



SVERIGES
LANTBRUKSUNIVERSITET

Okonventionella fodermedel till idisslare

Elisabeth Gauffin och Rolf Spörndly

SLU Info rapporter

Swedish University of Agricultural Sciences
Research Information Centre

Husdjur 71

Uppsala 1992

ISSN 1101-377X

ISRN SLU-INFOH-R--71--SE

Innehåll

Grönfoderväxter	5
Arons blandning	5
Baljväxtgrönfoder	6
Foderlost	6
Fodermärgkål	7
Grönfoderraps	7
Helsädesensilage	8
Helärt	9
Hundäxing	9
Lupin	10
Lusern	10
Majsensilage	11
Rajgräs	12
Solrosensilage	13
Vitklöver	13
Åkerböna	13
Rotfruktsblast	14
Sockerbetsblast	14
Övrig blast	15
Rotfrukter	15
Foderbeta	15
Fodersockerbeta	15
Jordärtskocka	16
Sockerbeta	16
Kålrot och rova	16
Morot	16
Potatis	16
Oljeväxter	17
Hampa	17
Linfrö	18
Raps och rybs	18
Senapsfrö	19

Solros	19
Vallmo	19
Spannmål	20
Bovete	20
Ris	20
Rågvete	21
Sorghum	21
Vete	21
Trindsäd	22
Lupinfrö	22
Vicker	22
Åkerböna	23
Ärter	23
Halm	24
Obehandlad halm	24
Ammoniakbehandlad halm	25
Lutad halm	26
Biprodukter	26
Bageri- och kvarnbiprodukter, skal och agnar	27
Mjök och mjölkprodukter	27
Potatisbiprodukter	28
Biprodukter från öl- och sprittillverkning	28
Bryggerijäst	28
Drank	28
Drav (mäsk)	28
Maltgroddar	29
Diverse nödfoder	30
Tabell 1. Fodermedlens namn på svenska, latin, engelska, tyska	31
Tabell 2. Utsädesmängder	33
Litteratur	35

Grönfoderväxter

Ettåriga grönfoderväxter odlas i allmänhet för utfodring vid betesbrist eller vid övergången mellan sommar- och vinterfoderstat. Vissa grödor passar bäst att odla i renbestånd medan andra går bra att samodla med t.ex. stråsåd. Det kan vara svårt att förutsäga hur de olika grödorna kommer att utvecklas i en blandsådd. Det är vanligt att den ena sorten etablerar sig bra på bekostnad av den andra. Det är därför viktigt att vid sådden att se till så att man har så optimala förhållanden för respektive sort som möjligt. Utsädesmängd, såddjup, val av sort är några faktorer som har stor betydelse för resultatet. Andra faktorer som också inverkar är bl.a. av val av gröda, jordart, gödsling och ev. skadeangrepp. Även utvecklingsstadium vid skördetidpunkten och årsvariationer har betydelse.

Arons blandning

Arons blandning är en grönfoderblandning som har fått sitt namn efter upphovsmannen Aron Jonsson, f.d. jordbruksinstruktör i Värmland och Västerbotten. Den består av grönfoderraps och ärter i kombination. Högväxande rapssorter är att föredra eftersom de fungerar som stödväxt åt ärtorna.

För närvarande rekommenderas lantbrukare att så ca 200 kg ärter och 6 kg raps i blandning. Enklaste sättet är att först hålla i 100 kg ärt (förslagsvis Timo) i sålådan, därefter fyller man på med 3 kg foderraps (Hobson eller likvärdig sort). Jämna ut rapsskiktet och blanda något med ärtorna. Sedan fyller man på med 100 kg ärt igen och de resterande 3 kg foderraps som också bör utjämnas på ytan. Genom de skakningar som uppstår vid körningen kommer ärtorna och rapsen att fördelas jämnt.

Eftersom detta är en gröda som används framförallt av alternativodlare är gödslingsråden enkla. De värmländska bönderna brukar försöka lägga ca 25 ton stallgödsel och enligt Aron själv är det få grödor som svarar så bra på stallgödsel som denna blandgröda.

Hektarskörd bör enligt Aron uttryckas som den mängd som kan utfodras, dvs. med alla förluster borträknade. Hans egna beräkningar ger ca 5 ton ts utfodrad mängd ts per ha. Torrsubstansen varierar mellan 16-19 procent ts och det är en fördel att få grödan så torr som möjligt, för att slippa stora näringsförluster. Grödan bör skördas när ärtorna är i gulumognadsstadiet. Vid sen skörd kan man uppnå en ts-halt på ca 23 procent och bäst utbyte vad beträffar såväl kg ts och näringsinnehåll.

I besättningar där Arons blandning används, ersätter den kraftfoder i första hand. Kraftfoderkostnaderna i besättningarna har kunnat minskas avsevärt (Jonsson, 1990). Konventionella foderanalyser ger i medeltal energivärden mellan 11-12 MJ, men har i praktiken snarare visat sig vara närmare 12 MJ. Samma sak gäller för proteininnehållet där analyserna ger i medeltal 110-130 g smb rp per kg ts, men som i praktiken snarare verkar ligga omkring 135-140 g smb rp per kg ts (Hammarström, 1990). Fodret är mycket smakligt och man kan utfodra 30-40 kg av blandningen utan problem.

Baljväxtgrönfoder

Med baljväxtgrönfoder menas i allmänhet en kombination av baljväxter och stråsäd. Vanligt förekommande blandningar är havre/ärt, vicker/havre, vicker/åkerböna/havre och ärt/åkerböna. Rekommenderade utsädesmängder anges i tabellen för utsädesmängder. Baljväxtgrönfoder går utmärkt att använda som insåningsgröda. Den kan antingen betas eller skördas som vid vanlig slåtter utan negativa effekter på insådden (Andersson, 1984).

Baljväxtgrönfoder bör skördas tidigt för att erhålla ett högt näringsvärde. Lämplig tidpunkt är vid havrens vippgång eller strax innan (Andersson, 1984). Sockerhalten sjunker kraftigt 2-3 veckor efter ärtornas blomning (Lund m.fl., 1981). Även råproteinhalten sjunker med senare skördetidpunkt, medan andelen växttråd ökar. Den låga ts-halten vid tidigt skördad grönmassa medför stor pressvattenavgång och förluster av näringsämnen i samband med ensileringen. Det är ett problem med den här typen av grönfoder och därför är förtorkning att rekommendera. Det är också lämpligt att använda någon form av kemiska tillsatsmedel för att förebygga ev. feljäsningsar.

Näringsinnehållet påverkas av hur stor andel av respektive gröda som ingår. Hög andel baljväxter påverkar fodrets proteinhalt positivt (Hagsand & Landström, 1983). Eftersom förhållandet mellan de olika grödornas andel i grönmassan, trots oförändrade utsädesmängder, kan variera mycket från ett år till ett annat, är det viktigt att analysera fodret med avseende på råproteinhalt.

Foderlost

Foderlostan är ett högvuxet flerårigt gräs. Det har ett kraftigt rotsystem med långa underjordiska utlöpare. Foderlost är mycket uthållig och har små krav på klimat och jordmån (Osvald, 1959). Den växer långsamt i början och hävdar sig därför bäst om vallen ska ligga många år (Jafner, 1988). När den väl har kommit igång är den aggressiv i sitt växtsätt och konkurrerar ut både ogräs och andra gräs. Av den anledningen bör foderlost odlas i renbestånd eller ev. tillsammans med lusern.

Foderlost är känsligt som betesgräs och passar bäst till slåtter. Förstaårsvall av foderlost bör inte skördas mer än två gånger. Allt för många återväxtskördar tär på näringsförrådet och det är speciellt känsligt hos foderlost eftersom återväxten kommer från rotutlöpare. Äldre vallar kan dock skördas tre gånger utan att detta skadar vallen (Jafner, 1988).

Förutsättningen för att få ett högt näringsvärde i förstaskörden, men även i återväxten, är att skörda tidigt. Ska foderlost användas till ensilage ska man komma ihåg att innehållet av socker är lägre än i andra gräs (Jafner, 1988). Smaklighet och näringsvärde hos foderlost är likvärdig timotej och ängssvingel förutsatt att foderlost skördas vid samma utvecklingsstadium (Lingvall, 1989).

Fodermärgkål

Fodermärgkål odlas oftast för att användas som övergångsfoder vid installningen. I regel skördas eller betas fodermärgkål i september-november. Den tål ca 10 minusgrader utan att bli förstörd och kan alltså direktutfodras långt fram på hösten.

Alla kålväxter har lättare för att upplagra nitrat än t.ex. gräs. Någon större risk för *nitratförgiftning* föreligger inte normalt sett, men kan uppstå vid utfodring av stora givor, kraftig övergödning av kväve eller vid extrema väderleksbetingelser (Ahlström m.fl., 1973). Därför bör man undvika en tidig avbetning efter övergödning.

För att uppnå ett högt näringsvärde i fodret bör grödan skördas tidigt och ensileras. Vid ensilering minskar vanligen nitrathalten vid pressvattenavgång (Lärn-Nilsson & Bjäresten, 1982). Fodermärgkål karakteriseras av ett lågt torrsbstansinnehåll och hög råproteinhalt. Även sockerhalten är hög vid tidigt skördad grönmassa.

Utfodring med fodermärgkål till mjölkkor bör begränsas av flera olika skäl. Långvarig utfodring med höga givor har visat sig kunna orsaka allvarlig blodbrist hos idisslare. Diarré är ett annat problem vid utfodring med fodermärgkål. Stor jordinblandning eller utfodring med fruset foder orsakar ofta störningar. Liksom för många andra brassica-arter är innehållet av glukosinolater högt. Dessa ämnen kan påverka sköldkörtelfunktionen vilket också torde kunna leda till fruktsamhetsstörningar (Mc Donald, 1988, Emanuelson, 1989). För mycket fodermärgkål i foderstaten kan även ge bismak i mjölken (Lärn-Nilsson & Bjäresten, 1982). Eftersom kalcium/fosforkvoten är hög i fodermärgkål kan det vara nödvändigt att tillskottsutfodra med fosfor i en för övrigt fosforfattig foderstat. I Sverige rekommenderas att begränsa givorna till ca 30 kg per ko och dag under max 4-5 veckor (Wiktorsson & Matzon, 1973).

Grönfoderraps

Foderraps odlas både till bete, direktutfodring och till ensilage. Den har en relativt kort växtperiod och passar därför att odla i norra Sverige. Foderraps ger stor torrsbstansskörd med hög proteinhalt och låg växttrådhalt, men stora variationer mellan år förekommer. Största nackdelen är grödans låga torrsbstanshalt, vilket ger pressvattenförluster vid ensilering. Därför bör skörden ske förhållandevis sent (september månad i Norrland) av den annars lättensilerade grönmassan. Även ur kvantitet- och kvalitetssynpunkt är det gynnsamt att skörda sent. Råproteinhalten sjunker långsamt och växttrådhalten ökar inte nämnvärt. Dessutom blir avkastningen högre både med avseende på mängd och på råprotein.

Foderraps är torkkänslig och har dålig motståndskraft mot insektsangrepp. Den bör gödulas för att utvecklas normalt. Rekommenderad N-giva för ren foderraps är ca 140 kg per ha (Hagsand & Landström, 1983).

För att minska problemet med pressvatten vid ensilering kan foderrapsen odlas i kombination med stråsäd. Det ger en högre ts-halt i grönmassan och därmed mindre näringsförluster vid ensilering. Råproteinhalten per kg ts blir lägre, men råproteinskörden per ha blir ungefär densamma som i ren raps. Korn är att föredra framför havre i rapsblandningen, trots att havre ger betydligt högre torrsbstansskörd jämfört med korn. Nackdelen med havre är att det är för aggressivt att det ger en lägre rapsandel i grönmassan. En utsädesblandning bestående av 5 kg

raps och 75-100 kg korn har både i försök och i praktik visat sig vara en lämplig blandning. Den ska sås i normal tid på våren eller så tidigt som möjligt.

Ensilering av raps/stråsäd kan innebära vissa problem, beroende på hur mycket halm och hur jämnt fördelad den är i blandningen. Halmen gör materialet poröst och svårpackat och ökar risken för luftinblandning. Det kan leda till två problem, dels kan det bildas mögel i luftfickor dels värmebildning vid uttag av ensilaget (Sjödahl & Martinsson, 1987).

Vid utfodring av korsblommiga växter bör man vara uppmärksam på dessa växters innehåll av skadliga substanser. Det gäller framförallt innehållet av nitratkväve och s.k. goitrogena substanser (orsakar rubbningar på sköldkörteln) (Sjödahl & Martinsson, 1987). Utfodring med foderraps kan ge likartade störningar som vid utfodring med fodermärgkål (Ahlström m.fl., 1973).

Det är särskilt viktigt att komplettera en foderstat baserad på grönfoderraps med hö eller andra strukturfodermedel p.g.a. rapsens låga innehåll av fiber. Brist på fiber har vissa år gett problem med trumsjuka i besättningar där foderraps använts som bete (Clegg, 1963). Överutfodring av foderraps bör alltså undvikas av samma skäl som angivits för fodermärgkål. En måttlig utfodring av grönfoderraps eller blandningar med grönfoderraps (3-4 kg ts/dag) som kompletteras med annat grovfoder, borde inte ge några skadliga effekter (Hole, 1982).

Helsädesensilage

Helsädesensilage innebär att hela spannmålsgrödan dvs. kärnan plus strådelarna tas till vara på samma sätt som vid skörd av vall. Helsädesensilage används som grovfoder, men dess tämligen låga koncentrationsgrad gör det mindre lämpligt till högavkastande kor. Att ensilera helsäd kan vara ett alternativ om tröskningen ser ut att bli försenad eller de år grovfoderskörden har blivit otillräcklig. I Sverige har de senaste försöken med helsädesensilage utförts vid försöksanstalten i Rönnebydalen.

Alla sädeslag går att ensilera. Korn ger det mest koncentrerade fodret och råg ger det minst koncentrerade. Helsäd bör skördas 3-4 veckor efter axgång för maximalt utbyte av torrsubstans och näringsinnehåll visar danska studier (Vestergaard Thomsen, 1977). Studier i norra Sverige har visat att maximalt utbyte av skördemängd och fodervärde fås om grödan tas 0- 3 veckor efter axgång. Man kan då räkna med ett energivärde motsvarande ett normalt hö (Pettersson, 1990). Proteinhalten är låg i helsädesensilage, men inblandning av ärter i utsädet ger en högre råproteinhalt. Stor baljväxtinblandning ger dock en lägre torrsubstanshalt (Hostrup, 1983).

För att få ett bra foder är det mycket viktigt att inläggningen sker snabbt och med lufttät täckning. Materialet är poröst vilket gör att det är svårt att packa i silon. Luftfickor i fodret medför ökad risk för värmebildning. Ett stort dagligt uttag och täckning mellan utfodringstillfällena är ett sätt att komma till rätta med problemet. Myrsyra eller andra tillsatser är positivt men kan inte ersätta ordentlig packning och täckning.

Till mjölkkor begränsas konsumtionen av det låga näringsinnehållet och helsädesensilage som enda grovfoder brukar inte rekommenderas. Ett riktvärde är 3 kg ts per ko och dag (Everitt, 1979). När det gäller analys av helsäd finns det två sätt att analysera energiinnehållet på, antingen med hjälp av VOS eller med råanalys. Är VOS-värdet 80 eller däröver skattar man

energivärdet till 10 MJ per kg ts och om VOS-värdet mellan 75 och 80 skattas energiinnehållet till 9 MJ per kg ts. Vid en konventionell råanalys analyseras växttråd, råprotein, råfett och aska och man tillämpar smältbarhetskoefficienter enligt Fodertabeller för idisslare (1991). Proteininnehållet beräknas med en vanlig råproteinanalys och smältbarhetskoefficienten bestäms utifrån råproteinhalten (Spörndly, 1987).

Helärt

Bästa tidpunkt för skörd av helärt är när näringsinlagringen i kärnan är avslutad. Då är sockerinnehållet fortfarande relativt högt och avkastningen är maximal. Proteinhalten är tämligen konstant under hela mognadsförloppet. Denna tidpunkt brukar infalla 2-3 veckor efter grödans blomning när ärtbaljorna är fullmatade men inte hårda och blad och baljor fortfarande är gröna (Kindesjö, 1984). Jordinblandning vid skörd kan vara ett bekymmer om grödan har lagt sig. Bäst resultat blir det om grödan slås i liggriktningen (Rodhe, 1989). Det är en fördel om grönmassan kan förtorkas något dygn för att minska pressvattenförlusterna.

Ensilage av helärt har mycket hög smaklighet och foderintaget är stort. I en svensk studie var kornas foderintag betydligt större vid fri tillgång på helärtsensilage jämfört med fri tillgång på bra hö (Kindesjö, 1984). Proteinet i helärt anses vara lättlösligt. Tack vare den höga halten av lättsmälta kolhydrater ger fodret dock upphov till en god bakterieproteinsyntes i vommen. Helärtsensilage har låg strukturverkan och ett lågt fettinnehåll. Mineralinnehållet karakteriseras av en hög kalcium/fosforkvot.

Antinutritionella substanser är främst tanniner och växtöstrogener, men de anses inte ha någon betydelse vid utfodring av mjölkkor. Någon restriktion vid utfodring av helärtsensilage finns inte utarbetad, utan det kan konsumeras i stora mängder med gott resultat så länge foderstaten även består av annat grovfoder som ger strukturverkan.

Hundäxing

Hundäxing är ett flerårigt kraftigt tuvbildande gräs. Hundäxing är känsligt för isbrännor och vårfrost och detta gör att odling passar bäst i Götaland och i gynnsamma lägen i Svealand (Frankow-Lindberg, 1989). Det är mycket aggressivt mot andra arter och lämpar sig bäst att odla i renbestånd eller möjligtvis tillsammans med lusern. Hundäxing odlas både som betesgräs och till slåtter. Gräset har en mycket snabb utveckling och förväxer lätt med minskad smaklighet och lägre smältbarhet som följd. Därför är det ofta svårt att hålla ett tillräckligt stort betestryck. Liksom foderlösta ska hundäxing skördas tidigt. Hundäxing bör helst skördas tre gånger per säsong och kan då ge stora skördar.

Återväxten behåller ett högt energiinnehåll längre än andra gräs. Det beror på att hundäxing inte går i ax vid återväxten. Innehållet av mineralämnen bl.a. natrium, kalium och magnesium är högre än hos andra gräs (Jafner, 1988). Beträffande smaklighet och näringsvärde visar erfarenheten att det är svårt att uppnå lika bra resultat med hundäxing som med övriga vallgräs.

Lupin

Lupin är en ettårig baljväxt. I Sverige odlas endast gul sötlupin i begränsad omfattning, framför allt i sydöstra Sverige. Den trivs bäst på torra sandjordar. Lupin kan betas, direktutfodras eller ensileras. Den ger ett proteinrikt foder med hög växttrådhalt. Lupin ger förhållandevis låg torrsubstansskörd jämfört med baljväxtgrönfoder, men däremot större mängd råprotein (Eriksson m.fl., 1972). Trots låg ts-halt och högt innehåll av protein och växttråd anses lupin vara lättensilerad (Axelsson, 1954). Skörden bör ske när grödan står i full blom (Djurberg, 1976). Äldre sorter av sötlupin innehöll höga halter av alkaloider som gav fodret bitter smak och smakfel på produkterna. Det anses inte vara något problem med nuvarande sorter (Ågren, 1985).

Lusern

Lusern är mycket tålig mot torka tack var sitt djupgående rotsystem. Den trivs bäst på väl-dränerade jordar med ett pH-värde över 6,5. Internationellt är lusern ett av de mest odlade fodermedlen till mjölkkor. I Sverige begränsas odlingen främst av dålig övervintringsförmåga p.g.a. dess känslighet mot isbrännor och vattenskadorna (Jafner, 1988). Lusern bör skördas tidigt och gärna tre gånger per säsong. Näringsvärdet sjunker kraftigt och förvedningen av växtmaterialet ökar om lusern skördas efter blomningen (Lantmännens vallnyckel, 1988).

Lusern lämpar sig inte speciellt bra som hö, eftersom bladen inte klarar den mekaniska bearbetningen, med stora näringsförluster som följd. Inte heller som bete passar det bra. Korna äter bladen och lämnar de mer växttrådrika stjälkarna och utnyttjandet av betesarealen blir därmed dåligt. Lusern kan antingen odlas i renbestånd eller tillsammans med foderlosta, hundäxing eller ängssvingel som alla har likartade utvecklingsrytmer. Nackdelen med hundäxing och foderlosta är att de utvintrar av samma anledning som lusern, så ängssvingel är allra bäst, men även denna försvinner till sist (Frankow-Lindberg, 1989).

För att minska risken för utvintring är tidpunkten för sista skörden viktig. Försök har visat att mest känsligt är det att skörda i september, då plantorna håller på att lagra in näring inför vintern (Jafner, 1988). Vid sen skörd är det bättre att vänta tills tillväxten avstannat. Näringsvärdet i lusern är helt avhängigt av hur man lyckats med skörd och konservering. Minst bladspill blir det om man väljer att ensilera grönmassan.

Proteininnehållet är högt i lusern, däremot är innehållet av lättlösliga kolhydrater lågt. Det kan därför vara bra att använda någon typ av sockerfodermedel som ensileringsmedel. Gräsinblandning i lusernvallen kan därför vara ett sätt att både få den mer lättensilerad och ge ett mer balanserat fodermedel. Effekterna är dock små och energihalten påverkas bara marginellt (Frankow-Lindberg, 1989). Ytterligare ett sätt kan vara att tillsätta stora mängder spannmål vid ensileringen för att åstadkomma ett ensilerat blandfoder (Spörndly, 1990). Utomlands kombineras foderstater med lusern oftast med majsensilage. Kalciuminnehållet i lusern är högt, nästan dubbelt så högt som i andra gräs (Jafner, 1988). Även innehållet av järn och karotin är högt (Lärn-Nilsson & Bjäresten, 1982).

I litteraturen anges att lusern innehåller östrogena substanser som kan orsaka fruktsamhetsstörningar hos tackor, men även hos nötkreatur finns rapporter om störningar. Vid SLU:s försöksladugård i Alnarp har man i utfodringsförsök med stora givor

lusernensilage (7 kg ts rent lusernensilage) kunnat registrera fler omlöpningar än hos kor som fick 5 kg ts eller lägre (Frank, 1989).

Lusern innehåller också saponiner (glukosider), som vid skakning med vatten ger skumbildning. Denna skumbildning kan även uppstå i vommen med trumsjuka som följd eftersom skummet lägger sig som ett lock och hindrar kon från att rapa. Saponiner kan även ge försämrad tillväxt och störningar i cellernas syretransport hos idisslare (Smolenski m.fl., 1981). Vidare innehåller lusern en trypsininhibitor (Ramirez & Mitchell, 1960) som kan ge en mängd olika ämnesomsättningsrubbnings- och fysiologiska störningar. En balanserad foderstat med lusern ska dock inte innebära några problem vare sig för djuren eller produkterna (Ahlström m.fl., 1973). Vidare bör mineralbalansen kontrolleras (Lingvall, 1989).

Majsensilage

Majs är ett ettårigt gräs som är värmekrävande och har lång växtperiod. Majs passar därför bäst att odla i Götaland och södra delarna av Svealand på varma jordar. Det kraftiga rotsystemet kan väl utnyttja markens förråd av vatten och näring. Avkastningen kan bli mycket stor. Medelavkastningen ca 12 ton ts/ha men ett bra år kan ge upp till 16 ton ts/ha (Frank, 1981).

Majsensilage skördas i början av oktober i södra Sverige. Då bör kolvarna helst vara välutvecklade och kärnorna skall ha uppnått degmognadsstadiet. Drabbas majs av frost före mjölkmodnad bör skörden ske inom ett par dagar. Blir det däremot frost efter mjölkmodnad kan grödan lämnas på fältet utan att skada sker (Hammar, 1988). Majsensilage förlorar visserligen energi vid frost, men har kolvarna uppnått degmognad vid frosttillfället kan skörden vänta. Då ökar torrsubstanshalten vilket är en fördel, dels ur ensileringsynpunkt och dels för kornas konsumtionsförmåga (Magnusson, 1983). Vid mer än 30 procents torrsubstanshalt majs lättensilerad, mycket tack vare högt sockernehåll.

Hackningen och packningen är mycket viktig vid ensilering av majs. Dåligt hackade/snittade kärnor passerar osmälta genom djuren med försämrat utnyttjande som följd och slarvar man täckningen tar ensilage värme både vid inläggning och uttagning (Magnusson, 1983).

Majsensilage har god smaklighet och hög smältbarhet, men lågt proteinnehåll. Praktiska erfarenheter utomlands har visat att majsensilage i kombination med lusernensilage fungerar utmärkt. I en amerikansk jämförelse mellan majsensilage och ensilage av korn, vete och grönhavre fann man att korna som fick majsensilage mjölkade mer trots att ts-intaget av majsensilage var lägre (Burgess m.fl., 1973).

I svenska försök på Alnarp befanns majsensilage ha en gynnsam inverkan på såväl avkastningen som mjölkens torrsubstansinnehåll (Frank, 1983, 1981). Innehållet av kalcium, fosfor och natrium samt vitamin D och E är lågt. Har majsensilage blivit kraftigt frostskadad har även innehåll av vitamin A minskat (Gustavsson & Hallén, 1982). Komplettering med strukturfodermedel rekommenderas till majsensilage bl.a. därför att det brukar hackas fint. Vitaminhalten påverkas av ensileringsprocessen så att E-vitamin inaktiveras och beta-karoten reduceras.

Brist på strukturfoder kan orsaka fetthaltssänkning i mjölken men i försöket på Alnarp fick korna en förhöjd fetthalt trots en låg växttrådhalt i foderstaten. Enligt Frank (1983) skulle en tänkbar förklaring vara att samtidigt som majsstärkelsen tillfördes våmmen tillförs också mer fiberrikt material (jämför utfodring med majs som kraftfoder). Vissa undersökningar visar att det finns samband mellan ensidig utfodring av majsensilage och löpmagsförskjutning (Ur Franks rapport, 1983). Till sinkor och lågmjolkare kan givorna behöva begränsas, eftersom det annars är stor risk för att de blir överfeta. Energivärdet i majsensilage kan beräknas efter analys av ts-halten, råproteinhalten, växttråd och aska. Råfetthalten och smältbarhetskoefficienterna väljs utifrån torrsubstanshalten (Frank, 1986).

Rajgräs

Engelskt rajgräs är ett högavkastande och etableringssäkert flerårigt gräs. Det används både till betes- och slåttervallar. Rajgräs kan odlas antingen i renbestånd eller tillsammans med andra gräs, förslagsvis med timotej, ängssvingel och rödklöver i slåttervallar eller i rena gräsvallar med ängssvingel och timotej (Lantmännens vallnyckel, 1988). I Sverige begränsas odlingen av dålig vinterhärdighet och försommartorka. Engelskt rajgräs drabbas ofta av snömögel och andelen rajgräs i andraårsvallar brukar vara betydligt lägre än i förstaårsvallen. Tack vare snabb tillväxt finns det risk för att rajgräset konkurrerar ut andra gräs i förstaårsvallen. Därför bör utsädesmängderna begränsas till 25-30 procent rajgräs i en slåtterfröblandning och max 10-15 procent rajgräs i en betesfröblandning (Jafner, 1988).

Engelskt rajgräs bör skördas ofta, gärna 3-4 gånger per säsong, för att utnyttja dess goda återväxtförmåga och för att undvika lågt energivärde då detta faller snabbare hos rajgräs än för andra gräs. Engelskt rajgräs är det enda gräs som har högre smältbarhet än timotej. Den snabba utvecklingen medför att rajgräset bör skördas tidigare och oftare jämfört med timotej. Engelskt rajgräs har ett högt sockerinnehåll vilket gör det lättensilerat. Liksom hos hundäxing är innehållet av natrium högre än hos andra gräs (Jafner, 1988).

Westerwoldiskt rajgräs bildar snabbt strå och ax och näringsvärdet försämras kraftigt efter stråskjutningen. Det lämpar sig bäst för bete eller direktutfodring. Ska grödan ensileras bör grönmassan förtorkas (Lantmännens vallnyckel, 1988). Westerwoldiskt rajgräs som är ett ettårigt gräs, kan användas som insåningsgröda för vallinsådd eftersom den skuggar mindre och är inte så bladrik som det italienska rajgräset. I ett försök i norra Sverige fann man att en låg utsädesmängd (högst 10 kg/ha) och tre skördar gav säkrast en bra etablering av vallen. Westerwoldiskt rajgräs gav dock en lägre andel klöver i vallen och lägre skörd jämfört med baljväxtgrönfoder som insåningsgröda (Andersson, 1984).

Italienskt rajgräs är nära besläktat med det engelska, men har ännu sämre övervintringsförmåga och används därför uteslutande som ettårig gröda. Den kan antingen odlas i renbestånd eller samodlas med tidig rödklöver (Jönsson & Nilsson-Linde, 1987). Italienskt rajgräs är snabbväxande och ger hög avkastning, men bör skördas ofta för att näringsinnehållet ska bli högt. I jämförelse med Westerwoldiskt rajgräs försämras näringsvärdet långsammare i italienskt vid senare skörd. Därför är italienskt rajgräs att föredra utom som insåningsgröda där Westerwoldiskt rajgräs passar bättre. Grönmassans låga ts-halt gör italienskt rajgräs mindre lämplig att torka till hö. Det passar bäst till direktutfodring. Den höga proteinhalten och vattenhalten försvårar ensileringsprocessen (Djurberg, 1976).

Solrosensilage

Värdet av solrosensilage i foderstaten är tämligen outforskat. I ett danskt försök (Friis Kristensen m.fl., 1979) gjordes en jämförelse mellan solrosensilage, grönrågensilage och majsensilage med avseende på utbyte, konservering och foderupptag. Solrosensilaget var av god kvalitet och hade en särpräglad, men inte dålig lukt. Ensilagets låga energi- och torrsbstansinnehåll ansågs begränsa användningen, dessutom var växtrådhalten hög. För att kunna dra några mer långtgående slutsatser angående solrosensilagets användbarhet behövs mer forskning.

Vitklöver

Vitklöver odlas sällan eller aldrig i renbestånd. Den är mycket vanlig i betesblandningar men har hittills inte använts i slåtterfröblandningar. Bäst avkastning erhålls i fuktigt klimat eller vid bevattning av vallarna. I försök har man fått 55 procent högre avkastning i vitklöver/gräsvallar vid bevattning jämfört med obevattnade led. Motsvarande avkastningsökning i rena gräsvallar blev 35 procent (Frankow-Lindberg, 1989).

Vitklöver har hög smältbarhet och är mycket smakligt. Studier av får och nötkreatur, som erbjöds grönmassa av vitklöver visade att djuren konsumerade i genomsnitt 20 procent mer torrsbstans jämfört med när de utfodrades med gräs med motsvarande innehåll av omsättbar energi (McDonald, 1988). Försök med nya högvuxna vitklöversorter har visat sig vara mer uthålliga i slåttervallar. Rödklövern ger högre skörd första året men redan andra året hävdar vitklöver sig. Vitklövern tål dåligt konkurrens från gräs, därför bör man vara sparsam med kvävegödslingen (Frankow-Lindberg, 1989)

I en pågående studie vid Sveriges Lantbruksuniversitet med vitklöver i slåttervallar har timotej och ängssvingel och i vissa fall även ängsgröe ingått. I studien kan man se en tendens till högre energivärde i vallarna med vitklöver och proteininnehållet är helt beroende av klöverandelen. I försöksleden med vitklöver har råproteinhalten varit högst om man bortser från de första tillfällena i förstaårsvalen (Frankow-Lindberg, 1989). Det antas bero på att vitklöver innehåller mindre andel skaft och stjälkar än rödklöver.

Vallar med vitklöver passar bäst i intensiva vallsystem med tre skördar. Annars är det risk för att gräsarterna konkurrerar ut vitklöver. Vitklöver är tålig för tramp och betning, men känsligare än rödklöver för kemisk bekämpning.

Åkerböna

Användningen av åkerböna som helgröda är mindre beprövad i Sverige än exempelvis helärt. Åkerböna som ska användas som helgröda bör sköras när de flesta baljorna är fyllda. Det är viktigt att sköras när sockerinnehållet fortfarande är högt för att få ett säkert ensileringsförlopp. För sen skörd innebär större förluster av blad i de nedre delarna av stjälkarna. Grödans proteininnehåll är högt och är relativt konstant vid den optimala skördetidpunkten. Åkerböneensilage har hög smältbarhet och kan konsumeras i stora mängder av mjölkcor.

I ett danskt försök å korna ca 10 kg ts ensilage utan problem (Bulow Skovborg & Friis Kristensen, 1988). Ett annat danskt försök (Refsgaard Andersen m.fl., 1969) med mjölkkor visade inte heller på några störningar eller konsumtionsproblem vid utfodring av ensilerad åkerböna. Korna åt i genomsnitt 34 kg ensilage per dag (8,8 kg ts). En del av bönorna passerade dock osmälta igenom djuren och utnyttjades alltså inte.

I ett amerikanskt försök med ensilage av åkerböna, drogs slutsatsen att det var väl jämförbart med ett gräsenilage av hög kvalitet. Begränsningen ansågs vara den ojämna avkastningsnivån samt att åkerbönsensilaget förstördes snabbare jämfört med klövergräsenilage vid uttag (Mc Knight & Mac Leod, 1977). I ett annat försök jämfördes majsensilage, och kornensilage. Där befanns ha lika hög smältbarhet som majsensilage och högre smältbarhet än kornensilage (Ingalls m.fl., 1979).

Rotfruktsblast

Rotfruktsblast används som grönfoder. Blasten kan antingen utfodras färsk eller ensileras. Innehållet av växttråd är oftast lågt och de flesta typerna av blast har hög proteinhalt. Färsk blast har låg energikoncentration och utfodras restriktivt till kor. En blastrik foderstat bör alltid kompletteras med en stor andel hö eller halm som strukturfoder. Jordinblandning är ett stort problem i hanteringen med blast .

Både utfodring av färsk och ensilerad blast kan orsaka diarré och mastit om den är jordbemängd. En bra måttstock är att analysera askhalten. Är den högre än 30 procent i färsk blast (motsvaras av ca 40 procent i ts i det färdiga ensilaget) är risken för vomstörningar och smältbarhetssänkning stor (Everitt, 1983). Oxalsyran i framför allt betblast kan också vara en orsak till diarré. Höga halter oxalsyra, vilken kan förekomma i färsk betblast, ger förlängd koaguleringsstid av blodet (Tykesson, 1980). Oxalsyra har även en kalciumbindande effekt, vilket får till följd att kalcium avgår med träcken i stället för att resorberas. Tillskott av kalciumkarbonat i foderstaten neutraliserar oxalsyran (Ahlström m.fl., 1973).

Sockerbetsblast

Tack vare den höga sockerhalten är blasten lätt att ensilera, men den höga vattenhalten medför stora näringsförluster. I genomsnitt förlorar man ca 30 procent av näringen vid ensilering (Tykesson, 1980). Med hänsyn till den låga strukturverkan och låga koncentrationsgraden är det viktigt att foderstater med mycket betblast balanseras med en stor andel stråfoder.

Försök på Alnarp har visat gott resultat med en begränsad blastgiva (ca 20 kg) och ca 4 kg hö per dag (Everitt, 1983). I detta och tidigare försök har utfodring av betblast gett en tendens åt förhöjd fetthalt i mjölken och ett lägre jodtal i smörfettet. Det senare antas bero på det låga jodtalet i fettsyrorerna som finns i blasten, men även på sockerhalten i nackarna (Eriksson m.fl., 1972). Betblast har negativ inverkan på mjölkens smak, men ensileras blasten minskar dock risken för smakfel (Lärn-Nilsson & Bjäresten, 1982).

I jämförelse med betorna är blasten mer proteinrik. Dessutom innehåller blasten höga halter av karotin vilket kan ge förhöjd halt i mjölken (Eriksson m.fl., 1972). Ensidig och kraftig utfodring med ensilage av rotfruktsblast har visat sig ge fruktsamhetsstörningar. Till högmjolkare bör betblastgivan begränsas till 25 kg per ko och dag, under förutsättning att det

är det enda saftfodret i foderstaten. Dessutom bör man ge hö som stråfoder, minst fyra kilo gärna mer (Everitt, 1983).

Övrig blast

Blast från foderbeta, fodersockerbeta, kålrot och rova går alla att utfodra till idisslare. Såväl fodersockerbetsblast som foderbetsblast har samma begränsningar som sockerbetsblast. Blast från kålrot och rova har ett högt råproteininnehåll. Liksom kål och raps kan blast från rova och kålrot orsaka anemi (McDonald m.fl., 1988).

Även potatisblast kan användas, men bör ensileras. Korna äter ogärna av färsk potatisblast, sannolikt beroende på starka ämnen i blasten (Eriksson m.fl., 1972). Potatisblast är att betrakta som nödfoder.

Rotfrukter

På grund av en mycket arbetsintensiv hantering vid odling och utfodring av rotfrukter, har användningen i svenska foderstater praktiskt taget försvunnit. Teknikutvecklingen och mekanisering i sockerbetsodling gör att rotfruktsodling för utfodringsändamål är mer aktuellt i dag. Foderbetor, fodersockerbetor, kålrötter, morötter, rovor och sockerbetor går alla att använda till mjölkkor. Rotfrukter är smakliga och har hög smältbarhet. De karaktäriseras av hög vattenhalt, låg växttrådhalt och ett relativt lågt råproteininnehåll.

Sammansättningen kan variera mellan år och tid på säsongen. Även rotfrukternas storlek har betydelse för näringsinnehållet, stora rötter har lägre ts-innehåll, växttråd halt och högre smältbarhet än små rötter (McDonald m. fl., 1988). Nackdelar med rotfrukter är dels höga kostnader i samband med odling och skörd, dels svårigheter med lagring och hantering. Dessutom kan jordiga rotfrukter orsaka hälsostörningar. Det anses inte vara nödvändigt att sönderdela rotfrukter till idisslare, men viss risk för att de kan fastna i foderstrupen finns dock. Mer än 30 kg rotfrukter per ko och dag bör inte ges (Lärn-Nilsson & Bjäresten 1982).

Foderbeta

Foderbeta, fodersockerbeta och sockerbeta tillhör alla samma familj, *Beta vulgaris*. Foderbetan har lägst torrsubstansinnehåll och sockerinnehåll, men har högst råproteininnehåll. Färska foderbetor är mild laxerande och bör därför lagras ett par veckor efter skörd innan de ges till djuren. Viss risk för nitratförgiftning finns, men minskar vid lagring (McDonald m.fl., 1988). Till skillnad från kålrötter och rovor orsakar inte foderbeta smakfel i mjölken.

Fodersockerbeta

Fodersockerbetan har hög smältbarhet och är mycket smaklig. Till högvakastande kor som ligger på gränsen av sin konsumtionsförmåga, kan en liten giva ges som toppfoder utöver foderstaten för att lättare bibehålla produktionen (Gustavsson m.fl., 1978). Försiktighet bör iaktas vid utfodring med fodersockerbetor med hög ts-halt, eftersom hög konsumtion kan

ge matsmältningsrubbingar. Orsaken antas vara det höga sockerinnehållet. Även hyperkalcemi och dödsfall förekommer vid överutfodring av fodersockerbetor (McDonald m.fl., 1988).

Jordärtskocka

Jordärtskockan härstammar från södra Amerika och infördes till Europa 1617. I Sverige har den odlats längre än potatisen. Jordärtskockan är perenn och mycket svårutrotad. Den behöver inte sättas om år från år, utan det räcker med de knölar som blivit kvar i jorden för att ge skörd nästkommande år. Det är därför inte att rekommendera att låta jordärtskocka ingå i växtföljden, utan den bör odlas på ett separat ställe (Lantbrukarnas uppslagsbok, 1916). Ett sätt att rensa fält från jordärtskockor är att låta grisar gå och böka upp dem (Göhl, 1981).

Jordärtskockan ger stora skördar av såväl blast och blad som knölar. Knölen används framför allt som humanföda och ätes kokt. Den skiljer sig från potatisen eftersom den inte innehåller stärkelse. Blasten används som foder, men bör inte vara alltför mogen eftersom både smaklighet och smältbarhet försämras. I Lantbrukarnas uppslagsbok från 1916 uppges det att utfodring med jordärtskockor till idisslare bör ske med försiktighet eftersom de är laxerande och lätt orsakar diarré. Skalet på jordärtskockan är tunt vilket försämrar hållbarheten. Tack vare den betydande avkastningen har ett intresse skapats för jordärtskockan som energigröda.

Socketbeta

Socketbetan odlas främst för sockerutvinning och inte som foder. Däremot utgör biprodukter som t.ex. betfibrer, betfor, melass och betschnitzel en viktig del i de svenska foderstaterna. Socketbetan är tämligen hård och bör därför sönderdelas innan utfodring.

Kålrot och rova

Både kålrötter och rovor tillhör kålsläktet Brassica. Näringsinnehållet är ungefär detsamma hos de båda arterna, rovan har i allmänhet lägre ts-halt och lägre innehåll av smältbar energi än kålroten. Båda är kända för att kunna orsaka smakfel i mjölk. Vid utfodring strax innan eller vid mjölkningen kan flyktiga ämnen som finns i fodret absorberas av mjölken via luften. Smakfelen uppstår alltså inte när fodret passerar kon (McDonald m.fl., 1988).

Morot

Morötter har använts som foder i alla tider. De är rika på β -karoten som är en försubstans till A-vitamin. Morötter är smakliga och man kan ge upp till 20 kg per ko och dag (Göhl, 1981).

Potatis

Odling av foderpotatis förekommer knappast i Sverige, utan när potatis används som foder rör det sig nästan alltid om utsorterad eller skadad vara. Torrsubstanshalten i potatis varierar mellan 18-28 procent. Potatis består i huvudsak av stärkelse, ca 70 procent av torrsubstansen.

Råproteinhalten är låg och ca hälften kommer från icke-protein-kväve. Mineralhalten i potatis är låg, förutom innehållet av kalium.

Potatis har hög smaklighet och äts begärligt av kor. Det är därför en viss risk för att de kan fastna i halsen. I försök har det framkommit att rotfrukter ger högre mjölkavkastning i genomsnitt, men att spannmål och potatis är likvärdiga. Får korna mer än 10 kg potatis per ko och dag kan fetthalten i mjölken påverkas negativt (Everitt & Norrman, 1981). Mycket jordig potatis bör undvikas till mjölkkor med tanke på risken att få höga halter smörtsyresporer i mjölken.

Ljusskadad potatis innehåller solanin, en alkaloid som är giftig både för djur och människa. Giftigheten för idisslare har diskuterats, men det verkar som om de tål solanin bättre än andra djurslag (Eriksson m.fl., 1972). Givorna bör dock för säkerhets skull regleras med tanke på innehållet av solanin (Everitt & Norrman, 1981).

Det går att ge frusen potatis till kor, men den bör kokas före utfodring. Kokning förbättrar dock inte potatisens smältbarhet för idisslare, som den gör för svin (Eriksson m.fl., 1972). Potatis som kasserats för humankonsumtion på grund av skador o.d., skall inte användas som foder (Everitt, 1980). Utfodrad mängd potatis bör vara mellan 5-7 kg per ko och dag (max 10 kg). Om potatis ska ersätta något fodermedel är det korn som främst lämpar sig att byta ut. Det är också viktigt att tänka på att proteinkomplettering kan behövas (Everitt, 1980).

Oljev växter

Svenska foderstater är i allmänhet fettfattiga. I försök har tillskott av fett motsvarande 900-1000 g fettsyror/dag eller 5 procent av totalfodrets ts i form av råfett kunnat bibehålla en hög avkastning (Spörndly, 1988).

Det är möjligt att producera fettrika fodermedel på den egna gården, vanligtvis raps och rybs, men även andra oljev växter kan vara aktuella som t.ex. linfrö eller solros. För bästa effekt av fettillskott i foderstaten ska grovfodergivan vara så hög som möjligt. Ren olja bör inte ges. Om fettet i stället ges som oljev äxtfrön, måste de krossas eller malas för att inte passera osmälta genom djuren. Fett från frön frigörs långsammare och är skonsammare för våmmen än fett från olja. Korna bör få extra mineraler, eftersom tillgängligheten på framför allt kalcium och magnesium minskar vid fettutfodring.

Fettgivan bör spridas ut på många utfodringstillfällen. Det kan vara aktuellt att öka andelen svårnedbrytbart protein för att balansen mellan energi och protein ska upprätthållas. Samtliga åtgärder är till för att ge mikroorganismerna i våmmen en så gynnsam miljö som möjligt. Det är framför allt en hög halt av omättade fetter samt den mättade fettsyran laurinsyra (C12:0), som kan ge upphov till störningar. Våmmen har dock en kapacitet att mätta de omättade fettsyrorna. En långsam tillförsel underlättar denna process (Spörndly, 1989).

Hampa

Hampa odlas främst för växtfibrernas skull, men fröet används utomlands som energikoncentrat till nötkreatur och höns (Göhl, 1981). Den odlas bl.a. i Sydryssland och i de baltiska staterna. I Sverige förekommer ingen odling. Hampfrön är fettrika och fettet består i

huvudsak av ca 50 procent linolsyra och 35 procent linolensyra. Hampfrön är annars mest kända för sitt innehåll av Cannabinol, som är den verksamma substansen i hasch. Som foder kan hampfrömjöl och hampfrökakor förekomma. Det höga innehållet av växttråd och den organiska substansens låga smältbarhet ger dessa produkter ett lågt fodervärde (Eriksson m.fl., 1972).

Linfrö

Fettillskott till högmjolkande kor har aktualiserat användningen av det fettrika linfröet som foder. Traditionellt är det dock vanligare att använda olika restprodukter från linoljeframställning såsom linfrökakor/expeller och linfrömjöl än hela frö till kor. Proteinet i linfrö har relativt hög våmnedbrytbarhet men inte lika hög som ärtor. Den stora andelen råfett har hög omättnadsgrad vilket gör att våmmen är mer känslig för linfrö än för exempelvis rapsfrö som innehåller en lägre andel omättade fettsyror (Emanuelson, 1989). Det är också råfetthalten som begränsar användningen p.g.a. dess effekter på våmfunktionen.

För att undvika störningar bör inte halten av fria fettsyror från linfrö överstiga 3,0-3,5 g/kg ts (Olsson m.fl., 1988). I en normalfoderstat med tillräckligt stärkelse- och fiberinnehåll kan 70 procent av fettets bestå av linfrö i kombination med animaliskt fett. Motsvarande för rapsfrö = 100 procent, och för sojaböner = 80 procent. Det totala fettsyreinnehållet får inte överstiga 45 g/kg ts (Hermansen & Ostergaard, 1988).

Fettsammansättningen i linfröet ger ett vekt smörfett. Smörfettet hos Jerseykor påverkas emellertid inte i lika stor utsträckning av höga fettgivor som hos övriga raser. Avkastningen påverkas av linfrö i foderstaten. I en fettfattig foderstat kan man få en positiv effekt, men däremot i en redan fettrik foderstat kan effekten bli den motsatta. Linfrö måste krossas före utfodring. I försök har kor utfodrats med 1 kg linfrö/ko och dag utan några negativa effekter på produktionen (Olsson m.fl., 1988).

Linfrö är ett smakligt fodermedel och för alla djurslag gäller att linfrö har rent dietiska egenskaper. Slemmet som bildas när kolhydraterna i skalet löses i vatten anses skydda tarmslemhinnan. För idisslare gör linfrömjölets vätskeabsorberande förmåga att retentionstiden i våmmen ökar och ger därmed möjlighet för en bra mikrobiell omsättning (McDonald, 1988).

Faran med att utfodra hela linfrö ligger i dess innehåll av linamarin. Denna glukosid bryts ned av enzymet linamaras till det dödliga giftet cyanväte (HCN). Linamaras kräver fukt för att vara aktivt och förekomsten av glukosiden är högre i omogna fröer. Är innehållet av linamarin högre än 200 mg HCN bör linfröpartiet inte utfodras. Om linfröskörden är ojämnt mogen eller om skördeförhållandena har varit ogynnsamma kan det vara ide att analysera halten av cyanid. Blötläggning i varmt vatten eller kokning i 10 minuter inaktiverar enzymet.

Raps och rybs

Rapsfrön har hög fetthalt och proteinets nedbrytbarhet är jämförbar med soja (Emanuelson, 1989). Rapsfrön måste krossas för att inte passera osmälta genom djuren. Eftersom skalfraktion, tusenkornvikt och fetthinnehåll kan variera mycket är det lämpligt att analysera rapsfrö som ska användas till foder. Raps innehåller skadliga ämnen som i större mängder kan

ge hälsostörningar, framför allt glukosinolater som kan orsaka struma och fruktsamhetsstörningar.

Tidigare var även innehållet av eurukasyra ett problem. Det anses att syran kan ge upphov till hjärt- och kärlsjukdomar. Förädlingsarbetet har minskat halten av eurukasyra till mindre än 2 procent (äldre sorter kunde innehålla upp till 40 procent). Numera finns det dubbellåga varianter som både har ett lågt innehåll av glukosinolater och av eurukasyra. Högvakastande och odlings säkra dubbellåga sorter finns till att börja med bara som våroljeväxter.

Användbarheten av raps/rybs-frö i foderstaten begränsas i likhet med linfrö av fetthalten. Glukosinolaterna är bundna till icke-fettfraktionen och uppträder alltså i högre koncentrationer i raps/rybs-mjöl. Det har tidigare förekommit diskussioner om att rapsfröet bör värmebehandlas för att enzymet som bryter ner glukosinolaterna till giftiga substanser ska förstöras. Detta enzym är förstört i rapsmjöl eftersom produkterna utsätts för värme vid oljeextraktion. Såväl försök som praktisk erfarenhet har dock visat gott resultat av utfodring med icke värmebehandlat dubbellågt rapsfrö och värmebehandling anses inte vara nödvändigt. En fördel med värmebehandling skulle dock kunna vara att proteinet blir mer vämstabil och att energivärdet ibland har påverkats positivt (Sanne, 1983). I en normalfoderstat kan 1,5 kg rapsfrö ingå utan problem (Emanuelson, 1989).

Senapsfrö

Hela senapsfrön används inte som foder. Senapsmjöl kan förekomma, men bör utfodras med stor försiktighet och med samma restriktioner som för rapsmjöl. Mjölet måste vara detoxifierat vilket innebär att man genom ångkokning och extraktion tar bort senapsolja och olika alkaloider. Senap innehåller dessutom giftiga ämnen som påverkar sköldkörtelfunktionerna (Göhl, 1981).

Solros

Hela oprocessade solrosfrön används i mycket liten utsträckning som foder till mjölkkor, mycket beroende på bristande tillgång. Solrosor odlas främst för att utvinna olja och det är vanligen biprodukterna från framställningen som används som foder. Fiberandelen hos oskalade frön är hög och växttrådhalten är ca 30 procent.

Amerikanska försök med utfodring av hela solrosfrön visade ingen påverkan på vare sig torrsbstansintag eller avkastning. Möjligtvis fanns en tendens till minskad mjölkfettprocent och mjölkproteininnehåll. Författarna rekommenderade att begränsa inblandningen av solros till 10 procent av totalfoderstaten eller max 20-25 procent av koncentratblandningen (Amos, 1984). I Sverige kan det vara problem att få solrosor att gå fram till mogen skörd, men liksom ärter och åkerböna går hela solrosgrödan att ensilera.

Vallmo

Vallmo odlas främst i sydöstra Asien, men förekommer även i Sydeuropa och Nord- och Sydamerika. I Sverige är det endast tillåtet att odla lågmorfinsorten Soma. Vallmo är en ettårig växt som trivs bäst på mull- och kalkrika väl-dränerade jordar. Fälten mognar ofta

ojämnt, men när fröna skramlar inne i frökapseln är plantan mogen. Vallmo skördas med vanlig skördetröska.

I sortförsök i Mellansverige har de bästa sorterna gett drygt 1300 kg/ ha, men skördevariationerna är stora. I genomsnitt kan man räkna med avkastningar motsvarande 60-70 procent av vad raps ger. Vallmofrö innehåller ca 40-55 procent olja och 20-25 procent råprotein. 60-70 procent av fettet består av linolsyra. Som foder förekommer vallmo som vallmokaka eller -mjöl med ca 35 procent råprotein och med hög smältbarhet.

Vallmofrökakor har dålig smaklighet och lågt energiinnehåll. Till vuxna nötkreatur bör man inte ge mer än 1 kg per dag (Göhl, 1981). Vid framställningen är det viktigt att det inte finns frökapslar med, eftersom dessa innehåller alkaloider. Förgiftning yttrar sig som förstoppning, abnorm salivavsöndring och hyperaktivitet. Dödsfall är sällsynta men det tar lång tid för drabbade djur att hämta sig (Göhl, 1981). Genom att extrahera frökapslarna går det sedan att renframställa bl.a. kodein, morfin, papaverin och noskapin. Därför är vallmoodling reglerad och kontrollerad i de flesta länder (Hammar, 1988).

Spannmål

Bovete

Bovete är egentligen inte något spannmålsslag utan en ettårig ört, men är i många avseenden jämförbar med spannmål. Grödan odlas främst för humankonsumtion, där fröna används för mjöltillverkning. Bovete har inte stora krav på växtplats. Den växer bra vid fuktigt och kyligt klimat, men är mycket frostkänslig. Bovete mognar ojämnt och det är därför viktigt att omgående torka skörden (Hammar, 1988). Proteininnehållet varierar mellan 6 - 18% (Livestock production science, 1988). Huvuddelen av kolhydraterna består av stärkelse och fettinnehållet är jämförbart med spannmål. Bovete har hög fiberandel och skalandelen varierar mellan 18-26 procent. Smakligheten är inte speciellt bra.

Bovete innehåller ett ämne som vid hög och ofta återkommande konsumtion kan ge hudirritationer på ljusa delar av kroppen (Fagopyrism). Symtomen förvärras om djuren vistas i solljus (Hammar, 1988, Mulholland & Coombe, 1979). Bovete bör inte ingå med mer än 35 procent i en kraftfoderblandning till nötkreatur (Livestock production science, 1988). I Sverige importeras nästan allt bovete och i samband med kontroller av partier har livsmedelsverket vid ett flertal tillfällen funnit höga halter av mögel och aflatoxiner (Vår föda, 1984). Det är därför av största betydelse att man som mjölkproducent kan försäkra sig om bovetets sundhet innan det utfodras.

Ris

Ris används inte mycket som djurfoder främst beroende på att priset brukar vara högt. Ris har ungefär samma förtjänster och brister som övriga spannmålsslag. Hela oskalade riskorn är mycket hårda och svårnedbrytbara (abrasive) och bör alltid krossas innan det används som foder. Oskalat ris har lika högt fiberinnehåll som havre och något lägre proteininnehåll än majs. Oskalat ris kan ges i samma mängder som havre och skalat ris s.k. råris kan ersätta korn eller majs i en balanserad foderstat (Livestock production science, 1988).

Råris är att föredra framför oskalat ris och polerat ris, eftersom råris innehåller lägre andel fiber och silikater men högre andel vitaminer och protein än det polerade vita riset. Råris som ska användas som foder säljs vanligen som rismjöl och kan användas till alla djurslag (Göhl, 1981).

Rågvete

När vete korsas med råg erhålls en hybrid med egenskaper från båda föräldrarterna. Avsikten med att framställa denna korsning var att kombinera vetets höga proteininnehåll och avkastning med rågens hårdighet och goda aminosyrasammansättning. Rågvete är tänkt att användas som höstsådd foderspannmål.

Rågvete har god sjukdomsresistens och är stråstyvt. När det gäller hårdighet är rågvete sämre än både råg och vete. Det är dock stora variationer mellan rågvetesorter. Rågvete uppvisar god avkastningsförmåga och proteinkvalitet. Proteinet har hög smältbarhet och energiinnehållet är högre än hos korn. En fördel med rågvete är att innehållet av resorcinoler som sänker fodervärdet i råg är mycket lägre hos rågvete.

I utfodringsförsök har rågvete haft ca 7 procent högre fodervärde än korn. Vid Institutionen för växtodling bedrivs forskning för att kunna utröna vilken sort som lämpar sig bäst och vilka odlingstekniska förhållanden som är att rekommendera (Bengtsson, 1986).

Sorghum

Sorghum är den vanligaste spannmålsgrödan i Afrika och delar av Indien och Kina, men produceras även i södra Europa. Den är mycket torktålig och odlas också i områden där andra spannmålsslag inte klarar sig. Den har i allmänhet högre proteininnehåll och lägre oljehalt än majs. Proteinkvaliteten är sämre jämfört med de svenska spannmålsslagen.

Sorghum är strukturfattigt och har låg vattenhalt, det är därför lämpligt att krossa och inte finmala den till nötkreatur. Sorghum har sämre smaklighet än majs beroende på innehållet av tanniner och andra bittra ämnen som även sänker proteinets smältbarhet (Livestock Production Science, 1988). Sorghum anses kunna orsaka förstoppning (Göhl, 1981). Upp till 50 procent av spannmålen kan bytas ut mot sorghum i foderstaten (Eriksson m.fl., 1972).

Vete

Vete har högre energiinnehåll och lägre andel växttråd än övriga sädesslag. Proteinkvaliteten varierar men är i allmänhet sämre än i korn och havre. Vete innehåller mer stärkelse än både korn och havre. Innehållet av gluten gör att finmalet vete gärna klibbar ihop sig i munnen på djuren. Till idisslare ska vete helst krossas av den anledningen och försök har visat att det finns risk för att våmstörningar uppstår vid höga givor vete (2 kg). Dessutom kan även sänkning av fetthalten i mjölken uppstå (Gustavsson, 1988).

I brist på försök rekommenderas inblandning av vete i spannmålsblandningen inte överstiga 30 procent eller 15-20 procent av den totala kraftfodergivan. Kraftfoder med vete bör utfodras flera gånger per dag och i kombination med strukturförbättrande fodermedel, gärna porösa som t.ex. kli och havre (Eriksson, 1972).

I Storbritannien förekommer det att man lutar spannmål, framförallt vete. Hela spannmålskärnan behandlas med kaustisk soda (NaOH). Behandlingen möjliggör utfodring utan krossning eller malning. Lutat vete kan ges till alla idisslare förutsatt att foderstaten inte är huvudsakligen baserad på spannmål. Det finns engelska lantbrukare som ger upp till 8 kg lutat vete utan konsumtionsproblem eller produktionsstörningar. Fodret är lagringsstabilt och ogillas av gnagare och fåglar (Newman, 1990).

Trindsäd

Trindsäd innehåller i allmänhet mer protein och mindre stärkelse än spannmål. De är rika på mineraler, speciellt på kalium och fosfor. I Sverige odlas lupiner, vicker, åkerbönor och ärter till mogen skörd. De har samtliga ett lågt fettinnehåll jämfört med hela sojabönor. Trindsäd anses ha en stoppande verkan p.g.a. innehåll av garvämnen och bitterämnen. Dessutom har försök visat att trindsäd i foderstaten ger fastare smörfett (Eriksson m.fl., 1972).

Lupinfrö

På grund av höga halter av alkaloider har lupin tidigare varit ointressant som djurfoder. Genom förädlingsarbete finns det numera sorter med mindre än 0,5 procent alkaloider i torrsubstansen. Tre arter förekommer, gul, vit och blå lupin med söta och bittra varianter inom art. För svenska förhållanden är gul sötlupin bäst lämpad med avseende på klimatkrav och avkastning. De bittra bör ej användas som foder. Lupiner föredrar sura jordar och är förhållandevis tåliga mot torka. Det är lämpligt att skörda när de nedersta baljorna är bruna och den kan ge upp till 15 dt/ha (Hammar, 1988). Sötlupin har högt råproteininnehåll och lågt innehåll av svavelhaltiga aminosyror (McDonald, 1988). Vit sötlupin har lägst fiberandel men högst fett- och proteinhalt.

Malda eller krossade lupinfrön bör inte ingå med mer än 15 procent av kraftfodret och som säkerhetsmarginal bör fröna inte innehålla mer än 0,6 g alkaloider per kg. På grund av snabb oxidation av fett ska malda och krossade partier utfodras omedelbart (McDonald, 1988). Vissa forskare anser att en del varianter ackumulerar mangan i fröna, vilket kan få till följd att foderstaten får ett för högt innehåll av mangan. Högt manganinnehåll i fodret kan orsaka tillväxtrubbningar, anemi eller neurologiska störningar hos husdjur (Feedstuffs, 1987).

I en studie i USA jämfördes vit sötlupin med sojamjöl. Från försöket drogs slutsatsen att det inte gick att direkt byta ut soja mot lupin och erhålla samma avkastning. Såväl produktion som konsumtion var lägre hos de djur som fick lupin. Till viss del antogs det bero på att lupin har hög våmnedbrytbarhet. Det är därför klokt att inte använda urea i lupinfoderstater. En annan teori var att mjölkande kor är extremt känsliga mot mikrokvantiteter av alkaloider (Feedstuffs, 1987).

Vicker

Vicker har samma krav på jordart, bearbetning och gödsling som ärter. Samodling med ärter, gärna med havre som stödväxt, underlättar vid skörden, men är kanske inte att

rekommendera ur växtföljdssynpunkt. Liksom övriga trindsädsslag mognar vicker ojämnt. Det är därför viktigt att torkningen sker vid låga temperaturer och gärna etappvis för att undvika mögelbildning under lagringen (Eriksson m.fl., 1972). Vicker har högre energiinnehåll än åkerböna och högre proteininnehåll än ärter.

Flertalet vickerformer innehåller vicianin, en glukosid som vid ogynnsamma förhållanden kan utveckla cyanväte (HCN). Det anses också vara denna glukosid som tillsammans med garvämmen ger upphov till vickerns bittra smak. Mjölakens smak kan påverkas negativt. Innehållet av bitterämnen och i vissa fall även cyanväte begränsar användningen. Rekommenderad giva till mjölkkor är 1,5-2 kg per dag (Eriksson m.fl., 1972).

Åkerböna

Både hästböna och åkerböna ingår i släktet *Vicia faba minor*, medan bondböna tillhör släktet *Vicia faba major*. Åkerbönor mognar sent och de är därför mest lämpade att odla i södra Sverige där vegetationssäsongen är lång. Avkastningen kan variera mycket mellan år, där de tidigare sorterna ger mycket lägre medelskörd än de senare sorterna. Kvaliteten påverkas av skörde- och torkningsförhållanden. Åkerbönor ska kallluftstorkas för att undvika sprickbildning. Spruckna åkerbönor angrips lätt av mögel vilket försämrar såväl hygienisk kvalitet som lagringsstabilitet. Åkerbönor är växttrådrika och har ett högt innehåll av protein. Deras låga fetthinnehåll kan behöva kompletteras i en i övrigt fettfattig foderstat. Innehållet av energi och dess smältbarhet är jämförbar med ärter (Wainman m.fl., 1980).

I ett danskt försök iaktogs en tendens till ökad fetthalt och lägre proteinhalt i mjölken. Avkastningen förblev dock opåverkad (Stendal Hansen & Andersen, 1972). I en amerikansk studie jämfördes sojamjöl och åkerböna, men några signifikanta skillnader vare sig i foderkonsumtion, mjölkavkastning eller mjölksammansättning kunde inte påvisas. Däremot förlorade de kor som utfodrades med åkerbönor mer i kroppsvikt (Ingalls m.fl., 1980). Vid mycket höga givor (uppemot 6 kg/ko och dag) kan urinen rödfärgas (Eriksson m.fl., 1972) vilket kan tyda på en akut hämolys (blodsjukdom som förstör de röda blodkropparna) (Spörndly, 1990).

Det vanliga är att krossa bönorna innan utfodring. Till äldre idisslare verkar det inte vara något problem att utfodra hela bönor för de anpassar sig snabbt till att tugga dem. Inblandningen bör begränsas till 15-20 procent i koncentratet (McDonald, 1988). Hos människa kan bondbönor orsaka ett sjukdomstillstånd kallat favism. Det utmärks av akut hämolys dvs. bristning av röda blodkroppar (Vår föda, 1988).

Ärter

Ärter har lägre innehåll av råprotein och växttråd än bönor men något högre fettandel. Små frön har sämre kvalitet än stora (Magnusson, 1980). Ärter saknar helt D-vitamin, däremot är E-vitaminhalten hög. Användningen har alltid begränsats av odlingstekniska svårigheter. Numera finns det s.k. bladlösa sorter på marknaden, de har kort stjälk och är stjälkstyva vilket avser minska risken för att grödan ska lägga sig och orsaka problem vid tröskningen. Användningen av ärter som fodermedel kan även begränsas av ärternas

smaklighet, innehållet av tanniner och garvsyra samt att proteinet är mycket lättnedbrytbart i våmmen.

Någon skillnad mellan kokärter (vitblommiga) och foderärt (brokblommiga) anses inte föreligga vid utfodring av idisslare. Innehållet av tanniner har tidigare inte ansetts störa idisslare (Thomke, 1979), men i en studie vid Sveriges Lantbruksuniversitet tyder resultaten på att garvämnen bands så hårt till proteinet i brokblommiga ärter, att utnyttjandet blev sämre än för vitblommiga ärter (Larsson, 1983). Tannininnehållet i brokblommiga kan även tänkas bidra till en sämre smaklighet. Oftast används numera vitblommiga ärter som allmänt betraktas som godare.

För ett bättre foderutnyttjande bör ärterna krossas grovt till jämna och likstora partiklar (Larsson, 1983). Givorna bör delas upp på minst 3-4 gånger per dag. En ärtfoderstat bör kompletteras med extra mineralfoder och sockerfodermedel. Även vitaminer kan behöva tillsättas i en foderstat som bygger på hemmaproducerade fodermedel om grovfoderkvaliteten är diskutabel (Magnusson, 1980). I en kraftfoderblandning kan ärter ingå med 30 procent, men den totala givan bör dock inte överstiga 4 kg per ko och dag (Sanne, 1983). Högre inblandning har visat sig kunna ge något lägre avkastning jämfört med vanligt kraftfoder (Magnusson, 1980). För att klara proteinförsörjningen för kor som mjölkar mer än 30 kg, bör foderstaten kompletteras med mer svårnedbrytbart protein för att tillgodose proteinbehovet (Bertilsson, 1987).

Halm

Halmens ekonomiska värde kan komma att öka avsevärt i samband med minskad tillgång vid omställning av stora spannmålsarealer. Stråsädeshalm har hittills använts framför allt som strö och foder men även andra användningsområden är aktuella. Inom industrin och energiframställning kan halmen bli en viktig råvara. Hanteringen av halmen har förenklats betydligt sedan storbalspressarna gjorde sitt intåg.

Om man föredrar att strö med hackad halm finns det numera storbalsrivare i varierande prisklasser. Obehandlad halm har ett lågt energivärde och ett nästan obefintligt proteininnehåll. Det finns flera olika sätt att behandla halmen kemiskt för att förhöja fodervärdet. Behandling med ammoniak och natriumhydroxid är vanligast.

Obehandlad halm

Halm anses vara det bästa strömedlet till både kor och grisar. Frekvensen spentramp och mastiter är lägre i besättningar som strör med halm istället för spån. Variationen i kemisk sammansättning varierar såväl mellan stråsädesslag som mellan sorter. Vårsädeshalm har i allmänhet högre näringsvärde än höstsädeshalm. Det finns flera faktorer som påverkar konsumtionen. Hackad eller pelletterad halm ger en högre konsumtion än långhalm.

Smältbarheten är bättre hos vårsädeshalm än hos höstsädeshalm. Vidare påverkar djurens storlek konsumtionen, en stor ko kan äta mer än en kviga. Dessutom påverkar laktationstadium och foderstaten i övrigt halmkonsumtionen.

Främst används halmen som strukturförbättring i foderstaten och som sinko- och låglaktationsfoder. Det får dock anses vara en ekonomisk fråga om hur mycket halm som ska ingå i en foderstat. På Alnarp har flera försök med halmbaserade foderstater genomförts. Där har man bl.a. funnit att större mängder halm ger en viss sänkning i avkastning, men att halmen försvarar en plats i foderstaten om friställd vallareal kan utnyttjas på ett lönsammare sätt och att halmbärgningskostnaden är låg.

Om man har tänkt att utfodra med mycket halm är det bra om korna vänjs redan vid installningen och att de gärna har tillgång till halm hela året. Korn- och havrehalm är att föredra, men även vetehalm går bra att använda. Är tillgången på hö begränsad så använd höet i första hand till högmjolkare. Efter 8-10 veckor efter kalvningen går det att ersätta höet helt eller delvis mot halm. Man bör vara uppmärksam på kornas individuella konsumtionsförmåga speciellt under övergången.

Det kan vara lämpligt att använda fetrika kraftfoderblandningar för att hålla energikoncentrationen i foderstaten tillräckligt hög. Slutligen bör man komma ihåg att halm är fattigt på mineraler och att extra kalk- och vitamintillskott kan behövas utöver den vanliga mineralgivan (Frank, 1983).

Ammoniakbehandlad halm

Halm består till stor del av lignin, cellulosa och hemicellulosa, som alla är svårsmältbara ämnen. Mikroorganismerna i våmmen förmår inte att sönderdela lignin i cellväggen för att bryta ned cellulosan. Genom att behandla halmen med antingen ammoniak eller lut (natriumhydroxid) luckras cellväggarna upp och underlättar nedbrytningen med ökad smältbarhet som följd.

I Sverige är det vanligare att halmen ammoniakbehandlas än att den behandlas med natriumhydroxid. Halmen ska inte vara för torr för att processen ska fungera. Vattenhalten bör inte understiga 12 procent och idealiskt är ca 20 procent (Hemming, 1988).

Själva behandlingen utförs av entreprenörer, medan bondens arbete består i att stapla halmen i fyrkantiga stackar på plastunderlag och därefter täcka stackarna med plast förseglas noga. Har man storbalar packas dessa i långa plastpåsar på marken. Ammoniakgasen sprutas sedan in i stacken. Hur lång tid som ska förflyta innan man öppnar stacken beror framför allt på temperaturen. Generellt kan man säga att är utetemperaturen under +5°C bör halmen lagras mer än åtta veckor och är det mellan +5-+15°C räcker det med 4-8 veckor (Lundström & Martinsson, 1984).

Andra faktorer som påverkar resultatet är ammoniakmängd, vattenhalt och tryck. När erforderlig tid har passerats och stacken kan öppnas är det viktigt att halmen får luftas innan den utfodras. Balarna bör luftas 3-4 dagar för att vädra bort överskottsammoniaken.

Fördelen med ammoniakbehandling är att det går att bärga fuktig men oskadad halm och få den lagringsduglig. Ammoniak dödar svampar och andra mikroorganismer men kan inte rädda redan möglig halm. Förutom att ammoniak konserverar så höjs smältbarheten och det tillförs icke-protein-kväve som idisslare kan utnyttja. Energiinnehållet förbättras i allmänhet med 30-50 procent (Frank, 1983).

Generellt kan man säga att ammoniakbehandlad halm är näringsmässigt likvärdig med ett sämre hö. Groddarna i t.ex. ogräsfrön som finns i halmen förstörs i och med behandlingen, dessutom ogillar gnagare behandlad halm.

En stor varning bör dock utfärdas i samband med ammoniakbehandling. Hö, grönfoder eller halm med mycket grönt i ska absolut inte ammoniakbehandlas! I gräs och andra gröna växter är halten av reducerbara sockerarter tillräckligt höga för att dessa tillsammans med ammoniak ska bilda den toxiska substansen 4-metyl-imidazol (4-MeI). Reaktionen kallas för "Maillardreaktion" och är komplicerad. Den styrs av temperatur, vattenhalt och hur mycket socker och ammoniak som finns tillgängligt. Förgiftningssymtom visar sig som rastlöshet, vinglighet, raserianfall, utvidgade pupiller, blinkningar, salivation, cirkelgång och kramptillstånd. Dessa symtom är alla tecken på centralnervösa störningar. Symtomen kan komma periodvis och utlöses ofta av stress eller oväsen (Carlsson, 1987). Därför ska man undvika att behandla halm från insådd eller som t.ex. är väldigt kvickrotsbemängd. Ren stråsådeshalm innehåller låga halter av reducerbara sockerarter och risken bedöms som obefintlig för att reaktionen ska uppstå.

Lutad halm

Lutning av halm är en gammal metod som användes redan i början av seklet. Man kom tidigt underfund med att halmens smältbarhet kunde ökas genom lutbehandling. Man skiljer på torr- och våtlutning. Våtlutad halm kräver mycket vatten och kemikalier och ger också den högsta förbättringen av smältbarheten jämfört med torrlutning och ammoniakbehandling. På grund av svår hantering och miljöbelastning från sköljvattnet förekommer inte den äldsta metoden där det går åt mycket sköljvatten i Sverige idag.

Våtlutning för gårdsbruk går i stort sett ut på att man har ett kar fyllt med vatten och lut så att man har ca 1,5 procent NaOH-koncentration. Balarna doppas sedan ner i karet och får rinna av 1/2- 2 timmar. Därefter får halmen mogna 3-6 dagar innan den kan utfodras (Ternrud, 1988). Metoden är norsk och har utarbetats vid Norges Lantbrukshögskola av process av professor Frik Sundstöl och hans medarbetare.

I Sverige har två metoder utarbetats för gårdsbruk, dels den s.k. cirkulationsmetoden (f.d. Bolidenmetoden), dels Trohlenmetoden. Ingen av metoderna innebär vattenutsläpp (Frank, 1983). Torrlutning sker i allmänhet industriellt även om metoden finns för gårdsbruk. För gårdsbruk sker torrlutning bl.a. genom tillsats av kaustisk soda och en mindre mängd vatten till hackad halm i en fullfoderblandare. I industrin sker behandlingen under hög temperatur och tryck med koncentrerad lutlösning.

Biprodukter

När man talar om biprodukter är det i allmänhet avfalls- eller restprodukter från industrin som avses. Det förekommer dels torra eller torkade produkter dels våta produkter. Torra eller torkade produkter används i huvudsak av fodermedelsindustrin medan lantbrukare vanligtvis har tillgång till de våta produkterna som det inte är ekonomiskt försvarbart att torka.

Användningen av biprodukter är prisberoende såväl för industrin som för den enskild lantbrukare. För en enskild lantbrukare är det dock problem att göra en riktig ekonomisk och näringsmässig bedömning. Det beror på biprodukternas varierande kvalitet, torrsubstansinnehåll och inte minst deras lagringsduglighet.

När det gäller de mer torrsubstans- och strukturfattiga biprodukterna bör de alltid kompletteras med stråfoder. Vidare bör man ha klart för sig att ojämnheter i såväl den näringsmässiga som den hygieniska kvaliteten mellan olika leveranser kan orsaka allvarliga produktionsstörningar. Dessutom kan det vara svårt att erhålla ett lagringsstabilt foder p.g.a. den höga vattenhalten.

I en foderstat med stor andel biprodukter bör man vara uppmärksam på att fettinnehållet i foderstaten kan bli lågt. Detta gäller framför allt torrsubstansfattiga biprodukter t.ex. från öl- och sprittillverkning och från sockerbruk. Det kan då finnas utrymme för komplettering med något fettrikt fodermedel som positivt kan påverka mjölk mängd och fetthalt. Mer ovanligt är att biprodukterna är fettrika och bör begränsas av den anledningen, utan det gäller framförallt biprodukter från bageriindustrier och chipstillverkning.

Bageri- och kvarnbiprodukter, skal och agnar

Näringsinnehållet i kvarnbiprodukter varierar beroende på utgångsmaterialets kemiska sammansättning, utmalningsgraden och tillverkningsprocessen. Det är framförallt innehållet av växttråd, stärkelse och aska som avgör kvaliteten och användbarheten. Biprodukternas innehåll av stärkelse sjunker med ökad utmalningsgrad liksom energiinnehållet. Mängden råfett, råprotein, växttråd, mineraler och även vitaminer ökar i allmänhet med ökad utmalningsgrad till en viss gräns. De biprodukter som används som foder är kli, fodermjöl och vetegroddar.

Till idisslare ger man utan problem 1,5-2 kg kli per dag och utfodrad mängd fodermjöl kan uppgå till 2-3 kg per dag. Vetegroddar är fettrika och har begränsad lagringsduglighet. På grund av fettinnehållet bör inblandningen i foderstaten vara under 10 procent i en kraftfoderblandning. Det är viktigt att påpeka att alltför stora givor och under lång tid kan orsaka digestionsrubblningar. Det förekommer även rapporter om njursten som skulle bero på det höga innehållet av fosfor och magnesium (Eriksson m.fl., 1972).

Bageriavfall kan torkas och utfodras till nötkreatur. Det är ofta rikt på fett, socker och stärkelse, men har dålig proteinkvalitet och lågt innehåll av vitaminer och mineraler. Bageriavfall bör inte ingå med mer än 30 procent i foderstaten till nötkreatur (Göhl, 1981). Är salthalten hög, vilket ofta är fallet, bör inblandningen begränsas ytterligare.

Mjolk och mjölkbiprodukter

Av förklarliga skäl har varken helmjolk eller skummmjolk använts som foder till mjölkkor. Förr kunde producenter få återtag på skummmjolk för att ge till kalvar och grisar. För närvarande finns istället ekonomiska förutsättningar för att låta smörfett ingå i kraftfoderblandningar. Däremot används vassle i mjölkproducerande besättningar. En ko kan konsumera mellan 30-40 l vassle per dag om man ger vassle i fri tillgång. Salthalten i vassle kan vara hög och är begränsande för användbarheten, därför bör djuren alltid ha fri tillgång på

vatten. Svenska rekommendationer är att begränsa givan till 6 procent av kons kroppsvikt eftersom konsumtionen kan variera mycket mellan enskilda kor. För mycket vassle i foderstaten verkar hämmande på både kraftfoder- och grovfoderkonsumtionen. I grovfoderfattiga foderstater har tillskott av vassle kunnat höja fetthalten i mjölken (Everitt, 1983).

Potatisbiprodukter

Potatispulpa erhålls som biprodukt vid stärkelseframställning. Ts-innehållet är lågt och fodret passar bäst i foderstater med för övrigt torra fodermedel. Det går att antingen utfodra pulpan färsk eller ensilerad. Dess låga torrsubstansinnehåll är ett problem. I försök har prövats att ensilera med gräs eller hö, dels för att höja ts-innehållet, dels för att få ett näringsriktigt och välsmakande ensilage. Vissa problem med efterjäsning förekom dock (Dahlberg, 1980). Potatispulpa har ett lågt proteininnehåll och är inte särskilt värdefullt som foder till högproducerande kor.

Biprodukter från sprit- och öltillverkning

Bryggerijäst

Bryggeri- eller öljäst fås som en av biprodukterna vid ölframställning. Jästen bör inte utfodras färsk eftersom de levande jästcellerna kan orsaka feljäsningar i fodersmältningskanalen. Bryggerijäst kokas och torkas i allmänhet innan den används. Näringsvärdet är högt, ca 55 procent av torrsubstansen utgörs av råprotein. Bryggerijäst en viktig B-vitaminkälla och används också i olika preparat som komplettering av det vanliga fodret (Eriksson m.fl. 1972).

Drank

Drank fås som biprodukt vid sprittillverkning. Råvarorna varierar mellan länder och kan t.ex. bestå av frukt, trä melass, spannmål, potatis m.m. I Sverige används mest spannmål och potatis. Drankens kemiska sammansättning och näringsinnehåll beror på utgångsmaterialet. Drank har mycket hög vattenhalt och relativt högt proteininnehåll (Eriksson m.fl., 1976). Spannmålsdrank är energirikare än potatisdranken. Smältbarheten är hög och fodret är smakligt. Det förekommer att vassle och drank blandas och ges till djuren.

Drank har visat sig kunna ge upphov till fetthaltssänkning och givorna rekommenderas därför inte överstiga 40 kg per ko och dag. Liksom vid utfodring med drav bör korna ha god tillgång på hö, minst 7-8 kg per ko och dag till högmjolkare. Till lågmjolkare kan en del av höet ersättas av halm (Everitt, 1983).

Drav (mäsk)

Vid ölframställning erhålls flera biprodukter som används som foder till mjölkkor. Korn används för det mesta som utgångsmaterial. När kornet gror under mältningsprocessen bildas enzymer s.k. amylaser, som har förmåga att bryta upp stärkelsemolekylerna. Därefter torkas det mältade kornet och grodden avlägsnas (se maltgroddar). Det mältade kornet torkas och

behandlas sedan med hett vatten s.k. mäsikning. Stärkelsen i maltet spjälkas då till lättförjäsbar socker. Sedan filtreras lösningen (vörten) och återstoden som består av mer svårösliga kolhydrater som finns i kärnan samt skal, kallas drav. Vörten kokas med humle och jäses sedan till öl (Öster, 1977).

En del av draven säljs i torkad form till fodermedelsindustrin. Mycket distribueras också i färskt tillstånd direkt till lantbrukare. Färsk drav har tidigare ansetts mer vara ett saftfoder, men som tack vare sitt höga innehåll av råprotein även fyller funktionen som proteinfodermedel. Näringsvärdet kan variera mycket, dels beroende på kornets kvalitet, dels beroende på vilken metod som används vid bryggeriet. Det kan därför vara osäkert att använda tabellvärden som bygger på genomsnitt, utan det är alltid bäst om man har tillgång till analyser direkt från respektive bryggeri. Råproteinhalten kan variera mellan 17 och 33 procent (Eriksson, 1976). Drav har hög andel våmstabil råprotein vilket innebär ett högt AAT-värde.

Drav har god smaklighet och några problem vid tillvänjning av fodret brukar inte uppstå. Man måste dock vara uppmärksam på balansen i foderstaten, så att inte onödig proteinöverutfodring sker. I Skåne är det vanligt att man kombinerar drav med sockerfodermedel som t.ex. melass, betför eller betmassa och ger halm för att få en balanserad foderstat. Dagsgivan bör begränsas till 10-15 kg färsk eller ensilerad drav per ko och dag. För stora givor ger fetthaltssänkning och en vekare konsistens på smörfettet (Öster, 1977). Det är också en fördel om utfodringen med drav sker mer än en gång per dag för att undvika foderrester.

Om korna utfodras med för stora givor drav och det blir mycket foderrester, börjar draven snart att jäsa med minskad foderkonsumtion som följd (Everitt, 1983). Stråfodret i en dravrik foderstat bör bestå av hö till högmjölkare som kan ersättas med halm till lågmjölkare (Everitt, 1983). Några skadliga effekter eller produktionsstörningar vid utfodring av drav får man inte, förutsatt att foderstaten är balanserad och den hygieniska kvaliteten är god. Vid utfodring av drav bör dess höga AAT värde utnyttjas så att kraftfoderkostnaden begränsas. Drav har en positiv inverkan på träckkonsistensen som brukar bli fastare (Öster, 1977).

Färsk drav har kort hållbarhet och bör utfodras inom ett par dagar. För att kunna förbättra hållbarheten något, särskilt sommartid, kan man tillsätta 1,5 procent myrsyra (Öster & Thomke, 1976). Ren drav är svårensilerad och kräver tillsatsmedel. För att lyckas med ensileringen måste lagringen ske absolut lufttätt. Ibland förekommer det att bryggeriet tillhandahåller en pressad variant av den färska draven med en något högre torrsustanshalt. Erfarenheter har dock visat att den våta draven har bättre hållbarhet än den pressade. Det anses bero på att den våta draven stänger ute luften mer effektivt och att tillgången på lättösliga kolhydrater är större, vilket befrämjar ensileringsprocessen (Öster, 1977).

Maltgroddar

Maltgroddar har ett högre näringsvärde för idisslare än för enkelmagade djur därför att bara ca hälften av råproteinet är s.k. icke-proteinkväve (NPN). Fibern i maltgroddar har hög smältbarhet. Torkade maltgroddar sväller i magen så givorna bör inte överstiga 1.5 kg per ko och dag. Maltgroddar har en bitter smak och ratas ibland av djuren om de ges enbart.

Kvaliteten kan vara ett problem så partier med dålig lukt eller med andra fel, t.ex. mögel bör kasseras. Stora givor maltgroddar kan ge smakfel på mjölken (Göhl, 1981).

Diverse nödfoder

I denna grupp fodermedel kan t.ex. nämnas vass, bark och barr, löv, bok- och ekollon, lav och tång m.fl. Deras användbarhet begränsas ofta av dålig smaklighet och innehåll av antinutritionella substanser. Förekomst av grova pinnar och kvistar påverkar också näringsutbytet negativt.

När det gäller ekollon finns fall beskrivna där djur har fått begärlig aptit på frukterna och dött av kolik och kramper när betesmarken har varit belägen i områden med mycket ekar. Barr och bark innehåller varierande mängder terpentin, harts och garvsyra och bör därför utfodras i små mängder.

Näringsinnehållet i löv och vass kan motsvara ett medelmåttigt hö om de skördas tidigt. Under betessäsongen kan man ofta se såväl får som nöt beta löv eller förse sig med vass vid strandkanten.

Lavar utgör det viktigaste vinterfodret för renarna, men har även använts som nödfoder till andra idisslare. Smältbarheten i lav är inte mer än 45-50 procent och proteinvärdet är omätbart.

Tång användes förr som foder i kustbygderna. I Norge förekommer fortfarande att tång torkas och används både till djur och till humant bruk. I lantbrukstidningar händer det att man ser reklam för diverse tångmjölsprodukter. De är tänkta att användas som mineraltillskott i första hand. Tångmjöl har hög halt av natrium, kalium och klor, men även kalcium, magnesium och fosfor är hög. Jodhalten är också hög och utfodring med tång eller sjögräs kan orsaka jodförgiftning (Göhl, 1981). Proteininnehållet är lågt och innehållet av garvsyra gör att man får räkna med låg smältbarhet av proteinet. Större givor av tångmjöl anses ha negativ påverkan på smältbarheten i det övriga fodret (Eriksson m.fl., 1972).

Tabell 1. Fodermedlens namn på Svenska, Latin, Engelska och Tyska

SVENSKA	LATIN	ENGELSKA	TYSKA
Grönfoderväxter		Forage crops	Futterpflanze
Baljväxtgrönfoder	Leguminosae	Leguminous forage/crop	Leguminosen
Foderlosta	Bromus inermis Leyss.	Smooth brome grass	Wehrlose trespe
Fodermärgkål	Brassica oleracea L. var. medullosa Thell.	Fodderkales	Markstammkohl
Grönfoderraps	Brassica napus L. var. oleifera Metzg	Forage rape	Grünfutter-raps
Helsädesensilage		Whole-crop grain silage	Vollgetreide-silage
Helärtsensilage		Whole-crop pea silage	Vollerbsen-silage
Hundäxing	Dactylis glomerata L.	Cocksfoot	Knaulgras
Lusern	Medicago sativa L.	Lucerne	Luzerne
Gul lupin	Lupinus luteus L.	Yellow lupin	Gelbe lupine
Majs	Zea mays L.	Corn/maize	Mais
Engelskt rajgräs	Lolium perenne L.	Perennial ryegrass	Weidelgras, Englisches Raygras
Italienskt rajgräs	Lolium multiflorum lam. L. italicum	Italian ryegrass	Italienisches Raygras
Westerwoldiskt rajgräs	Lolium multiflorum lam.var. westerwoldicum westerwolth	Westerwolth ryegrass	Westerwoldisches Raygras
Solros	Helianthus annuus L.	Sunflower	Sonnenblume
Vitköver	Trifolium repens L.	White clover	Weissklee
Åkerböna	Vicia faba L.	Horse bean, broad bean	Pferdebohne, puffbohne
Blaster		Tops	Kraut, Blatt
Foderbetsblast		Mangel tops , Mangold tops	Runkelrübenblatt
Fodersockerbetsblast		Fodde rtops	Gehaltsrübenblatt
Socketbetsblast		Sugarbeet tops	Zuckerrübenblatt
Kålrotsblast		Swede tops	Kohlrübenblatt
Rovblast		Turnip tops	Stoppelrübenblatt
Potatisblast		Potato tops	Kartoffelkraut
Morotsblast		Carrot tops	Möhrenblatt

Tabell 1. Fortsättning

SVENSKA	LATIN	ENGELSKA	TYSKA
Oljeväxter		Oilplants	Ölpflanzen
Linfrö	<i>Linum usitatissimum</i> L.	Linseed	Leinsamen
Rapsfrö	<i>Brassica napus</i> L. var. <i>oleifera</i> Metzg	Rapeseed	Rapssamen
Rybsfrö	<i>Brassica rapa</i> L. var. <i>oleifera</i> Metz	Birdrape	Rübensammen
Solrosfrö	<i>Helianthus annuus</i> L.	Sunflowerseed	Sonnenblumenkerne
Trindsäd		Grain legumes	Körner-Hülsenfrüchte
Lupinfrö	<i>Lupinus luteus</i> L.	Lupin seed	Saatlupine
Vicker	<i>Vicia sativa</i> L.	Vetch, tare	Saatwicke, futterwicke
Åkerböner	<i>Vicia faba</i> L.	Horse bean, broad bean	Pferdebohne, puffbohne
Kökärt	<i>Pisum sativum</i> L. sens. lat.	Gardenpea, Sugar pea	Speise-erbsen
Foderärt	<i>Pisum sativum</i> subsp. <i>Hortense</i>	Field pea, grey pea	Felderbse, futtererbse, pelusuchke
Spannmål		Grain/cereals	Getreide
Bovete	<i>Fagopyrum esculentum</i> Moench	Buckwheat	Buchweizen
Rågvete	<i>Triticale utile</i> L.	Triticale	Triticale
Sorghum		Sorghum	Sorghum, hirse
Vete	<i>Triticum aestivum</i> L. emed. Fiori et Paol.	Wheat	Weizen
Rotfrukter		Roots and tubers	Wurzeln und knollenfrüchte
Foderbeta	<i>Beta vulgaris</i> var. <i>rapacea</i>	Fodder beet, Mangel, Mangold	Runkelrübe
Fodersockerbeta	<i>Beta vulgaris</i> var. <i>altissima semisaccharifera</i>	Foddersugarbeet	Gehaltsrübe
Sockerbeta	<i>Beta vulgaris</i> var. <i>altissima</i>	Sugarbeet	Zuckerrübe
Kålrot	<i>Brassica napus</i> L. var. <i>napobrassica</i> (L.)	Swede	Kohlrübe
Rova	<i>Brassica rapa</i> L. var. <i>rapifera</i> Metzg.	Turnip	Stoppelrübe

Tabell 1. fortsättning

SVENSKA	LATIN	ENGELSKA	TYSKA
Potatis	Solanum tuberosum L.	Potato	Kartoffel
Morot	Daucus carota L.	Carrot	Wurzel, mohrrübe futtermöhre
Biprodukter		Biproduckts	Nebenprodukte
Kornkli		Barley bran	Gerstenkleie
Vetekli		Wheat bran	Weizenkleie
Vetegroddar		Wheat germ	Weizenkeime
Vetefodermjöl		Middlings, pollard	Futtermehl
Havrekli		Oat bran	Haferkleie
Rågkli		Rye bran	Roggenkleie
Potatisspulpa		Potatopulp	Kartoffelpülpe

Tabell 2. Utsädesmängder

Fodermedel	Utsädesmängder kg/ha	Avkastning per ha
Foderraps/ärter (Arons blandning)	6/200	4-6 ton ts
Foderraps/vicker	5/50	15-20 % mer än ren raps
Foderraps/ärter	5/75	15-20 % mer än ren raps
Foderraps/spannmål	5/75	20-35 % mer än ren raps
Foderraps/spannmål/ärter	5/50/50	15-20 % mer än ren raps
Foderraps/spannmål/vicker	5/50/40	15-20 % mer än ren raps
Ärter 40 %, vicker 35 %, havre 25 %	250	4-6 ton ts
Foderlosta	28-32	4.5-6.5 ton ts
Fodermärgkål	6-8	6-8
Grönfoderraps	10-12	4-6
Helsädesensilage	Ca 250	
Helärt (Vreta, Timo)	250-350	3.5-6.5
Hundäxing	14-16	7.4 (år1), 8.3 (år 2)
Hundäxing/lusern	8/16	
Lusern	20-24	8.8 (år1), 9.8 (år 2)
Lupin	200	4-6
Majs	8-11 frön/löpm., 80-90 000 plantor/ha, 35 kg/ha	10 (medel), 9-16 (var.)
Engelskt rajgräs	20-24	9.1 (år1), 7.4 (år 2)
Italienskt rajgräs	20-24	8.6 (år1), 10.6 (år 2)
Westerwoldiskt rajgräs	10-12 vid insådd, 25-30 renbestånd	5-7

Tabell 2. Fortsättning

Fodermedel	Utsädesmängder kg/ha	Avkastning per ha
Solros	25-75	6-8
Åkerböna	250-300	4-6
Foderbeta	10-14	50-70
Fodersockerbeta	10-14	40-60
Jordärtskocka	Ca 30 000 knölar/ha, 14-1800 kg	3-5 ton ts knölar, 10-15 ton ts blast
Kålrot		30-40
Rova	5-7	50-70
Socketbeta	10-15	38-44
Linfrö	60-80	1.0-1.5
Raps	8-12	1.9-3
Rybs	7-10	1.5-2.5
Senap, vit (krydd)	15	2-2.5
Solros	120 000 plantor/ha tidiga & själkstyva, 90 000 plantor/ha sena &stjälksvaga	
Vallmo	1-3	1-1.3
Lupin	175-200	1.5-2
Vicker	125-175	
Åkerböna	250-300	2-4
Ärter	250	2.2-3.9
Bovete	60-70	0.6-0.8
Rågvete	190	Jämförbart med höstvete
Höstvete	180-250	5-7
Vårvete	220-250	4-6

Referenser till tabeller:

Hagsand, E. & Landström, S. 1983. Samodling av grönfoderraps och baljväxter. (Sveriges lantbruksuniversitet, Norrlands lantbruksförsöksanstalt, Röbbäcksdalen, medd. 1983:3). 26 s. Umeå.

Hammar, O. 1988. Nischgrödor. (Sveriges lantbruksuniversitet, Aktuellt nr 365). 41 s. Uppsala.

Lantmännens Växtodlingsråd 1990/1991. Mälardalens lantmän.

Svalöfs sortlista 1990. Svalöf AB, Svalöf.

Turesson, M. Grovfoderproduktion. Kurskompendium. (Sveriges lantbruksuniversitet, Institutionen för växtodling). Uppsala.

Weibulls Årsbok 1991. Weibulls, Landskrona.

Litteratur

- Ahlström, B., Hildingstam, J. & Vahlberg, C. 1973. Några olika grovfoderväxters inverkan på idisslarnas produktion och hälsotillstånd, samt möjligheter att formulera nya grovfodermedel. (Seminarium i grovfoderproduktion, doktorandkurs). 18 s. Januari 1973.
- Amos, H.E. 1984. Whole and Fullfat Processed oilseed for Lactating Dairy Cows. (Proceedings, 1984 Georgia Nutrition Conference for the Feed Industry). Atlanta, Georgia.
- Andersson, S. 1984. Vallanläggning i norra Sverige. (Grovfoder - forskning och tillämpning, Sveriges lantbruksuniversitet). Rapport nr 2.
- Axelsson, J. 1954. Foderkonserveringsnytt. (Bokförlaget Minerva). Uppsala.
- Bengtsson, A. 1986. Rågvete - något för svensk växtodling? (Försöksledarmötet. Sveriges Lantbruksuniversitet, Institutionen för växtodling). s 8:1-8:5. Uppsala
- Bertilsson, J. 1987. Helsvenska foderstater till mjölkkor. (Sveriges Lantbruksuniversitet, Institutionen för husdjurens utfodring och vård. Fakta nr 16). 4 s. Uppsala.
- Burgess, P. L., Nicholson, J. W. G. & Grant, E. A. 1973. Yield and Nutritive Value of Corn, Barley, Wheat and Forage Oats as Silage for Lactating Dairy Cows. (Can. J. Anim. Sci. 53). s 245-250.
- Billow Skovborg, E. & Friis Kristensen, V. 1988. Byg, aertes og hestebønner som helsaedsafgroder til malkekoer. (Statens Planteavlfsforsøg og Statens Husdyrbrugsforsøg).
- Clegg, F.G. 1963. Caution with Kale and rape. (Agriculture, vol. 70, no 44). s 1169-1174.
- Carlsson, J. 1987. Ammoniakbehandlad halm - förgiftningsfall hos nötkreatur. (Sveriges Lantbruksuniversitet, försöksgården, Skara). Svensk Veterinärtidning 39:16. Uppsala.
- Dahlberg, M. 1980. Ensilering av potatispulpa med och utan täckning samt med olika tillsatsmedel. (Sveriges lantbruksuniversitet, Institutionen för husdjurens utfodring och vård, Examensarbete). 25 s. Uppsala.
- Djurberg, L. & Fröman, B. 1976. Grönfoderväxter. (Statens lantbruksinformation, meddelande nr 6). Jönköping. Eriksson, S., Sanne, S. & Thomke, S. 1972.
- Eriksson, S., Sanne, S. & Thomke, S. 1976. Fodermedelstabeller och utfodringsrekommendationer. (LTs förlag). Stockholm.
- Eriksson, S. 1976. Dravens näringsvärde för idisslare. (Lantbrukshögskolan, avd. för husdjurens näringsfysiologi, stencilserie nr 29). 4 s. Uppsala.
- Everitt, B. 1979. Helsädesensilage kan jämföras med hö. (Lantmannen, nr 18). s. 8.

- Everitt, B. 1980. Potatis som foder till mjölkkor. (Sveriges lantbruksuniversitet, Konsulentavd./husdjur) Uppsala.
- Everitt, B & Norrman, E. 1981. Potatis till nötkreatur. (Statens lantbruksinformation, meddelande nr 10).
- Everitt, B. 1983. Praktiska möjligheter att påverka mjölkens fett- och proteininnehåll - biproduktfoderstater. (Sveriges lantbruksuniversitet, Konsulentavd./husdjur). Meddelande svensk husdjursskötsel nr 121. s 95-99. Eskilstuna.
- Feedstuff. 1987. Sweet white lupin seed use in lactating cow diets examined. (Feedstuffs, feb. 2, Nutrition & Health). s. 11, 23.
- Fodermedlen - sammansättning, näringsvärde, användbarhet. (LTs förlag LTK). Borås.
- Fodertabeller för idisslare. 1991. (red. R. Spörndly. Sveriges lantbruksuniversitet. Speciella Skrifter 44)
- Frank, B. 1981. Majsensilage till mjölkkor. (Sveriges lantbruksuniversitet, Institutionen för husdjurens utfodring och vård, rapport nr 90). 23 s. Uppsala.
- Frank, B. 1983. Fortsatta undersökningar rörande fodermajs till mjölkkor. (Sveriges lantbruksuniversitet, Institutionen för husdjurens utfodring och vård, rapport 119). 25 s. Uppsala.
- Frank, B. 1983. Halm som foder och strö. (Sveriges lantbruksuniversitet, Alnarp. Södra Husdjursförsöksdistriktet). Statens Lantbruksinformation, medd. nr 9. 7 s. Jönköping.
- Frank, B. 1986. Vilket energivärde har majsensilaget? (Hallands Läns Hushållningssällskaps tidskrift, nr 9). s. 14-16.
- Frank, B. 1989. Kan vi öka baljväxtandelen i vallen? (Sveriges lantbruksuniversitet, meddelande från södra jordbruksförsöksdistriktet, nr 34). s 11:1-11:5. Växtodlingsdag i Växjö 11 december 1989.
- Frankow-Lindberg, B. 1989. Vitklöver i slåttervallen? (Sveriges lantbruksuniversitet, meddelande från södra jordbruksförsöksdistriktet, nr 34). s 12:1-12:5. Växt odlingsdag i Växjö 11 december 1989.
- Friis Kristensen, V. & Andersen, P. E. 1979. Forskellige grovfodermidler til malkekøer. (Statens Husdyrbrugsforsøg, meddelelse nr 295). 4 s. Köpenhamn.
- Gustavsson, A.H. 1988. Vettigt med vete? (Husdjur nr 8, Svensk Husdjursskötsel). s. 26-27.
- Gustavsson, K-G., Hallen, L. & Persson, H. 1978. Fodersockerbetor. (Statens Lantbruksinformation, medd. nr 5). 6 s. Jönköping.
- Gustavsson, K-G. & Hallen, L. 1982. Silomajs. (Statens Lantbruksinformation, medd. nr 2) 7 s. Värnamo.

Göhl, B. 1981. Tropical Feeds. Feed information summaries and nutritive values. (Food and Agriculture Organization of the United Nations, Animal Production and Health Series, no 12). 529 s. Rome.

Hagsand, E. & Landström S. 1983. Samodling av grönfoderraps och baljväxter. (Röbäcksdalen meddelar, 1983:3).

Hammar, O. 1988. Nischgrödor. (Sveriges lantbruksuniversitet, Aktuellt nr 365). 41 s. Uppsala.

Hemming, J-G. 1988. Halmlutning med ammoniak. (Lantbruksnämnden, Skara. Praktiska råd nr 19). Jönköping.

Hermansen, J.E. & Ostergaard. 1988. Oliefrø som fedttilskud til malkekøer-rapsfrø, soyabønner, hørfrø. (Beretning fra Statens Husdyrbrugsforsøg, nr 636). 42 s. Fredriksberg.

Hostrup, S. B. 1983. Byg og aerter i blanding til helsaed. (Statens Plante avlsforsøg, meddelelse nr 1723). 3 s.

Ingalls, J.R., Sharma, H.R., Devlin, T.J., Bareeba, F.B. & Clark, K.W. 1979. Evaluation of Whole plant Fababean Forage in Ruminant Rations. (Can. J. Anim. Sci. 59). s. 291-301.

Ingalls, J.R., McKirdy, J.A. & Sharma, H.R. 1980. Nutritive value of fababeans in the diets of young holstein calves and lactating dairy cows. (Can. J. Anim. Sci. nr 60). s. 689-698.

Jafner, N. 1988. Hundäxing passar bäst i renbestånd. Våra vanligaste vallväxter. (Husdjur nr 2, Svensk Husdjursskötsel). s. 22-23.

Jafner, N. 1988. Foderlost, stryktålig med hög avkastning. Våra vanligaste vallväxter. (Husdjur nr 3, Svensk Husdjursskötsel). s. 26-27.

Jafner, N. 1988. Engelskt rajgräs, lättsått och snabbväxande. Våra vanligaste vallväxter. (Husdjur nr 5, Svensk Husdjursskötsel). s. 38-39.

Jafner, N. 1988. Blålucern, torktålig med snabb tillväxt. Våra vanligaste vallväxter. (Husdjur nr 6-7, Svensk Husdjursskötsel). s. 32-33.

Jönsson, N. & Nilsson-Linde, N. 1987. Vallväxter för södra och mellersta Sverige. Avkastning i försök. (Sveriges lantbruksuniversitet, Aktuellt nr 355). Uppsala.

Jönsson, N. 1981. Kvalitetsförändringarna hos vallväxter. Resultat från skördetidsförsök med olika arter och sorter. Sveriges lantbruksuniversitet. Institutionen för växtodling. Rapport 93. Uppsala

Kindesjö, B. 1984. Ensilerad helärtgröda till mjölkkor. (Sveriges lantbruksuniversitet, Institutionen för husdjurens utfodring och vård, examensarbete). 26 s. Uppsala.

Kraft, G. 1916. Lantbrukarnas uppslagsbok. Jordbrukslära och växtodling. Svensk översättning och redigering av Einar Hagström, Nordiska förlaget Stockholm.

- Lantmännens vallnyckel. 1988. (Mälardalens Lantmän & Svalöv) Malmö.
- Larsson, M. 1983. Ärtors och åkerböners våmnedbrytbarhet och potentiella tarmsmältbarhet. (Sveriges lantbruksuniversitet, Institutionen för husdjurens utfodring och vård, examensarbete). 42 s. Uppsala.
- Livestock Production Science. 1988. (Official Journal of the European Association for Animal Production, E.A.A.P, vol 19). 408 s. Elsevier, Amsterdam- Oxford- New York Tokyo.
- Lund, S., Håkansson, J. & Eriksson, S. 1981. Nutritive value of wholecrop peas for swine. (Sveriges lantbruksuniversitet, avdelningen för husdjurens näringsfysiologi, Rapport nr 57). Uppsala.
- Lundström, A. & Martinsson, K. Ammoniakbehandling av halmfodervärde, konsumtion och produktion. (Sveriges lantbruksuniversitet, Institutionen för husdjurens utfodring och vård. Rapport 136). Uppsala.
- Lärn-Nilsson, J. & Bjäresten, I. 1982. Lantbrukets husdjur, del I. (LTs förlag). Stockholm.
- Magnusson, B. 1980. Ärtor till nötkreatur. (Statens Lantbruksinformation, forskning och praktik. Meddelande nr 9). 7 s. Jönköping.
- Magnusson, B. 1983. Majs i Östergötland, -praktiska erfarenheter. (Husdjur nr 8, Svensk Husdjursskötsel). s. 20-21.
- McDonald, P., Edwards, R.A. & Greenhalgh, J.F.D. 1988. Animal nutrition, 4th edition. (Longman Scientific & Technical). Hong Kong.
- McKnight, D.R. & MacLeod, G.K. 1977. Value of whole plant faba bean silage as the sole forage for lactating cows. (Can. J. Anim. Sci. 57). s. 601-603.
- Olsson, A-C., Emanuelson, M. & Wiktorsson, H. 1988. Linfröets egenskaper och användbarhet som foder. (Sveriges lantbruksuniversitet, Institutionen för husdjurens utfodring och vård, Rapport nr 173). 30 s. Uppsala.
- Oswald, H. 1959. Åkerns nyttoväxter. (AB Svensk Litteratur. Stockholm)
- Ramirez, J. S. & Mitchell, H. L. 1960. The Trypsin Inhibitor of Alfalfa. (Journal of Agricultural and Food Chemistry, vol 8, no 5).
- Refsgaard Andersen, H., Klausen, S. & Brolund Larsen, J. 1969. Hestebønneensilage (prøvefodring). P. 20 Trollesminde. (Landøkonomisk Forsøgslab. efterårsmode). s. 283-286.
- Sanne, S. 1983. Rapsfrö till mjölkkor. (Lantmannen nr 15). s.24.
- Sanne, S. 1983. Ärtkoncentrat till kor. (Husdjur nr 10, Svensk Husdjursskötsel). s. 58.

Sjödahl, R. & Martinsson, K. 1987. Rapskornensilage som foder till mjölkkor. (Sveriges lantbruksuniversitet, rapport från Norrlands lantbruksförsöksanstalt, Röbbäcksdalen, medd. nr 4). 24 s. Umeå.

Smolenski, S. J., Kinghorn, A. D. & Balandrin, M. F. 1981. Toxic Constituents of

Legume Forage Plants. (Economic Botany, 35:3). s 321-325.

Spörndly, R. 1987. Beträffande uppskattningen av energi- och proteinhalten i helsäd. (Konsulentavdelningen 7/10). Spörndly, R. 1988. Fett till mjölkkor. (Särtryck ur Lantbrukspraktikan 1988).

Stendal Hansen, M. & Andersen, P.E. 1972. Hestebønner til malkekøer. (Beretning fra forsøgslaboratoriet, 396). København.

Sörqvist, S. 1988. Naturliga gifter och antinutritionella ämnen i livsmedel. (Statens livsmedelsverk, Vår föda vol 40). 40 s. Uppsala.

Ternrud, I. 1988. Halm- en outnyttjad resurs? Sammandrag av föreläsningar och diskussioner om olika sätt att utnyttja halm vid ett seminarium i Ystad den 6-7 oktober 1988.

Sydöstra Skånes Samarbetskommite. s. 93-96. Ystad.

Thomke, S. 1979. Ärtor och åkerböna som foder. (Sveriges lantbruksuniversitet, Aktuellt nr 271). 21 s. Uppsala.

Tykesson, G. 1980. Bra betblast ger gott foder. (Statens Lantbruksinformation, medd. 11). 7 s. Jönköping.

Wainman, F.W., Dewey, P.J.S. & Smith, J.S. 1980. The metabolisable energy value of beans and peas for ruminants. *Vicia faba: Feeding value, processing and viruses*. (World crops: production, utilization and description, vol 3). s 9-15. Martinus Nijhoff Publishers The Hague/ Boston/ London.

Vestergaard Thomsen, K. 1977. Fodervaerdi af helsaed, byg. (Statens Husdyrbrugsforsøg, meddelelse nr 173). 3 s. København.

Wiktorsson, H. & Matzon, C. 1973. Försök med färsk fodermärgkål till mjölkkor. Studium av foderkonsumtion, avkastning och hälsotillstånd. (Lantbrukshögskolan, Institutionen för husdjurens utfodring och vård, meddelande A, 195. Husdjur 26). 22 s. Uppsala.

Åkerstrand, K. 1984. Mögel och aflatoxin i bovete. (Statens livsmedelsverk, Vår föda 36:1). s 15-23. Uppsala.

Öster, A. 1977. Hantering, lagring och utfodring av våt drav till mjölkkor. (Sveriges Lantbruksuniversitet, Institutionen för husdjurens och vård). 7s. Uppsala.

Personliga meddelanden:

Emanuelson, Margateta. 1989. Svensk Husdjursskötsel, Uppsala
Frankow-Lindberg, Bodil. 1989. Sveriges lantbruksuniversitet, Uppsala
Jonsson, Anders. 1990. Sveriges lantbruksuniversitet, Uppsala
Lingvall, Per. 1989. Sveriges lantbruksuniversitet, Uppsala
Newman, Gordon. 1990 Keenan AB
Pettersson, Torbjörn 1990. Sveriges lantbruksuniversitet, Röbbäcksdalen
Rohde, Lena. 1989. Jordbrukstekniska institutet, Uppsala
Spörndly, Rolf. 1989, 1990. Sveriges lantbruksuniversitet, Uppsala

Ett speciellt tack till följande personer som varit behjälpliga vid framställningen av denna publikation

Nils Jafner, Svensk Husdjursskötsel
Kjell Martinsson, SLU, Röbbäcksdalen
Torbjörn Pettersson, SLU Röbbäcksdalen.
Jan-Eric Lindberg, SLU, Uppsala
Bodil Frankow-Lindberg, SLU, Uppsala
A. Hartman, Mälardalens Lantmän
Sigvard Thomke, SLU, Uppsala
H. Graham, SLU, Uppsala