

# Bestämning av näringskvaliteten kring och vid skördetillfället för marknadssorter provade i vallsortförsök

Magnus A. Halling<sup>1</sup> och Jan Jansson<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Växtproduktionsekologi, SLU, Ulls väg 16, 756 51 Uppsala, E-post: [magnus.halling@slu.se](mailto:magnus.halling@slu.se)

<sup>2</sup>Hushållningssällskapet/Rådgivarna i Sjuhärad ek. för., Box 5007, 514 05 Långhem, E-post: [jan.jansson@radgivarna.nu](mailto:jan.jansson@radgivarna.nu)

## Sammanfattning

Syftet med projektet var att noga följa utvecklingen av näringsvärdet kring första och andra skörden för ett antal marknadssorter i timotej, ängssvingel, rörsvingel, rörsvingelhybrider, rajsvingel och engelskt rajgräs på ett antal platser i södra och mellersta Sverige. Omfattande analyser av olika parametrar för näringskvalitet har gjorts rutvis vid fem olika tillfällen.

Resultaten visar att timotejsorterna uppför sig enhetligt mellan platser, år och provtagningstillfällen. Däremot har sorter av engelskt rajgräs, rajsvingel, rörsvingel och rörsvingelhybrid ett samspel med provtagningstillfälle för NDF-innehåll och energiinnehåll, vilket innebär att de förändras sig olika över tiden. Skillnader mellan sorter inom art erhöles för flera kvalitetsvariabler. Få tydliga samspel mellan sort och plats har erhållits, men ett tydligt samspel finns mellan plats, skördeår och provtagningstillfälle för alla arter, vilket betyder att här ligger de stora variationerna orsakade av platsbetingelserna.

## Bakgrund

Olika vallväxtarter har olika tidpunkt för axgång och därmed i regel olika tidpunkter för optimalt skördetillfälle. Tidigast av de vanligaste använda gräsarterna är hundäxing följt av ängssvingel/rörsvingel/rörsvingelkorsningar, tidigt rajgräs, medelsent rajgräs/rajsvingel/hybridrajsgräs, timotej och sent engelskt rajgräs. Olika arter/sorter har olika förmåga att behålla energivärdet kring axgång. Engelskt rajgräs och hybridrajsgräs framstår som bäst i detta avseende. Speciellt hybridrajsgräs, italienskt rajgräs och vissa rajsvinglar verkar behålla bra energivärde med relativt låga fiberhalter vid och strax efter axgång (Johansson, 1995). Det förekommer tidighetsskillnader mellan sorterna i alla arter. Den skillnaden är inte så stor i t.ex. ängssvingel och rörsvingel men betydande i t.ex. engelskt rajgräs. Inom timotej finns i dag på marknaden såväl tidiga som sena sorter avseende axgång. Johansson (1995) studerade två sorter av vardera timotej, ängssvingel och engelskt rajgräs och fann skillnader mellan sorterna i energi- och fiberhalt vid ett och samma utvecklingsstadium, speciellt för engelskt rajgräs. Jönsson (1981) anger att det med några få undantag inte fanns några påtagliga kvalitetsskillnader inom samma art. Dessa försök genomfördes 1970-1972 i huvudsak i Skåne med även i Uppland. Sortmaterialet har förändrats mycket på dessa 35 år. På den tiden fanns det i stort sett endast svenskförädlade sorter på marknaden, medan det nuförtiden är ett stort inslag av utländskt sortmaterial. Vid första skörden 2007 genomförde agronom Karl-Fredrik Olsson ett examensarbete där han studerade två rajsvinglar (Perun och Paulita, hybrider mellan italienskt rajgräs och ängssvingel) och en rörsvingelhybrid, Hykor. Den näringsmässiga kvaliteten följdes vid tre tillfällen kring axgång (Frankow-Lindberg, 2008).

## Frågeställningar

- Finns det skillnader i näringskvalitet hos timotej, ängssvingel, rörsvingel, rörsvingelhybrider, rajsvinglar och engelskt rajgräs inom samma art?
- Finns det samspel mellan sort och plats för de olika vallgräsarterna?
- Finns det skillnader mellan platser i södra Sverige eller i Mellansverige för de olika vallgräsarterna?

- Finns det skillnader mellan år för de olika vallgräsarterna?

### Material och metoder

Projektet utfördes i 19 st. ordinarie officiella sortförsök i första årets vall på ett antal platser i södra och mellersta Sverige enligt tabell 1. Rutvis provtagning för bestämning av näringskvalitet skedde en vecka innan första skörd, vid första skörd, en vecka efter första skörd samt en vecka innan andra skörd och vid andra skörd. Totalt fem provtagningstillfällen. Provtagningen gjordes i ett antal marknadssorter av timotej, ängssvingel, rörsvingel, rörsvingelhybrid, rajsvingel och engelskt rajgräs som framgår av tabell 3. Provtagningen gjordes på tre platser i varje försöksserie. Platserna varierar en del mellan varje serie. Försöken ingår i den officiella sortprovningen och är antingen riksförsök (R), beställningsförsök till SLU (B) eller länsförsök i (L). Studien skedde i första årets vall under de tre åren 2009-2011. Alla sorter provtogs samtidigt och första ordinarie skörd togs vid mätarens ax/vippgång, vilket innebär att halva axet var synligt på hälften av skotten. Mätare i timotej var Alexander 2009 och därefter Switch. Mätare i ängssvingel var Sigmund under åren 2009-2010. År 2011 var det sorten SW Minto. I engelskt rajgräs har Birger varit mätare under båda åren.

Tabell 1. Sortförsök som ingått i projekt " Bestämning av näringskvaliteten ..."

Art	Försöks- serie	Plats	Skördeår	Löp- nummer	Adb- nummer
E. rajgräs	204	Jönköping, Riddersberg (F)	2009	1	065272
E. rajgräs	204	Varberg, Tvååker (NN)	2009	2	065273
E. rajgräs	204	Varberg, Tvååker (NN)	2010	3	068883
E. rajgräs	204	Borås, Rådde (PS)	2009	4	065274
E. rajgräs	204	Borås, Rådde (PS)	2010	5	068884
Timotej	201	Jönköping, Riddersberg (F)	2009	6	064915
Timotej	201	Jönköping, Riddersberg (F)	2010	7	068865
Timotej	201	Gotland, Hallfreda (I)	2009	8	064916
Timotej	201	Gotland, Hallfreda (I)	2010	9	068866
Timotej	201	Borås, Rådde (PS)	2009	10	064918
Timotej	201	Borås, Rådde (PS)	2010	11	068868
Timotej	201	Borås, Rådde (PS)	2011	12	068341
Ängssvingel	202	Enköping, Hacksta (BC)	2009	13	065262
Ängssvingel	202	Enköping, Hacksta (BC)*	2010	14	068832
Ängssvingel	202	Enköping, Hacksta (BC)	2010	15	068873
Ängssvingel	202	Kalmar (H)	2009	16	065264
Ängssvingel	202	Borås, Rådde (PS)	2009	17	065267
Ängssvingel	202	Borås, Rådde (PS)	2010	18	068875
Ängssvingel	202	Borås, Rådde (PS)	2011	19	068347

\*Vall 2

Metodik för provtagning var att i varje ruta klippta 12 st. slumpmässigt delprov om vardera ca 1 dm<sup>2</sup>. Vid en ts-skörd på 4 ton motsvarade 12 dm<sup>2</sup> 0,25 kg grönmassa eller 50 g ts vid en ts-halt på 20 procent. Efter uttagning av de 100 skotten enligt nedan torkades provet i 60 °C under ett dygn. Därefter skickades proven till Eurofins i Lidköping som malde proven och

gjorde analyserna enligt tabell 2. Mätosäkerheten är ca 10 procent för alla olika analyser. Ett antal outliers i fr. a. iNDF-analysen har tagits bort från materialet.

Tabell 2. Analyser som utfördes i projektet " Bestämning av näringskvaliteten ..."

<b>Analys</b>
VOS referensmetod
Omsättbar energi (OE) gräs MJ/kg ts (organisk substans)
Aska g/kg ts - Metod/ref 71/393/EEG
NDF fiber g/kg ts - Metod/ref enligt Mertens ISO/CD 16472
iNDF g/kg NDF - Metod NIR/NorFor in
Råprotein g/kg ts - NIR metod

Ur de rutvisa uttagna proven valdes slumpvis ett ledvis prov om 100 skott vid varje provtagning. Plantutvecklingen bestäms genom att dela upp de 100 skotten i blad (nyss eller klipps vid snärpet) och i strån. Även om strået saknade noder, och inte morfologiskt kunde betraktas som ett strå, togs bladet av vid bladbasen i området för bladöron/snärp. Blad definieras som del av skottet som befann sig utanför bladöron/snärp. De två fraktionerna torkades i torkskåp (110 °C i minst 3 timmar) och ts-vikten i gram av de olika fraktionerna bestämdes.

I underökningen ingick totalt 24 olika sorter enligt tabell 3a-3b. Elva av dessa sorter fanns med i all försök inom respektive art.

Tabell 3a. Urval av sorter i timotejförsöken i projektet " Bestämning av näringskvaliteten ..."

Serie och sort	Platser och år												Antal försök	
	BC 09	BC 10	F 09	F 10	H 09	I 09	I 10	NN 09	NN 10	PS 09	PS 10	PS 11		Alla*
<b>201 (timotej)</b>														
Grindstad			1	1		1	1			1	1	1	Ja	6
Alexander			1	1		1				1	1			5
Ragnar			1	1		1	1			1	1	1	Ja	6
Lischka			1	1		1	1			1	1	1	Ja	6
Switch			1	1		1	1			1	1	1	Ja	6
SW TT2567												1		1

Tabell 3b. Urval av sorter i ängssvingelförsöken och engelskt rajgräsförsöken i projektet "Bestämning av näringskvaliteten ..."

Serie och sort	Platser och år											Alla*	Antal försök	
	BC 09	BC 10	F 09	F 10	H 09	I 09	I 10	NN 09	NN 10	PS 09	PS 10			PS 11
<b>202 (ängssvingel, rajsvingel, rörsvingel och rörsvingelhybrid)</b>														
Sigmund	1	1			1					1	1	1	Ja	5
Minto		1									1	1		2
Hykor, rörsv.hyb.	1	1			1					1	1	1	Ja	5
Lifara												1		1
Felopa, rajsv.					1					1				3
Swaj, rörsv.	1	1			1					1	1	1	Ja	5
Felina, rörsv.hyb.	1	1			1					1	1	1	Ja	5
Kora, rörsv.	1	1			1					1	1			5
Fojtan, rörsv.hyb.												1		1
<b>204 (engelskt rajgräs, rajsvingel och rörsvingelhybrid)</b>														
Birger			1					1	1	1	1		Ja	5
Calibra			1					1		1				4
Hykor, rörsv.hyb.			1					1		1				4
Felopa, rajsv.			1					1	1	1	1		Ja	5
Malta			1					1	1	1	1		Ja	5
Perun, rajsv.								1	1	1	1			4
Merkem									1		1			2
Picaro			1					1		1				4
Mathilde									1		1			2

\*Sorten förekommer i alla försök

I tabellerna 4a-4c redovisas provtagningstiderna i de 19 olika försöken. Tidsskillnaden i antal dagar mellan provtagningarna framgår också av tabellerna.

Tabell 4a. Datum för provtagning i försöken med engelskt rajgräs och tidsskillnad i dagar

Provtagning	2009			2010	
	F	NN	PS	NN	PS
1	29-maj	26-maj	02-jun	27-maj	31-maj
2	05-jun	02-jun	09-jun	03-jun	07-jun
3	15-jun	09-jun	16-jun	10-jun	14-jun
4	07-jul	03-jul	08-jul	02-jul	07-jul
5	14-jul	10-jul	15-jul	09-jul	14-jul
Tidsskillnad i dagar					
1-2	7	7	7	7	7
2-3	10	7	7	7	7
4-5	7	7	7	7	7

Tabell 4b. Datum för provtagning i försöken med ängssvingel och tidsskillnad i dagar

Provtagning	2009			2010		2011
	BC	H	PS	BC	PS	PS
1	26-maj	22-maj	25-maj	28-maj	27-maj	25-maj
2	06-jun	29-maj	01-jun	03-jun	03-jun	01-jun
3	10-jun	05-jun	08-jun	11-jun	10-jun	08-jun
4	06-jul	30-jun	02-jul	07-jul	06-jul	04-jul
5	16-jul	03-jul	08-jul	15-jul	13-jul	11-jul
Tidsskillnad i dagar						
1-2	11	7	7	6	7	7
2-3	4	7	7	8	7	7
4-5	10	3	6	8	7	7

Tabell 4c. Datum för provtagning i försöken med timotej och tidsskillnad i dagar

Provtagning	2009			2010			2011
	F	I	PS	F	I	PS	PS
1	01-jun	26-maj	02-jun	07-jun	02-jun	02-jun	01-jun
2	10-jun	04-jun	09-jun	13-jun	09-jun	09-jun	09-jun
3	16-jun	11-jun	16-jun	20-jun	16-jun	16-jun	16-jun
4	11-aug	15-jul	30-jul	03-aug	14-jul	30-jul	15-jul
5	18-aug	22-jul	06-aug	10-aug	21-jul	06-aug	22-jul
Tidsskillnad i dagar							
1-2	9	9	7	6	7	7	8
2-3	6	7	7	7	7	7	7
4-5	7	7	7	7	7	7	7

Månadsmedeltemperaturen i maj 2009 var +0,7 C till +1,7 C över det normala på försöksplatserna. Juni 2009 var den -0,1 C till -1,3 C under det normala och juli 2009 var den +0,9 C till +1,9 C över det normala. Under 2010 var månadsmedeltemperaturen i maj +0,0 C till +1,0 C över det normala på försöksplatserna. Juni 2010 var den +0,2 C till -0,5 C i förhållande till det normala och juli 2010 var den +2,9 C till +4,3 C över det normala.

Statistisk analys gjordes med SAS-proceduren Mixed (Littell et al., 2006). Ett urval gjordes på 14 st. försök som fanns på samma plats åren 2009 och 2010 samt 11 sorter som fanns i alla försöken i varje art. Detta gjordes för att få ett balanserat material för att kunna analysera samspel mellan år och platser. Hela materialet finns redovisats försöksvis på FältForsk hemsida (<http://www.slu.se/faltforsk> ).

### Resultat och diskussion

Datamaterialet är mycket omfattande med nästan 1 500 analyser. När det gäller timotejsorterna så fanns det inget samspel mellan provtagningstillfälle, skördeår och plats. Sorterna uppförde sig således lika över dessa faktorer. Olika kvalitetsvariabler redovisas i tabell 5. Ragnar hade högre innehåll av råprotein och energi samt lägre innehåll av iNDF än många av de övriga sorterna. Ragnar är en sen sort och i många försök syns det genom en

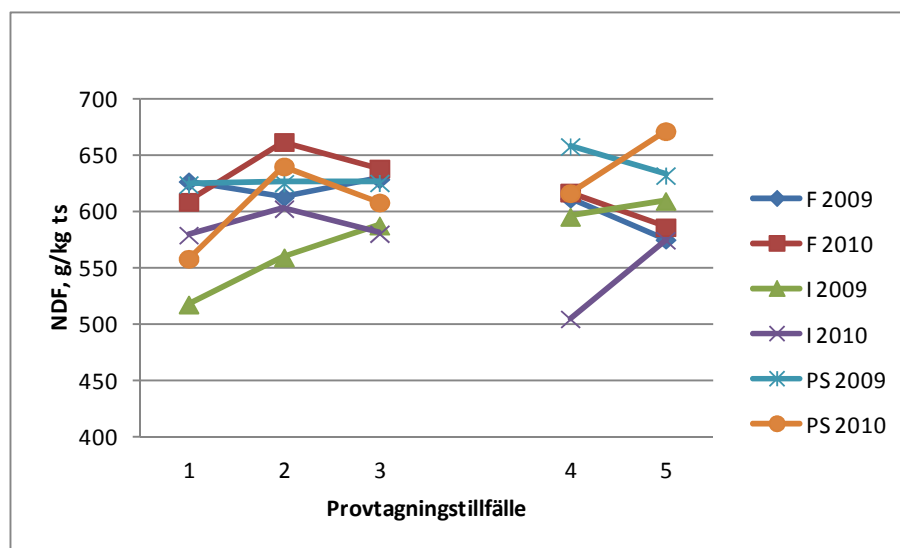
högre andel blad än övriga sorter i första tillväxten. Det var små skillnader i innehåll av NDF mellan sorterna. Endast sorten Lischka hade högre innehåll av NDF jämfört med Switch.

Tabell 5. Näringskvalitet hos de fyra gemensamma timotejsorterna

Sort	Aska, g/kg	Råprotein,	iNDF, g/kg	MJ, per kg	NDF, g/kg	VOS, g/kg
	ts	g/kg ts	NDF	ts	ts	ts
Grindstad	64	112	164	10.4	605	81
Lischka	63	112	169	10.2	609	80
Ragnar	64	116	151	10.5	605	82
Switch	65	113	168	10.2	600	80
LSD	1	3.5	6.6	0.2	8	1

LSD = minsta signifikanta skillnaden om  $p < 0.05$

Det finns ett starkt samspel mellan plats, skördeår och provtagningsstillfälle i alla tre serierna av sortförsök. Detta illustreras i figur 1 för timotej genom en stor variation med olika mönster runt båda skördar. Trenden är för det mesta att NDF ökar med tiden, men för PS och F år 2009 är den ganska stabil över tiden runt första skörd för att veckan innan återväxtskörden minska.



Figur 1. Förändring av NDF innehållet över platser, skördeår och provtagningsstillfälle för försöken i timotej

Det finns ett tydligt samspel mellan provtagningsstillfälle och sort för innehållet av NDF och energi i ängssvingelförsöken, vilket visas i tabell 6. Det kan mycket ha att göra med att försöken innehåller flera arter. I innehållet av NDF urskiljer sig ängssvingel Sigmund med större innehåll veckan efter första skörd. Under första tillväxt har Sigmund mindre andel blad än sorterna av rörsvingel och rörsvingelhybrid. I återväxten har Sigmund en mindre andel NDF än övriga sorter, men blandandelen ligger väl samlat för de olika sorterna. Att innehållet av NDF ligger ganska samlat för rörsvinglarna beror till stor del på att spridningarna mellan försöksplatserna tar ut varandra och att inte första tillfället finns med (beror på att första

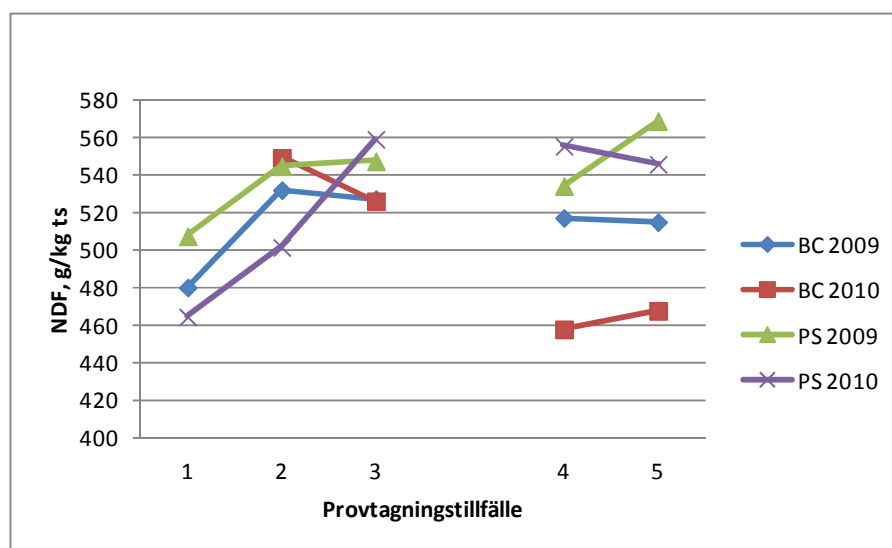
analystillfället inte utfördes i Hacksta år 2010), vilket i alla försök är lägre (tabell 1). I första tillväxt ligger Sigmund lågt i energiinnehåll, men veckan innan andra skörd ligger den högst.

Tabell 6. Förändring av NDF och MJ vid provtagningstillfällena i ängsvingel

Sort	Provtagningstillfälle				
	1	2	3	4	5
<i>NDF (g/kg ts)</i>					
Felina		534	536	526	537
Hykor		532	540	521	524
Kora		525	531	526	533
Sigmund		540	560	492	506
Swaj		529	532	515	523
LSD		21	21	21	21
<i>MJ (/kg ts)</i>					
Felina		11.0	10.5	11.2	10.6
Hykor		10.8	10.4	10.9	10.9
Kora		10.8	10.4	11.3	10.7
Sigmund		10.6	10.2	11.7	10.9
Swaj		11.0	10.8	11.1	10.9
LSD		0.4	0.4	0.4	0.4

LSD = minsta signifikanta skillnaden om  $p < 0.05$

Även i ängsvingelförsöken finns ett starkt samspel mellan plats, skördeår och provtagningstillfälle. Ökningen av NDF-innehållet veckan innan första skörd är tydlig. Även om det ligger på olika nivåer. Vad som händer veckan efter första skörd varierar mer. I återväxten varierar nivån på NDF-innehållet betydligt mer än vid första skörd. I bara ett försök (PS 2009) finns en tydlig ökning av NDF-innehållet. Försöket BC 2010 avviker i återväxten med en låg nivå NDF.



Figur 2. Förändring av NDF innehållet över platser, skördeår och provtagningsstillfälle för försöken i ängssvingel

I försöken med engelskt rajgräs och rajsvingel var det också ett tydligt samspel mellan provtagningsstillfälle och sort för innehållet av NDF, iNDF och energi (tabell 7). I alla provtagningsstillfällena hade någon sort av rajsvingel högre innehåll av NDF än sorter av engelskt rajgräs. Rajgrässorterna hade lika halt av NDF vid alla tillfällena. Vid återväxten hade rajsvingelsorten Perun högre innehåll än rajsvingelsorten Felopa. Andelen blad var mindre hos rajsvinglarna i återväxten jämfört med engelskt rajgräs. Innehållet av omsättbar energi (MJ) var alltid lägre i någon rajsvingelsort jämfört med de två sorterna av engelskt rajgräs. Vid de två första provtagningsstillfällena hade den tidiga sorten Malta större energiinnehåll än SW Birger. I återväxten hade Perun lägre energiinnehåll än Felopa. Vid andra ordinarie skörd (tillfälle 5) är NDF-innehållet högre för alla sorter utom för Felopa jämfört med första ordinarie skörd (tillfälle 2).

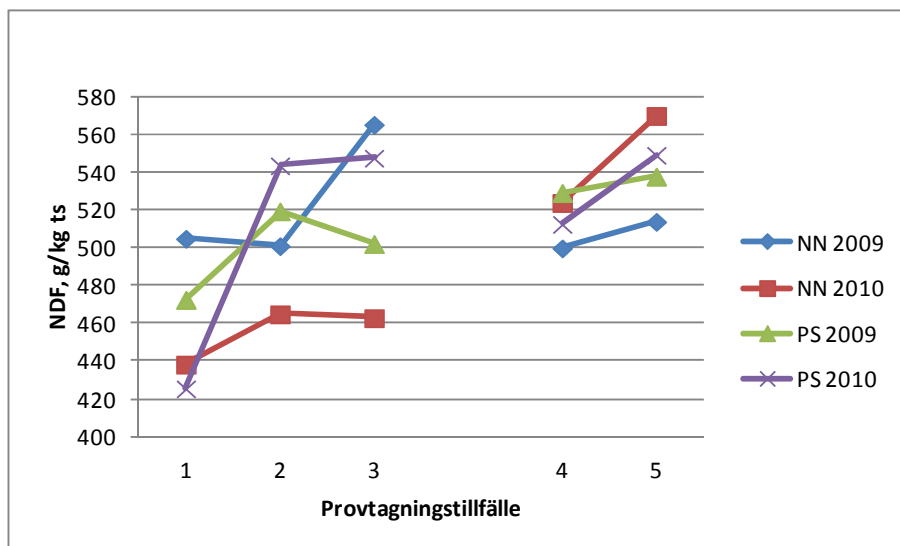
Tabell 7. Förändring av NDF, iNDF och MJ vid provtagningsstillfällena i engelskt rajgräs

Sort	Provtagningsstillfälle				
	1	2	3	4	5
<i>NDF (g/kg ts)</i>					
Felopa	472	530	534	513	537
Malta	444	494	517	499	541
Perun	460	509	521	546	568
SW Birger	466	496	507	507	526
LSD	25	25	25	25	25
<i>iNDF (g/kg NDF)</i>					
Felopa	70	118	138	49	97
Malta	60	117	135	55	105
Perun	77	107	140	79	132
SW Birger	60	100	131	48	86
LSD	17	17	17	17	17
<i>MJ (/kg ts)</i>					
Felopa	11.7	11.0	10.8	11.1	10.6
Malta	12.0	11.5	11.0	11.2	10.6
Perun	11.6	11.2	10.9	10.6	10.2
SW Birger	11.7	11.2	11.1	11.2	10.9
LSD	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3

LSD = minsta signifikanta skillnaden om  $p < 0.05$

I figur 3 visas samspelet mellan plats, skördeår och provtagningsstillfälle i försöken med engelskt rajgräs och rajsvingel. Ökningen av NDF-innehållet runt första skörd är tydlig. Även om det ligger på olika nivåer. Vad som händer veckan efter första skörd varierar mer, även om platserna avviker lite. I återväxten varierar nivån på NDF-innehållet betydligt mindre än vid första skörd och den ökande trenden veckan innan andra skörd är tydlig.





Figur 3. Förändring av NDF innehållet över platser, skördeår och provtagningsstillfälle för försöken i engelskt rajgräs

### Slutsatser

- Timotejsorterna uppför sig enhetligt mellan platser, år och provtagningsstillfällena
- Sorter av engelskt rajgräs, rajsvingel, rörsvingel och rörsvingelhybrid har samspel med provtagningsstillfälle för NDF-innehåll och energiinnehåll, vilket innebär att de förändras sig olika över tiden
- Skillnader mellan sorter inom art erhöles för flera kvalitetsvariabler
- Få samspel mellan sort och plats har erhållits
- Det tydligaste samspelen är mellan plats, skördeår och provtagningsstillfälle för alla arter, vilket betyder att här ligger de stora variationerna orsakade av platsbetingelserna

### Referenser

- Frankow-Lindberg, B. 2008. Kvalitet hos rajsvinglar. Svenska Vallbrev, nr 1 februari.
- Halling, M.A. 2008. Vallväxter till slåtter och bete samt grönfoderväxter – Sortval för södra och mellersta Sverige 2008/2009 50 s.
- Johansson, L. 1995. Utveckling, tillväxt och fodervärde i gräsvall från vegetativt stadium till blomning SLU. Institutionen för växtodlingslära. Seminarier och examensarbeten 914. Uppsala.
- Jönsson, N. 1981. Kvalitetsförändringar hos vallväxter. Institutionen för växtodling. Rapport 93, 26 s.
- Littell R. C., Milliken G. A., Stroup W. W., Wolfinger R. D. and Schabenberger, O. 2006. SAS for Mixed Models. SAS Institute Inc, Cary, NC.

### Resultatförmedling till näringen

- Muntlig presentation vid Växtodlings- och Växtskydds dagar i Växjö den 7 december 2011. Arrangör partnerskap Alnarp. Presentationen hittas på länken: [http://194.47.52.113/janlars/partnerskapAlnarp/ekonf/20111206/32\\_Naringsvarde\\_Hal ling.pdf](http://194.47.52.113/janlars/partnerskapAlnarp/ekonf/20111206/32_Naringsvarde_Hal ling.pdf)

- Resultat från enskilda försök finns på Fältforsk hemsida (<http://www.slu.se/faltforsk> )
- Muntlig presentation vid möte den 20 mars 2012. Arrangör: Ämneskommitten vall och grovfoder inom FältForsk, SLU.

### **Publicering**

Halling, M.A. och Jansson, J. 2011. Näringsvärde hos vallgräs kring skörd 1 och 2. Rapport från Växtodlings- och Växtskydds dagar i Växjö den 6 och 7 december 2011. *Sveriges lantbruksuniversitet, Södra jordbruksförsöksdistriktet, Meddelande från södra jordbruksförsöksdistriktet 64*, 32:1-32:4

Halling, M.A. och Jansson, J. 2012. Näringskvalitet i vallgräs runt första och andra skörd. Anmäld till utgivningsplan i *Svenska Vallbrev*, Svenska Vallföreningen.

### **Tack**

Tack framförs till Stiftelsen lantbruksforskning (SLF) för finansiering av projekten:

”Bestämning av näringskvaliteten kring och vid skördetillfället för marknadssorter provade i vallsortförsök” med projektnummer H0841008.