

## SLUTRAPPORT

### ÅKERBÖNA/VÅRVETE SOM HELGRÖDESENSILAGE TILL MJÖLKKOR

Kjell Martinsson  
SLU- Grovfodercentrum  
Institutionen för Norrländsk Jordbruksvetenskap  
Box 4097  
904 03 Umeå

#### SAMMANFATTNING

I en utfodringsstudie med 30 mjölkcor, utvärderades helgrödesensilage av åkerböna/vårvete i fem olika foderstater. Studien genomfördes på Röbbäcksdalen, Umeå under 2005. Sådd skedde med hög andel åkerböner (70 % av normal utsädesmängden vid renbestånd) och liten andel vårvete (30 % av normal utsädesmängd). Skörden av åkerböna/vårvete-helgrödesensilage skedde vid tre utvecklingsstadier: (tidig) 50 % av baljorna har nått full längd; (medel) baljorna har nått full storlek och är fullmatade; (sen) 10 % av baljorna är mogna. Grödan förtorkades lätt, exakthackades och ensilerades i plansilos. I tre av foderstaterna utfodrades vallensilage separat som en fast giva (4 kg ts) tillsammans med helgrödesensilage (olika utvecklingsstadier) i fri tillgång. I de två andra foderstaterna utfodrades vallensilage och helgrödesensilage (samma utvecklingsstadium) som en mix (i fri tillgång). I samtliga foderstater ingick en fast giva kraftfoder (7 kg).

Helgrödesensilage av åkerböna samodlad med vårvete skördad när baljorna nått full storlek och är fullmatade gav den högsta konsumtionen och den högsta produktionen av mjölk. Helgrödesensilagens innehåll av omsättbar energi motsvarar vid detta utvecklingsstadium 10-10,5 MJ/kg Ts vid utfodring till mjölkcor. Blandning av vallensilage (10,9 MJ/kg Ts) och helgrödesensilage före utfodringen gav inte högre konsumtion och inte heller påverkades mängden producerad mjölk. Senare skörd gav lägre innehåll av råprotein och NDF medan innehållet av stärkelse ökade. Med senare skörd sjunker smältbarheten särskilt vad gäller NDF. Samtidigt ger en senare skörd också en större skörd.

#### INLEDNING

Inom ekologisk mjölkproduktion finns ett stort behov av konkurrenskraftiga proteingrödor som komplement till vallfodret. En ökad odling av omväxlingsgrödor för att få alternativ till spannmål är också mycket önskvärd. Vallfoder av god kvalitet är en förutsättning för ökad användning av närproducerade ekologiska protein/stärkelsegrödor som t.ex. åkerböna. För att kunna uppnå 100% närproducerade fodermedel inom ekologisk mjölkproduktion krävs ökad tillgång till hemmaproducerade fodermedel med bra proteinkvalitet och högt innehåll av stärkelse. En mycket viktig aspekt är också att mjölkproducerande gårdar härigenom får balanserade näringsflöden och att alltför stora näringsöverskott undviks.

## *Odling*

Under 1980-talet genomfördes studier av ettåriga grönfoderväxter. Man fann då att åkerböna i samodling med havre var den enda gröda som ur avkastningssynpunkt kunde konkurrera med ärt/havre (Lomakka, pers. med.). Åkerböna kan också vara ett alternativ för att minska andelen ärter i växtföljden och därmed minska risken för ärtrottröta. Ett intressant alternativ är att skörda åkerbönan som helgrödesensilage, gärna i samodling med spannmål. Åkerbönan kvävefixering bidrar också till en kvävegödslingseffekt på den samodlade spannmålsgrödan.

Under 2001 genomfördes i Värmland försök där åkerbönor samodlades med vårsäd (korn, havre och vårvete). Det intressantaste alternativet var samodling mellan en senare, mer högvakastande åkerbönesort och vårvete (Ericsson, pers. med). Under 2002 och 2003 genomfördes odlingsförsök (finansierade av Ekoforsk) där åkerböna samodlades med vårvete, både i Värmland och Västerbotten. Försöken skördades vid fyra tidpunkter. En blandning av ärt/havre utgjorde jämförelsegröda. Åkerböna/vårvete gav betydligt högre skörd än ärt/havre vid de senare skördetillfällena (9 ton Ts/ha jämfört med 6 ton Ts/ha) (Ericson et al., 2003).

## *Näringsinnehåll och kemisk sammansättning*

Åkerböna som helgröda har ett högt innehåll av råprotein och ett förhållandevis högt innehåll av socker (Andersen, 1989). Enligt likaledes danska erfarenheter steg innehållet av NDF medan råproteinhalten sjönk vid senare skörd. Bladen hade ett högt innehåll av råprotein medan NDF-innehållet var lågt. Andelen blad minskade vid senare skörd men detta uppvägdes av den ökande andelen bönor och bönskidor. Innehållet av socker var som regel över 10 % även i ett relativt sent utvecklingsstadium. De rena bönorna hade hög råproteinhalt (29 %) och högt innehåll av stärkelse (420 g/kg Ts) (Statens planteavlsforsög, 1989). Åkerböna hade ett högt innehåll av kalcium. Innehållet av karotin sjunker med stigande utvecklingsstadium. Även om innehållet av karotin är fortsatt högt, minskar det vid ensilering (Statens planteavlsforsög, 1989).

Med hänsyn taget till fodervärde och skördens storlek skall åkerböna som helgröda skördas 12 veckor efter uppkomst, enligt danska erfarenheter. Vid denna tidpunkt är ca 1/3 av bönorna färdigmatade och bladtappet fortfarande litet (Möller & Hostrup, 1978). Hostrup & Koefoed (1993) genomförde i Danmark sex olika skördetidspunkter. Lämpligaste skördetidpunkt ur avkastningssynpunkt var när grödan hade ett Ts-innehåll på 20 %. Vid odlingsförsöken på Röbbäcksdalen (2002 och 2003) framkom att skillnaden i fodervärde mellan de olika skördetiderna, mätt som smältbarhet (VOS) och råproteinhalt var liten. Råproteinhalten sjönk från 17 % till 15 %. (Ericson et. al., 2003).

## *Konservering*

Åkerbönor är om de inte skördas mycket sent, relativt lättensilerade. Grödan är svår att förtorka inom rimlig tid. Ur kvalitetssynpunkt är det lämpligt med hög andel blad, varför förtorkning bör ske till högst 30 % Ts, för att inte bladspillet skall bli för stort (Witt & Mölle, 1973; Hostrup & Koefoed, 1993). I en tysk undersökning av skördetidpunkt och tillsatsmedel fann man att åkerbönor med en Ts-halt på 25-45 % var lämpliga för ensilering. Skörden av åkerböna från försöken på Röbbäcksdalen (2002 och 2003) har ensilerats i småsilos. Trots låg Ts-halt vid de tidigare skördetidpunkterna tycks åkerböna/vårvete vara lättensilerad (Ericson et al., 2003). Trots att flera författare redovisar att helgröda är lätt att ensilera ger praktiska erfarenheter en delvis annan bild med stor risk för tillväxt av Clostridiesporer. Det sammanhänger troligen med den låga nitrathalten i grödan (Weissbach & Maakcker, 1988).

Dålig sönderdelning och långsam mjölksyrabildning tillåter Clostridiesporerna att gro (Andersen & Jensen, 1987; Lomstein et al., 1992).

### *Utfodring, smältbarhet och utnyttjande*

I jämförelse med vallensilage och helsäd av spannmål har åkerböna ett betydligt lägre innehåll av NDF men nedbrytningen av denna NDF går långsamt. Cellulosa och lignin utgör en relativt stor del av cellväggsfraktionen hos åkerböna (Skovborg & Kristensen, 1986). Den organiska substansens smältbarhet, och därmed fodervärdet, är förhållandevis högt. Ensilage av åkerböna hade lika hög smältbarhet som ensilage av majs och högre smältbarhet än kornensilage (Hostrup & Koefoed, 1993). Proteinet i helgrödan såväl som i den rena bönan bryts snabbt ned i vommen (Koefoed, 1991). Smakligheten hos färsk åkerbönor och efter en väl genomförd ensilering är god (Möller & Hostrup, 1978). Inga begränsningar av mängden krävs vid utfodring så länge foderstaten är balanserad (Skovborg & Kristensen, 1986). Den kemiska och fysiska uppbyggnaden av cellväggarna hos baljväxterna gör att de lättare finfördelas vid t.ex. tuggning. Detta förhållande är en del av förklaringen till den vanligen höga konsumtionen av ensilage av åkerböna. Vid aptitutfodring konsumerade korna, i ett danskt försök, 15-20 % mera av ett rent åkerböneensilage än av ett rent helsädesensilage (Skovborg & Kristensen, 1986). I en tysk undersökning (Von Schwarz & Kirchgessner, 1989) ersattes sojamjöl med proteinrikt ensilage (åkerböna respektive klöver/gräs-ensilage) i ett utfodringsförsök med tjurar. Vetekross tillsattes i två olika mängder. De tjurar som fick sojamjöl hade den bästa tillväxten. Högst foderintag hade de tjurar som utfodrades med åkerböneensilaget och den högre givan vetekross. I en litteraturstudie hänvisar Gauffin & Spörndly (1991) till danska erfarenheter av utfodring med åkerböna som ensilage. I dessa försök kunde inte några störningar eller konsumtionsproblem påvisas hos mjölkkor som utfodrats med åkerböneensilage.

Målet för detta projekt är att ta fram underlag för och utforma råd avseende bästa möjliga användning av helgrödesensilage av åkerböna i samodling med vårvete, avseende skördetidpunkt och andel i foderstaten, vid utfodring till högvastande mjölkkor.

## MATERIAL OCH METODER

I en jämförande utfodringsstudie, omfattande beräkning av konsumtion, foderutbyte, mjölkproduktion och mjölksammansättning, med 30 mjölkkor, utvärderades fem olika vallensilage/åkerböna kombinationer. Grovfodret gavs i fri tillgång medan kraftfodret gavs som en fast giva.

### *Sådd och skörd*

Studien genomfördes på Röbbäcksdalen under 2005. Sådd skedde med hög andel åkerböna (70 % av normal utsädesmängden vid renbestånd) och liten andel vårvete (30 % av normal utsädesmängd). Skörden skedde enligt de erfarenheter som erhållits vid tidigare odlingsförsök på Röbbäcksdalen och som beskrivits av Ericson et al. (2003). Skörden av åkerböna/vårvete-helgrödesensilage skedde vid tre skördetidpunkter med en hjälp av en slättermaskin med tallrikar (Kverneland TA339). Åkerböna hade då uppnått följande utvecklingsstadier enligt Zadocks et al. (1974):

Tidig (25 augusti)	50 % av baljorna har nått full längd (stadium 75)
Medel (9 september)	baljorna har nått full storlek och är fullmatade (stadium 79)
Sen (23 september)	10 % av baljorna är mogna (stadium 81)

Grödan fick ligga över natten varpå den följande dag skördades med exakthack. Ensileringen skedde i plansilos med tillsats av 6 l PROENS per ton grönmassa. Det vallensilage som ingick i studien dominerades av gräs (timotej och ängsvingel). Grödan förtorkades lätt, exakthackades och ensilerades i i plansilos med tillsats av 6 l PROENS per ton grönmassa

### *Försöksuppläggning och foderstater*

Studien genomfördes enligt en 5x3 Latin square design med 3 perioder om 28 dagar. Korna gick in i försöket tidigast i laktationsvecka 8. De 30 korna av SRB-ras indelades i block om fem kor, utifrån aktuell mjölkproduktion. Före försöksstart utfodrades korna lika med en foderstat bestående av vallensilage, åkerböna/vårveteensilage och kraftfoder.

Korna utfodrades individuellt. Mjölkning skedde två gånger per dag.

I tre av försöksfoderstaterna utfodras vallensilage separat som en fast giva (4 kg ts) tillsammans med helgrödesensilage i fri tillgång. I de två andra foderstaterna utfodrades vallensilage och helgrödesensilage som en mix (ad lib). I samtliga foderstater ingick en separat och fast giva kraftfoder (7 kg).

1. Mix1: 30 % helgrödesensilage (mellan skörd)/70 % vallensilage (ad lib)
2. Mix2: 70 % helgrödesensilage (mellan skörd)/30 % vallensilage (ad lib)
3. 4 kg Ts vallensilage + helgrödesensilage, tidig skörd (ad lib)
4. 4 kg Ts vallensilage + helgrödesensilage, mellan skörd (ad lib)
5. 4 kg Ts vallensilage + helgrödesensilage, sen skörd (ad lib)

Kraftfodret bestod av 31,2% vete, 17,5% rapsmjöl, 7,5% sojamjöl, 8,7% palmkärnor och 11,3 % betfor. Dessutom gavs salt, mineraler och vitaminer för att täcka djurens behov. De olika ensilagens och kraftfodrets näringsinnehåll och kemiska sammansättning redovisas i tabell 1.

Tabell 1. Kemisk sammansättning hos vallensilaget, de tre helgrödorna och kraftfodret samt ensileringskvaliteten hos de ingående ensilagen (g per kg Ts om inte annat anges)

	Helgrödesensilage			Vallensilage	Kraftfoder
	Tidig	Medel	Sen		
Torrsubstans, g/kg	240	260	280	280	880
Aska	120	100	90	85	80
VOS, %	77	75	73	87	n.a.
Råprotein	180	163	143	142	218
Stärkelse	10	44	85	n.a.	284
NDF	405	394	370	519	230
AIA	65	60	55	30	5
Mjölksyra	40	30	28	56	
Ättiksyra	9	8	10	15	
Propionsyra	1	1	1	1	
Smörsyra	n.d.	n.d.	n.d.	nd.	
Ammonium-N(g/kg N)	75	65	63	70	
PH	4,2	4,2	4,3	4,0	

Grovfodret utfodrades två gånger per dygn och kraftfodret tre gånger per dygn.

Foderstatens smältbarhet bestäms genom bestämning av mängden saltsyraolöslig aska (AIA) i träck (rectalprover) under 5 dygn.

### *Provtagning och analyser*

Foderkonsumtionen mättes under de två sista veckorna i varje fyra veckors period. Prov av de olika fodermedlen togs dagligen och sammanslogs för två veckors perioder. Ensilagen analyserades med avseende på flykttiga fettsyror (VFA), etanol och mjölksyra enligt (Andersson & Hedlund, 1983) och ammonium-N genom direkt destillation. Alla fodermedel analyserades med avseende på torrsubstans genom torkning i 103°C under 16 timmar, medan askan bestämdes efter 3 timmar i 550°C. Analys av råprotein skedde genom bestämning av Kjeldahl-N. NDF bestämdes enligt den metod som redovisats av Chai & Udén (1998) medan stärkelsen analyserades enzymatiskt enligt (Larsson & Bengtsson, 1983). Under de sista fem dagarna i varje fyra veckors period bestämdes foderstaternas smältbarhet med hjälp av saltsyra olöslig aska (AIA) som markör (van Keulen & Young, 1977). Träckprover togs två gånger per dygn. Provmjolkning skedde under två på varandra följande dygn under var och en av de två sista veckorna i varje fyra veckors period.

### *Statistisk bearbetning*

All statistisk bearbetning har skett med hjälp av MIXED proceduren i SAS (Litell et al., 1996). Konsumtion, smältbarhet och mjölkproduktion har bearbetats enligt följande modell:

$$Y = \mu + P + B + D + C + P * D + e$$

Där Y = beroende variabel,  $\mu$  = allmänt medeltal, P = den fixa effekten av period, B = den fixa effekten av block, D = den fixa effekten av foderstat, C = den slumpmässiga effekten av ko inom block, P\*D = den fixa effekten av samspelet mellan period och foderstat, e = den slumpmässiga felet.

## RESULTAT

### *Konsumtion*

Andelen grovfoder i de olika foderstaterna varierade i intervallet 68-70% medan andelen helgrödsensilage varierade mellan 26-49%. Den totala konsumtionen av torrsubstans skilde inte mellan de olika foderstaterna (tabell 2). Konsumtionen av total NDF i foderstaten var signifikant lägre vid sen skörd av helgrödesensilaget. Blandning av vallensilage och helgrödesensilage före utfodringen påverkade inte den totala konsumtionen av torrsubstans.

### *Smältbarhet*

Smältbarheten i den totala foderstaten avseende torrsubstans, organisk substans och NDF minskade med senare skörd (tabell 3). Blandning av vallensilage och helgrödesensilage före utfodringen påverkade inte smältbarheten i den totala foderstaten

Tabell 2. Konsumtion, [kg torrsbstans (Ts) per 100 kg levande vikt] samt kornas levande vikt (kg). Least square medeltal.

	Tidig	Helgröda		Mix1	Mix2
		Medel	Sen		
Total konsumtion					
Ts	3,2	3,3	3,1	3,3	3,2
NDF	1,10 <sup>b</sup>	1,06 <sup>b</sup>	1,00 <sup>a</sup>	1,10 <sup>b</sup>	1,09 <sup>b</sup>
Konsumtion av helgröda					
Ts	1,4 <sup>b</sup>	1,6 <sup>c</sup>	1,3 <sup>b</sup>	0,9 <sup>a</sup>	1,6 <sup>c</sup>
NDF	0,57 <sup>b</sup>	0,59 <sup>b</sup>	0,48 <sup>a</sup>	0,39 <sup>a</sup>	0,63 <sup>c</sup>
<u>Levande vikt</u>	<u>608</u>	<u>609</u>	<u>619</u>	<u>618</u>	<u>615</u>

Medeltal markerade med olika små bokstäverer <sup>abc</sup> skiljer sig signifikant mellan foderstater

Tabell 3. Smältbarhet (g per kg) hos foderstater med separat utfodring av där helgrödan skördats vid tre utvecklingsstadier (tidig, medel och sen) samt två foderstater där grovfodren utfodrats blandade. Least square medeltal.

	Tidig	Helgröda		Mix1	Mix2
		Medel	Sen		
Total konsumtion					
Ts	750 <sup>c</sup>	725 <sup>b</sup>	690 <sup>a</sup>	735 <sup>bc</sup>	740 <sup>bc</sup>
Organisk substans	790 <sup>c</sup>	760 <sup>b</sup>	720 <sup>a</sup>	765 <sup>b</sup>	770 <sup>bc</sup>
NDF	720 <sup>c</sup>	650 <sup>b</sup>	570 <sup>a</sup>	680 <sup>b</sup>	660 <sup>b</sup>

Medeltal markerade med olika små bokstäverer <sup>abc</sup> skiljer sig signifikant mellan foderstater

### Mjölproduktion

Produktionen av mjölk (kg ECM) var signifikant högre vid utfodring av helgrödesensilage som skördats vid utvecklingsstadium 79 (baljorna har nått full storlek och är fullmatade) enligt Zadocks et al. (1974). Blandning av vallensilage och helgrödesensilage före utfodringen påverkade inte mängden producerad mjölk. Inte heller mjölkens sammansättning skilde signifikant mellan de olika foderstaterna.

Tabell 4. Mjölproduktion (kg) samt mjölken sammansättning (g per kg) vid foderstater med separat utfodring och där helgrödan skördats vid tre utvecklingsstadier (tidig, medel och sen) samt två foderstater där grovfodren utfodrats blandade. Least square medeltal.

	Tidig	Helgröda		Mix1	Mix2
		Medel	Sen		
Producerad mängd					
Mjölk	26,0 <sup>ab</sup>	27,0 <sup>b</sup>	25,2 <sup>a</sup>	27,5 <sup>c</sup>	27,2 <sup>bc</sup>
ECM	29,0 <sup>a</sup>	30,2 <sup>b</sup>	28,2 <sup>a</sup>	30,7 <sup>b</sup>	30,4 <sup>b</sup>
Sammansättning					
Fett	47,0	47,3	47,2	47,3	47,2
Protein	37,1	37,2	37,0	37,4	37,2
Laktos	47,2	46,8	46,7	46,9	46,8

Medeltal markerade med olika små bokstäverer <sup>abc</sup> skiljer sig signifikant mellan foderstater

## DISKUSSION OCH SLUTSATSER

Helgrödesensilage av åkerböna samodlad med vârvete bôr skördas när baljorna har nått full storlek och är fullmatade [stadium 79 enligt Zadocks et al. (1974)]. Vid detta utvecklingsstadium uppnås den högsta konsumtionen och den högsta produktionen av mjölk. Helgrödesensilaget innehåll av omsättbar energi motsvarar vid detta utvecklingsstadium 10-10,5 MJ/kg Ts vid utfodring till mjölkkor. Helgrödesensilage av åkerböna/vârvete är smakligt. Blandning av vallensilage (10,9 MJ/kg Ts) och helgrödesensilage före utfodringen gav inte högre konsumtion och inte heller påverkades mängden producerad mjölk. Senare skörd ger lägre innehåll av råprotein, NDF medan innehållet av stärkelse ökar. Med senare skörd sjunker smältbarheten särskilt vad gäller NDF. Samtidigt ger en senare skörd också en större skörd.

## STRATEGI FÖR RESULTATSPRIDNING

Under projektets gång har erfarenheter och resultat delgivits lantbruket via dess egna rådgivningsorgan. Dessutom har resultaten fortlöpande redovisats vid egna informationsträffar med rådgivare och lantbrukare. Resultaten kommer vidare att publiceras dels genom rapporter i serien "Nytt från institutionen för Norrländsk Jordbruksvetenskap" och dels via fackpressen t.ex. Ekologiskt lantbruk. På detta sätt kommer lantbrukare, rådgivare och lärare att snabbt få kännedom om uppnådda framsteg varefter resultaten kommer fram. Resultatet från studien presenteras också vid den Ekologiska konferensen, 2007 samt vid av Ekoforsk anordnade möten.

## REFERENSER

Andersen, S. 1989. Landbrugsplanterne. Lærebog i Landbrugets Plantekultur, Den Kgl. Veterinær- og Landbohøjskole. DSR forlag, København.

Andersen, P.E. & Jensen, H. 1987. Melkens kontamination med sporer af laktatforgærende smørsyrabakterier fra ensilage og andra fodermedel. Fællesudvalget for Statens Mejeri- og Husdyrbrugsforsøg, 6. Beretning 1987.

Andersson, R. & Hedlund, B. 1983. HPLC analysis of organic acids in lactic acid fermented vegetables. Z. Lebensm. Unters. Forsch. 176, 440-443.

Chai, W.H. & Udén, P. 1998. An alternative oven method combined with different detergent strengths in the analysis of neutral detergent fibre. Anim. Feed Sci. Technol. 74, 281-288.

Ericson, L., Ericsson, K., Martinsson, K. & Wallsten, J. 2003. Åkerböna (*Vicia faba* L.) som helsäd – avkastning och fodervärde. Presentation vid SLU:s Ekologiska konferens 18-19 november 2003. Uppsala

Gauffin, E. & Spörndly, R. 1991. Beskrivning och användning av okonventionella fodermedel till idisslare. SLU Info. Flik nr 6 i pärmen Ekologisk mjölkproduktion (Pettersson, T. M.fl.) SJV 2000.

Hostrup, S.B. & Koefoed, N. 1993. Udbytte og kvalitet i helsaed af hesteboenne ved forskelligt udviklingstrin. Statens Planteavlsforsoeg, Lyngby (Danmark). Copenhagen, Denmark.

Koefoed, N. 1991. Kvalitet af helsäd. I: Jörgensen, V. (red.), Helsäd, gräs og klövergräs. Beretning nr. S 2158 fra Statens Planteavlsforsög. 4-12.

Larsson, K. & Bengtsson, S. 1983. Bestämning av lätt tillgängliga kolhydrater I växtmaterial. Method description No. 22, National Laboratory for Agricultural Chemistry, Uppsala, Sweden. (In Swedish).

Litell, R.C., Milliken, G.A., Stroup, W.W. & Wolfinger, R.D. 1996. SAS system for mixed models. SAS Institute Inc., Cary, NC, USA.

Lomstein, E., Möller, E. & Borg Jensen, B. 1992. Faktorer som påverkar Clostridiepopulationen og der kvaliteten av mejeriprodukter gennem ensileringsprocessen. Tidsskrift for Planteavls Specialserie. Beretning nr S 2223.

Möller, E. & Hostrup, S.B. 1978. Udbytte og kvalitet af hestebönner till grönhöst,. Tidsskrift for Planteavl S-beretning nr. 1406, 1-18.

Schwarz Von, F.J. & Kirchgessner, M. 1989. Feeding of high protein silages (whole plant field bean silage, clover-grass silage) to fattening bulls. Zuchtungskunde, 61, (3), S. 236 – 246.

Skovborg, E.B. & Kristensen, V.F. 1986. Byg, ärter og hestbönner som helsädsafgröder till melkekoer. Beretning nr. 12 fra Fällesutvalget for Statens Planteavls- og Husdyrbrugsforsög. 30 pp.

Statens planteavlsforsög, Afdelning for Grovfoder. 1989. Grovfoder. Dyrking, konservering og udnyttelse. Beretning nr. S 1996 fra Statens Planteavlsforsög. 85 pp.

Van Keulen, J. & Young, B. A. 1977. Evaluation of acid-insoluble ash as natural marker in ruminant digestibility studies. J. Anim. Sci., 44, 282-287.

Weissbach, F. & Maacker, K. 1988. Über die Ursachen der Buttersäuregärung in Silage aus Getreideganzpflanzen. Zeitschrift „Das wirtschaftseigenen Futter“ Band 3, Heft 2:88.

Witt, E. & Mölle, K. G. . 1973. Ensilering af grönhöstede hestebönner. Tidsskrift Planteavl 77, 48-55.

Zadocks, J.C., Chang, T.T. & Konzak, C.F. 1974. A decimal code for the growth stages of cereals. Weed Research 14:415-421.