdyrbrugsforsøg, Beretning 679.
- Wilkins, R.J. 1988. The preservation of forages. I Feed Science, Ed B. Ørskov, Word Animal Science B4, Elsevier, 231-255.
- Åman, P. & Lindgren, E. 1983. Chemical composition and in vitro degradability of six swedish grasses harvested at different stages of maturity. Swedish J. agric. Res. 13, 221-227.

Utfodring och djurhälsa Harry Eriksson, Länsstyrelsen husdjur, Ac-län

Obalanserat mineralinnehåll i grovfodret tycks kunna försämra djurhälsan

Första misstankarna om att felaktig mineralbalans skulle kunna ha negativa effekter på djurhälsan väcktes i början av 1980-talet. Vid en uppföljning av hur de första rundbalspionjärerna lyckats fann vi då, att man på dessa gårdar haft en mycket snabb avkastningsökning. Men tyvärr befanns övergången från hö till ensilage även ha en medförd ökad utslagning på grund av ben- och klövlidanden i besättningarna. Grovfodrets mineralinnehåll var helt okänt och kunskaperna om eventuella samband mellan utfodring och djurhälsa mycket bristfälliga. Ensileringen hade i regel medfört tidigare skörd och ökade halter energi och protein i grovfodret. I sin tur innebar detta ett minskat behov av koncentrat. Eftersom komplettering med extra mineral var ovanligt, började vi spekulera i att konstaterade benproblemen kanske hade något med mineralbalansen att göra.

Under åren 1984-86 erhöll vi från Lantbruksstyrelsen medel till bestämning av mineralinnehållet i prover från första och andra skördens ensilage, samt hö från 35 gårdar som skickats till Röbbäcksdalen för analysering av energi och protein. Första året fann vi en stor variation av kalcium och fosfor mellan olika gårdar. I 1985 års vallfoder, då även magnesium analyserades, fann vi också stora skillnader i innehåll inom gårdarna och jämfört med året innan. Året därpå småll det i Tjernoby och lantbrukarna erhöll då bidrag till extra kaliumgödsling för att motverka växternas upptag av radioaktiva cesiumnedfallet. Men hur var det med "normala" innehållet av kalium i växterna och vilka negativa effekter kunde det bli av för höga halter? Det var frågor ingen kunde besvara och därför fick vi ett ökat penninganslag till analys av även kalium i 1986 års grovfoder och kompletterande analyser på sparade prover från tidigare åren. Även beträffande kalium och magnesium fann vi en stor variation mellan gårdar och år.

Utifrån dagens insikter skulle jag motsatt mig bidrag till den extra kaliumgödslingen på flertalet mjölkproducerande gårdar. Men det var inte förrän jag under en studieresa till USA 1988 träffade en forskare, som sysslat med sambanden mellan djurhälsa och mineraler, jag kom att tänka på nästa pusselbit. – Rapporteringen av olika sjukdomsbehandlingar distriktsveterinärerna är ålagda att göra till ett register, som bl.a. sammanställs i kokontrollens årsredovisningar till lantbrukarna.

Vid en genomgång av årsredovisningarna för de gårdar vi analyserat grovfoder från, framkom det en tendens till en sämre djurhälsa på gårdar med mer än 3,5 ggr så mycket kalium som mängden kalcium + magnesium i grovfodret. Framst gällde detta antal behandlingar per ko för mastit, men i viss mån även för övriga sjukdomar. Utslagningen för mastiter var också högre på dessa gårdar, men även andelen utslagningar på grund av ben och klövlidanden. Samtidigt höga halter av både kalium och råprotein i grovfodret verkade också i många fall leda till ökade problem.

Efter denna studie har analyseringen av mineraler ökat i omfattning. Men fortfarande tycks många förknippa mineraler med enbart kalcium och fosfor och utelämnar det ur hälsosynpunkt viktiga kaliumet och magnesiumet. I de fall magnesium och kalium analyserats kan man också undra över i vilken mån hänsyn till dessa värden tagits vid utfodringen - eller om obalanser inte helt går att kompensera. För vid flera mindre uppföljningar har jag kunnat notera liknande tendenser till försämrad djurhälsa med ökande halter kalium i förhållande till kalcium och

magnesium i grovfodret.

Inför några utfodringskurser sökte jag jämföra produktions- och djurhälsodata från kontrollåret 95/96 för gårdar som analyserat såväl kalcium, fosfor, kalium och magnesium i 1995 års vallfoder. Fördelade på AC och BD län fann jag sådana uppgifter från 164 gårdar med drygt 30 kor i genomsnitt. Detta datamaterial indelades i olika grupper med ledning av analysernas kaliuminnehåll, med en spännvidd på 5 gram inom varje. Även om det var en stor variation inom de olika grupperna kunde jag också denna gång konstatera tendenser till försämrad djurhälsa med ökande halter kalium. Framför allt gäller detta mastiter, men man kan även se tendenser till ökad förekomst av pareser, kvarbliven efterbörd, cystor samt problem med ben och klövar. Spenskadornas verkar också ha svårare att läkas och resulterar oftare i mastiter vid ökande kaliumhalter i grovfodret. Med samtidigt höga halter av kalium och råprotein i vallfodret verkar man förutom ovanstående störningar riskera ökad frekvens av livmodersinflammationer och behov av att stimulera ny brunst. Se även diagrammen i slutet av denna artikel.

Även om jag funnit likartade tendenser i ett flertal gånger har mitt material varit för begränsat för att ge någon statistisk säkerhet. Någon information om djurmiljö, utfodring och skötsel har jag inte haft och därför kan ju orsaken mycket väl vara en. Därför har jag nu fått möjlighet att jämföra produktions och hälsodata för alla gårdar, som analyserat minst fyra mineraler i vallfodret de senaste åren, inom hela Norrmejeriers och NNP's område. Totalt innebär det resultat från mer än 600 gårdar och om detta material pekar i samma riktning ökar sannolikheten för att djurhälsan verkligen kan påverkas av vallfodrets innehåll av olika mineralämnen.

Några mer ingående svenska studier över mineraler och djurhälsa finns inte, men enligt artiklar i internationell lantbrukspress verkar det främst vara höga kaliumhalter i foderstaten som kan spöka. Utfodring med sådant foder under dräktighetens sista tre veckor anses medföra de största riskerna för störningar i djurhälsan. Även om frågetecknen om orsak och verkan ännu är många vill jag i det följande söka sammanfatta en del av de senaste årens rön.

Samspelet mellan olika mineraler av stor betydelse för djurhälsan

Skelettet är till 98% uppbyggt av kalcium och totala kalciuminnehållet motsvarar ca 2 procent av levande vikten. Kalcium är involverat vid bl.a. nervimpulser, hjärtstyrning, blodets koagulering och olika enzymaktiviteter. Normalt varierar kalcium mellan 9-11 mg/dl i blodplasman och fosfor mellan 4-8 mg/dl. Dessa halter, som är mycket kritiska för många processer, regleras av bl.a. paratyroidhormon och kalcitonin samt D-vitamin. Upptaget från tarmen och mobiliseringen av kalcium från skelettet regleras inom vissa gränser. I regel minskar det procentuella upptaget med ökande halter i tarmen och ökar med minskande halter. I klöverväxter, som i regel håller mer kalcium än gräs, kan bindningar till oxalsyror minska utnyttjandegraden något.

Koncentrationen av magnesium i blodet får heller inte variera för mycket för att inte olika livsviktiga kroppsprocesser och immunförsvar ska störas. För att kunna hålla halten stabil har korna av naturen utrustats med ett flertal aktiva mekanismer som reglerar upptaget av magnesium från tarmen och utbytet med mineralagret i skelettet.

För kalium finns ingen aktiv begränsningsmekanism, utan merparten av det som finns i fodret suggs upp genom tarmen. I kroppen är kalium, kalcium magnesium och fosfor antagonistiska till sin natur. Något som kan leda till att de senare trängs undan vid ökande halter kalium. Bl.a. störs ombyggnaden av D-vitamin till en variant som reglerar transporten av kalcium genom tarmväggen och frigörandet av kalcium från skelettet. Något som kan leda till att upptaget inte

ökar i behövlig grad i samband med kalvningen för att möta det då ökade behovet av kalcium för mjölkproduktion. Effekten kan bli en sänkt kalciumhalt i blodet. Något som kan leda till sänkt foderintag. I sin tur har man sett att detta kan leda till inte bara ökad risk för pareser, utan även acetonemi, kvarbliven efterbörd, infektioner i livmodern- och urinvägarna, juverödem och mastiter mm. Men redan i våmmen kan en hög kaliumhalt ställa till trubbel genom att försvåra fibersmältande mikrobers upptag av för dem nödvändigt magnesium. Samtidigt höga halter av kalium och protein ger ofta lös avföring och diarré, som kan försvåra upptaget av magnesium och andra nödvändiga mineralämnen. Att kor med pares inte alltid svarar på den vanliga behandlingen kan bero på att det inte är kalcium som brister, utan för att höga kaliumhalter motverkat upptaget av behövt magnesium. Eftersom magnesium är av betydelse för kons immunförsvar kan detta också leda till andra hälsostörningar. Hur kalium påverkar immunförsvaret är inte helt klarlagt, men verkar bl.a. kunna resultera i en nedsatt funktion hos ett par grupper vita blodkroppar, lymfocyter och neutrofiler.

Sinkornas kaliumbehov täcks av ca 8-10 gram per kg torrsubstans, men anses i regel möjligt att balansera foderstaten inom de gränser som motsvarar mjölkande kors behov, ca 10-20 gram per kg torrsubstans. Halter över 15 gram börjar dock bli tveksamma då en tillförsel över 100 gram kalium och 50 gram fosfor per dag under de sista 3 veckorna av dräktigheten anses öka risken för en sänkt halt kalcium i blodet i samband med kalvningen. Med ensilage kan det vara något gynnsammare än med hö då upptagningen av kalcium underlättas av en kemiskt sur miljö. Kalium och natrium verkar åt samma håll. Därför går det kanske att minska riskerna med höga kaliumvärden ifall man har möjlighet att ta bort salt ur foderstaten under sista dräktighetsveckorna. Fri tillgång till saltsten är därför olämpligt under dräktighetens senare del. Mineralfoder med extra tillsats av magnesium kan också vara tillrådligt under sinperioden. En kontroll av pH i urinen, som är en spegel av blodets surhet, kan ge en viss fingervisning om bl.a. risken för pares. Gynnsam pH-nivå för upptag av kalcium anses vara mellan 5,5-6,5 i urinen. Vid högre pH-värden skulle ett tillskott av motverkande anjonsalt i form av t.ex. magnesium-, och eller ammoniumsulfat, magnesium- och eller ammoniumklorid kunna sänka pH till önskvärd nivå. Tyvärr är dessa ämnen oftast osmakliga och svåra att ge om man inte har fullfoder. Dessutom bör man känna till svavelhalten i olika fodermedel då den, liksom magnesium, inte bör överstiga 4-5 gram per kilo torrsubstans i totala foderstaten. Tillskott av ammonium kan också vara klart negativt om en mindre lyckosam ensilering resulterat i högt ammoniakthal i utfordrat ensilage.

Lämpliga anpassningar av utfodringen utifrån grovfodrets kaliuminnehåll

Om grovfodret håller under 15 gram kalium är det ett ypperligt foder till sinkor. Däremot kan kanske så låga halter leda till lägre vallskörd och försämrade vallens vinterhärdighet. Med kaliumhalter mellan 15-20 gram per kg torrsubstans kan det också vara ett passande foder till sinkorna. Lämpligt mineralfoder bör då väljas och ges så att det vid täckning av sinkornas fosforbehov ger ca 2,5-3 gram magnesium per kg torrsubstans i totalfodret. Extra tillskott av ADE-vitaminer kan också vara klart positivt.

Om grovfodret håller mellan 20-25 gram kalium per kg torrsubstans är det ett mycket passande foder till mjölkande kor, men kan vara riskablare till sinkor. Om möjligt bör man därför söka späda det med annat foder, så att halten kalium hamnar under 20 gram per kg torrsubstans i totala foderstaten. Vid täckning av sinkors fosforbehov bör man söka nå minst 2,5 gram och kanske högst 4 gram magnesium per kg torrsubstans samt en kvot $K/(Ca+Mg)$ under 2, men kanske helst 1,5 eller lägre.

Grovfoder med 25-30 gram kalium ligger utanför de nivåer som överhuvud taget kan rekommenderas till sinkor med mindre än 3 veckor kvar till kalvningen. Det bör därför spädas eller helt ersättas med kaliumfattigare grovfoder så att man kan komma inom ovan nämnda ramar i totalfoderstaten. Utifrån dagens kunskaper verkar sådant grovfoder okay till mjölkande kor genom den utspädning man kan få via kaliumfattigare kraftfoder. Riktmärket bör dock alltid vara att kaliumhalten inte överstiger 20 gram per kg torrsubstans i totalfodret även till mjölkande kor. Om inte den gränsen klaras bör man söka späda med kaliumfattigare grovfoder. Vidare bör man genom lämpligt mineraltillskott se till att hamna mellan 2-3 gram magnesium per kg torrsubstans och att kvoten $K/(Ca+Mg)$ kommer under 2,2. Se därför upp med stora givor melass, som håller 45 gram kalium per kg torrsubstans!

Med mer än 30 gram kalium per kg torrsubstans i grovfodret kan det vara svårt att nå inom ovanstående riktlinjer för utfodringen av mjölkande kor utan spädning med kaliumfattigare grovfoder. Visar grovfoderanalysen på sådana värden är det därför klart befogat med en markkartering, som underlag för en förändrad gödsling.

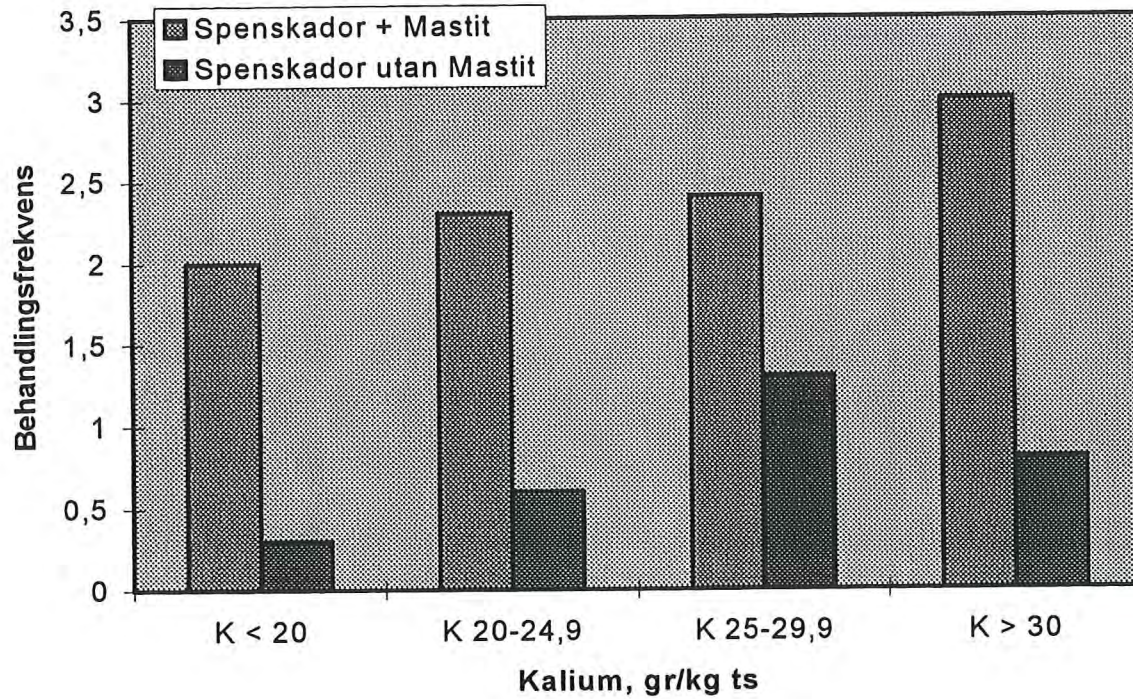
Eftersom samtidigt höga halter av kalium och råprotein verkar leda till en större störningsgrad av djurhälsan bör man se till att proteinhalten i totala foderstatens torrsubstans inte överstiger 19%. Något som avsteg från AAT-systemets ursprungliga rekommendationer och utan direkt kontroll av proteinnivån kan resultera i. Kan också vara så att det är mest kritiskt med höga halter kalium och protein i ensilage. Vilka proteinhalter man inte bör överstiga i vallfoder är svårt att avgöra då det inte tycks finnas några större samband mellan proteinhalt och kaliumhalt i vallfodret. Men har proteinhalten hamnat över 18-19% i grovfodret bör man nog se över kvävegödslingen och ta prover för en gårdsanpassad skördetidsprognos. Produkten av procent råprotein multiplicerad med procent kalium bör kanske heller inte överstiga 40-45. Dvs helst inte mer än 16-18% råprotein vid en kaliumhalt om 2,5% i grovfodret.

Mineralanalyser viktig grund för såväl utfodrings- som växtodlingsplan.

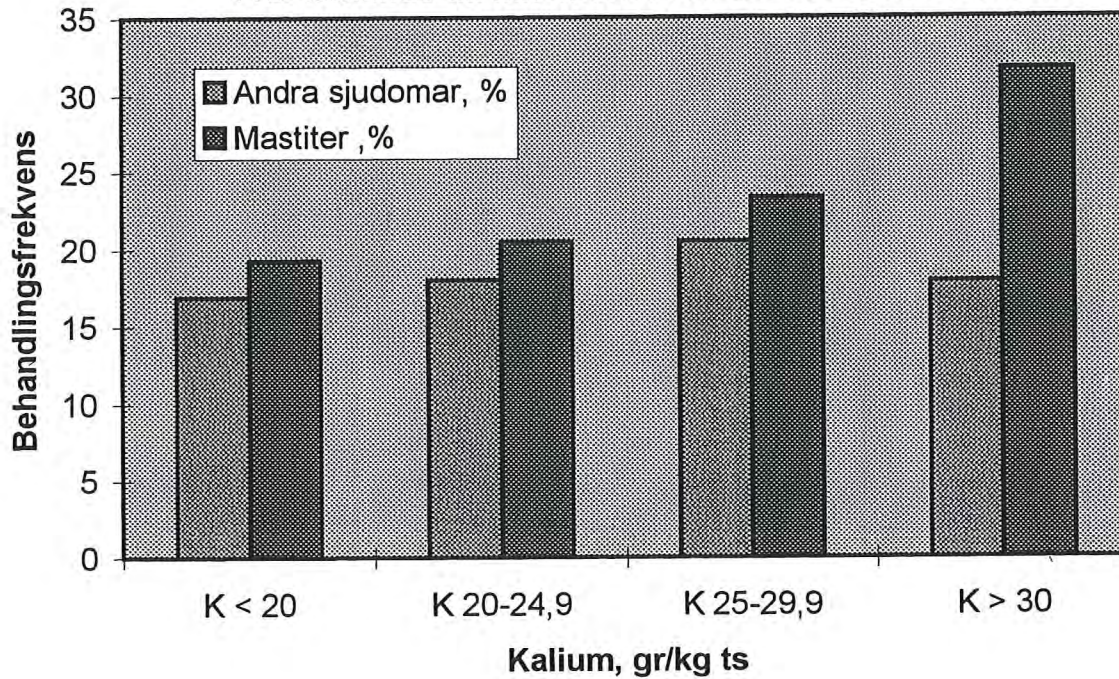
Naturligtvis bör detta vara en signal om att man alltid bör analysera innehållet av minst kalium, magnesium, kalcium och fosfor, men också om vikten av en balanserad gödsling. Rädsla för spridning av stallgödsel på växande vallar kan i stället för mjölkhygieniska risker leda till hälsomässiga störningar ifall alltför stora mängder göms i samband med vallförnyelse och eller grönfodersådd. Detta då växterna, oavsett behovet, tar upp merparten av tillgängligt kalium och att höga halter motverkar upptagningen av kalcium och magnesium i växterna. Givor över 25 ton stallgödsel eller 20 ton urin per hektar och skörd bör därför undvikas. Ändå är grönfoder och eller ensilage från förstaårsvallar ur mineralsynpunkt kanske inte alltid det lämpligaste till sinkor. Kaliumköp för gödsling utöver det som följer med inköpta fodermedel torde också i många fall vara onödigt på gårdar med en intensiv mjölkproduktion och god tillgång på stallgödsel.

Harry Eriksson
Husdjurskonsulent
Tel. 090-128964
e-post: harry.eriksson@ac.lst.se

Behandlingar för Spenskador i förhållande till innehåll av Kalium i 1995 års Vallfoder



Behandlingar i % av medelko för Mastiter och Övriga sjukdomar i förhållande till innehåll av Kalium i 1995 års Vallfoder



Utfodring och mjölk kvalitet.
Eva Björk.
Inst. För Norrländsk jordbruksvetenskap.

Ett av de viktigaste kvalitetskraven på mjölk är att den ska lukta och smaka som konsumenten förväntar sig.

Vidare är det av största vikt för mejeriernas förädlingsindustri att mjölken som råvara luktar och smakar som den ska.

Detta är bakgrunden till att vi i Sverige har lukt och smak som en betalningsgrundande kvalitetsegenskap på leverentörmjölken.

Analysen är en sensorisk analys där två mjölkbedömare oberoende av varandra bedömer hur väl mjölkprovets utseende, lukt och smak överensstämmer mot en norm. Grad och art av avvikelse anges. De vanligaste avvikelserna är: oxidationssmak, fodersmak, härsken smak och syrlig smak.

Det är samma företag, MSAB, som ansvarar för denna analysverksamhet i hela Sverige. Respektive mejeriförening bestämmer gränser när det blir avdrag på avräkningspriset.

I slutet av 1980 kom rapporter från Kanada att frekvensen prover med avvikande lukt och smak på leverentörmjölk ökat kraftigt. Problemet uppträdde ofta i högavkastande välskötta besättningar med en stor andel unga kor samt ett högt proteintillskott i utfodringen (Nicholson, 1991.)

Problemet uppmärksammades i Sverige i början på 1990 då flera mejeriföreningar oroades över att man fått en höjning av antalet anmärkningar på mjölkens lukt och smak.

Lukt och smakfrågan blev ett inom forskningen prioriterat område.

Mjolkproduktionens utveckling i början av 90-talet visar att förändringar som skett i produktionen kan ha resulterat i en mjölk känsligare för smakförändringar genom:

- Ökad mjölkavkastning.
- Minskad grovfoderandel i foderstaterna.
- Högre andel fett i kraftfodren.
- Större andel unga kor i besättningarna.

I dag har frekvensen anmärkningar för avvikande lukt och smak stabiliserats på en relativt låg nivå. I vissa delar av norra Sverige har dock problemet upplevts som fortsatt stort.

I projektet "Hur botar vi lukt och smakfel på mjölk" ska vi försöka hitta en förklaring till den höga frekvensen för att kunna ge förslag på åtgärder för att minska problemet. Detta projektet sker i samarbete med SLU, institutionen för norrländsk jordbruksvetenskap och bl.a. norrmejeriet och NNP och är finansierat av regional jordbruksforskning i norra Sverige.

Mjölakens sammansättning.

Under 95-96 genomfördes en undersökning på mejerimjölakens sammansättning i Sverige. Silomjölksprov från 9 olika mejerier, varav Umeå var ett, samlades in vid 7 tillfällen och analyserades på 140 olika parametrar.

Undersökningen visar att mjölken från Umeå, främst vid två tillfällen, hade anmärkningsvärt hög andel fria aminosyror. Totalinnehåll aminosyror visade ingen avvikelse (Lindmark-Månsson, 1999). Resultatet tyder på att proteolys skett. Statistiken över frekvens avvikande lukt och smak på leverentörmjölk vid umeåmejeriet visar ingen förhöjning vid nämnda två tillfällen. För att undersöka eventuella samband mellan fria aminosyror i mjölken och avvikande lukt och smak analyserade vi kompletterande prover. Prover som analyserades var tankmjölk från gårdar med och utan smakfelsproblem, silomjölk från 4 mejerier inom norrmejeriets område samt mjölk från två kor med kraftiga smakfel på sin mjölk. Resultatet visade att andelen fria

aminosyror låg betydligt lägre i dessa prover jämfört den tidigare provtagningen. Avvikande i sin sammansättning av fria aminosyror var de två smakfelskorna.

Samband mellan ökad proteolysgrad i mjölk och och låg energitillförsel till korna är konstaterad liksom samband mellan proteolys och lipolys.

Betydelse för mjölkens proteolysgrad har även utfodring och hullstaus vid kalvning (Ostersen, 1997).

Inga andra av de publicerade mätvärdena på umeåmjölkens sammansättning kan förklara den högre frekvensen lukt och smakfel.

Gårdsbesök.

10 gårdar besöktes i samband med ordinarie provmjölkningstillfälle. Bland dessa fanns gårdar både med och utan anmärkningar på tankmjölkens lukt och smak.

Vid besöket togs mjölkprover från varje ko för analys av lukt och smak. Korna hullbedömdes efter en femgradig skala och eventuella avvikelser vad gällde hälsa, avföring och aptit registrerades enligt speciellt protokoll. För varje ko registrerades också dygnsavkastning, avkastning vid aktuellt mjölkningstillfälle, fetthalt, proteinhalt, cellhalt, laktoshalt och fettindex (alla dessa analyser finns som rutinanalyser i samband med provmjölkningen) samt förändringar i fett och proteinhalt sedan föregående provmjölkning. Då det inte är rutin att mäta acetonhalten i mjölken användes på försök kvoten fett/laktos för att spåra energiobalans i början av laktationen (Steen, 1996). Tanken var att med ledning av nämnda analyser kunna spåra eventuella obalanser i utfodringen som skulle kunna förklara uppkomna lukt och smakfel.

Prover på aktuellt grovfoder togs ut och analyserades för näringsinnehåll och hygienisk kvalitet. Analyserna kompletterades med en enkät på besättningsnivå.

Resultat.

Totalt analyserades mjölkprover från 248 kor. Av dessa prover bedömdes 37 stycken (15 %) ha starkt avvikande lukt och smak.

De lukt och smakfel som förekom var:

	antal	% av alla prover	% av smakfelen
oxidation	17	7	46
härsken	9	3,6	24,3
foder	4	1,6	10,8
salt	4	1,6	10,8
”lukt och smak”	2	0,8	5,4
oren	1	0,4	2,7

Kor med avvikande lukt och smak fanns i alla besättningar utom en. Andelen kor med avvikande lukt och smak varierade från 0% till 38 % av besättningen.

Inga klara samband mellan mjölkens sammansättning, enligt analyserna ovan, och avvikande lukt och smak upptäcktes.

Betydelse hade laktationsnummer och laktationsstadium.

Unga kor (laktationsnummer 1 och 2) dominerar bland kor med oxidationssmak.

Av de 17 korna som hade oxidationssmak var 13 i laktationsmånad 1-3. De kor som var mitt i sin laktation (3 st) och hade oxidationssmak fanns alla i samma besättning. I denna besättning hade alla kor i laktationsmånad 1-3 oxidationssmak.

Av de 9 kor som hade härsken smak var 3 i tidig laktation (laktationsmånad 1-3) och 4 i sen laktation (laktationsmånad 9 och därutöver).

Kor med salt smak var alla utom en i sen laktation. I denna grupp låg medelcellhalten högre jämfört de andra ”smakfelsgrupperna”.

Samband laktationsstadium och avvikande lukt och smak är känt och går att förklara mot bakgrund av de olika smakfelens uppkomst.

Det som skiljer besättningar med problem mot besättningar utan problem i denna undersökning är andelen kor i "riskzon", unga kor i tidig laktation, som producerar mjölk med avvikande lukt och smak.

Avgörande betydelse är hur man lyckas näringsförsörja dessa kor i början av laktation, hög konsumtion är nödvändig. I detta sammanhang har grovfodrets näringsmässiga och hygieniska kvalitet stor betydelse.

Variation i hygienisk kvalitet på utfodrat ensilage visade sig vara stor inte bara mellan gårdarna utan även på en och samma gård. Hygieniska kvaliteten påverkar konsumtionen och förlitar man sig på fri tillgång kan konsumtionen vara så låg att näringsförsörjningen liksom tillräcklig strukturandel äventyras vilket kan leda till avvikande lukt och smak på mjölken.

"Fri tillgång" var den dominerade grovfodergivan på de besökta gårdarna och variationen på verklig giva visade sig vid kontrollvägning vara stor.

En uppföljning i form av endags-utfodringskontroll skulle vara ett bra hjälpmedel för att se hur väl föreslagen foderstat stämmer med verklig utfodrad mängd.

Individprovtagning för sensorisk analys på Röbbäcksdalens försökskor.

I besättningen på Röbbäcksdalen registreras kontinuerligt, i samband med olika utfodringsstudier, förutom förändringar i avkastning och mjölkens sammansättning även den enskilda kons foderkonsumtion och viktsförändring. Genom att följa individer under en del av deras laktation och väga nämnda registreringar mot lukt och smakanalyser på individnivå försökte vi hitta förklaring till varför vissa kor i samma laktationsstadium och med samma utfodring producerar mjölk med avvikande lukt och smak medan andra inte gör det.

Under vintern 98-99 pågick försöket "Betydelsen av typ av grovfoder och foderstatens stärkelseinnehåll för kornas konsumtionsförmåga, mjölkproduktion och foderutnyttjande".

Grovfoder som utfodrades i tre olika grupper var vallensilage, baljväxtgrönfoder och en blandning av vallensilage och baljväxtgrönfoder. I varje grupp utfodrades hälften av korna med ett kraftfoder med hög stärkelsehalt (44 % av ts) och den andra hälften med ett kraftfoder med låg stärkelsehalt (23 % av ts).

Resultat.

Individprover för analys av lukt och smak togs med två veckors mellanrum vid åtta tillfällen.

Totalt analyserades 350 prover.

Av dessa bedömdes 34 stycken (9,7%) ha starkt avvikande lukt och smak. 19 kor stod för de 34 smakfelen.

De lukt och smakfel som förekom var:

	antal	% av alla prover	% av smakfelen
oxidation	19	5,4	56
foder	10	2,9	29
"lukt och smak"	3	0,9	9
härsken	1	0,3	3
salt	1	0,3	3

Oxidationssmak var den avvikande smaken som dominerade vilket till viss del förklaras av en övervikt av kor i första halvan av laktationen. Detta förklarar också det låga antalet kor med härsken och salt smak som är vanligare smakfel mot slutet av laktation.

Alla anmärkningar för fodersmak kom vid två tillfällen. Små förändringar i ensilagens hygieniska kvalitet, ökning av etanolhalt och smörsyrahalt, vid dessa två provningar kan förklara dessa smakfel.

Bland kor med avvikande lukt och smakfel dominerar unga kor i början av laktation.

Bearbetningen av försöksresultaten tyder på att skillnaden mellan kor i riskzon som klarar sig utan anmärkning jämfört de kor som får anmärkning ligger i konsumtion och möjlighet att näringsförsörja sig. Näringsbristen leder till mobilisering av kroppsvävnad vilket resulterar i en mjölk känsligare för förändringar, som kan resultera i avvikande lukt och smak.

Smakfelen fördelade sig jämt mellan de tre olika grovfodergrupperna.

Kor som fick kraftfoder med hög stärkelsehalt var något överrepresenterade bland kor med lukt och smakfel.

Sammanfattning.

Alla faktorer som påverkar konsumtion negativt hos nykalvade kor och kvigor och leder fram till energi och/eller fiberbrist kan resultera i mjölk med avvikande lukt och smak.

Faktorer att uppmärksamma:

Kvig och sintidsutfodring.

Hull vid kalvning.

Strukturandelen i foderstaten-konsumerad!

Grovfodrets näringsinnehåll.

Grovfodrets hygieniska kvalitet.

Kvigans introduktion i kogrupperna.

Råvaror i kraftfodret som sätter ner smakligheten på fodret.

Fortfarande kvarstår frågan varför problemet med avvikande lukt och smak är större i norra Sverige jämfört resten av Sverige.

Grovfoder av den höga kvalitet som är möjlig att producera i norra Sverige kräver noggrannhet vid utfodringen. Förlitar man sig på fri tillgång kan strukturandelen och näringsstillförseln bli för låg i början av laktation om konsumtion är låg p.g.a. av dålig hygienisk kvalitet. Fri tillgång mot slutet av laktation och under sintiden, då konsumtionsförmågan i förhållande till behovet är stor, kan resultera i feta kor vid kalvning.

Referenser:

Lindmark-Månsson, H. 1999. Den svenska mejerimjölkens sammansättning 1996. Rapport, Mejerierna FoU Mjölkråvara. Mejeriernas Service AB, 223 70 Lund.

Nicholson, J.W.G. 1991. Oxidized flavour in milk: a Canadian perspective. Bulletin of the IDF (1991) 257: 11-17.

Ostensen, S., et al. 1997. Effects of stage of lactation, milk protein genotype and body condition at calving on protein composition and renneting properties of bovine milk. Journal of Dairy Research (1997) 64: 207-219.

Steen, A. et al. 1996. Evaluation of Additional Acetone and Urea Analyses, and of the Fat-Lactose Quotient in Cow Milk Samples in the Herd Recording System in Norway. J. Vet. Med. A. (1996) 43, 181-191.

Kan käringtand hindra parasiter hos lamm?

Gun Bernes, inst. för norrländsk jordbruksvetenskap, SLU, Umeå

Dan Christensson och Peter Waller, avd. för parasitologi, SVA, Uppsala.

Bakgrund

I växter finns ofta ämnen som på olika sätt kan påverka den som äter dem. Det kan vara ämnen med giftverkan eller sådana med medicinska effekter. Växter som innehåller sk kondenserade tanniner har i försök, framförallt gjorda på Nya Zeeland, visat sig kunna minska antalet parasitäggar i träcken och förbättra tillväxten hos parasitinfekterade lamm (Niezen et al 1995; Robertson et al 1995). Halten och sammansättningen av dessa ämnen kan dock variera, både mellan växtart, sort, växtplats och under säsongen (Murphy et al 1999).

Det gängse sättet att bekämpa parasiter är med kemiska avmaskningsmedel. Resistens mot dessa medel är dock ett ökande problem, liksom oron över eventuella rests substanser som via djurens träck kan spridas på betena. Det är nödvändigt att finna alternativa metoder för parasitbekämpning, att användas som komplement till beteshygien m fl kända åtgärder.

Syftet med det försök som presenteras här var att undersöka effekten av kondenserade tanniner under svenska förhållanden och vi valde att använda växten käringtand (*Lotus corniculatus L.*). Innehållet av tanniner i käringtand är visserligen inte lika högt som i de växter som gett bäst resultat i de utländska försöken, men det är en växt som kan odlas i Sverige och som åtminstone söderut kan ge rimligt goda skördar (Norgren & Ericson 1999).

I studien ville vi se om käringtand

- 1) kan ha en avmaskande effekt i mag-tarmkanalen på etablerade parasiter
- 2) kan stoppa etableringen av nya parasitlarver.

I studien jämfördes käringtand med vitklöver, som inte innehåller tanniner.

Projektet är en del av ett samarbetsprojekt kallat "Studier av käringtand med avseende på populationsekologi, proteinutnyttjande samt parasitpåverkan hos betesdjur" och har finansierats av Jordbruksverket och SJFR.

Material och metoder

Studien gjordes med korsningsfår i SLU:s försöksbesättning på Röbbäcksdalen.

Året före utfodringsstudien såddes knappt 1 ha käringtand (Norcen) och lika mycket vitklöver (Undrom), båda i blandning med timotej (Motim). Utsädesmängd var 10 kg baljväxt och 5 kg timotej. För att minska problem med ogräs såddes vällen in i korn, vilket skördades som ensilage i slutet av juli. Timotejen på käringtandfältet toppades i början av juni året därpå. I början av försöksperioden slogs hälften av vallarna av.

Lammen föddes i mars/april. När det var dags för betessläppning fick de 36 försökslammerna vara kvar på stall. Detta för att ha full kontroll på foderkonsumtionen.

För att vänja lammen vid försöksfodret ökades givan av grönt successivt under två veckor. Där-efter, i mitten av juli startade själva utfodringsförsöket, vilket pågick i 6 veckor. Under den perioden vägdes och analyserades allt foder och även en del rester. Lammen fick dagligen nyskördad grönmassa bestående av käringtand + timotej eller vitklöver + timotej. De fick också en mindre högiva.

Försöksled

De försöksled (=utfodringsgrupper) som ingick var:

1-Utfodring med **käringtand**. Infektering med parasiter **före** utfodringsförsökets början (för att undersöka om vi får någon effekt på en etablerad infektion, dvs vuxna parasiter).

- 2- Utfodring med **käringtand**. Infektering med parasiter **före** försökets början, infektering även **under** försök (för att se om parasiternas nyetablering hämmas, dvs larvstadiet).
- 3- Utfodring med **käringtand**. Infektering endast **under** försökets gång.
- 4- Utfodring med **vitklöver**. Infektering med parasiter **före** försökets början.
- 5- Utfodring med **vitklöver**. Infektering både **före** och **under** försöket.
- 6- Utfodring med **vitklöver**. Infektering endast **under** försökets gång.

Infekteringen gjordes med speciell ingivare i munnen och bestod av en blandning av larver av vanliga mag-tarmparasiter.

Resultat

Gröda

Det kalla och blöta sommarvädret medförde att käringtanden växte långsamt, medan gräset växte bra. Gräset blev förvuxet innan tillräckligt med återväxt fanns att tillgå. Detta har hämmat konsumtionen. Det var dock inga problem med smakligheten på baljväxterna, det blev i stort sett inga rester av dessa.

Andelen baljväxter i käringtandvallen var under försöksperioden betydligt lägre än i klöverbullen (se tabell 1). Givan av vitklöverbullen kompletterades därför med gräs, för att baljväxtdelen skulle bli densamma till alla försöksslamm.

Från försöksvecka 4 användes andraskörd och i slutet av vecka 6 kunde vi även ta en del tredje-skörd. Detta foder var betydligt mindre förvuxet än det tidigare och baljväxtdelen var högre, vilket gav en ökad konsumtion. Näringsinnehållet i de båda vallblandningarna var relativt lika (tabell 1).

I tabell 2 ses den genomsnittliga konsumtionen under försöket.

Tabell 1. Baljväxtdandel i vallen på rot samt näringsinnehåll per kg ts i utfodrat vallfoder (dvs vitklöverbullen kompletterad med extra gräs)

	Baljv.andel i vallen, % av ts	Ts, %	Rp, g	Oms. en., MJ	AAT, g	PBV, g	NDF, g
Käringtandvall v. 1-3 (1:a skörd)	14	21,5	96	10,0	70	-25	58
Käringtandvall v. 4-6 (2:a skörd)	16	19,6	106	10,9	76	-24	48
Vitklöverbullen v. 1-3 (1:a skörd)	49	21,2	87	10,3	72	-37	56
Vitklöverbullen v. 4-6 (2:a skörd)	77	16,1	126	10,6	74	-24	47

Tabell 2. Foderkonsumtion per lamm och dag (grönt + hö), medeltal vecka 1-6

	Ts, kg	Rp, g	Oms. en., MJ	AAT, g	PBV, g
Käringtand-lamm	0,75	80	7,9	55	-15
Vitklöver-lamm	0,76	67	8,0	56	-21

Käringtandens innehåll av kondenserade tanniner analyserades vid Kungsängens foderlaboratorium. Analyserna gjordes dels med sk radial diffusion, dels enligt saltsyre/butanol-

metoden (Hedqvist, 1999). Halten var ca 0,7%, vilket innebär att lammen fått i sig knappt 1 gram tanniner per dag.

Tillväxt och hälsa

Vid försöksstarten vägde lammen knappt 30 kg och vikten var i stort sett densamma vid slakt. Att lammen inte växte berodde förmodligen på det alltför grova gräset som gjorde att de inte fick i sig tillräckligt med näring. Det berodde inte på parasitsmittan, eftersom inte heller de lamm som bara infekterades i slutet av försöket växte något. Hälsotillståndet var till synes gott hela tiden och syftet med försöket var ju inte att optimera tillväxten.

Före utfodringens början togs träckprov för att kontrollera att endast de infekterade grupperna hade parasiter. Så var också fallet. Träckprov togs sedan varannan vecka under försöksperioden och analyserades på SVA. Det var ingen skillnad i antal utskilda parasitägg mellan lammen i käringtandgrupperna jämfört med de som fick vitklöver.

När de sex utfodringsveckorna var slut skickades alla lammen till slakteriet i Skellefteå. Varken slaktvikt, klassificering eller fettansättning skilde mellan olika grupper.

Parasitresultat

Vid slakten insamlades mag-tarmpaketerna från alla lamm. Innehållet från löpmage och tunn-tarm samlades upp och prover togs för analys. Parasiterna artbestämdes och räknades sedan på SVA. Några av resultaten ses i tabell 2. Det var inte i något fall några statistiskt signifikanta skillnader mellan foderstaterna. Skillnaden mellan tidig och sen infektering är däremot tydlig, vilket visar att metodiken fungerar.

Tabell 3. Antal parasiter i prover av mag-tarminnehållet, medeltal per lamm.

	Käringtand		Vitklöver	
	Lamm infekterade före försöket	Lamm infekterade under försöket	Lamm infekterade före försöket	Lamm infekterade under försöket
<i>Ostertagia</i> , vuxna	683	183	675	133
<i>Ostertagia</i> i larvstadium	42	292	33	441
<i>Haemonchus</i> , vuxna	825	117	750	100
<i>Haemonchus</i> i larvstadium	11	50	0	133
Parasiter, tot. i löpmage och tunntarm	2161	1339	2142	1567

Ostertagia circumcincta = mellanstora magmasken, *Haemonchus contortus* = stora magmasken

Slutsatser

En erfarenhet vi har gjort är att käringtand inte är helt lätt att odla. Tillväxten på våren är långsam, liksom efter varje skörd. Övervintringen kan också vara ett problem. Det finns inga sorter som är förädlade för vårt klimat.

Att vi inte fick några positiva effekter av käringtand i vår studie kan bero på att den mängd kondenserade tanniner som lammen fick i sig var för låg för att ge någon märkbar inverkan. I det delprojekt som studerar ungnöt blev tillväxten högre i käringtandsgruppen. Parasitanalyserna

därifrån är dock inte klara än. Kondenserade tanniner har även en positiv påverkan på proteinutnyttjandet, vilket kan förklara en del av tillväxteffekten. Ungnötssudien genomförs på Rådde i Älvsborgs län och andelen käringtand i vallen var högre där än hos oss.

Arbetet kommer att fortsätta med käringtand till ungnöt. På lammområdet går vi vidare med att försöka finna andra verksamma växter i kampen mot parasiterna.

Referenser

- Hedqvist H. 1999. Kondenserade tanniner i käringtand (*Lotus corniculatus* L.) - kvantifiering, karaktärisering samt in vitro studier av deras effekt på proteinnedbrytning i vommen. Examensarbete 116, inst. för husdjurens utfodring och vård, SLU.
- Murphy M., Mueller-Harvey I., Hedqvist H., Reed J.D., Kreuger C. 1999. The content and chemical characteristics of *Lotus corniculatus* grown in Sweden and their effects on protein metabolism in the rumen. Anim. Feed Sci. and Tech.
- Niezen J.H., Waghorn T.S., Charleston W.A.G. 1995. Growth and gastrointestinal parasitism in lambs grazing either lucerne (*Medicago sativa*) or sulla (*Hedysarum coronarium*) which contains condensed tannins. J.Agric. Sci. Camb. 125, 281-289.
- Norgren M. & Ericson L. 1999. Sortprovning av vallväxter i norra Sverige, 1989-1998. Nytt från inst. för norrländsk jordbruksvetenskap - växtodling, nr 2.
- Robertson H.A., Niezen J.H., Waghorn G.C., Charleston W.A.G., Jinlong M. 1995. The effect of six herbages on liveweight gain, wool growth and faecal egg count of parasitized ewe lambs. Proc. NZ. Soc. Anim. Prod. 55, 199-201.

Olika uppfödningstrategier för vinterlamm

Gun Bernes, inst. för norrländsk jordbruksvetenskap, SLU Umeå

Enligt tidigare erfarenhet minskar vinterlammens konsumtion och foderomvandling under årets mörkaste månader. Kan man utnyttja detta till att spara på foder totalt sett under uppfödningen? För att undersöka detta gjordes vintern 1998/99 en studie på Röbbäcksdalen där två olika utfodringsmodeller för vinterlamm provades. Studien finansierades av Köttböndernas forskningsfond.

Material och metoder

I försöket ingick 28 korsningslamm av bägge kön. De var födda i maj/juni och gick på bete under sommaren. Efter installning, klippning och avmaskning startade utfodringsförsöket 13 oktober. Det pågick till 1 mars, då alla lamm gick till slakt.

Foderstaten bestod av ensilage (22% ts; 10,4 MJ, 112 g rp och 70 g AAT per kg ts) och en mindre mängd hö. Som kraftfoder användes Fårfor.

Lammen vägdes varannan vecka under vintern. Utfodringen justerades efter varje djur-vägning till att ge önskad tillväxt. Justeringen gjordes för varje försöksled (kön + foderstat) för sig. Givan av ensilage varierade mellan 2,2 och 3,7 kg per dag. Kraftfodergivan var som högst 0,5 kg per dag. Allt utfodrat och kvarlämnat foder vägdes dagligen per box och prover för analys togs ut.

För att följa kroppsutvecklingen under uppfödningen mättes lammen med ultraljud vid åtta tillfällen. Vi mätte underhudsfett och ryggmuskeldjup i höjd med sista revbenet.

Slakten gjordes enligt ordinarie rutiner. Vägning gjordes av styckningsdetaljer.

Vid beräkning av lammens ingångsvärde användes slakteriets prislista för installnings-veckan. Klassningen antogs vara O 04 med 36% slaktutbyte. Värdet vid slakt är enligt avräkningen. Kostnaderna för fodret sattes till 1,97 kr/kg ts för grovfoder och 3,00 kr/kg för Fårfor.

Försöksled

- Baggar, jämn tillväxt under hela försöket (Jämn).
- Baggar, låg tillväxt från början och en slutgödning från mitten av januari (Låg-hög).
- Tackor, jämn tillväxt.
- Tackor låg tillväxt från början, hög på slutet.

Start- och slutvikt för de bägge utfodringsmodellerna skulle vara lika inom kön. Det var två boxar per försöksled, med 3-4 lamm i varje.

Resultat

Foder

I tabell 1 ses genomsnittlig konsumtion per dag i de olika grupperna. Tabell 2 visar den totala åtgången av foder under vintern. Det gick åt något mindre foder i låg-hög-systemet.

Tabell 1. Foderkonsumtion per dag, medeltal under olika perioder av försöket

	Baggar Jämn	Baggar Låg-hög	Tackor Jämn	Tackor Låg-hög
vecka 42-51				
Ts, kg	0,95	0,85	0,83	0,73
Oms. energi, MJ	10,2	9,0	9,0	7,8
Vecka 52-8				
Ts, kg	1,04	1,06	0,90	0,91
Oms. energi, MJ	11,4	11,6	10,0	10,2

Tabell 2. Foderåtgång under försöket

	Baggar Jämn	Baggar Låg-hög	Tackor Jämn	Tackor Låg-hög
Ensilage, kg ts	89	83	77	71
Hö, kg	23	26	15	16
Fårfor, kg	35	33	36	33

Tillväxt och hälsa

En del lamm, framförallt baggar, fick trumsjukeliknande symptom i början av vintern, troligen beroende på fodrets kvalitet (regnig sommar). Symptomen försvann så småningom då ensilagegivan minskades något.

I tabell 3 ses medeltal av vikter och tillväxt. Skillnaden mellan de fodersystem vi ville jämföra blev mindre än planerat, trots ständiga justeringar av foderstaten. Det understryker hur svårt det är att exakt styra uppfödningen av vinterlamm. Skillnaden i tillväxt mellan grupperna under olika perioder är dock signifikant.

Tabell 3. Vikter och tillväxt, medeltal per grupp

	Baggar Jämn	Baggar Låg-hög	Tackor Jämn	Tackor Låg-hög	skilln. mellan utf.modeller	skillnad mellan kön
Vikt vid försöksstart, kg	36,7	37,9	34,3	34,5	n.s.	n.s.
Vikt vid försöksslut, kg	49,9	50,1	43,7	43,3	n.s.	**
illväxt installn. - nyår, g/dag	66	16	41	6	***	n.s.
Tillväxt nyår - slakt, g/dag	148	193	108	138	***	**
illväxt under försöket, g/dag	94	87	67	63	n.s.	***

n.s. = skillnaden mellan utfodringsmodellerna eller könen är inte statistiskt säker

** = det är till 99 % säkert att det finns en skillnad

*** = det är till 99,9 % säkert att det finns en skillnad

Effektiviteten i lammens foderomvandling kan mätas som den mängd energi som gått åt per kg tillväxt. Det skilde inte nämnvärt mellan utfodringssystemen, men baggarna var mer effektiva än tackorna (122 MJ/ kg tillväxt jämfört med tackornas 150 MJ).

Om man i stället räknar per kg kött (från en tänkt slaktkropp vid installningen) var det ingen större skillnad varken beroende på utfodringsmodell eller kön.

Kroppsutveckling och slaktdata

Resultaten av ultraljudsmätningarna visar inte på några säkra skillnader mellan systemen.

Ryggmuskeln minskade hos alla lamm under första delen av vintern. Efter årsskiftet vände det och det slutliga muskeldjupet var ca 2 mm större än på hösten.

Tackorna var hela tiden fetare än bagglammen. Låg-hög-tackorna hade mest underhudsfett redan från början och var de som lade på sig mest fett även under vinterns gång, vilket också visade sig vid slaktklassificeringen. Den höga slutintensiteten kan vara en nackdel ur den aspekten.

Slaktdata visas i tabell 4. Baggarna hade vid slakt 6,5 kg högre levande vikt än tackorna, men av de vägda styckningsdetaljerna var det bara bogen och halsen som var signifikant tyngre hos

bagglammen. Tackorna hade bättre slaktutbyte än baggarna. Inga signifikanta skillnader kan ses mellan fodersystemen.

Tabell 4. Slaktdata och styckningsdetaljer, medeltal per grupp

	Baggar Jämn	Baggar Låg-hög	Tackor Jämn	Tackor Låg-hög	skilln. mellan utf.modeller	skillnad mellan kön
Slaktvikt, kg	19,6	19,1	17,4	18,2	n.s.	n.s.
Slaktutbyte, %	39,0	38,1	39,8	42,0	n.s.	**
Fettgrupp	5,7	5,2	7,0	8,7	n.s.	**
Stek, kg	3,1	3,0	2,8	3,0	n.s.	n.s.
Bog, kg	1,8	1,8	1,6	1,5	n.s.	*

n.s. = skillnaden mellan utfodringsmodellerna eller könen är inte statistiskt säker

* = det är till 95% säkert att det finns en skillnad

** = det är till 99% säkert att det finns en skillnad

Ekonomi

Det ekonomiska värdet skilde mycket mellan enskilda lamm, redan om man ser till deras tänkta värde vid installationen, men även vid slakten. Det beror till stor del på vilken sida om slakteriets viktgränser de hamnar.

Lammen i låg-högssystemet var något mer värda vid slakt. Detta, tillsammans med den något lägre foderkostnaden, gör att ekonomin är lite bättre i detta system, se tabell 5. Bruttovinsten är värdet vid slakt minus värdet vid installationen minus foderkostnaden. Återstoden ska räcka för att bekosta arbete, byggnader och ränta.

Tabell 5. Ekonomiskt resultat

	Baggar Jämn	Baggar Låg-hög	Tackor Jämn	Tackor Låg-hög
Värde vid installning, kr	90,31	80,30	45,00	33,30
Foder- kostnad, kr	335,22	325,38	293,66	279,35
Värde vid slakt, kr	585,42	584,71	526,38	554,77
Brutto- vinst, kr	159,89	179,03	187,72	242,12

Slutsats

Vi fann inga signifikanta skillnader mellan de båda utfodringsmodellerna i denna studie. En vinterlammsuppfödning med sparsam utfodring under november och december och ökad utfodring från januari följer dock, enligt tidigare studier, lammens naturliga tillväxtförlopp. Det kan dessutom enligt denna studie ge ett något bättre ekonomiskt utbyte än en jämn uppfödning.

Energibehov och konsumtionsförmåga hos vinterlamm

Titti Måntelius

Examensarbete vid avdelningen för husdjursskötsel, Institutionen för norrländsk jordbruksvetenskap.

Handledare: Gun Bernes och Elisabeth Andréasson (Skanek)

Inledning

Idag kan det vara lönsamt att spara lamm som är för små på hösten för fortsatt uppfödning på stall. De s.k. vinterlammerna slaktas vid uppnådd slaktmognad (vanligtvis från december till april), vilken till stor del kan styras med utfodringen. Det krävs en balansgång i utfodringen av energi, där ett underskott hindrar tillväxten och ett överskott kan orsaka feta djur.

Idag finns inga svenska energirekommendationer till växande lamm. Detta mycket beroende på att uppfödningen av lamm på stall tidigare endast haft en mindre omfattning. Syftet med examensarbetet är att ta fram och sammanfatta siffror över energikonsumtion från svenska försök med vinterlamm. Arbetet tar även upp vad som påverkar lammens konsumtionsförmåga och storleken av denna.

Material och metoder

Arbetet består av tre delar: en litteraturöversikt, egna beräkningar från försök i Röbbäcksdalen och en enkätundersökning. Litteraturöversikten har för syfte att beskriva bakgrunden till lammens behov av energi. Vilka faktorer påverkar behovet? Hur väl utnyttjas energin i fodret som varje djur konsumerar dagligen - och vad påverkar utnyttjandet? Studien behandlar även vilka faktorer som styr aptiten och vad som påverkar foderintaget.

Beräkningar gjordes på data från fem försök med vinterlamm som genomförts vid Sveriges lantbruksuniversitet i Röbbäcksdalen under 90-talet (Bernes, 1994; Bernes, 1997; Bernes 1999). Ur materialet gjordes beräkningar över hur mycket energi bagg- respektive tacklamm konsumerat dagligen och vilken tillväxtökning de haft av den konsumerade den energin.

Enkätundersökningen omfattar tio producenters erfarenhet om utfodring till vinterlamm. Syftet var att samla erfarna producenters kunskap inom området. Enkäten innehöll frågor om typ och mängd av foder, om foderstater beräknas, samt även några allmänna frågor om skötsel av vinterlamm. Undersökningen genomfördes på Skanek i Kristianstad sommaren 1999.

Resultat och diskussion

För en lyckad vinterlammsuppfödning krävs bl.a. ett bra djurmaterial, lyckad utfodring samt - inte minst - ett intresse hos lantbrukaren av att nå ett lönsamt resultat. Naturligtvis kan utfodringsstrategierna skilja sig mycket åt mellan olika producenter, detta eftersom produktionen måste anpassas till gårdens förutsättningar. Enkätundersökningen visar på denna skillnad, där lammproducenterna som deltog hade vitt skilda uppfödningstrategier. Den gemensamma nämnaren, som hos samtliga resulterade i en hög andel butikslamm, var användandet av våg och genomförande av slaktmognadsbedömning. Att vägen mot målet i övrigt skilde sig mycket, visar på flexibiliteten i vinterlammsuppfödningen.

Av de tio tillfrågade producenterna är det endast fyra som räknar foderstater till sina lamm. Två producenter utgår från normera för tackor, medan de andra två anlitar lammrådgivaren på sin slakteriförening. De lamm som inte klarade kraven för butikskvalitet var vanligtvis för feta.

Nyttan av energirekommendationer till lamm skulle vara:

- Möjlighet att styra tillväxthastigheten och därmed uppfödningstiden.
- Öka lönsamheten genom att minska risken för överutfodring vilken kan leda till feta lamm med lägre avräkningspris.
- Möjlighet att beräkna total foderåtgång, vilket medför effektivt utnyttjande av lagringsutrymmen.

I skrivande stund är inte allt material färdigbearbetat. Dock presenteras nedan värdena som beräknats fram över daglig konsumerad energi vid olika levandevikt och tillväxthastighet (tabell 1 och 2). Ytterligare bearbetningar av materialet krävs för att få en uppskattning av lammens intag. Intaget kommer att relateras till kroppsvikt och % NDF i foderstaten.

Tabell 1. Bagglammens konsumerade energi (MJ) per dag, vid olika levande vikt och tillväxthastighet

Viktökn./dag (g)	0	50	100	150	200	250
Levandevikt (kg)						
35-39,9	8,7 (7;0,57)*	10,4 (6;2,71)	10,5 (8;1,49)	12,2 (6;2,81)	8,8 (4;0,94)	12,5 (2;2,19)
40-44,9	10,4 (9;0,79)	10,7 (15;0,90)	12,6 (16;1,93)	12,8 (14;2,32)	13,2 (9;2,62)	14,4 (10;2,88)
45-49,9	11,1 (1; -)	12,2 (5;1,14)	13,8 (4;2,32)	13,5 (12;2,28)	14,7 (10;2,27)	15,2 (6;2,36)

* Värdena inom parantes anger antal registreringar samt standardavvikelse.

Tabell 2. Tacklammens konsumerade energi (MJ) per dag, vid olika levande vikt och tillväxthastighet

Viktökn./dag (g)	0	50	100	150	200
Levandevikt (kg)					
30-34,9	7,6 (6;0,37)*	8,1 (4;0,70)	9,3 (10;1,99)	12,0 (3;2,08)	9,6 (3;1,95)
35-39,9	9,4 (19;1,69)	10,2 (17;1,60)	11,5 (21;2,31)	11,3 (17;1,82)	13,2 (7;2,13)
40-44,9	10,2 (5;1,76)	11,1 (8;2,05)	11,7 (14;1,72)	12,8 (14;2,09)	12,0 (8;2,08)

* Värdena inom parantes anger antal registreringar samt standardavvikelse.

Litteratur

- Bernes, G. 1994. Utfodring av vinterlamm. Fakta - Husdjur, 5. SLU.
- Bernes, G. 1997. Ljus till vinterlamm. 9:e regionala lantbrukskonferensen för norra Sverige, Umeå. Röbbäcksdalen meddelar 1, 62-64.
- Bernes, G. 1999. Olika utfodringsstrategier för vinterlamm. *Fårskötsel*, 8, 20-22.

Ovina Subarctica, fårprojekt i Norrbotten

Alec Lundström, Hushållningssällskapet i Norrbottens län, Luleå

Fåravelsföreningarnas samarbete i Västerbotten och Österbotten

-ett Interreg-projekt

projektledare Monika Stark-Krooks, HS Västerbotten

Fårfarmarna i Västerbotten och Österbotten kämpar med lönsamhetsproblem – de har svårt att få verksamheten att gå ihop. En utveckling av fårskötseln är därför nödvändig på båda sidor om Kvarken.

Problemen är inte identiska i de två länen, vilket betyder att det finns mycket att vinna på ett samarbete. Fårfarmarna i Österbotten kan dela med sig av sina lösningar på områden där fårfarmarna i Västerbotten inte nått lika långt, och vice versa.

Produktutveckling och förädling

En central uppgift för detta Interreg-projekt är att söka vägar till ökad förädling för att få ut ett högre pris för köttet. Var för sig har länen för lite lamm- och fårkött för att kunna få till stånd en lönsam förädling. Men tillsammans bör det gå att finna lösningar.

Med en gemensam utbildningsinsats och i förlängningen samordnad produktutveckling, förädling och marknadsföring skulle vi åter kunna få en ekonomiskt bärkraftig fårskötsel i både Västerbotten och Österbotten

Målet är mer lamm på bordet

Det övergripande målet är att öka efterfrågan på lammkött. Idag är det relativt få konsumenter som köper och tillagar lammkött, vilket delvis beror på att det finns för lite lättlagade styckningsdetaljer och charkprodukter i handeln.

Aktivitetsplan

Utbildning och seminarier

- Ullseminarium i Vasa
- Ullseminarium i Umeå
- Fårklippning
- Styckningskurs
- Seminarium: Lammkötsproduktion, SLU
- Matlagningskurser för konsumenter – tema fårkött
- Studieresa till Gotland

Produktutveckling

- Utveckling av ett gemensamt varumärke för hela Interreg-området
- Utveckling av två befintliga produkter – kebab och korv – samt den nya produkten picnic-stek
- Tävlingsbidrag i tillagning av fårkött bedöms av kockjury på Vasabåtarna

Marknadsföring

- Marknadsföring av nya kött- och ullprodukter på Nolia, Lantbruksutställning i Seinäjoki och i butiker
- Samordnad marknadsföring av ull och kött

Produktion av finfibrig ull för industriändmål - en möjlighet för Jämtlands län?

Margaretha Lund

Bakgrund

Textilföretaget Triconor i Östersund, som tillverkar trikåplagg av ull, efterfrågar svensk ullråvara till sin produktion. För närvarande importeras merinoull från Australien och Nya Zeeland. Denna ull håller en mycket hög kvalitet vad beträffar fiberns finlek och mjukhet. Någon liknande ull finns inte i Sverige idag.

I vissa höglänta områden på Nya Zeeland är klimatet rätt likt det svenska, varför tanken väckts om inte merinofår skulle kunna hållas här. Dessutom är den importerade ullen inte ekologisk, vilket lämnar utrymme för en svensk produktion

I augusti 1997 träffades en grupp intresserade på Länsstyrelsen i Östersund. Åsbygdens Naturbruksgymnasium beslutade då att i samarbete med Länsstyrelsen ansvara för att frågan bearbetas vidare. En arbetsgrupp med fårnäringen, industrin (Triconor) och länsintressena bildades. Följande personer deltar:

Jan Nilsson	Jämtlands läns Fåravelsförening
Gunnar Lindberg	Svenska Fåravelsförbundet
Monica Ottoson	Triconor (nu Ullfrotté AB)
Gudni Agustsson	Länsstyrelsens lantbruksenhet
Margaretha Lund	Åsbygdens Naturbruksgymnasium

Vid mötet diskuterades vilka möjligheter för länet som detta projekt skulle kunna tänkas ge: **Areal** tillgänglig för ökad fårproduktion finns idag, och ytterligare areal kan tänkas friställas om mjölkproduktionen minskar i länets ytterområden.

Ett **öppet odlingslandskap** är en förutsättning för satsningar på turism. Fårskötsel är en möjlighet att hålla landskapet öppet.

Ur **miljösynpunkt** måste vi på sikt räkna med att hämta råvaror i nära anslutning till förädlingsindustrin. Transporter från andra sidan jorden är oacceptabelt ur miljösynpunkt.

Dessutom är också själva fårproduktionen i många länder kraftigt miljöbelastande där kemikalier och överbetning kan nämnas som exempel.

Det är en unik chans när industrin direkt efterfrågar lokal råvara. Ullspinnerier och tvätterier saknas i länet idag, och finns mycket sparsamt i landet som helhet. Här finns en stor potential för ytterligare **arbetstillfällen**.

Målsättning

Projektets mål är att undersöka hur man kan producera finfibrig ull för industriändamål i Jämtlands län och i Sverige som helhet. Produktionen ska ske på ett miljömässigt riktigt sätt, samtidigt som ekonomiska och geografiska aspekter beaktas.

Metod

1. Ullseminarium. (23/3-98) Seminariet syftade till att ge klarhet i vad ullkvalité är, vilken kunskap som finns i Sverige om detta idag. Dessutom belystes industrins krav på råvara och miljöfrågorna lyftes fram. Ett avelsavsnitt fanns med för att ge tidsperspektiv på hur snabbt ett avelsarbete kan förändra och förbättra ullkvalitén. Seminariet riktade sig till intresserade inom fårnäring och textilindustri. Dessutom till de myndigheter och organisationer som har intresse av att ett ullprojekt med denna målsättning kommer till stånd.

2. En förstudie med bl a provtagning av svensk ull genomfördes hösten 1998. Resultatet kan sammanfattas så här:

- Det är möjligt att producera finfibrig ull för industriändamål i länet
- De ekonomiska jämförelser som gjorts pekar på att en kombinerad ull- och köttproduktion ger ett täckningsbidrag (TB1) som betydligt överstiger TB1 i fårskötsel med specialiserad köttproduktion
- En lokal produktion av ull ger miljövinster
- Det finns ett gemensamt intresse för ull i Europa..

I förstudien ingick bl a provtagning av ull från svenska korsningsfår, se nedan.

3. Ullprojektet blir en följd av förstudien, och beräknas pågå i minst 5 år. Förväntad start hösten 2000. Eftersom hela projektet bygger på utveckling av avelsarbete med får är 5 år en absolut minimitid.

Provtagning av ull

Vi har samlat in prover från i huvudsak Sveafår. Ett fåtal prover från svenska Finullsfår har också analyserats. Provtagningen har till största delen skett på vuxna tackor och baggar, men några grupper av lamm har också provtagits.

Tillvägagångssättet har varit följande:

Ett ullprov har tagits på fårens sida. När prover tagits från en hel grupp (t ex en besättning) sorteras de och den bästa fjärdedelen skickas till analys på ett laboratorium i Aberdeen.

Resultatet visar att ullproverna på äldre avelsdjur av Sveafår har ett microntal mellan 26-30. Det finns alltså en betydande variation. Det var ett väntat resultat då Sveafåren är en korsningsprodukt av svensk Finull och i huvudsak Texel. De unga djuren (5 mån gamla) hade ett lägre microntal, 23-25. Det är känt från andra undersökningar att ullen blir grövre med åldern.

Det fåtal prover som analyserats från svensk Finull visar på ett microntal som ligger lägre än Sveafåren. En finullsbagge med 21,84 micron har köpts in och ska användas till finfibriga Sveatackor i en besättning. Redan efter den korsningen bör man kunna se en viss förbättring av microntalet på avkomman. Avkomman ska följas upp med ullanalyser hösten 2000. De svenska finullsfåren är dock inte tillräckligt finfibriga för att räkna som enda inkorsning i Sveafår. De kan däremot användas för att förbättra kvaliteten hos tackmaterialet.

Vi måste använda merinobaggar med en ullkvalité mellan 18-20 micron, för att nå ett acceptabelt korsningsresultat. Den aktuella rasen blir troligen Saxon Merino, som betraktas som "superfine". Nästa steg i arbetet med att utveckla ullkvalitéer för industrindamål är därför import av sperma från Saxon Merino och förhoppningsvis kan de första semineringarna genomföras hösten 2000.

Stallgödsel till vall – spridningstider på hösten.

Bakgrund och syfte.

Fördelarna med att sprida stallgödsel till vall på hösten är flera. Dels är risken för körskador ofta mindre än på våren, dels är riskerna för att fodrets hygieniska kvalitet ska påverkas negativt mindre. Det är också en fördel att kunna sprida arbetet med gödselutkörning till andra perioder än det arbetsintensiva vårbruket. Vi saknar dock kunskap effekterna av olika spridningstider på hösten. Syftet med denna 3-åriga försöksserie är att belysa hur olika spridningstidpunkter påverkar växtnäringens utnyttjande, övervintring, skörd och fodrets hygieniska kvalitet. Här redovisas resultat från de två första åren .

Genomförande.

Försöksled.

Spridningstider

Aa	Ingen gödsling
Ab	NPK på våren motsvarande tillförseln i led B
B	Spridning direkt efter 2:a skörd
C	Spridning 1 vecka efter 2:a skörd
D	Spridning 3 veckor efter 2:a skörd
E	Spridning 5 veckor efter 2:a skörd
F	Spridning 7 veckor efter 2:a skörd
G	Spridning 9 veckor efter 2:a skörd

Gödselslag

1. Flytgödsel, 20 ton / ha
2. Fastgödsel, 25 ton

Försöksdesign och försöksplatser.

Försöket har utförts som ett split-plot försök med gödselslag på storrutor och spridningstider på smårutor. Med fyra samrutor omfattar det totalt 64 rutor. Försöken har varit ettåriga, de har alltså utförts på separata fält under de olika försöksåren. En andraårs vall har använts på de tre försöksplatserna; gräsvall på Rönneby och klövergräsvall på Ås och Offer. I tabeller och diagram betecknas Rönneby med AC, Ås med Z och Offer med Y.

Spridnings och skördetider.

Före spridning av stallgödseln skördades vallen i ensilagestadium i mitten av augusti. Två skördar per år har tagits, vid skördetider motsvarande ensilagestadium. Skördetider och spridningstider anges i tabell 1.

Tabell 1. Spridnings- och skördetidpunkter			
Åtgärd	Försöksplats	Skördeår 1	Skördeår 2
Led B. Spridning direkt efter 2:a skörd	AC	21.8.97	25.8.98
Led G Spridning 9 veckor efter 2:a skörd	AC	22.10.97	23.10.98
Första skörd	AC	30.6.98	1.7.99
Andra skörd	AC	31.8.98	18.8.99
Led B. Spridning direkt efter 2:a skörd	Y	22.8.97	19.8.98
Led G Spridning 9 veckor efter 2:a skörd	Y	23.10.97	21.10.98
Första skörd	Y	25.6.98	29.6.99
Andra skörd	Y	24.8.98	24.8.99
Led B. Spridning direkt efter 2:a skörd	Z	15.8.97	12.8.98
Led G Spridning 9 veckor efter 2:a skörd	Z	21.10.97	14.10.98
Första skörd	Z	22.6.98	21.6.99
Andra skörd	Z	10.8.98	24.8.99

Gradering och provtagning

Vallens täthet och botaniska sammansättning graderades i fält. Lufttemperatur och nederbörd registrerades under spridningsdygnet och tre dygn efter spridning av stallgödsel. Generalprov i jorden togs vid anläggning. Rutvisa jordprover togs för analys av mineraliskt kväve; före spridning, 5 veckor och 9 veckor efter 2:a skörd, på våren före tillväxtstart, vid första skörd samt vid andra skörd. Ts – skörden mättes vid varje skördetillfälle, samt 5 och 9 veckor efter 2:a skörd. Samtidigt togs prover i grödan för analys av kväveinnehåll (Kjeldahl). Stallgödseln provtogs vid varje spridningstillfälle.

Analys.

I generaljordprovet analyserades tot – N, P – AL, K – AL, Mg – AL, Ca – AL samt pH. I kväveprofilerna mättes ts, NH₄ – N och NO₃ – N. I proverna från grödan analyserades vid skörd tot – N, P, K och ts. Vid 5 respektive 9 veckor efter 1:a spridning analyserades tot – N och ts. I stallgödselproverna analyserades total – N, NH₄ – N, P, K, Mg, Ca, ts samt aska.

Resultat och diskussion.

Temperatur och nederbörd i samband med spridning

I de flesta fall föll ingen nederbörd i anslutning till spridning av stallgödseln. Endast vid fyra tillfällen erhöles mer än 5 mm nederbörd under spridningsdygnet. Vid de tidiga spridningstidpunkterna, försöksleden B, C och D, låg maxtemperaturen under spridningsdygnet mellan 9 – 28 °C, medan den vid de sena spridningstidpunkterna, försöksleden E, F och G, låg mellan -1 och 13 °C. Liten nederbörd och hög temperatur talar för att ammoniakförlusterna var relativt höga vid de tidiga spridningstidpunkterna.

Stallgödselanalyser

Stallgödselns kväveinnehåll och ts – halt varierade mellan de olika försöksplatserna eftersom man använde sig av lokalt tillgänglig stallgödsel. Halterna varierade också mellan de olika spridningstiderna, då stallgödseln inte är homogen och dessutom förändras under lagring. I flytgödseln varierade N – NH₄ – givan mellan 16 – 36 kg N / ha och total – N – givan mellan 30 – 80 kg N / ha. I fastgödseln varierade

N – NH₄ - givan mellan 5 - 50 kg N / ha och total – N - givan mellan 80 – 150 kg N / ha. Ts halten varierade i flytgödseln mellan 3,1 och 14,7 % och i fastgödseln mellan 13,4 och 32,5 %. Vid de tidiga spridningstiderna var kvävegivan något mindre än vid de de sena spridningstiderna. Ts- halten i flytgödseln var lägre vid de tidiga spridningstiderna. Låg ts-halt ger snabbare infiltration i marken och kan minska ammoniakförlusterna (Svensson 1994).

Klöverandel och vallens täthet.

I Röbbäcksdalen (gräsdominerad vall) varierade klöverandelen under år 1 mellan 2 – 8 % på hösten och i samband med första skörd. Den ökade till drygt 20 % i andra skörd. År 2 fanns ingen klöver i vallen. I Offer (klövergräsvall) låg klöverandelen år 1 mellan 25 - 60 %, högst andel vid första skörd. År 2 varierade klöverandelen mellan 20 – 80 %. Högst vid andra skörd. I Ås (klövergräsvall) varierade klöverandelen mellan 20 och 40 % under det första året. Under vintern år 2 utvintrade en hel del klöver. Andelen sjönk från ca 20 % på hösten till bara 2 % på våren och vid första skörd, för att åter stiga till ca 20 % vid andra skörd.

I gräsvallen graderades tätheten på våren år 1 till mellan 85 –100 %. På hösten var tätheten mellan 75 och 90 %. I Offer graderades vallens täthet på våren till mellan 75 och 80 % år 1 och ca 98 % år 2. I Ås skedde även år 1 en utvintring som drabbade klöver och gräsen lika hårt, tätheten sjönk från ca 95 % före spridning till mellan 40 och 80 % följande vår. Under år 2 sjönk tätheten under vintern från ca 95 % till ca 70 – 80 %. Inget samband mellan tidpunkten för stallgödselspridning och vallens klöverandel eller täthet kan konstateras.

Ts skörd

När försöksleden jämförs statistiskt utan hänsyn till gödselslag och försöksplats (se diagram 1) gav stallgödsel-leden B och C ca 200 kg ts mer per ha i första skörd än leden E, F och G. Stallgödselledet D skiljde sig från F men ej G. Det handelsgödselade ledet (AB) gav den högsta skörden. Enbart stallgödselleden B och C gav högre skörd än det ogödselade ledet. I gräsvallen i Röbbäcksdalen (AC 98 & 99 i diagrammet) gav försöksleden B och D högre skörd än försöksled F. Alla stallgödselled utom led F gav en signifikant högre skörd än det ogödselade ledet (AA). Handelsgödselledet (AB) gav ca 300 kg ts mer per ha än det bästa stallgödselledet (B).

I klövergräsvallen i Offer (Y 98&99), med ca 50 – 60 % (år 1) respektive ca 20 % (år 2) klöver i första skörd, gav de tidiga spridningstidpunkterna, försöksleden B, C och D, högre skörd än den senaste spridningstidpunkten försöksled G. Försöksledet B gav högre skörd än både led G och F. I klövergräsvallen i Ås (Z 98&99), med 20 – 30 % klöver i första skörd år 1 respektive ca 2 % år 2, gav de två tidigaste spridningstidpunkterna, led B och C, högre skörd än leden D, E, F och G. Även i klövergräsvallarna gav det handelsgödselade ledet den högsta skörden. Det ogödselade ledet (AA) gav en skörd jämförbar med det bästa stallgödselledet (B).

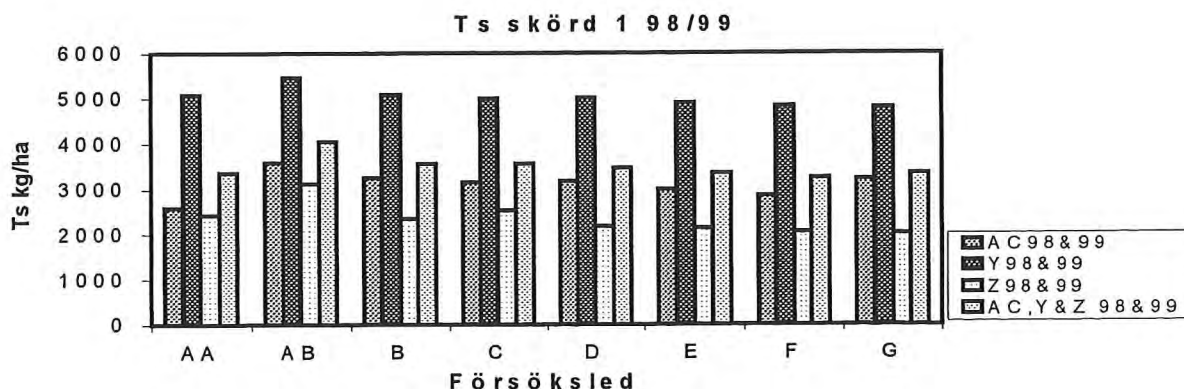


Diagram 1. Effekt av spridning av stallgödsel vid olika tidpunkter. Ts – skörd i första skörd. Medeltal av två år.

I återväxtskörden gav de sena spridningstiderna en högre skörd än de tidiga spridningstiderna. Stallgödselledet G gav den högsta återväxtskörden, signifikant större än i led E och C. Alla stallgödselled gav en högre skörd än det ogödslade ledet. Handlingsgödselledet gav en skörd i nivå med de stallgödslade leden. De tidiga spridningstiderna, försöksleden B, C och D, gav en högre totalskörd än de sena spridningstiderna, försöksleden E, F och G. Skillnaden i totalskörd mellan det bästa och det sämsta stallgödslade ledet var ca 300 kg ts. Oavsett stallgödselslag gav tidig spridning högre skörd än sen spridning. Skillnaden var något större vid spridning av fastgödsel.

Kvävehalt

Den positiva effekten av tidig stallgödselspridning kan vara en effekt av att växterna får tillgång till mer kväve för inlagring i rotsystemet inför vintern. Detta inlagrade kväve används för tillväxt på våren året därpå (Volenec et al. 1996). Kvävehalten i grödan 5 veckor efter andra skörd i försöksleden B, C, och D var högre än i alla andra försöksled. Skillnaden var inte lika stor 9 veckor efter andra skörd, men den var statistiskt signifikant jämfört med försöksleden F, G, AA och AB.

Markkväve

I Offer och Ås (klövergräsvall) var markkväveinnehållet i matjordsskiktet generellt något högre än i Råbäcksdalen (gräsvall). I alven var markkvävenivåerna i Offer och Ås något lägre än i Råbäcksdalen. Markkvävenivåernas variation under året var större i Råbäcksdalen än i Offer och Ås. Kväveinnehållet i matjordsskiktet varierade mellan - 8 kg per ha och + 11 kg per ha jämfört med mängden i ogödslat led, med undantag av Råbäcksdalen där man i försöksleden E1 och F1, 9 veckor efter andra skörd år 2, uppmätte 20,4 respektive 16,6 kg mer kväve per ha än i det ogödslade ledet. Kväveinnehållet i alven (30 - 60 cm) varierade mellan - 4 kg per ha och + 4 kg per ha jämfört med ogödslat led. I Råbäcksdalen uppmättes dock i försöksledet G2 på våren år 1, 6,5 kg mer kväve än i det ogödslade ledet. Avvikelser med signifikant högre markkvävehalter än andra försöksled förekom oftare i försöksleden D, E, F och G.

Avslutande synpunkter

Resultaten från dessa inledande studier tyder på att det till flerårig vall är en fördel sprida stallgödseln relativt tidigt på hösten när växterna fortfarande är i god tillväxt, eftersom de då kan ta upp kväve och lagra det över vintern. Detta står i motsats till erfarenheterna från ettåriga system där tidig spridning kan leda till stora utlakningsförluster. Ännu har vi för lite data för att säkert kunna göra rekommendationer i denna riktning. Försökserien pågår dock fortfarande och årets försök kan ge ytterligare värdefull kunskap om detta.

Referenser

- Svensson, Lennart, 1994. Ammoniakavgång vid spridning av flytgödsel. JTI-rapport 172.
Volenec, JJ et al. 1996. A role for nitrogen reserves in forage regrowth and stress tolerance. *Physiol. Plantarum* 97: 185 -193

SPRIDNING AV FLYTGÖDSEL TILL VALL

Erkki Joki-Tokola

Lantbrukets forskningscentral, Norra Österbottens försöksstation

FIN 92400 RUUKKI, FINLAND

Tel +358 8 2708 4500

Email: erkki.joki-tokola@mtt.fi

INLEDNING OCH BAKGRUND

Finlands anslutning som medlemsland till EU från början av 1995 förändrade kännbart lantbrukets tidigare nationellt finansierade stödpolitik. Förändringen av produktionsstödens karaktär från prisstöd till direkt produktionsstöd sänkte bland annat fodersädens marknadspris till under hälften av den före EU-inträdet rådande prisnivån. För lantbruksproduktionen uppgjordes dessutom ett miljöprogram, till vilket odlarna frivilligt kunde binda sig. Till de odlare som anslöt sig till miljöprogrammet utlovades ersättning för de tilläggskostnader som åtgärder för minskande av näringsutsläpp förorsakade samt för möjliga inkomstbortfall. Dessutom förbjöds spridning av kreaturgödsel på tjalad och snötäckt mark. För kväve och fosfor som härstammade från kreaturgödsel och handelsgödsel fastställdes maximala användningsmängder för olika växtslag.

De nämnda faktorerna förutsågs inverka försvårande på användningen av gödseln på kreaturgårdarna. Kreaturgödseln spreds tidigare i huvudsak på våren i samband med sådden av fodersäden. Odlingen av fodersäd på kreaturgårdar förutsågs i alla fall minska snabbt, därför att fodersädens produktionskostnad lätt kunde överstiga dess inköpspris. Därför måste man hitta nya användningssätt för kreaturgårdarnas gödsel. Det naturligaste alternativet var gödsling av ensilagevallar. Användningen av kreaturgödsel på växande vall var obetydlig, därför att den inverkade menligt på ensilagens kvalitet och på den hygieniska kvaliteten (Pedersen & Guttormsen 1975, Rammer et al. 1994). Dessutom antogs skördenivån på ensilagevallarna sjunka om handelsgödselns näringsämnen helt eller delvis ersattes med kreaturgödsel. Antagandet var befogat därför att av den kreaturgödsels kväve som sprids på ytan avdunstar alltid en del som ammoniak till luften (Frost et al. 1990). Myllningsaggregat för flytgödsel fanns i användning bara på några gårdar. Avståndet mellan myllningsbillarna på flytgödselvagnarna var i allmänhet 500 mm vilket hade till följd att en flytgödselad vall blev ojämn på grund av ojämn spridning av näringsämnen. Då man vid flytgödsling av vall sätter en rätt stor mängd gödsel genom ett fåtal billar måste billarna gå ganska djupt i marken för att hela gödsel mängden skulle rymmas i billfåran.

Då de här beskrivna negativa faktorerna sammanfaller kunde det i värsta fall betyda en minskad avkastning av vallen tillsammans med en sämre kvalitet av ensilage. Då man trots allt ville basera utfodring av kreatur på ensilage, fanns det ett väl motiverat behov att utreda om det finns sådana behandlings- eller spridningsmetoder för flytgödsel, som kunde motverka de negativa verkningar som användningen av kreaturgödsel kunde orsaka vid gödsling av ensilagevall. De spridningsmetoder som togs med i undersökningen var bredspridning som är allmänast, slangspridning som en ny metod och inmyllning med billar som en känd men inte speciellt omtyckt metod. Som flytgödselns förbehandlingsmetoder valdes luftning och separering, i ekologisk odling har ju krävts luftning av flytgödseln. Luftning minskar mängden av de skadliga mikrober i flytgödseln som försämrar kvaliteten på ensilaget (Heinonen-Tanski 1993). Separering av flytgödsel minskar å andra sidan behovet av de dyra lager som flytande gödsel kräver. Användning av den separerade flytande fraktionen kan dessutom minska ammoniakförlusterna (Frost et al. 1990).

MATERIAL OCH METODER

På Norra Österbottens försöksstation (64°41' N) gjordes åren 1995 – 1997 en flytgödselundersökning, i vilken på timotejdominerade ensilagevallar efter första skörden spriddes färsk, luftad och separerad (vid separationen erhållen vätska) flytgödsel. Färsk flytgödsel spreds som bredspridning, med slangspridning samt med myllningsaggregat medan luftad och separerad gödsel spreds som bredspridning. I försöket ingick också ett ogödselat led. De flytgödselade försöksrutornas skördemängder, sammansättning och kvalitet jämfördes med skörden från handelsgödselade (N:P:K 20-4-8) rutor. Kvävegödselnivån både

för flyt och handelsgödsel var 80 kg N/ha. I flytgödseln räknades mängden lösligt kväve. De flytgödslade rutorna gödslades inte mera med handelsgödsel i samband med gödslingen för andra skörden, men hela försöksområdet gödslades på våren enbart med handelsgödsel. I undersökningen inriktade man sig enbart på vallens andra skörd därför att markens bärförmåga är på våren vid gödslingen för första skörd generellt otillräcklig.

Skörden från försöksrutorna bärjades med rundbalare i ensilagestadium. Vid balningen tillsattes ensileringsmedel (AIV 2, 5 l/t). Balarna lagrades utomhus. Fodrens kemiska sammansättning och ensileringskvalitet analyserades ur representativa prov, vilka togs efter tre månaders lagringstid. Till sist utfodrades fodren åt slaktnöt för att konstatera eventuella skillnader i smaklighet.

RESULTAT OCH DISKUSSION

Vallens torrsubstansskörd och kvävegödslingens nyttjandegrad

Separering av flytgödseln delade gödseln i torr- och vätskefraktioner. Den mängd av den flytande fraktionen som spreds i försöket var 85 % av den ursprungliga flytgödselmängden. Vätskefraktionens torrsubstanshalt var 40 % och fosforhalten 23 % mindre men kalihalten däremot 8 % högre än i den obehandlade flytgödseln. Vätskefraktionens innehåll av lösligt kväve avvek däremot inte från den obehandlade flytgödseln. Luftning av gödseln minskade liksom separeringen något torrsubstanshalten, men luftningen minskade dessutom också gödselns kvävehalt (-11%). Detta berodde uppenbart på att kväve avdunstade i form av ammoniak under luftningen.

Vallens avkastning var under alla skördeår god. Avkastningen av vallarna varierade under de olika försöksåren beroende på väderleksfaktorerna men skillnaderna i skördemängd mellan de olika gödslingsmetoderna var inte statistiskt signifikativa (TABELL 1).

Utnyttjandet av det kväve som använts i gödslingen klarades genom att mäta ammoniakförlusten under spridningen av flytgödseln och också genom att mäta kvävetets skenbara nyttjandegrad. Den senare mätningen utfördes så att från de flyt- och handelsgödslade rutornas kväveskörd minskades de ogödslade rutornas kväveskörd och skillnaden man fick delades med den kvävemängd som använts i gödslingen. Kvävetets synliga utnyttjandegrad var bättre ($P = 0,01$) med handelsgödsel än med flytgödsel (TABELL 1). Kvävetets utnyttjandegrad i flytgödslingen förbättrades genom inmyllning och försämrades genom luftning före spridning. Både dessa effekter berodde på att en del av flytgödselns kväve avdunstar relativt snabbt i form av ammoniak. Luftning ökade och inmyllning minskade klart avdunstningen av kväve från flytgödseln. Det fanns likaväl inte något klart samband mellan gödselns ammoniakförluster och vallens avkastning vilket tolkades så att den kvävemängd som växterna hade tillgång till inte i första hand begränsade vallens skördenivå. Eftersom försöken utfördes på torvmark, är det sannolikt att kväve som mineraliserats ur marken kompenserade kväveförlusterna.

Fodrets sammansättning och kvalitet

Flytgödsling ökade klart vallens askhalt. Det berodde på att de flytgödslade rutorna fick rikligare med andra näringsämnen än kväve. T ex innehöll flytgödseln kali i medeltal cirka 170 kg/ha medan handelsgödseln innehöll endast 36 kg/ha. Den större mängd kali som de flytgödslade rutorna fick ökade som väntat vallens kaliuminnehåll, men denna steg inte så högt att den skulle ha varit skadlig för djuren i utfodringen.

Flytgödslingen sänkte i medeltal något vallens råproteinhalt. Vallens råproteinhalt såg ut att stiga när flytgödseln myllades ner. Det berodde antagligen på att avdunstningen av kväve från den nermyllade gödseln var mindre än med de övriga spridningarna.

Vallens olika gödslingsmetoder och dess inverkan på fodrets sammansättning hade ganska liten betydelse. Det syntes bl a i att foder från de olika gödslingsleden hade en smältbarhet som inte nämnvärt avvek från varandra.

TABELL 1. Flytgödselns olika spridningsätt och behandlingsmetoder samt handelsgödselns inverkan på ensilagevallens torrsubstansskörd, sammansättning samt ensilagekvalitet. Försöken gjordes i Ruukki åren 1995-97. Skillnader i medeltalen för de olika gödslingsleden är statistiskt signifikant ($P < 0,05$) endast om medeltalet är utmärkt med skild hänvisning. (a, b, c)

	Spridningsmetod			Behandlingsmetod		NPK
	Breds.	Slangs.	Myllning	Luftad	Separerad	
1. Gödsling						
Flytgödsel, t/ha	50	47	49	50	49	0
Kväve, kg/ha	102	96	102	89	99	80
Fosfor, kg/ha	36	34	36	37	28	18
Kalium, kg/ha	171	162	171	158	183	36
2. Skörd, kg/ha						
Torr substans	4095	4601	4157	4033	4246	4370
Kväve	23 ^{ab}	29 ^{ab}	36 ^a	19 ^b	24 ^{ab}	33 ^a
Ammoniak avdunstning, % av (löslig)kväve	46	32	0,7	60	43	icke mätad
Kväveeffektivitet, %	22	31	35	20	25	41
3. Grödans kemiska sammansättning						
Torr substans, g/kg	244	250	237	254	250	264
I torr substans, g/kg						
Aska	72 ^a	74 ^a	81 ^b	73 ^a	69 ^a	60 ^c
Fosfor	2,99	2,94	2,82	2,87	2,82	2,75
Kalium	28,53 ^a	29,35 ^a	29,64 ^a	27,80 ^a	27,57 ^a	20,18 ^b
Råprotein	128 ^{ac}	126 ^{ac}	151 ^{bc}	124 ^{ac}	129 ^{ac}	139 ^{bc}
Råfiber	284	291	286	291	282	293
D-värde	662	658	662	661	664	662
4. Vallfodrets kemisk sammansättning och kvalitet						
pH	4,12	4,24	4,27	4,13	4,31	4,25
Mjölksyra	44	41	47	44	41	38
Ättiksyra	7	8	7	6	8	5
Klostrid sporer						
LOG CFU/g	3,36	2,99	3,17	3,28	2,69	1,46

Fodrens pH-värden från flytgödselade och handelsgödselade rutor avvek inte statistiskt säkert från varandra. Flytgödslingen verkade dock något ha ökat ensilagejäsning därför att de flytgödselade fodrens mjölk- och ättiksyrahalter var något högre än de handelsgödselade. Användningen av flytgödsel ökade klart mängden av smörsyrasporer i fodret, men den stora variationen i mängden smörsyra mellan de olika fodren gjorde att skillnaden inte var statistisk säker. På basen av resultaten verkar det som om flytgödselns slangspridning och användning av separerad gödsel skulle minska de från gödseln härstammande smörsyrasporernas transport till fodret. Ökningen av smörsyrasporerna försämrar i första hand ensilagejäsningens hygieniska kvalitet men sporens omvandling till förökningsdugliga smörsyrabakterier kan kännbart öka ensileringsförlusterna och försämra fodrets smaklighet. Mellan de olika fodren kunde i

alla fall inte konstateras nämnvärda skillnader i smaklighet när fodren i slutet av försöket utfodrades till växande tjurar. Ensileringen av fodren lyckades synbarligen så bra att smörsyrajäsningsen blev betydelslös även om halten av smörsyrasporer var förhöjd i fodren.

SLUTSATSER

1. Separering av flytgödseln var en angenämare behandlingsmetod än luftning då den kraftigare minskade gödselns torrsubstanshalt vilket i sin tur förbättrade vätskefraktionens konsistens och minskade gödselns fosforhalt. Luftning av gödseln förbättrade något dess hygieniska kvalitet men förbättrade inte ensilagekvaliteten. Luftningen ökade gödselns kväveförluster både vid luftningen och i samband med spridningen.
2. Avkastningen av ensilagevallens andra skörd sjönk inte även om vallen gödslades enbart med flytgödsel. För att minska på kväveförlusterna lönar det sig att sprida gödseln antingen med slangspridare eller mylla den i stället för den traditionella bredspridningen. En förbättring av kvävet beräknade ytnyttjandegrad höjde i alla fall inte vallens avkastning.
3. Flytgödslingen ökade otvivelaktigt ensilagekvaliteten. En flytgödselad ensilagevall bör ensileras speciellt omsorgsfullt för att inte smörsyrasporerna ska föröka sig i fodret under lagringen.

REFERENSER

Frost, J.P., Stevens, R.J., & Laughlin, R.J. 1990. Effect of separation and acidification of cattle slurry on ammonia volatilization and on the efficiency of slurry nitrogen for herbage production. *Journal of Agricultural Science, Cambridge* 115: 49-56.

Heinonen-Tanski, H., Leinonen, P., Jääskeläinen, T. & Hedlund, M. 1993. The hygiene of aerated livestock slurry and its use in cultivation of ley. In: *Proceedings of NJF-Seminar no 228:277-282.*

Pedersen, T.A. & Guttormsen, D.M. 1975. The microflora on newly cut grass after addition of liquid manure. *Acta Agriculturae Scandinavica* 25:337-345.

Rammer, C., Östling, C., Lingvall, P. & Lindgren, S. 1994. Ensiling of manured crops - effects on fermentation. *Grass and Forage Science* 49:343-351.

Ny syn på kväve i mark och växter: växter kan nyttja organiskt kväve i marken som kvävekälla

Kerstin Huss-Danell¹, Peter Högberg² och Torgny Näsholm³

¹Institutionen för norrländsk jordbruksvetenskap, Avd. för växtodling, SLU, 904 03 Umeå

²Institutionen för skogsekologi, Avd. för marklära, SLU, 901 83 Umeå

³Institutionen för skoglig genetik och växtfysiologi, SLU, 901 83 Umeå

Växter kan nyttja oorganiskt kväve

Det är allmänt känt att växter tar upp oorganiskt kväve i form av ammoniumjoner (NH_4^+) och (NO_3^-) från markvätskan (Tabell 1). Möjligheten att nyttja luftens kvävgas (N_2) som kvävekälla är begränsad till de fåtal bakterier som har kvävefixeringsenzymet nitrogenas och därmed kan reducera kvävgas till ammonium. Genom att leva i symbios med kvävefixerande bakterier kan växter indirekt nyttja N_2 som kvävekälla. Så gör baljväxter som bildar rotknölar när rötterna infekterats av *Rhizobium* och aktinorhizaväxter (t ex al, havtorn) som bildar rotknölar då *Frankia* infekterar rötterna (Huss-Danell 1997).

Markens kväve domineras av organiskt kväve

Om man bortser från markluftens N_2 så finns det allra mesta av markens kväve i organisk form. Av detta finns en mindre del i levande växtrötter, markmikroorganismer och markdjur. Den största delen organiskt markkväve är rester av växter, mikroorganismer och djur. Resterna är i många olika stadier av nerbrytning och kvävet finns i en skala från komplicerade kemiska ämnen, som bryts ner mycket sakta, till enkla och lätt nerbrytbara ämnen såsom proteiner och aminosyror. I många jordar har markvätskan ungefär lika hög koncentration av aminosyror som av ammonium och nitrat.

Kan växter ta upp organiskt kväve från marken?

Att växter skulle kunna nyttja även organiskt kväve från markvätskan (Tabell 1) är en idé som har rönt ett ökat intresse under senare år. I laboratoriemiljö kan växter (Soldal & Nissen 1978, Shobert & Komor 1987, Jones & Darrah 1994) och mykorrhizasvampar (Abuzinadah & Read 1986, 1988) ta upp aminosyror. Dessutom har modelleringsstudier pekat på möjligheten att växter tar upp organiskt kväve i fält (Jones & Darrah 1994). Det har dock varit tekniskt svårt att påvisa att växter verkligen tar upp organiskt kväve i fält. Att följa upptag av isotopmärkt kväve (^{15}N) från ^{15}N -haltiga aminosyror som tillförs jorden och sedan återfinna ^{15}N i växten räcker ej som bevis. Den tillförda aminosyran kan ju ha brutits ner, mineraliserats till ammonium och nitrat, innan kvävet togs upp av växten. Omvandlingen av aminosyror till ammonium och nitrat i marken sker snabbt, inom loppet av några timmar.

Växter kan ta upp organiskt kväve från marken!

Med hjälp av dubbel isotopmärkning av en aminosyra (glycin, innehållande ^{15}N och ^{13}C), väl avvägda försökstider samt isotopanalyser (masspektrometri) med hög känslighet var det möjligt att påvisa att aminosyraupptag kan ske i skogsmark (Näsholm et al. 1998). De studerade arterna representerar de olika mykorrhizatyperna: barrträd med ektomykorrhiza, blåbär med ericoid mykorrhiza samt kruståtel med arbuskulär mykorrhiza. Med liknande teknik har vi nu visat att jordbruksväxter kan ta upp organiskt kväve ur markvätskan (Näsholm, Huss-Danell & Högberg 2000). Timotej, rödklöver och alsikeklöver samt smörblomma ingick i försöket. Alla fyra arterna tog upp ^{15}N tillfört som endera $^{15}\text{NH}_4\text{Cl}$, $\text{Na}^{15}\text{NO}_3$ eller $\text{U-}^{13}\text{C}_2\text{-}^{15}\text{N}$ -glycin. Eftersom glycinet även var märkt med ^{13}C kunde vi beräkna att minst 19-23 % av det ^{15}N som togs upp från tillfört glycin hade tagits upp i form av intakt glycin, d v s hade inte mineraliserats till ammonium eller nitrat innan det togs upp av växten.

Ny kunskap, nytt perspektiv

Det faktum att växter kan ta upp organiskt kväve ur jordbruksmark (Näsholm, Huss-Danell & Högberg 2000) ger oss ett nytt perspektiv på kvävetts omsättning i ett mark-växsystem! Sett ur växtnäringssynpunkt innehåller kvävetts kretslopp flera förlustprocesser: ammonium kan läggas fast i mineraler (ammoniumfixeras); ammonium kan förloras till atmosfären i form av ammoniak; överskott av nitrat kan förloras genom urlakning till vattendrag; nitrat kan genom denitrifikation förloras i form av gaser (N_2O och N_2) till atmosfären. Om växter nyttjar mer organiskt kväve, skulle då mineraliseringen minska och därmed risken för överskott av nitrat och ammonium i marken, eller innebär det att nya jämviktsförhållanden uppstår mellan kväveformer i marken, kväveupptag hos växter och hos mikrober? Vilka faktorer i odlings-miljön är viktiga för upptag av organiskt kväve? Finns det skillnader mellan arter? Finns det skillnader mellan sorter? Finns det skillnader mellan olika utvecklingsstadiet hos en art? Frågor av denna typ är relevanta bland annat i samband med begreppen samodling (biodiversitet), nyttjande av stallgödsel, grön gödsling samt ekologisk odling.

Litteratur:

- Abuzinadah R A & Read D J. 1986. The role of proteins in the nitrogen nutrition of ectomycorrhizal plants I. *New Phytologist* 103: 481-493.
- Abuzinadah R A & Read D J. 1988. Amino acids as nitrogen sources for ectomycorrhizal fungi: utilization of individual amino acids. *Transactions of the British Mycological Society* 91: 473-479.
- Brady N C & Weil R R. 1999. *The nature and properties of soils*. 12th ed. Prentice Hall, New Jersey.
- Hopkins W G. 1995. *Introduction to Plant Physiology*. John Wiley & Sons Inc., New York.
- Huss-Danell K. 1997. Kvävefixering. 9:e regionala lantbrukskonferensen för norra Sverige den 17-18 mars 1997, Umeå. *Röbäcksdalen meddelar, Rapport 1*: 40-43.

Tabell 1. Kväveformer som växter kan ta upp ur markvätskan. Citat från läroböcker och facklitteratur.

ammonium och nitrat:

”I marken och vattnet finns oorganiskt kväve i form av **nitrat- och ammoniumjoner**. Alger och gröna växter utnyttjar dem för att bilda proteiner och andra kväverika organiska föreningar.” (Karlsson et al. 1994)

”**Nitrate and ammonium** are the major sources of inorganic nitrogen taken up by the roots of higher plants.” (Marschner 1995, p. 231)

”Plant roots take up N from the soil solution principally as **nitrate (NO₃⁻) and NH₄⁺ ions**.” (Brady & Weil 1999)

”Higher plants absorb and use both **ammonium and nitrate** forms of nitrogen from soils.” (Loomis & Connor 1992)

”Most plants are able to assimilate either **NH₄⁺ or NO₃⁻**, depending on their relative availability in the soil.” (Hopkins 1995)

”The **ammonium and nitrate** that are released through decomposition of soil organic matter become the object of intense competition among plants and microorganisms.” (Taiz & Zeiger 1998)

”Higher plants, except those depending on symbiotic fixation, absorb almost all their N as **nitrate and ammonium** ions through the roots. **Urea and amino acids** can also be absorbed by plant roots but, because these compounds are converted rapidly to ammonium by soil microorganisms, their uptake as intact molecules is normally slight.” (Whitehead 1995)

ammonium och nitrat, samt (antydning om) organiskt kväve:

”Two major ionic forms of nitrogen are absorbed from soils: **nitrate (NO₃⁻) and ammonium (NH₄⁺)**. Even though soil **amino acids** can be absorbed and metabolized by plants, these and other more complex nitrogen compounds contribute little to the plant’s nitrogen nutrition in a direct way. They are, however, of great importance as a nitrogen reservoir from which NH₄⁺ and NO₃⁻ arise.” (Salisbury & Ross 1992)

”In adaptation to nitrogen limited ecosystems in cold climates uptake of **amino acids** as in the case of nonmycorrhizal arctic sedge (*Eriophorum vaginatum*).” (Marschner 1995, p. 597)

”N tas upp som **NO₃⁻ och NH₄⁺** (samt i viss utsträckning som **aminsyror**).” (Huss-Danell 2000)

- Huss-Danell K. 2000. Fysiologi. Kap. X i Växtproduktion i jordbruket (ed: H Fogelfors). Natur och Kultur, Stockholm (manuskript).
- Jones D L & Darrah P R. 1994. Amino acid influx at the soil-root interface of *Zea mays* L. and its implications in the rhizosphere. *Plant and Soil* 163: 1-12.
- Karlsson J, Krigsman T, Molander B-O, Wickman P-O. 1994. Biologi 1 med naturkunskap för gymnasieskolan. Liber AB, Stockholm.
- Loomis R S & Connor D J. 1992. *Crop Ecology: Productivity and Management in Agricultural Systems*. Cambridge Univ. Press, Cambridge.
- Marschner H. 1995. *Mineral Nutrition of Higher Plants*, 2nd ed. Academic Press, London.
- Näsholm T, Ekblad A, Nordin A, Giesler R, Högberg M & Högberg P. 1998. Boreal forest plants take up organic nitrogen. *Nature* 392: 914-916.
- Näsholm T, Huss-Danell K & Högberg P. 2000. Uptake of organic nitrogen in the field by four agriculturally important plant species. *Ecology* (in press).
- Salisbury F B & Ross C W. 1992. *Plant Physiology*, 4th ed. Wadsworth Publ. Co., Belmont CA.
- Shobert C & Komor E. 1987. Amino acid uptake by *Ricinus communis* roots: characterisation and physiological significance. *Plant Cell and Environment* 10: 493-500.
- Soldal T & Nissen P. 1978. Multiphasic uptake of amino acids by barley roots. *Physiologia Plantarum* 43: 181-188.
- Taiz L & Zeiger E. 1998. *Plant Physiology*, 2nd ed. Sinauer Associates, Inc., Publ., Sunderland MA.
- Whitehead D C. 1995. *Grassland Nitrogen*. CAB International, Wallingford, Oxon.

Miljöcertifiering

Föredrag vid 10:e regionala lantbrukskonferensen onsdagen den 15 mars kl 13.00
av Gunnar Brundin, Svensk Maskinprovning

Det har blivit allt viktigare för företag att kunna visa upp en tydlig miljöprofil och det ställs allt högre miljökrav från kunder, myndigheter, finansiärer och övriga aktörer i samhället. Allt oftare måste företag kunna uppvisa ett certifierat ledningssystem enligt ISO 14001 eller EMAS.

Innehåll:

- **Kort historik om miljöcertifieringens utveckling i olika länder**
- **Miljöledningssystemens roll i utvecklingen mot ett uthålligt samhälle.**
- **Varför ska ett företag miljöcertifiera sig?**
- **Kort om innehållet i ISO 14001-standarden och EMAS-förordningen – skillnader och likheter.**
- **Hur byggs ett miljöledningssystem upp?
Miljöutredning – Miljöpolicy – Miljömål – Miljöprogram – Revision –
Ledningens ansvar – Ständig förbättring**
- **Avslutande diskussion**

Miljöanpassade hydrauloljor **Regionala Lantbrukskonferensen den 14-15/3 –2000.**

SMP Svensk Maskinprovning AB

SMP är ett statligt bolag som bland annat sysslar med forskning kring miljöanpassade oljor. 1992 fick vi i uppdrag från Jordbruksdepartementet att följa upp och undersöka om en total övergång till miljöanpassade oljor var möjlig. Samt att identifiera och beskriva eventuella tekniska problem. Vi startade då Maskinprovningarnas miljöoljeprojekt 1992-1994. SMP har sedan dess drivit ytterligare två projekt om miljöanpassade oljor i syfte att öka och sprida kunskapen om dessa hydrauloljor.

Det nu pågående projektet styrs av en projektgrupp med 16 deltagande företag. Deltagarna kommer från skogsbolag, oljebolag, maskin- och komponenttillverkare, samt andra användare.

Projektgruppen samlas regelbundet då aktuella problem, nyheter och provningsresultat redovisas och behandlas.

Projektet har omfattat frågeställningar som t.ex.

- Vad är en miljöanpassad olja?
- Har oljan andra egenskaper än mineraloljor?
- Hur fungerar dessa oljor tekniskt jämfört med traditionella mineraloljor?
- Vilka kan "miljöanpassa" sin maskin och vad bör man ta hänsyn till?

Exempel på erhållna resultat

- De flesta miljöanpassade oljorna är naturliga eller syntetiska estrar och har en växtolja som grundråvara.
- Tekniska, fysikaliska och kemiska egenskaper skiljer sig i flera avseenden. Oxidations- och hydrolytiska stabiliteten varierar relativt mycket hos de miljöanpassade hydrauloljorna på svenska marknaden.
- Det finns idag bra miljöanpassade oljor, och erfarenheter av maskiner som gått både 5000 och 10000 timmar i skogsmaskiner utan problem eller oljebyte.
- En del problem kvarstår när det gäller högt vatten- och luftinnehåll. De flesta problemen beror dock på egenskaper och fel i hydraulsystemen som gör att vatten och luft sugas in i systemen.

Den som vill veta mer!

Resultaten från projektomgångarna finns publicerade i rapporter "Passar miljöanpassad olja utan teknikanpassning?", Dnr 30:28-90, "Miljöanpassade hydrauloljor 1995-1997, PU041/95, juni 1997, "Miljöanpassade hydrauloljor 1997-1999, PU1213/97 juni 1999.

00-02-22, Louise Johansson, SMP Svensk Maskinprovning, Box 4053, 90403 Umeå
Tel 090/778365, Fax 090-136562, e-mail louise.johansson@smp.sp.se

Effekter på rörflen av angrepp av rörflensgallmyggan

Sven Hellqvist
SLU, inst. f. norrländsk jordbruksvetenskap
avd. f. växtskydd

Inledning

Hösten 1996 observerades kraftiga angrepp av gallmyggan *Epicallamus phalaridis* Sylvén i ett försöksfält med rörflen i Vojakkala i Tornedalen (Hellqvist, 1997; Sylvén m. fl., 1997). Vid den senaste regionala lantbrukskonferensen (Hellqvist, 1997) redogjordes för de uppgifter om artens biologi som då var kända och om effekter på skörden av ett års angrepp. Det angripna fältet i Vojakkala har följts även under åren 1997 och 1998 och gallmyggans biologi har studerats närmare i försök i växthus. I det följande ges en sammanfattning av artens biologi och en redogörelse för hur skördarna har utvecklats i Vojakkala. Rörflen har potential att bli en värdefull gröda för såväl bioenergi- som fiberproduktion. För massaindustrin är en jämn och homogen kvalitet på råvaran viktigt och effekten av gallmyggeangrepp på fiberegenskaperna har därför undersökts.

Något om biologin

Fullbildade gallmyggor kläcker fram under försommaren (i Vojakkala under mitten - slutet av juni), samtidigt som skotttillväxten på rörflen är som mest intensiv. De adulta myggorna är kortlivade och lever som längst några få dagar. Honorna lägger ägg på bladen, företrädesvis vid basen av det översta fullt utvecklade bladet på skottet. Äggen läggs i täta äggsamlingar om vanligtvis 40-120 ägg. Äggen kläcks efter ca en vecka och de nykläckta larverna söker sig innanför bladslidan till det blad som äggen lagts på. De utvecklas innanför bladslidan där de suger växtsaft ur strået. De genomgår tre larvstadier och blir vid 19°C fullvuxna ca 30 dagar efter äggläggningen. Vuxna larver lämnar strået för övervintring i markens förmaskikt. Gallmyggan har en generation per år, men en partiell andra generation, med äggläggning i slutet av augusti förekom den varma sommaren 1997. Sannolikt hinner den andra generationens larver inte utvecklas klart innan vintern.

Gallmyggans utbredning

E. phalaridis har i odlad rörflen hittills endast påträffats i Vojakkala. I vilda rörflensbestånd längs havs- och älvstränder har arten påträffats på flera lokaler från Norrmjöle S Umeå i söder till Kukkolaforsen i Tornedalen i norr. Utanför detta område är arten inte känd men inte heller närmare eftersökt.

Effekter på rörflen

Larverna orsakar ingen typisk gallbildning men angreppet hämmar cellulosa-inlagringen i stråets cellväggar. Där larverna suger förblir därför stråets cellväggar tunna och strået blir mjukt. Vid angrepp av ett fåtal larver blir endast delar av stråets omkrets mjukt och strået kan då fortfarande ha tillräcklig stadga för att stå upprätt. Är angreppet omfattande med många larver blir strået mjukt "runtom" och viker sig lätt i angreppsstället. Vid mycket kraftiga angrepp kan hela rörflensbeståndet lägga sig i mitten av augusti.

Måttligt angripna strån fortsätter att växa och kan nå i stort sett normal längd. Vid mycket kraftiga angrepp, med angrepp på flera ledstycken på samma skott, blir dock skottlängden kortare än normalt.

Angrepp och skördeutveckling i Vojakkala

I det försöksfält (R8-533) i Vojakkala där gallmyggan först upptäcktes var angreppen mycket omfattande både 1996, -97 och -98. Under alla dessa tre år var i stort sett samtliga fertila (blommande) skott angripna och i genomsnitt var, under varje år, mer än två internoder per skott angripna. Angrepp av gallmyggan förekom även i ett annat försöksfält (R8-536) i Vojakkala (beläget ca 500 m söder om föregående), men angreppen i det fältet förblev jämförelsevis måttliga (som mest, 1998, i medeltal 0,3 angripna internoder per skott).

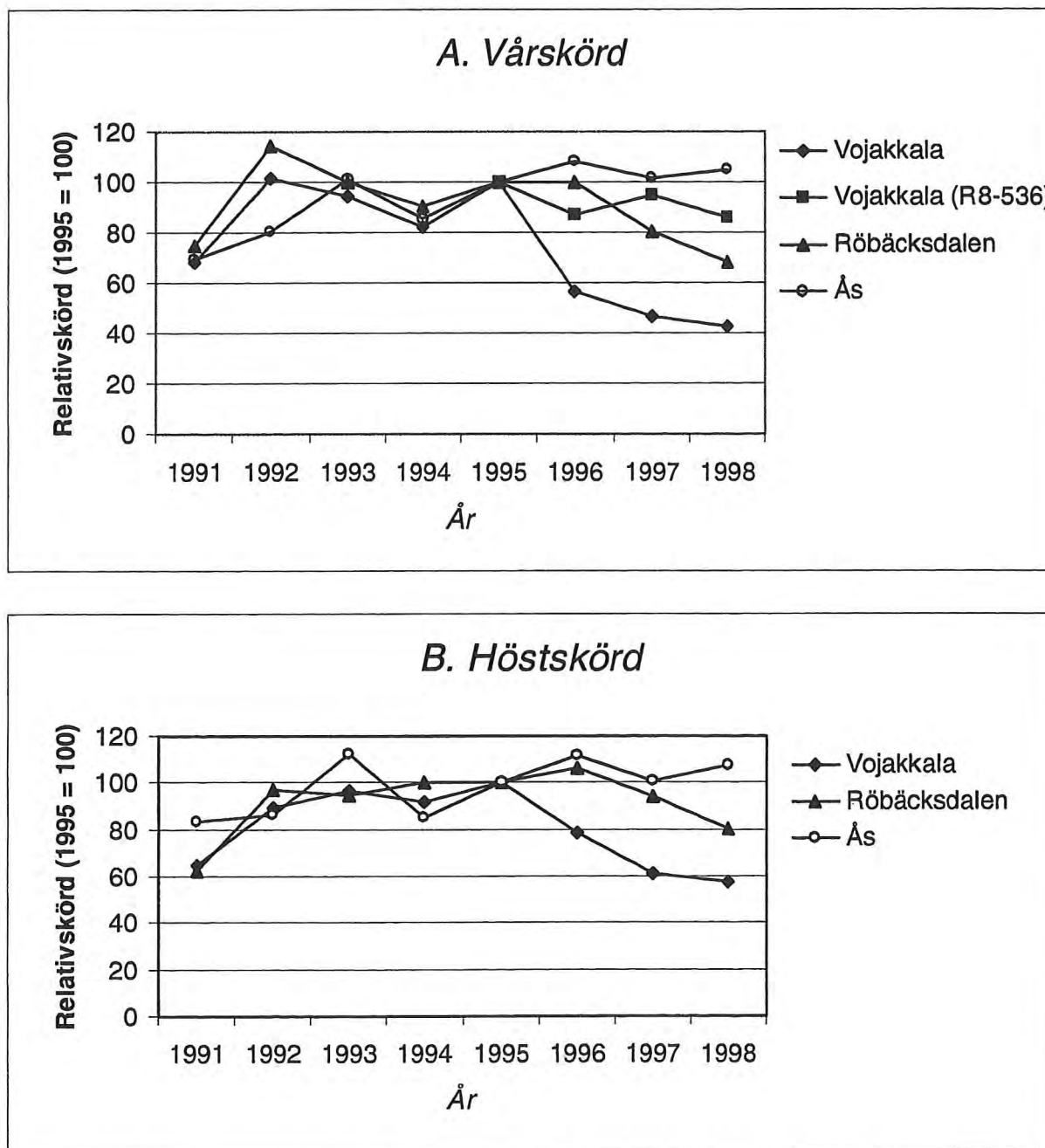


Fig. 1. Relativa rörlensskördar (skörd 1995 = 100) åren 1991 - 1998 i försöksserien R8-533. Medelvärden av kvävegivorna 100 och 200 kg/ha. **A. Vårskörd.** **B. Höstskörd.** I A visas även skörd åren 1995 - 1998 för R8-536 i Vojakkala (medelvärde av kvävegivorna 100 och 150 kg/ha). R8-533 i Vojakkala har varit mycket kraftigt angripet av gallmyggan *Epicalamus phalaridis* åren 1996 - 1998. I övriga fält har angreppen varit obefintliga eller obetydliga.

Fältförsöket R8-533 anlades 1990 för att undersöka effekten av skördetidpunkt och växtnäringsgiva i rörfilen. Dessa försök lades ut på tio platser i landet. I figur 1A visas skördeutvecklingen vid vårskörd (skörd i maj) för de tre nordligaste försöksplatserna: Vojakkala (Nb), Röbbäcksdalen (Vb) och Ås (Jä). Data visas som relativskörd med skörden 1995 som 100. Som framgår av figuren har skördarna varierat mer eller mindre kraftigt mellan åren. Den skördeminskning som inträffade i Vojakkala 1996 (det år gallmyggeangreppen först upptäcktes) var dock ovanligt kraftig och skördarna fortsatte att minska även åren därefter. 1998 var skörden i Vojakkala bara 43% skörden 1995. En ganska kraftig skördeminskning har förekommit även i vårskörden på Röbbäcksdalen under de senaste två åren, medan skördarna i Ås har varit relativt stabila. I figuren visas även skördarna för det försöksfält (R8-536) i Vojakkala där rörfilens angreppen varit obetydliga. Försöket (ett gödslingsförsök i vårskördad rörfilen) anlades 1995 i en äldre rörfilensvall och endast skördedata för åren 1995--98 finns tillgängliga. Skördarna i det fältet har legat på en relativt stabil nivå under åren.

Motsvarande skördedata för höstskörd (skörd efter växtsäsongens slut, i oktober) visas i figur 1B. Bilden är ungefär densamma som vid vårskörd, men skördeminskningen i Vojakkala under senare år är något lägre. Skörden 1998 var 58% av skörden 1995. Det finns även en skillnad mellan de olika kvävegivorna; skördarna i det gallmyggeangripna fältet i Vojakkala har minskat relativt sett mer vid 100 kg än vid 200 kg kvävegiva (data visas inte). En viktig iakttagelse är att skörden 1995 i Vojakkala låg väl i nivå med skörden åren dessförinnan. Eftersom angreppen 1996 var så omfattande bör relativt kraftiga angrepp ha förekommit även 1995, även om det inte observerades då. Måttliga gallmyggeangrepp har således antagligen liten inverkan på skörden.

Att skördarna minskat mer vid vårskörd än vid höstskörd kan bero på att skördeförlusterna blir större vid vårskörd. Gallmyggeangripna strån är sköra och bryts lätt av vid angreppsställena. Detta försvårar skörden och kan medföra att en större andel av materialet blir kvar i fält.

De data som visas i figurerna baseras på den totala torrsubstansskörden. I det kraftigt angripna fältet i Vojakkala har rörfilensbestånden försvagats sedan gallmyggeangreppet upptäcktes. Förekomsten av ogräs som mjölkört, brännässla och kvickrot har ökat i fältet. I samband med skörden har en bedömning gjorts av hur stor andel av beståndet som utgörs av rörfilen. Dessa bedömningar är svåra att göra och data blir därför osäkra. Enligt bedömningarna har dock andelen rörfilen minskat kraftigt, i vissa rutor till mindre än hälften. Innan angreppen upptäcktes bedömdes bestånden bestå till nästan 100% av rörfilen. Den verkliga rörfilensskörden i fältet har således minskat ännu mer än vad som visas i figurerna.

Gallmyggeangreppets inverkan på fiberkvalitet

En fiberanalys gjordes för att undersöka om angrepp av gallmyggor påverkar fiberkvaliteten i rörfilen. Prover för analys togs i maj 1997 i Vojakkala, både i det kraftigt angripna fältet och i ett fält med ringa gallmyggeangrepp. Samma rörfilenssort odlades i båda fälten. Proverna delades först upp i en strådel (med endast internoder) och en rejektdel (med bladslidor, vippor och ledknutar). Ingen ytterligare fraktionering gjordes av strådelen från det icke angripna fältet (I) medan strådelen från det angripna fältet delades upp i fyra delar: ej angripna internoder (II); ej angripna delar av angripna internoder (III); gränzonen mellan angripna och icke angripna delar (IV) samt kraftigt angripna delar av angripna internoder (V). Proverna analyserades var för sig med avseende på kokutbyte och fiberlängdsfördelning.

Analysen visade att provslag I, II och III hade nästan identiska egenskaper och ingen skillnad mellan dem kunde påvisas. Provslag V däremot gav en massa med dåligt utbyte och hög andel finmaterial samt korta fibrer. Egenskaperna hos provslag IV var intermediära.

Vid massatillverkning bör en fraktionering av råvaran göras innan den går in i processen. Fraktioneringen innebär att icke önskvärda delar av materialet (främst blad och bladslidor) avlägsnas. Då det gallmyggeangripna rörflensmaterialet är skört är det troligt att de angripna delarna kan avlägsnas redan vid fraktioneringen. Eftersom de icke angripna delarna av gallmyggeangripen rörflen har samma fiberegenskaper som helt oangripen rörflen bör därför även rörflen från gallmyggeangripna fält kunna användas som fiberråvara. Är angreppen stora försvinner dock en större andel än normalt vid den inledande fraktioneringen. Ett större problem är att kraftiga gallmyggeangrepp kan öka ogräsförekomsten. Andra växtarter kommer då att finnas med i skörden och i vilken omfattning sådana påverkar kvaliteten eller kan avlägsnas vid fraktioneringen är inte undersökt.

Ska vi vara oroad?

Utvecklingen i Vojakkala visar att kraftiga angrepp av *E. phalaridis* kan ha en tydligt negativ inverkan på rörflensskördarna. Det är dock hittills bara i ett enda fält som angrepp av gallmyggan nått så höga nivåer att skörden påverkas och gallmyggan har överhuvudtaget inte påträffats i andra odlade rörflensfält än de i Vojakkala. Åtminstone i norra Norrlands kustland är dock gallmyggan vitt spridd och en vidare spridning till fler odlade fält är trolig om rörflensodlingen ökar i omfattning.

En möjlig orsak till att angreppet nått sådan omfattning som det gjort i Vojakkala är att rörflensskörden har en selektivt negativ inverkan på gallmyggans naturliga fiender. En parasitstekelart som parasiterar gallmyggelarver har påträffats på samtliga lokaler med vildväxande rörflen där gallmyggan påträffats och på vissa av dessa lokaler har andelen parasiterade larver varit hög, >50%. Denna parasitstekel övervintrar dock innanför bladslidorna på rörflen och kommer att bortföras från fältet i samband med skörden. Man kan alltså inte räkna med att denna art ska kunna reglera gallmyggepopulationerna i odlade fält.

Något försök med kemisk bekämpning av gallmyggan har ännu inte genomförts. Antagligen är dock gallmyggan relativt lätt att bekämpa under den tid äggläggningen pågår. Äggsamlingarna är väl synliga och det bör vara möjligt att bedöma bekämpningsbehovet genom att räkna antalet äggsamlingar. Troligen kan tröskeln för bekämpning sättas relativt högt eftersom det sannolikt först är vid mycket kraftiga angrepp som skörden påverkas negativt. Av olika skäl vill man dock helst undvika kemisk bekämpning i energigrödor. Ett alternativt sätt att bekämpa gallmyggan är att odla resistent rörflenssorter. Det finns en påtaglig variation mellan olika rörflensgenotyper i mottaglighet för gallmyggan vilket skulle kunna utnyttjas i växtförädlingen.

Tack

Studier av gallmyggan på rörflen har skett med stöd från Stiftelsen Lantbruksforskning, NUTEK och Vattenfall inom Ramprogram Stråbränslen. Staffan Landström (NJV) har bidragit med skördedata och Michael Finell (NJV) har utfört fiberanalysen.

Referenser

- Hellqvist, S. 1997. Rörflensgallmyggan - ett nytt allvarligt (?) skadedjur. Röbbäcksdalen Meddelar 1997:1, 88-90
- Sylvén, E., Hellqvist, S., Sellerholm, G. & Tastas-Duque, R. 1997. A new gall midge (Diptera: Cecidomyiidae), feeding beneath leaf sheaths of *Phalaris arundinacea* (Poaceae). Ent. Tidskr. 118, 99-109

Rörflen som fiberråvara

Föredrag vid den 10:e regionala lantbrukskonferensen för norra Sverige

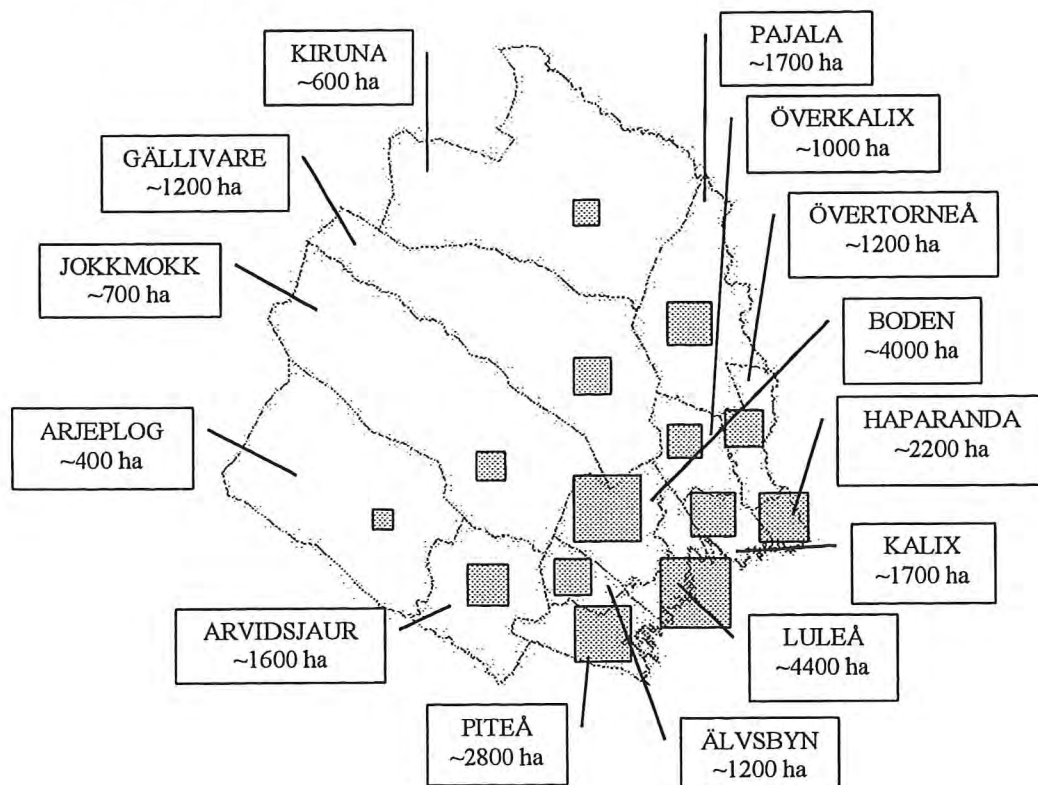
Michael Finell
SLU Röbbäcksdalen, Umeå

Bakgrund

Under de senaste 40 åren har en omfattande nedläggning av åkermark ägt rum i norra Sverige. Detta har lett till färre arbetstillfällen på landsbygden med en avfolkning och igenvuxet landskap som följd. Samtidigt importerar svensk pappersmassaindustri en stor del av sitt behov av kortfiberråvara. Största delen av detta råmaterial består av björk, importerad från Ryssland och de Baltiska länderna. Världskonsumtionen av papper, speciellt finpapper, förväntas öka. Detta innebär därmed ett ökat behov av kortfiberråvara.

Förutsättningar

- Rörflensmassa har egenskaper som gör den lämplig i produkter som kräver goda tryckbarhetsegenskaper som t.ex. finpapper och white-top liner. Rörflensmassa kan ersätta björkmassa i denna typ av produkter.
- En nyligen gjord inventering av nedlagd åkermark, överskotts- och trädesarealer samt utbrutna torvtäckter i Norrbottens län visar att det finns 25-30 000 ha potentiell areal för rörflensodling (figur 1).

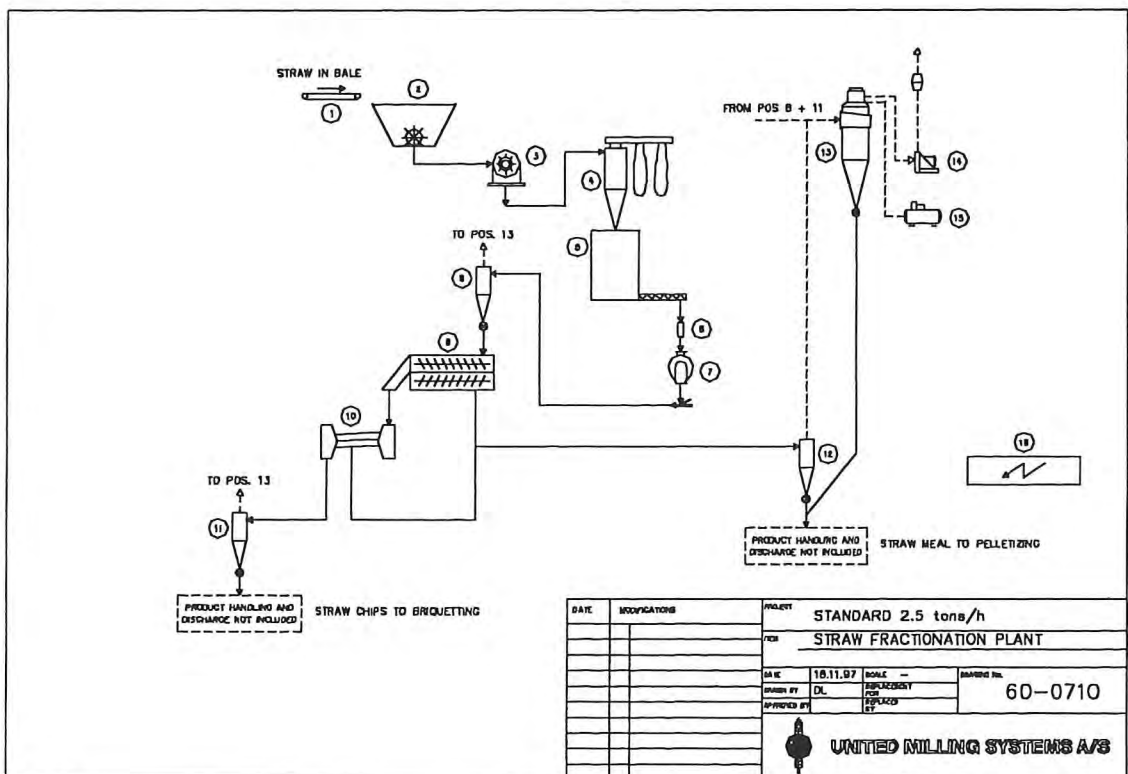


Figur 1. Fördelning av den potentiella arealen för rörflensodling i Norrbottens län, i form av nedlagd åkermark i lättarbetat skick, trädes- och överskottsarealer. Totalt c. 25 000 ha. (Källa, Sjöström 1999).

Industriförsök

I juni 1999 tillverkades rörlensmassa i industriell skala för första gången i världen. Industriprovet utfördes vid AssiDomäns fabrik i Karlsborg, Kalix.

Den rörlens som utnyttjats i försöket (180 ton) har producerats i Vålberg utanför Karlstad och skördades med den nya vårskördemetoden. Storbälarna transporterades till en pilotanläggning på Bornholm där avskiljning av blad genomfördes med en ny fraktioneringsteknik utvecklad av United Milling Systems A/S i Danmark. Fiberråvaran bricketterades också för att förbättra hanterings- och transportekonomin. Briketterna (120 ton) transporterades sedan från Bornholm till Karlsborg där de lagrades i täckt stack tills massakokningen kunde genomföras.



Figur 2. Schema över fraktioneringsanläggning UMS A/S.

Fraktionering

Vid fraktioneringen (figur 2) avskiljs blad och andra icke önskvärda delar från gräset. Endast den rena internodfraktionen (rörlensflis) används som råvara för massatillverkning. Fraktioneringen kan jämföras med barkning och flisning av ved. 30-40% av materialet avlägsnas vid fraktioneringen. Den del som inte används för massatillverkning kan användas som bibränsle.

Brickettering

Om fraktioneringsanläggningen inte är integrerad med massafabriken bör den fraktionerade fiberråvaran komprimeras för att underlätta hantering, transport och lagring. Brickettering kan vara ett alternativ. I tabell 1 visas en jämförelse mellan transport av färsk björkved och bricketterad rörlens. Intressant är att man kan transportera två gånger mer (räknat som sulfatmassa) till fabriken per bil med bricketterad rörlens jämfört med björkved.

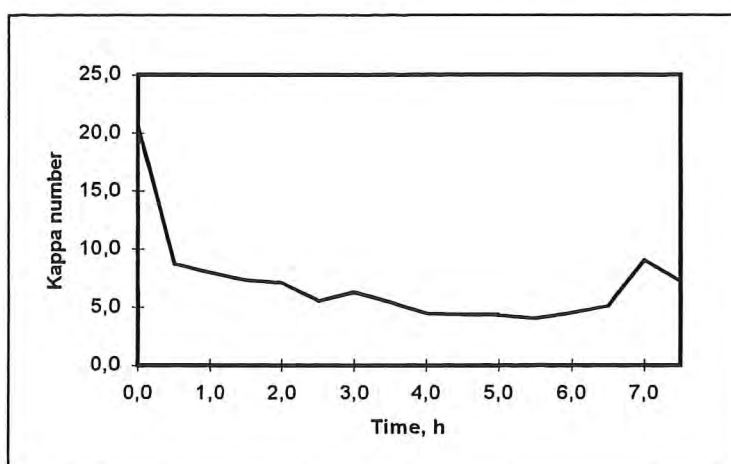
Tabell 1. Transportkapacitet för rörlens vid olika komprimeringsgrader jämförda med björk

Fiberråvara	Densitet, kg/m ³	Vatten, %	Bark eller blad, %	Massa/bil, ton
Färsk björkved	500	50	10	9.0
Rörflen, ofraktionerad i storbalar	180	15	30	6.4
Rörflensflis, ingen komprimering	100	10	0	5.4
Rörflensflis, briketterad	350	10	0	18.0

Antaganden: Max. lastvikt/bil 40 ton, max. lastvolym/bil 120 m³. Kokutbyte 50% för björk och rörflen.

Kokförsök i full skala

Fraktionerad och briketterad rörflen kokades i sågspånskokaren vid AssiDomäns Karlsborg-fabrik. Totalt producerades omkring 10 ton rörflensmassa. Kokningen i sågspånskokaren gick bra och målet på kappa 8 nåddes snabbt. De höga kappatalen (figur 3) i början av kokförsöket berodde på att en del sågspån fortfarande fanns kvar i kokaren. Kokförsöket varade i omkring 8 timmar varefter försöket avbröts på grund av problem med en matningsskruv mellan spånslon och kokaren.



Figur 3. Kappatalvariation vid kokning av rörflen i sågspånskokaren vid AssiDomän Karlsborg

Den producerade rörflensmassan transporterades med tankbil till AssiDomän Kraftliner i Piteå för analys och tester i laboratorieskala. Tabell 2 visar rörflensmassans egenskaper jämförd med björkmassa.

Tabell 2. Egenskaper för oblekt rörflensmassa tillverkad i industriell skala jämförd med syrgasblekt björkmassa

Massaegenskaper	Rörflen	Björk
Fiberlängd, mm	0.76	0.90
Avvattning, °SR	20.7	21.5
Ljushet, ISO%	45.8	52.1
Ljusspridningskoefficient, m ² /kg	39.5	28.7
Opacitet (60 g/m ²), %	97.5	85.7
Densitet, kg/m ³	588	697
Dragindex, Nm/g	49.1	62.7
Rivindex, Nm/g	7.8	8.2

Ekonomi

Det mest realistiska sättet att starta upp produktion av rörflensmassa är att bygga om en sågspånskokare. Konsultbolaget Jaakko Pöyry Oy har räknat att en ombyggnad skulle innebära en kostnad på omkring 30 M SEK enligt tabell 3. En sågspånskokare med en kapacitet på 10 000-15 000 ton rörflensmassa per år kräver en rörflensodling på 3 000-5 000 ha.

Tabell 3. Uppskattade kostnader för ombyggnad av en sågspånslinje till en rörflenslinje

Kostnad	M SEK
Lager för balar	0,9
Fraktionering	8,6
Ombyggnad av inmatning till kokare	2,6
Kiselutfällningsanläggning	9,4
Indirekta kostnader	3,4
Oförutsedda kostnader	3,4
Totala kostnader	28,3

Råmaterialkostnaden för balad rörflen vid fabriksporten är omkring 500 kr/ton TS, vilket ger en kostnad på omkring 1400 kr/ton massa. För björk är motsvarande kostnader 770 kr/ton TS och 1670 kr/ton massa.

Sammanfattning

Vårskördad och fraktionerad rörflen är en fiberråvara som kan konkurrera både ekonomiskt och kvalitetsmässigt med björk. För produkter som finpapper och ytskikt på liner har rörflensmassa en del egenskaper som är mycket bättre än för björkmassa. Den areal i form av trädes- och överkottsarealer som finns i Norrbottens län torde mycket väl räcka till för att förse en eventuell rörflenslinje med råvara.

Referenser

- Sjöström Sylvia, Rörflen i Norrbottens län – Potentialer för odling och avsättning. Examensarbete 1999, Sveriges Lantbruksuniversitet, Institutionen för norrländsk jordbruksvetenskap.
- Paavilainen, L., Tulppala, J., Finell, M. and Rehnberg, O. Reed canary grass pulp produced on mill scale. 1999 TAPPI Pulping Conference, Orlando, FL, USA
- Finell, M., Burvall, J. and Olsson, R. Perennial rhizomatous grass - Evaluation of techniques for improving transport economy for industrial use of RCG, reed canary grass. Sustainable Agriculture for Food, Energy and Industry. pp 919-921. 1998 James & James (Science Publishers) Ltd
- Finell, M., Hedman, B. & Nilsson, C-A. Effect of dry fractionation on pulping conditions and fibre properties of reed canary grass. Cellucon '98, Pulp for Papermaking - Fibre and Surface properties. Turku, Finland. Dec. 14-16, 1998. Book of Abstracts. p. 16.

Såttider i rågvete

Lars Ericson
SLU, Institutionen för norrländsk jordbruksvetenskap
Norra försöksdistriktet
Box 4097
904 03 Umeå
Lars.Ericson@njv.slu.se

Bakgrund

Odling av höstsäd i norra Sverige har sedan början av 1990-talet fått ett ökat intresse. Fördelen med en höstgröda här i norr är att den på ett bättre sätt en vårsädd kan utnyttja den korta växtsäsongen. Vid institutionen för norrländsk jordbruksvetenskap, SLU, har sortprovning av höstvet, höstråg och rågvete pågått sedan 1993. Skörderesultaten har varit relativt goda, men varierat mycket mellan olika år och platser (Ericson, 1997; Norgren och Ericson, 1999). Det största problemet har varit en dålig övervintring några av försöksplatserna under vissa år. En viktig faktor för övervintringen är tveklöst att grödan är i god kondition, vilket bland annat påverkas av såtiden.

Vi har liten erfarenhet av odling av höstsäd i denna del av landet, särskilt av de sorter och arter som nu är aktuella. De rekommendationer om såtid vi kan ge idag baseras främst på resultat av såtidförsök i råg under slutet av 1940- och början av 1950-talet (Thörn, 1956), samt på erfarenheter vad gäller såtid för vallinsädd under sommaren. Därvid har den lämpliga såtidpunkten satts till mitten av augusti för Västerbotten, Norrbotten och Jämtland och till slutet av augusti eller början av september för Västernorrland. Om vi ska kunna vidareutveckla den potential som höstsäden har är det nödvändigt att vi lär oss mer om de faktorer som påverkar övervintringen i vårt klimat. Eftersom vinterperioden är lång, måste plantorna ha ett tillräckligt energiförråd för att klara övervintringen. Samtidigt innebär alltför stor bladmassa på hösten en ökad risk för svampangrepp. Vid gödselspridning under juli, före sådden, kan en tidig sådd bidra till att minska risken till kväveförluster (Larsson, 1994).

Vid olika såttider av höstsäd har försök i södra och mellersta Sverige visat att den optimala utsädesmängden vid tidigare sådd är betydligt lägre. En hög utsädesmängd vid tidig sådd kan också påverka avkastning och kvalitet i negativ riktning (Andersson, 1983). I de försök som genomförts hittills i norra Sverige har utsädesmängden varit relativt hög, eftersom räknat med betydligt större övervintringsskador jämfört med södra och mellersta Sverige. Samtidigt har studierna på praktiska gårdar under 1997 visat att sambandet mellan antalet plantor på våren och avkastningen synes vara svag (Yrjas, 1998). Det innebär att strategin att etablera många plantor på hösten kanske är felaktig, om det samtidigt innebär att risken för svampangrepp ökar. Även tidigare sådd kan öka risken för svampangrepp (Olvång, 1996; Bengtsson, A. 1983).

En annan intressant tillämpning är att så höstsäden på våren, eventuellt i blandning med baljväxter, så att man kan utnyttja grönmassan till foder under insåningsåret och sedan få en spannmålsskörd år 2.

Den här redovisade försöksserien inleddes med insädd under 1998. Här redovisas resultat från skörden av grödan 1999. Försöken kommer enligt planen att fortsätta ytterligare tre år.

Material och metoder

Ett fältförsök placerades på vardera av SLUs forskningsstationer i norra Sverige; Ås i Jämtlands län, Offer i Västernorrlands län, Röbbäcksdalen i Västerbottens län, samt Öjebyn i Norrbottens län. Försöken genomfördes enligt nedanstående plan.

Försöksled

- 1 Normal utsädesmängd (4,5 milj grobara kärnor/ha)
- 2 Låg utsädesmängd (3,0 milj grobara kärnor/ha)

led Såtid

A Våren

B Våren

C Våren i blandning med ärt

D 1 juli

E 15 juli

F 1 augusti

G 10 augusti

H 20 augusti

I 1 september

Avslagning/skörd på hösten

Skörd som grönfoder

Försöksdesign

Planen har genomförts som ett split-plot försök där utsädesmängden utgör storruta och de olika såtiderna smårutor, med fyra samrutor.

Resultat och diskussion

Grönmassa år 1

Skörden av grönmassa i led B och C blev under insåningsåret 1998 relativt liten, då vi på grund av förseningar med leveransen av utsäde inte kunde påbörja sådden förrän i slutet av juni. Skördarna redovisas i tabell 1. Ärtandelen var relativt stor och som ses av resultatet har ärtorna också bidragit till att i stort sett fördubbla avkastningen på samtliga platser.

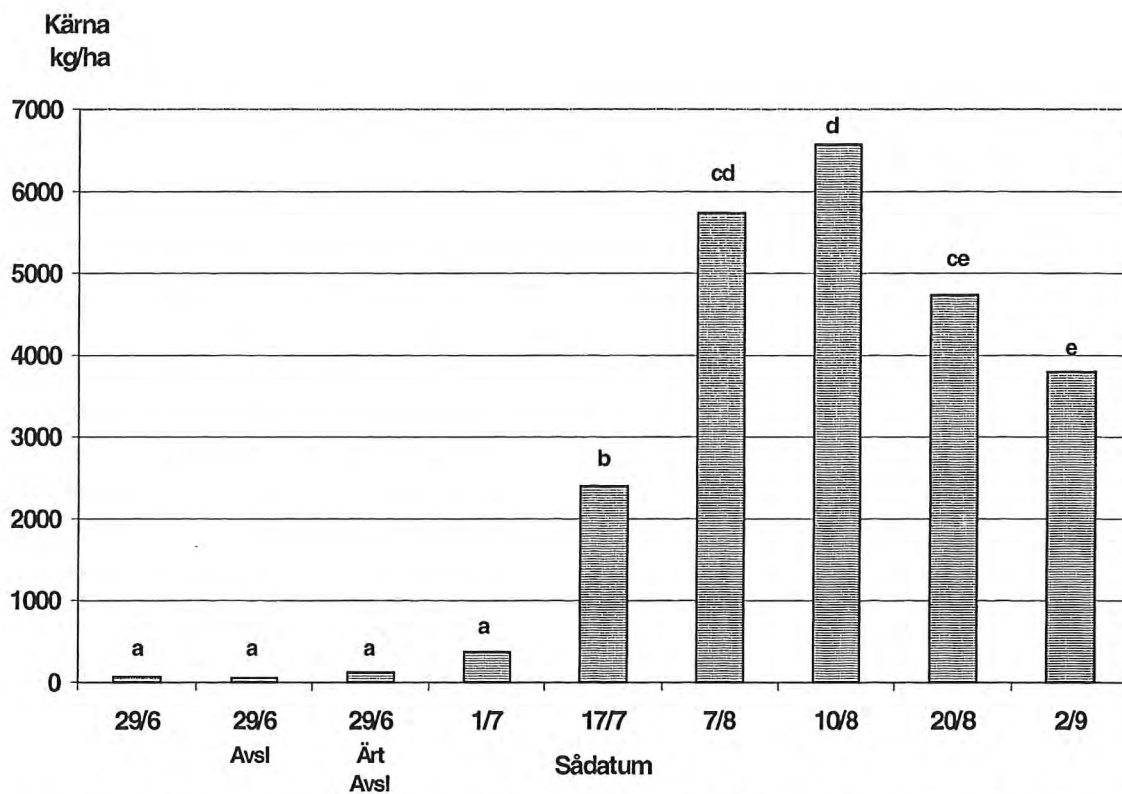
Tabell 1. Skörd av grönmassa (kg ts/ha) 1998 i Offer, Ås, Röbbäcksdalen och Öjebyn.

Plats	Led	Skörd
Röbbäcksdalen	Rågvete	1321
	Rågvete+ärt	3212
Offer	Rågvete	2346
	Rågvete+ärt	3589
Öjebyn	Rågvete	2086
	Rågvete+ärt	4134

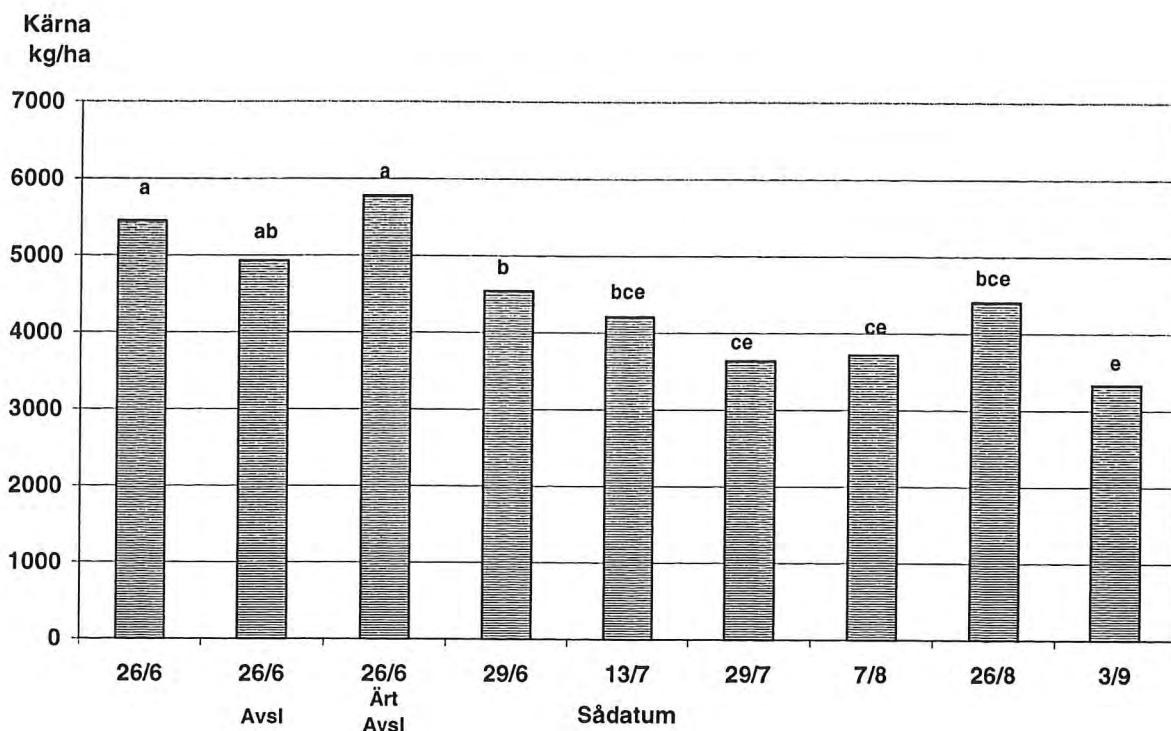
Kärnskörd år 2

Resultaten från de fyra försöksplatserna finns redovisade i figurerna 1-4. I Ås har skörden minskat med senare skördetid, medan effekten på alla övriga platser varit den motsatta. Särskilt tydligt var effekten i Öjebyn och Röbbäcksdalen, där samtliga såtider för mitten av juli givit i stort sett ingen skörd alls. Orsaken till de stora skillnaderna i skörd på Offer, Röbbäcksdalen och Öjebyn tycks i första hand vara starka angrepp av fusarium. I Röbbäcksdalen skedde också en relativt stor utvintring pga isbränna.

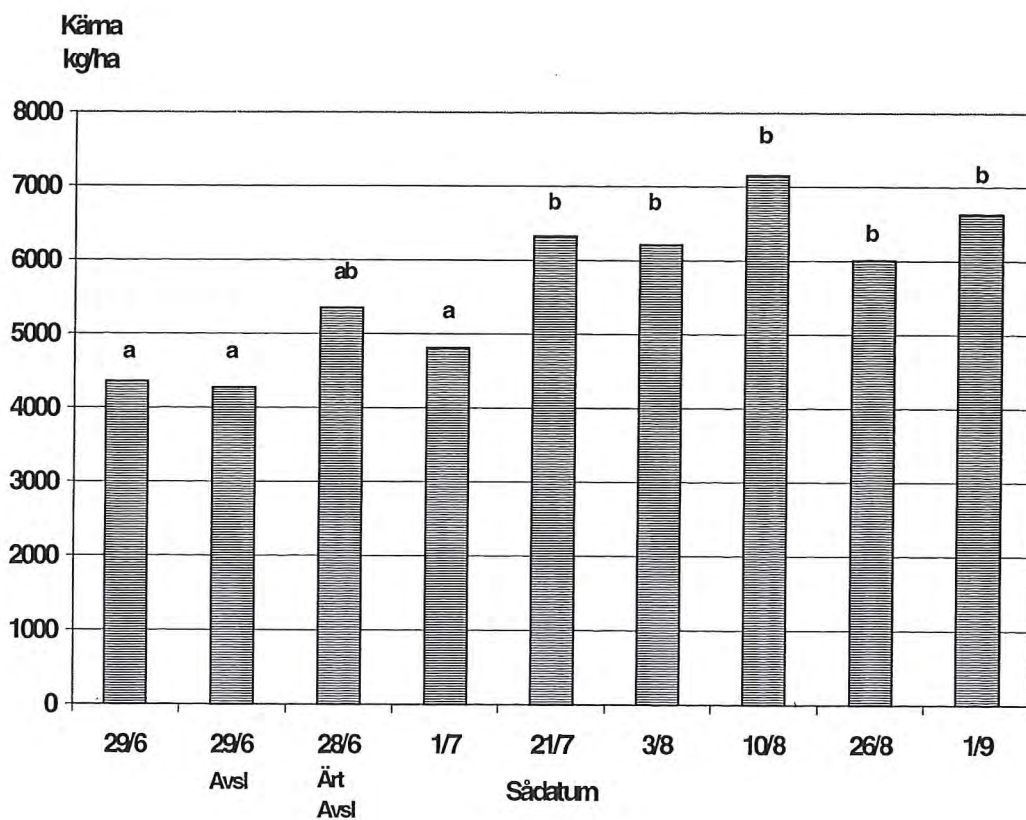
Denna drabbade samtliga led lika på de lägst belägna delarna av parcellerna, varför vi inte räknade med de ytorna i skörden. Skillnaderna i skörd här kan därför också här främst hänföras till svampangrepp. Några skillnader mellan de olika utsädesmängderna kunde inte konstateras, varför resultatet redovisas för de olika såtiderna oberoende av utsädesmängd.



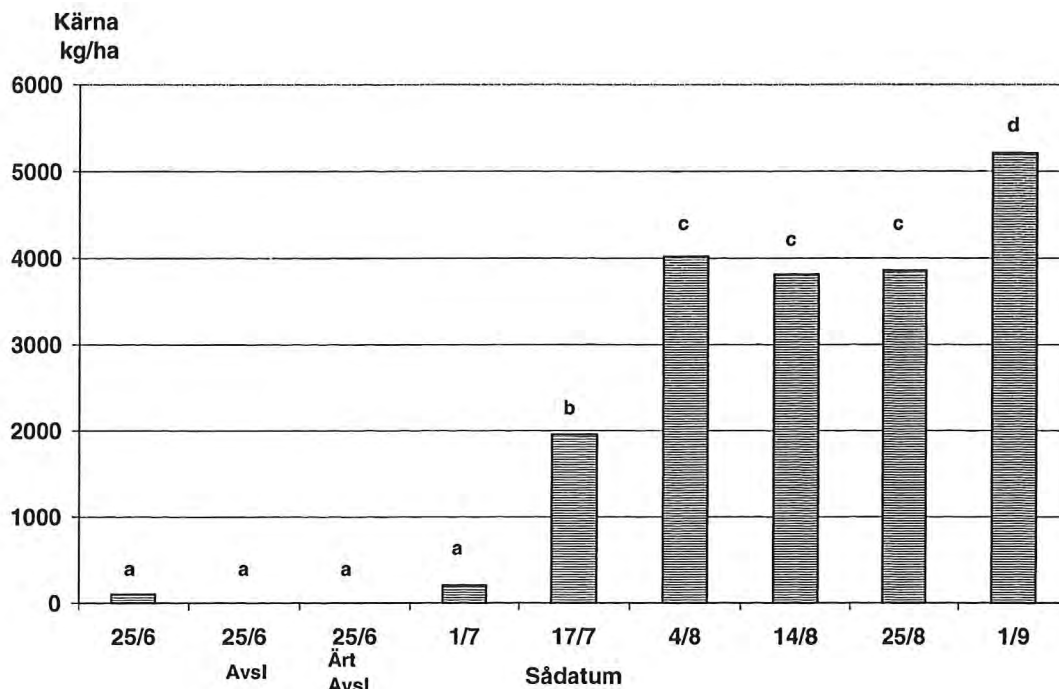
Figur 1. Skörd av kärna (15% vh, kg/ha) i Öjebyn 1999. Staplar markerade med samma bokstav är inte signifikant skilda (Fisher's LDS-test $p=0,05$).



Figur 2. Skörd av kärna (15% vh, kg/ha) i Ås 1999. Staplar markerade med samma bokstav är inte signifikant skilda (Fisher's LDS-test $p=0,05$).



Figur 3. Skörd av kärna (15% vh, kg/ha) i Offer 1999. Staplar markerade med samma bokstav är inte signifikant skilda (Fisher's LDS-test $p=0,05$).



Figur 4. Skörd av kärna (15% vh, kg/ha) i Rönnebydalen 1999. Staplar markerade med samma bokstav är inte signifikant skilda (Fisher's LDS-test $p=0,05$).

Andersson, B. 1983. Odlingstekniska försök med höstvet. Inst. för växtodling, SLU. Rapport 121. Uppsala

Bengtsson, A. 1983. Såtider och benomyelbehandling i höstråg och höstvet. Inst. för växtodling, SLU. Rapport 119. Uppsala.

Ericson, L. 1997. Odling och utnyttjande av höstsäd. 9:e regionala lantbrukskonferensen för norra Sverige den 17-18 mars 1997, Umeå, föredragen i sammanfattning. Rönnebydalen meddelar nr 1:1997. SLU, institutionen för norrländsk jordbruksvetenskap, Umeå.

Larsson, S. 1994. Rågvete. Såtid-utsädesmängd. Rapport från växtodlings- och växtskyddsdagarna i Växjö den 7 och 8 december 1994. Södra jordbruksförsöksdistriktet medd. nr 43. Alnarp.

Norgren, M. och Ericson, L. 1999. Sortprovning av höstsäd i norra Sverige 1994-1998. Nytt från institutionen för norrländsk jordbruksvetenskap, växtodling. nr 1999. Umeå.

Olvång, H. 1996. Hur påverkar såtid och utsädesmängd risken för svampsjukdomar i höst-säd - främst rågvete. 37:e svenska växtskyddskonferensen. Uppsala.

Thörn, K-G. 1956. Försök med höstråg i Norrland. Statens jordbruksförsök, medd nr 73.

Yrjas, C. 1998. Höstsäd i norra Sverige. Examensarbete i växtodling. Rönnebydalen meddelar nr 5, 1998. Institutionen för norrländsk jordbruksvetenskap, SLU. Umeå.

Våt spannmål på nätet

Hans Arvidsson

SLU, NJV, Avd. för lantbruksteknik, Box 4097, 904 03 UMEÅ

Tel. 090-786 94 50, Fax 090-13 65 62, E-post Hans.Arvidsson@njv.slu.se

”Våt spannmål” är ett Interregprojekt finansierat av EU, Länsstyrelsen i Västerbotten, Västerbottens läns Landsting och TE-centralen i Finland. Det har genomförts i samarbete mellan Sverige o Finland.

Projektet går ut på att undersöka ett vått system för spannmål. Skörd, lagring och utfodring sker vid 35% vh.

Fördelarna är :

- Tidigare skörd
- Längre skördeperiod över säsong och dygn
- Billigare tröskning
- Billigare lagring
- Mindre dammproblem
- Större möjligheter till annat sortmaterial
- Större möjligheter till höstsäd

Projektet består av två huvuddelar:

- sammanställning av den kunskap som finns inom området i en **handbok**.
- en **kalkyl** där man kan göra ett överslag på vad det skulle betyda för gården

Allt finns tillgängligt på nätet på adress:

<http://www-wetgrain.slu.se>

Handboken innehåller korta avsnitt om allt från sådd till produktion. Antingen läser man från början till slut eller går man in på översikt bilden och markerar önskat avsnitt.

Kalkylen är ”klar” det som saknas är gårdens spannmålsareal och djurproduktion (nöt, suggor och slaktsvin). När man matat in dessa data kan man få en första indikation på vilka möjligheter som finns i systemet. Om man så önskar kan man gå djupare i systemet och anpassa kalkylen till den enskilda gården och på detta sätt få ett bättre grepp om hur det skulle kunna påverka ekonomin. Eftersom det är en färdig kalkyl måste man kritiskt ifrågasätta den och fundera på om det stämmer på den egna gården. När man går ur sparas de inmatade data och man kan fortsätta och finjustera nästa gång man kommer tillbaka. Vid den första inloggningen får man en egen kod.

Våutfodring av våtlagrad spannmål

Hans Arvidsson

SLU, NJV, Avd. för lantbruksteknik, Box 4097, 904 03 UMEÅ

Tel. 090-786 94 50, Fax 090-13 65 62, E-post Hans.Arvidsson@njv.slu.se

”Våt spannmål” är ett Interregprojekt finansierat av EU, Länsstyrelsen i Västerbotten, Västerbottens läns Landsting och TE-centralen i Finland. Det har genomförts i samarbete mellan Sverige och Finland.

Projektet går ut på att undersöka ett vått system för spannmål. Skörd, lagring och utfodring skulle ske vid 35% vattenhalt (vh).

Som en del i detta projekt har en studie gjorts av möjligheten att använda våutfodring för att utfodra spannmål ensilerad vid 35%vh.

Finska erfarenheter har givit att svin kan tillgodogöra sig spannmål som är ensilerad vid höga vattenhalter, däremot har man haft problem vid utfodring med våutfodringsanläggning.

För att närmare studera detta har en försöksanläggning monterats upp. I denna har olika blandningar testats (olika vattenhalter vid inlagring av spannmålen, hel/ krossad kärna och olika vattenhalt på den färdiga blandningen). Två typer av pumpar har använts (centrifugalpump och skruppump).

Störst problem uppstod när blandningar med kärnor med låg lagringsvattenhalt provades. Den effekt som hade störst betydelse för pumpbarheten var blandningens torrsustanshalt (ts) halt (hög ts svårare att pumpa). Dock var inte problemen större än att det borde fungera i praktisk drift med krossensilerad spannmål.

För att få bekräftelse på att det fungerar i praktisk drift pågår ett sådant försök ute hos en lantbrukare. De hitintills gjorda erfarenheterna är att det fungerar bra.

Den som vill veta mer om projektet kan gå in på projektets hemsida:

<http://www-wetgrain.slu.se>

Där finns en ”handbok” sammanställd samt en kalkyl som ger en indikation om vad systemet skulle betyda ekonomiskt på den enskilda gården.

Passar våt spannmål in i ekologisk odling ?

Ingvar Persson, Länsstyrelsen i Västerbottens län

Målsättningen med ekologisk produktion är att producera vegetabilier och animalier med platsbundna resurser i så stor utsträckning som möjligt. Växtnäringen ska cirkulera på gården med ett minimum av förluster. En annan målsättning är att minimera användningen av fossil energi. Växtodlingssäsongen är kort i norra Sverige vilket betyder att spannmål vissa år tröskas vid relativt höga vattenhalter beroende på sen mognad och förekomsten av grönskott. Höga skördehalten och kyliga nätter ökar behovet av fossil energi vid konventionell torkning. Dessutom torkas en hel del spannmål på kallluftstorkar utan tillsatsvärme, ett torkningssätt som för övrigt inte rekommenderas idag. Torkningstiden blir för lång för att kunna säkerställa en godtagbar hygienisk kvalitet.

Vilka fördelar förutom de som tidigare nämnts kan våt spannmål ha i en ekologisk odling?

Sådd

I den ekologiska odlingen borde motiven att skörda och lagra spannmålen våt vara större än i konventionell odling. Genom att utnyttja växtsäsongen maximalt kan senare sorter användas än om de ska tröskas och torkas. Senare sorter har i regel en högre avkastning. En annan anledning är att man i ekologisk odling i högre utsträckning använder blandsäd och i synnerhet ärt/korn, ärt/havre eller korn/ärt/havreblandningar. Spannmål och trindsädesblandningar mognar ojämnt och är mer svårtorkade och därför lämpar sig den våta skördetekniken väl.

Ogräs

Skörd av fuktig spannmål ökar möjligheterna att bekämpa både frö- och roto-gräs. Frögräsen kan bekämpas i större utsträckning med fördröjd sådd då spannmålen inte behöver mogna av på samma sätt som vid skördetröskning för torkning. Odlas spannmål tillsammans med ärtor skuggar grödan mer än om spannmålen odlas i renbestånd. Många gånger kan nog också ett par dagars senare sådd med högre jordtemperatur ge spannmålen en snabbare groningen och uppkomst som bättre kan konkurrera mot ogräsen. Samtidigt kan en fördröjd sådd innebära en senare skörd med minskade möjligheter att bekämpa roto-gräs på hösten. Ogräsfrön mister sin grobarhet vid lufttät lagring eller krossensilering.

Tröskning

En tidigare skörd på hösten kan öka utrymmet för en effektivare bekämpning av roto-gräs. Normalt hinner man kanske bara en stubbearbetning men genom att tröskningen kommer igång kanske två veckor tidigare kan fälten kanske stubbearbetas en ytterligare gång innan plöjningen.

Utfodring

Trindsädesblandningar ökar möjligheterna att bedriva en animalieproduktion med högre andel av eget producerat foder och minimera inköp av ekologiskt godkända fodermedel samt den tillåtna mängd konventionellt odlat foder som får ingå i foderstaten. Köttgårdar skulle med ett bra grovfoder och spannmål med ärtinslag kunna vara helt självförsörjande på foder förutom tillskott av mineralfoder.

Symbios

Bill Hultman, SLU, Institutionen för norrländsk jordbruksvetenskap, Patrons Allé 10, 943 31
ÖJEBYN

Klöverröta, en allvarlig skadegörare.

En presentation av spridningsvägar och betydelse av klöverröta, *Sclerotinia trifoliorum* Erikss., i svenska vallar.

Helena Öhberg

SLU, Institutionen för norrländsk jordbruksvetenskap, avd. för växtskydd

Röbäcksdalen, Box 4097

90403 UMEÅ

Klöverröta är en svampsjukdom som drabbar rödklöver och andra leguminoser i tempererade områden. I Sverige räknas den som en utvintringssjukdom då den angriper, infekterar och dödar värden under dess viloperiod. Skadorna förväxlas ofta med utvintringsskador orsakade av is eller vatten. Angreppens omfattning och betydelse är inte klarlagd.

Klöverröta orsakas av svampen *Sclerotinia trifoliorum* Erikss, en ascomycet som kan infektera värdväxten via mycel eller via sexuella ascosporer. Oavsett angreppssätt växer svampen in i värden och i fallet med rödklöver söker den sig till sist ner i pälroten. Där utnyttjar den klöverns näringsreserver, vilket skadar eller slutligen dödar klöverplantan.

På våren har en angripen klövervall rundade fläckar med döda klöverplantor i. I ytan hittar man spår av svampens gråvita mycel och i anslutning till döda klöverplantor hittar man små, från början vit-gråa och mjuka till slutligen svarta, hårda klumpar av svampens mycel, sklerotier, som utgör svampens vilkroppar. Dessa sklerotier kan överleva upp till åtta år i marken. Vilkropparna aktiveras igen på hösten, antingen genom att de börja växa ut nytt mycel från dem, eller genom att en eller flera, upp till 1 cm stora, brunaktiga, fruktkroppar, apothecier, bildas i markytan. Från dessa sprids ascosporer till intilliggande plantor eller områden med klöver.

I mitt doktorandprojekt ska jag studera variationen i populationerna av klöverröta samt dess spridningssätt i olika klimatområden. I kontrollerade experiment studeras samspelet mellan klöversort, svampisolat och infektionsstrategi. Resultaten ska utnyttjas för utveckling av förbättrade resistenstestmetoder. Även skillnader i fältmässig resistens mellan olika klöversorter bestäms genom fältförsök på åtta olika platser i Sverige, i områden där problem med klöverröta tidigare konstaterats. Totalt 20 olika klöversorter ingår i försöken, såväl diploida som teraplöida.

Fältförsöken såddes in sommaren -98. En regnig och sval sommar och höst missgynnade klöverplantornas utveckling men befrämjade den naturliga svampsmittans tillväxt och spridning. Våren -99 var det därför lätt att hitta döda fläckar i försöken till följd av angrepp av klöverröta. I fläckarna sågs spår av mycel, men framför allt hittades som regel ett stort antal sklerotier. Man kan därför anta att mängden sklerotier av svampen har ökat i försöken. Då över hälften av försöksorterna har besökts denna höst, har jag utan problem hittat nya fruktkroppar av svampen som kommer från de vilkroppar som bildades hösten -98. På många omgivande blad har syntts små nekrotiska prickar, vilka misstänks vara symptom av askosporinfektion. I försöken har samtliga 20 klöversorter angripits, men i olika grad och med viss variation beroende på försöksort.

Detta doktorandprojekt är ett samarbete mellan SLU och Svalöf Weibull AB och är finansierat av SJFR.

Dofter hämmar Phoma-röta

Karin Forsberg

SLU/NJV, Avd. för växtskydd, Box 4097, S- 904 03 UMEÅ, SWEDEN

Vår "nationalgröda", potatisen - *Solanum tuberosum* - är under sin livscykel utsatt för angrepp av en mängd olika sjukdomar och skadedjur. Till de mer välkända hör olika slags skorv samt bladmögel och den därtill kopplade brunötan, vilka samtliga angriper potatisen under dess tid i fält. Efter skörd och inlagring hotar ytterligare skadegörare, exempelvis olika rötter såsom blötröta, Fusarium- och Phomaröta.

Phoma-röta, orsakad av svampen *Phoma foveata* Foister, angriper knölna via skador i skalet och kan ge upphov till avsevärda förluster under lagringsperioden.

Vid institutionen för norrländsk jordbruksvetenskap, NJV, bedrivs sedan 1993 ett forskningsprojekt – finansierat av SLF, SJV och SJFR - vilket har som syfte att hitta nya, växtbaserade och kretslopps vänliga bekämpningsmedel mot lagringspatogener hos bl a potatis. I huvudsak testar vi eteriska oljor från vanliga kryddörter. I den del av projektet som jag arbetar med ska vi försöka utröna vilka av ämnena i gasfasen hos oljorna som bidrar till bekämpningseffekten.

I den här redovisade undersökningen testades eteriska oljor från 10 olika växter mot *Phoma foveata in vitro*. Dill, kummin och morot från familjen Apiaceae (flockblomstriga) och lavendel, basilika, timjan (av två olika kemotyper), grönmynta, pepparmynta och åkernmynta från familjen Lamiaceae (kransblommiga).

Patogenen ympades på papper som placerades på odlingsmedium i petriskålar. Oljorna tillsattes på ett litet filterpapper i locket på petriskålen i en koncentration motsvarande 500 ppm (volym olja per volym luft ovanför odlingsmediet). Plattorna inkuberades upp och ner vid 10°C i 16 dygn, varefter behandlingen avbröts genom att papperet med patogenen flyttades till nytt odlingsmedium. Därefter räknades antal växande kolonier två gånger per vecka och effekten av oljan beräknades som tillväxt relativt obehandlad kontroll.

Försöket visade att samtliga oljor utom morot hade en fungistatisk effekt, d v s tillväxt av svampen hindrades så länge oljan var närvarande. Ingen av oljorna hade vid den här koncentrationen fungicid (svampdödande) effekt, utan svampen växte till i alla behandlingsled efter att exponeringen för oljan upphört. Tillväxten var dock hämmad av alla oljor, utom morot. Vid avläsning tre veckor efter avslutad behandling visade grönmynta och kummin bäst hämning, med en tillväxt på 15 resp 35% av kontrollens. Dill och de två timjan-arterna kom på andra plats, med tillväxter på mellan 51 och 74%, medan alla andra oljor då gav minimal eller ingen hämning, med tillväxter på mellan 92 och 100% relativt kontrollen.

I en del av ovanstående oljor ingår ämnen som enligt litteraturuppgifter hämmar tillväxt av flera olika slags mikroorganismer. I fortsatta försök ska vi undersöka om dessa ämnen är effektiva även mot Phoma-röta genom att testa dem enskilt och i kombinationer i liknande försökssystem. Dessutom ska det ovan beskrivna försöket även utvärderas med hjälp av multivariat data-analys för att ev. få en teoretisk fingervisning om vilka ämnen som huvudsakligen bidrar till den hämmande effekten.

Forage 2000 – Improving nutrient utilization in ruminant production systems

David Swain¹, Christer Ohlsson², Jean Louis Peyraud³, Michael Abberton⁴, Ronald Zom⁵, and Kjell Martinsson⁶

¹Scottish Agric. College, Crichton Royal Farm, Dept. Food & Farming Systems, Midpark House, Bankend Road, Dumfries, Scotland, DG1 4SZ, UK.

²Danish Inst. Agric. Sci., Dept. Crop Phys. and Soil Sci., Research Centre Foulum, P.O. Box 50, 8830 Tjele, Denmark.

³Station de Recherches sur le Veau et le Porc, INRA, 35590 Saint Gilles, France

⁴IGER, Plant Breeding Dept., Aberystwyth, SY23 3EB, UK

⁵Dept. Cattle, Sheep and Horses, PR Lelystad, Runderweg 6, 8219 PK Lelystad, the Netherlands

⁶Dept. Agric. Res. for Northern Sweden, Swedish University of Agric. Sci., P.O. Box 4097, 904 03 Umeå, Sweden.

Abstract

This paper outlines a coordinated research project funded as an EU concerted action from 1998 to 2000. The overall objectives are to establish cooperation and integration of research strategies which evaluate the potential of plant breeding and the use of other plant species in ruminant production systems in Northern Europe and to reduce their environmental impact. The project is divided into five sub-groups, consisting of members from Denmark, England, France, Scotland, Sweden the Netherlands and Northern Ireland. The plant-breeding group identifies new selection criteria for forage crops. The plant production and conservation group studies and describes the potential of species for conservation and the management implications. The ruminant-plant interaction group concentrates on the relationship between ruminant intake and measurable forage characteristics. The ruminant supplementation group works on the optimization of supplementation strategies in grass- or silage-based diets. And the systems evaluation group catalogues existing models and sub-models. Expected outputs of the project are integrated and improved cooperation among private and public research institutes, identification and cataloguing of plant and animal data, description and impact of potential changes of plant-animal interactions, a website, progress- and conference reports, and framework for future EU-proposals.

Introduction

In most EU countries, research programmes are already studying the potential of various strategies to improve nutrient utilisation within ruminant production systems. There is a need, however, to improve communication, integrating research programmes to maximise their efficiency.

The objective of this concerted action has been to co-ordinate efforts among the disciplines of plant breeding, plant and animal production, forage conservation, and ruminant utilisation. Through a series of meetings, interested parties have identified current research strategies and strengths, discuss future priorities and formulate a framework to address these issues. Discussions have focussed around five sub-groups (plant-breeding, plant production and conservation, ruminant-plant interaction, ruminant supplementation and systems), however, as the project has developed this has led to more general discussion between sub-groups fostering multidisciplinary output.

Plant-breeding

Two themes emerged from discussions within the plant breeding sub-group. The first is a need to respond to greater environmental awareness. Extensification and the development of varieties suited to reduced inputs need to be addressed within breeding programmes. Variable stocking rates within and between adjacent farms was noted as a particular challenge. Breeding morphological characters suited to lower inputs, quality factors (e.g. milk composition: altered levels of conjugated linoleic acid) and directly for more benign environmental impacts. A clear need was identified for studies on the cycling of nitrogen (mineralisation, inputs, leaching etc) and it can be affected by different species and varieties of forage grasses and legumes.

The second theme concerned evaluation and testing of new varieties. EU wide co-operation between breeders, testing agencies and the wider industry is required to ensure the methods used address the needs of the end user. This could involve the assembly of databases, the sharing of protocols and the development of agreed methods of evaluating traits relating to animal performance and environmental issues.

Plant production and conservation

Two key objectives were identified within this sub-group. Firstly to study and describe a range of potential conservation species and the management implications of their use, including time of harvest, and both inorganic and organic fertilizer application. Secondly being able to accurately describe the resultant feed.

Five important topics have been identified for further work, these are 1) nutrient use and nutrient budgets of forage at the micro- and macro scale; 2) forage management adapted to low-input conditions; 3) alternative forage use; 4) improved analytical techniques and prognosis tools to optimize the use of forage to ruminants; 5) improved silage techniques under adverse climatic conditions.

In topic 1, we have discussed the effect of reduction of nutrients on growth and quality of individual plants and the consequences on the total farm nutrient budget. Factors such as area and utilization of typical forage have been discussed in topic 2. Improved nutrient use by grasses and a reduced ratio of protein:water soluble carbohydrate have been mentioned as important. In topics 3, particular attention has been given to forage species that have particular forage quality characteristics, mineral composition or growth pattern that differ from that of conventional forage species. In topic 4, there have been expressed needs to improve present analytical techniques and to develop new ones that reflect the on-going changes in agriculture. Dynamics in forage quality, such as the rate of protein and organic matter degradation have been mentioned as important to be able to reduce nutrient losses at feeding and to fine tune feed rations.

Ruminant-plant interaction

The ruminant-plant interaction sub-group has focussed on grazing systems and recognised the economic importance of grazed grass. The grazing process is an integral part of modern farming systems and there are a number of management options to utilise standing forage. Discussion amongst participants identified methodological differences in assessing sward structure and grazing intake. Further integration and co-operation is needed to address these issues. Grazing systems, nutritive values of forages, environmental impact and final product quality were all discussed.

It is believed that grazing will become increasingly important in the future due to falling product prices. However tools are required to define systems so that decisions can be taken to determine the optimum system, stocking rate etc. for a given set of economic and political circumstances. Future grazing research should focus on obtaining a better understanding of the sward and animal factors influencing herbage intake and digestion. These are the key factors influencing animal performance from grazed pasture, irrespective of whether the farming system is classified as intensive or extensive. Emphasis should be placed on 1) modelling herbage intake during grazing and 2) study of rumen processes during fresh herbage digestion.

Ruminant supplementation

The ruminant supplementation sub-group focussed on the interaction of supplementation and the utilisation of conserved forage rations. Under pressure of changing market conditions and consumers demands there is a growing interest in organic farming and low input farming systems. EU farmers are also faced with new legislation to reduce the loss of nitrogen and phosphorus from farm production systems. The result of these changes means farmers will have a reduction of bought in concentrates and

supplements. Therefore, home grown concentrates and forages will become increasingly important in ruminant production systems. Thus, farmers will have to produce more milk and meat from forage which will require new or improved supplementation strategies. In the past, however, research on supplementation has focussed on the effect on intake, production, milk composition, and the substitution of forage by concentrates.

The sub group ruminant supplementation has concluded that future research must be focussed on 1) intake and production by cows fed low concentrate diets; 2) promotion of feed (forage) intake; 3) the description and characterisation of degradation and digestion of cattle feeds 4); development of feeding (supplementation) strategies for more persistent lactation curves; 5) development of databases with information on feed intake, characteristics of feeds and animals, and animal production. The ultimate target of the sub-group ruminant supplementation is to bring the expertise from different European research institutes together and to develop more efficient utilisation of forages in ruminant production systems.

Systems

Systems studies are becoming increasingly important as they provide a mechanism for linking component research. Computer modelling is often used to help understand and quantify the internal processes which control the overall direction of the system. The systems sub-group has provided an important role within Forage 2000, integrating the other sub-groups. Initial meetings identified the current research experience and expertise of the participants. To facilitate greater interaction between modellers members of the sub-group classified their models and systems studies and identified the input and output parameters associated with them. Issues of model validation and associated field data collection were discussed.

As Forage 2000 progressed so meetings focussed on bringing sub-groups together. Specific research priorities from other sub-group participants were incorporated. The areas which systems and modelling could improve understanding within forage production are 1) modelling N mineralisation; 2) matrix system for mixed forage production; 3) grazing intake and associated plant characterisation; 4) high genetic merit cows on low input systems; 5) multi-purpose farms.

Systems modelling provides a tool to understand future resource management. Models can simplify a complex reality therefore assumptions, simplifications and linkages need to be made clear. However, integrating a systems modelling approach at an early stage of a project design can facilitate important insights into the overall project structure.

Conclusions

The project started with a series of discrete sub-groups which identified specific issues relating to their subject areas. As the project has evolved so integration between sub-groups has led to a holistic fusion of research priorities and ideas. Recognition of environmental issues and increasing options for on farm forage have been identified as important considerations. Future research priorities identified within Forage 2000 reflect the importance of multi-disciplinary research and come under three main headings, 1) evaluating the effects of sward structure on intake and production; 2) whole farm forage management systems; multi-purpose options; 3) evaluating the effect of degradation of conserved forage on intake and production.

Acknowledgements

This project is supported by funding from the EU (FAIR CT 97-3968).

Sortprovning i norra Sverige

Lars Ericson
SLU, Institutionen för norrländsk jordbruksvetenskap
Norra försöksdistriktet
Box 4097
904 03 Umeå
Lars.Ericson@njv.slu.se

Sedan lång tid tillbaka har SLU, institutionen för norrländsk jordbruksvetenskap och dess föregångare, haft ansvaret för den officiella sortprovningen i norra Sverige. Den är en del av underlaget för den värdeprovning växtsortnämnden gör när de ska godkänna nya sorter för införande på rikssortlistan. Provningen var tidigare relativt omfattande, vilket för korn innebar provning på 9 platser i norra Sverige under minst 4 år. Under senare år har detta av kostnadsskäl reducerats kraftigt och nu återstår för kornet provning på 4 platser under 2 år, innan det är möjligt att anmäla sorten till växtsortnämnden. Bilden är densamma också för andra växtslag. Samtidigt har också antalet nyanmälda sorter minskat, då resurserna till den norrländska växtförädlingen minskat.

Inom det samarbetsavtal som finns i norra Sverige mellan lantbrukets ekonomiska föreningsrörelse och SLU har dock den rådgivande provningen kunnat ökas för samtliga växtslag. Vi har också, först med hjälp av finansiering från länsstyrelserna och sedan via forskningsprogrammet för ekologisk odling som administreras av Jordbruksverket, sedan 1994 genomfört en sortprovning av korn och havre för ekologisk odling.

I nedanstående tabell finns förtecknat omfattningen av både rådgivande, officiell och ekologisk sortprovning under 1999. Den ekologiska sortprovningen har genomförts på ekologiskt brukade arealer. Rådgivande och officiell provning har integrerats, vilket givit goda möjligheter att jämföra marknadssorter och utländska sorter med sorter som ännu inte kommit ut på marknaden.

Resultaten från provningen redovisas årligen i serien "Nytt från institutionen för norrländsk jordbruksvetenskap".

Slutligen är det viktigt att påpeka att provningen förvisso är ett bra instrument för att opartiskt värdera både inhemska och utländska sorter under de förhållanden som råder i vårt område. Utan en för området specifik växtförädling skulle dock utvecklingen mot nya och bättre sorter upphöra.

Tabell 1. Sorter i provning under säsongen 1999, samt sorter i höstsäd insådda hösten 1999, norra försöksdistriktet.

Sorter höstsäd insådda hösten 1999

A. Björke	höstvet
B. Kalle	"
C. Esprit	höstråg
D. Amilo	"
E. Rol Motto	"
F. Chd Prego	rågvete
G. SW Pinokio	"
H. SW Fidelio	"
i. Modus	"

Sorter i korn 1999

A. SW Karin (80113)	6-rads
B. SW Holger (90229)	6-rads
C. SW Vanja (86116)	2-rads
D. Olsok (VOH 10686-4)	6-rads
E. SW Baronesse	2-rads
F. SW Å 96200 *)	2-rads
G. JO 1632 (Rolfi) *)	6-rads

*)Officiell provning

Sorter i havre 1999

A. Veli (1043)
 B. Svala
 C. SW 91450*
 D. SW Å 94569*
 E. Hamel (S.41.60.23)
 F. S.4129.1

*) Officiell provning

Sorter i ekologisk odling 1999

A. Karin sexrads
 B. Majlis (SW N 93147) ”-
 C. Ruter (N94247) ”-
 D. SW N 95150 ”-
 E. NK 92697 ”-
 F. Vanja tvårads
 G. Olve ”-

Sorter i fleråriga baljväxter 2000

Sort	Art	Ursprung	Vall I	Vall II	Vall III	Anm
Nordi	rödklöver, diploid	Norge	x	x	x	
LGRK 8802	rödklöver, tetraploid	Norge	x	x	x	Officiell provning
Kolpo	rödklöver, tetraploid	Norge	x	x	x	
Betty	rödklöver, tetraploid	Sverige	x	x	x	
Bjursele	rödklöver, diploid	Sverige	x	x	x	
Jesper	rödklöver, diploid	Sverige	x			
DC 23	lusern	USA	x	x	x	
DC 24 – multi	lusern	USA	x			
Norcen	käringtand	USA	x		x	
Dawn	käringtand	USA	x		x	
SW Å RK93107	rödklöver	SW	x			Officiell provning
SW Å RK94117	rödklöver	SW	x			Officiell provning
Leo	käringtand	USA		x	x	endast Röbbäcksdalen
Viking	käringtand	USA		x	x	endast Röbbäcksdalen

Sorter i timotej 2000

Sort	Vall I	Vall II	Vall III	Ursprung	Betalas av (gäller vall I)
Grindstad (Norge)	x	x	x	Norge	Mätare
Sv Jonatan (Å 78181)	x	x	x	Sverige	RJN
Tammisto II	x	x			RJN
Jo Tuukka	x	x	x	Finland	RJN
Vega	x	x	x	Norge	RJN
SW N TT 9307		x	x	Sverige	
SW N TT 92012		x	x	Sverige	
GPTI 8905	x	x	x	Norge	RJN
SW N TT9304*)	x				Officiell provning*
Kasper	x				Mätare
KVES 921	x				Officiell provning*
SW N ÅS9301*)	x				Officiell provning*
Bor 72002	x				RJN
Retu	x	x			RJN
JGTI 8906	x	x	x	Norge	Officiell provning*

Lokalt och ekologiskt producerad mat

Maria Norgren, Inst. för norrländsk jordbruksvetenskap, SLU, Offer

Att odla mat på så många lämpliga ställen som möjligt i världen är ett viktigt led i att öka matsäkerheten lokalt och globalt. Dessutom är det ett viktigt led i att minska miljöbelastningen. Lokal och ekologisk produktion av livsmedel är ett hållbart alternativ till dagens storskaliga, specialiserade och på många sätt resursslösande livsmedelsproduktion. Det norrländska jordbruket har i detta perspektiv många fördelar som vi bör lyfta fram. Vi har unika förutsättningar för en kretsloppsriktad produktion av livsmedel med hög kvalitet. Lokal livsmedelsproduktion innehåller många positiva värden. Ursprung/närhet, trygghet, miljö/etik, hembygds känsla, kulturarv, matglädje, kvalitet och sysselsättning. Efterfrågan på lokalt och ekologiskt producerade livsmedel är idag större än tillgången och efterfrågekurvan visar inga tendenser att plana ut. Marknaden ropar idag efter lokalt och ekologiskt odlade grönsaker/rotfrukter/potatis, men odlingen lyser med sin frånvaro. Naturligtvis har det sin förklaring. Mycket arbete och dåligt betalt för produkterna (har åtminstone varit), lite resurser för utveckling av odlingssäkerhet, odlingsteknik och hållbara odlingssystem är skäl goda nog för att förstå grönsaksodlingens dilemma. Att hitta lösningar på problemen är naturligtvis ingen omöjlighet. Det är en utmaning värt allt besvär.

På forskningsstationen i Offer pågår sedan våren 1999 ett projekt för att främja såväl produktionen som konsumtionen av lokal mat, i synnerhet grönsaker, rotfrukter och potatis. Projektet löper på två år och finansieras med pengar från kommunerna, länsstyrelsen, Sveriges Lantbruksuniversitet (SLU) och EU. Alltså våra skattepengar. Alla är vi delaktiga utan att veta om det! Men vi som har arbetat fram projektförslaget, Sollefteå Näringslivs AB och projektägaren Offers Forskningsstation (SLU), skäms inte för våra mål och intentioner.

Projektets mål

Vad vi vill åstadkomma är i korthet:

- Att öka nyttjandet av våra lokala resurser, för produktion av livsmedel, på ett sätt som håller på sikt. Konkret handlar det om att öka den lokala ekologiska odlingen av grönsaker och potatis.
- Att skapa goda förutsättningar, praktiska och tekniska såväl som ekonomiska för att odlare/producenter skall komma igång och utveckla sin verksamhet. Idag är tillgången på lokalt och ekologiskt odlat mycket liten medan marknadens efterfrågan bara växer.
- Att arbeta för attitydförändringar på samhällets alla plan, vad gäller vårt förhållningssätt till mat, kvalitet och miljö.

Att formulera tjugiga målsättningar är dock lätt som en plätt jämfört med att göra konkreta handlingsplaner.

Vad har vi hittills uppnått?

- Stärkt och utvecklat befintliga odlarcirklar (två stycken i övre och nedre Ådalen). I odlarcirkelarna finns ett femtontal aktiva odlare och drygt hälften har en deltidsinkomst från verksamheten. Odlarcirkelarna har fungerat som ett nätverk mellan odlarna där man haft stöd av varandra i bl.a. prisdiskussioner, försäljning, leveranser. De flesta är medlemmar i Mittodlarna Ekonomiska Förening.

- Kurser har hållits en gång i månaden på teman som Biodynamisk odling, Växtskydd, Jordanalyser och Odlingsplanering och sorter. En del odlare har också gått kurs i mjölksyrajäsning av grönsaker.
- Odlare har ”marknadsfört” sig genom att ha torgat på olika marknadsplatser, i butik och på skördefester.
- Vi har dammat av en gammal ”logo” för Mittodlarna (Jämtlands och Västernorrlands län) och gjort gemensam beställning av förpackningsmaterial. Gemensam logo men med varje enskild odlares namn och adress tryckt på påsarna.
- På Offer bedriver vi utvecklingsarbete dels för att värdera olika typer av organiska gödselmedel, dels för att utvärdera olika grön gödselingsgrödors effekt på några olika grönsakskulturer. Vi har också ett antal demonstrationsodlingar som visar redan beprövade metoder.
- Tre skolträdgårdar har dragits igång i kommunen och rullar nu på av egen kraft. Regelbundna träffar mellan skolorna ordnas. Skolträdgårdsverksamheten har fallit i god jord och blivit ett mycket lyckat inslag i projektet.
- Kurser har arrangerats för skolkökspersonal på temat Mat, Miljö och Hälsa, i samarbete med Hushållningssällskapet i Jämtland. Kurserna har varit kopplade till skolträdgårdsverksamheten.
- Vi samarbetar med andra projekt i länet som tangerar våra mål, ex. vis Maten i Västernorrland (Agenda-21 projekt), Bjärträprojektet (Utbildning), Mittodlarnas konsulent för ekologisk mat.

Resultaten av våra ansträngningar är inte alltid så lätta att mäta. Hur mäter man t.ex. ändrade attityder?

Problem på vägen

Fortfarande är det odlingens omfattning som är för liten. Marknaden nöjer sig inte med mindre leveranser från olika håll under en begränsad tid på hösten. Anbudsförfarandet är krångligt att sätta sig in i för varje enskild odlare. Många kunder vill inte hantera fakturor på småposter från många olika producenter. De odlare som vi jobbar med idag vill inte bli storproducenter, man vill ha odlingen som en deltidssysselsättning.

Om vi har ambitionen att nyttja det kapital som finns här, i form av odlingsbar mark och arbetskraft, för att producera ekologisk mat som ska finnas tillgänglig i våra skolmatsalar, sjukhusmatsalar, i våra butiker och på våra restauranger, måste volymen öka. Och eftersom det är småskalighet som gäller, tror vi att ett organiserat samarbete odlarna emellan kan lösa en del av problemet. Samverkan kring t.ex. lager, maskiner, försäljning, distribution höjer effektiviteten och är en förutsättning för att våga satsa på större volymer. För att bl.a. kunna möta större kunder som kommunens storkök där allt upphandlas genom anbud.

Att expandera i volym och areal kan bli tungt, framför allt arbetsmässigt, om man inte hittar samverkansformer enligt ovan.

Framåt

Som en konsekvens av probleminventeringen handlar det nu om att hitta dessa samverkansformer.

-
- Först på dagordningen står att ordna ett gemensamt lager. Konkret är vi redan igång med projekteringen av ett lager i Offers gamla ladugård. Ett lager skulle möjliggöra tillgången på lokalt odlat av vissa grönsaker under en längre tid. Det skulle också bidra till större leveranssäkerhet gentemot större kunder. Tillsammans kunde odlarna lägga in anbud för offentlig upphandling.

- Vi måste också hitta en lösning på faktureringskrånglet. Om vi inte försöker rätta oss lite efter de stora kundernas önskemål/krav är risken stor att de vänder oss ryggen och söker sig till större producenter i syd- och mellan Sverige, ja kanske t.o.m. utrikes.
- En ”grundkurs” i företagsekonomi skulle många odlare må väl av.
- Gemensam planering av odlingarna för att sprida risker och för att i någon mån anpassa sig till vad marknaden efterfrågar.
- En del maskiner bör kunna införskaffas för gemensamt bruk. Det är fortfarande alltför mycket ”olönsamt” handarbete i de befintliga odlingarna.
- Stötta och hjälpa fram de odlare som i liten skala börjat vidareförädla en del av sina grönsaker. T.ex. mjölksyrarjäsningen.
- Utvecklingsarbetet vad gäller ekologisk frilandsodling av grönsaker på våra breddgrader måste få möjlighet att fortsätta. I klartext handlar det om att få tillgång till forsknings- och utvecklingspengar. Här finns mycket att jobba med för att uppnå hållbara och produktiva odlingssystem.
- Den odling av framför allt grönsaker som nu sakteligen växer fram har och kommer att ha ett stort behov av en odlingsrådgivare. Denne ska fungera som länk mellan forskningen och odlaren och vara odlarna behjälplig med att samla kunskap och erfarenheter för att utveckla sina odlingar. En rådgivare har också en viktig samlande funktion. Vi har alltför länge varit utan denna tjänst i Västernorrland. Vi måste snarast försöka hitta finansiering för en sådan tjänst och börja söka efter en lämplig person.

Det är viktigt att vara klar över de begränsningar som ligger i ett projekts natur. Projektiden är begränsad och det får vi se som något positivt och utmanande. Det gäller att planera arbetet på ett sådant sätt att projektets funktion blir en katalysators. Om vi genom detta projekt förmår syresätta en process som efter en tid rullar på av egen kraft kan vi känna oss mycket nöjda.

Hampa – gammal växt i ny form

Staffan Landström, SLU, Inst. f. Norrl. jordbruksvetenskap, Umeå

Bakgrund

Hampa, (*Cannabis sativa* L.) är en av de äldsta växterna som utnyttjats för odling. Växten kommer ursprungligen från Central-Asien och har odlats i minst 3000 år. Hampaodling har varit vanlig i Sverige, men slutade ungefär samtidigt som linodlingen avvecklades dvs. under 1950-talet. Hampan visade sig då gå bra odlingsmässigt även i de nordliga delarna av Sverige. Det var då i huvudsak fiberdelen för textiländamål som var intressant.

Då grödan är ettårig och inte kräver insats av kemikalier och har lågt gödselbehov kan den, dels bli intressant inom ekologisk odling (som mellangröda, kväver ogräs effektivt) och dels som komplement till *Salix* och Rörflen vid energi/fiber-produktion. Hampa går bra att odla på de relativt sandiga jordar som dominerar i Västerbotten och Norrbotten. Hampa är även lämplig för småskalig odling i glesbygdsområden.

Under senare år har hampaodling varit förbjuden p.g.a. sitt narkotikainnehåll. Hampa innehåller främst tetrahydrokannabinol (THC) med narkotisk effekt. En högsta tillåten halt av THC i fiberhampa har av EU satts till 0,3 %. Sorter som i försök har visat sig klara detta gränsvärde har successivt godkänts på EU:s sortlista och f.n. stimulerar EU uppbyggnaden av odling och förädling av låg-alkaloid-sorter genom ett högt arealstöd. Därför finns det nu ett ökat intresse för utveckling av hampaodlingen. Finland, som till skillnad från Sverige godkänt kommersiell odling av låg-alkaloid-sorter av fiberhampa, odlades med relativt höga arealbidrag ca 1200 ha 1998.

Marknad

Marknaden för olika produkter av hampa förväntas expandera kraftigt i framtiden framförallt p.g.a. ersättning av petroleumprodukter med naturliga råmaterial. Hampan innehåller två typer av fiber. Bastfibrerna är långa (ca 20 mm) medan stamfibrerna är korta (0.5 mm). Industriellt används hittills framförallt de starka bastfibrerna. Dessa kan användas i bl.a. byggnadsmaterial och starka papperskvalitéer.

Oljan från fröet av oljehampa har fått ökat intresse ur födosynpunkt (hälsokost-industrin) genom att höga halter av essentiella fettsyror har uppmätts. Pressresten från fröet är också proteinrik. För oljehampa kan man förvänta en ökande marknad som foder och livsmedel istället för soja p.g.a. att det börjar bli brist på ej genmodifierade sojaböner.

Försöksresultat

Under 1999 har genomförts ett odlingsförsök på Röbbäcksdalen med både olje- och fiberhampa för att studera avkastning, kvalitet och alkaloidhalter. Tre utsädesmängder användes för att få olika täta bestånd, vilket påverkar andelen stam och fibermängden.

Den totala skörden varierade mellan 8 – 11 ton / ha beroende på sort och uts.mängd.

Den högsta utsädesmängd (60 kg/ha) gav största totalskörden och största andelen stam, i medeltal 70 %. Den totala fiberandelen i stammen var ca 50 %, medan andelen långa bastfibrer var ca 25 % (prel. resultat). Det innebär en fiberskörd på ca 3.5 ton / ha.

Oljehampan (ny tidig finsk sort) mognade tidigt i september och gav överraskande bra fröskörd. (De kemiska analyserna är ännu ej klara när detta skrivs.)

Det måste dock till mer än ett års resultat för att kunna bedöma hampans odlingsvärde för norra Sverige.

Skifteplan

Sundblads lantbrukskonsult AB



Institutionen för norrländsk jordbruksvetenskap

SLU

Dept. of Agricultural Research for Northern Sweden

DISTRIBUTION

SLU, Röbbäcksdalen

Box 4097

904 03 UMEÅ

Tel. 090-786 94 00 Telefax 090-786 94 04

SLU Repro UMEÅ 2000

ISSN 0348-3851

ISRN NLBRD-M --1:00--SE
