

Uthållighet hos rajsvinglar och engelskt rajgräs – slutrapport H0841007

Magnus Halling, Växtproduktionsekologi, SLU, Uppsala

Kontaktadress: Ulls väg 16, 756 51 Uppsala, telefon 081-671429. e-post: magnus.halling@slu.se

Sammanfattning

Målsättningen med projektet var att testa uthålligheten hos sorter av engelskt rajgräs, rajsvingel och rörsvingelhybrid under fältförhållande i södra och mellersta Sverige för att kunna ge rekommendationer till lantbrukarna. Ordinarie sortförsöken förlängdes under perioden 2009–2011 med ett tredje och fjärde vallår. Totalt nio försök ingick på fyra olika platser. Avkastning, marktäckning och skottvikt bestämdes. Resultaten visar att arterna uppförde sig olika i Götaland jämfört med Svealand. Rajsvingel var betydligt uthålligare i Götaland än i Svealand, men engelskt rajgräs hade lika stor nedgång i första skörd i de två områdena. Rörsvingel och rörsvingelhybrid var de två uthålligaste arterna med stabilast avkastning över fyra vallår, med det fanns sortskillnader inom rörsvingelhybriden. Rörsvingelhybriden Hykor hade stor variation i uthållighet i Svealand. Marktäckning och mängden levande skott på våren var ett bra sätt att mäta vinterskadorna och beståndets tillväxtpotential.

Bakgrund

Arten rajsvingel är inte helt anpassad till det svenska klimatet och därför är olika sorters övervintringsförmåga hos dessa arter en viktig egenskap. Rajsvingel är en korsning mellan ängssvingel och italienskt rajgräs ($LmFp = Lolium multiflorum \times Festuca pratensis = x Festulolium braunii$). Rajsvingelsorter av LmFp-typ har använts mycket i Sverige och ger betydligt större avkastning än ängssvingel i första årets vall, särskilt i första återväxten. Däremot har den sämre uthållighet än ängssvingel i Svealand, där totala avkastningen andra vallåret ligger betydligt under. I Götaland ger rajsvingel stor total avkastning även andra vallåret, även om försprånget till ängssvingel minskar (Halling, 2012). En bra beskrivning av den genetiska bakgrunden för olika rajsvinglar finns gjord av Kopecký *et al* (2007). Jämfört med ängssvingel, har rajsvingel av LmFp-typ större avkastningspotential, men mindre uthållighet. Typerna LmFp och LmFa finns representerade i den nuvarande provningen i serierna ängssvingel (P06-202) och engelskt rajgräs (P06-204, Fältforsk, 2012).

Rörsvingelhybrid är en korsning mellan italienskt rajgräs och rörsvingel ($LmFa = Lolium multiflorum \times Festuca arundinacea$). Förädlarna har gjort återkorsningar och urval så att rörsvingelhybriden mest liknar rörsvingel (LmFaFa, Kopecký *et al*, 2007). Rörsvingelhybrid har mycket stor avkastningspotential och uthållighet, vilket mycket kommer från rörsvingeln. Jämfört med ängssvingel, har rörsvingelhybriden större avkastningspotential och större uthållighet. Utvecklingen är snabb i återväxten, och förekomsten av ax liten. Sorter av LmFaFa-typ används alltmer i Sverige och ger betydligt större avkastning än ängssvingel och LmFa-rajsvingel i andra årets vall, särskilt i första återväxten (Halling, 2012).

Rörsvingel (*Festuca arundinacea* Schreb.) är likt ängssvingel, men kraftigare i sitt växtsätt. Rörsvingel är ett långlivat och mycket produktivt gräs med mycket stor och bladrik återväxt. Först andra vallåret når den sin fulla produktionskapacitet.

Försöksresultat från Lettland visar att skillnaderna mellan sorter och typer av rajsvingel och rörsvingelhybrid ökar med äldre vallar (Gutmane & Adamovich, 2007; Gutmane & Adamovich, 2008). Efter tre års försök hade avkastningen i första skörd för rörsvingelhybrid sjunkit betydligt mindre än rajsvingel. Enligt resultat från ett avslutat SLF-projekt (Halling, 2011) har både LmFp och LmFaFa typer överträffat mätaren Helmer (engelskt rajgräs) i vall 3. Särskilt LmFaFa (Hykor) med 52 % större totalavkastning än mätaren Helmer. Däremot är avkastningen av LmFp och LmFa typer i Svealand inte signifikant större än Helmer. Det finns det behov att prova även ett fjärde vallår

för att få ett mer säkert underlag att bedöma uthålligheten hos arterna som nämnts ovan, vilket har gjorts i detta projekt. Ett fjärde år hade innan inte provats i Sverige. I fröblandningsförsök i södra Sverige har olika typer av rajsvinglar (Paulita-LmFp och Hykor-LmFaFa) testats med olika inblandningsprocent under tre år (Andersson och Halling, 2008) Stora skillnader i uthållighet i form av avkastning noterades. Hykor-LmFaFa blandningarna hade större totalavkastning i vall 3 jämfört med Paulita-LmFp blandningarna. Målsättningen med projektet var att noggrant testa uthålligheten hos sorter av engelskt rajgräs, rajsvingel och rörsvingelhybrid under fältförhållande i södra och mellersta Sverige för att kunna ge rekommendationer till lantbrukarna.

De hypoteser som ska testas i projektet är följande:

- Ett tredje och fjärde provningsår ger stort utslag på uthålligheten hos sorter av rajsvingel av olika typer, engelskt rajgräs, rörsvingel och ängssvingel, jämfört med två provningsår
- Det finns stora skillnader i uthållighet mellan olika sorter av rajsvingel av olika typer, engelskt rajgräs, rörsvingel och ängssvingel efter tre eller fyra provningsår
- Samspel förekommer mellan plats och sort i uthållighet mellan olika sorter av rajsvingel av olika typer, engelskt rajgräs, rörsvingel och ängssvingel vid ett tredje eller fjärde provningsår
- En sort av rajsvingel av olika typer, engelskt rajgräs, rörsvingel och ängssvingel med tätare bestånd och större skottvikt har en bättre uthållighet och övervintringsförmåga
- Effekten av plats består mest av den rådande temperaturen mellan september och april

Material och metoder

Undersökningen genomfördes genom att de officiella sortförsöken i de arter som nämnts ovan förlängdes med ett tredje och fjärde vallår under åren 2009–2011. Varje försök skördades tre gånger varje år, dvs. samma upplägg som i ordinarie provningen. En förteckning över de 9 genomförda försöken på fyra olika platser finns i tabell 1. I Tvååker var utvintringen så stor att försöket kasserades efter tredje vallåret. Växtprover analyseras rutvis med avseende på torrsubstans vid varje skörd för bestämning av ts-avkastningen. Sortförsöken utfördes enligt gemensamma protokoll för alla platser. Varje försök omfattade tre upprepningar. Alla sorter skördades samtidigt och första skörd togs vid mätarens ax/vippgång då halva axet var synligt på hälften av skotten. Det innebar en genomsnittlig första skördetid den 9:e juni (variation 25 maj till 19 juni). Kvävegödsling skedde med 100, 80 and 60 kg N/ha till respektive skörd. Näringsämnen P och K gödslades efter behov.

Tabell 1. Skördade sortförsök i tredje och fjärde årets vall

Plats	Koordinater	Län	Skördeår, vall III				Skördeår, vall IV		
			2009	2010	2011	Totalt	2010	2011	Totalt
Tvååker (NN)	57°02'N, 12°23'E	Hallands län	1			1			
Rådde (PS)	57°36'N, 13°16'E	V. Götlands län	1	2	1	4	1	2	3
Uppsala (CX)	59°50'N, 17°42'E	Uppsala län	1	1	1	3	1		1
Hedemora (W)	60°53'N, 16°01'E	Dalarnas län		1	1	2		1	1
Totalt antal försök			2	4	3	9	2	3	5

Bokstäver inom parantes är länskod för försöksplatsen.

Sorterna i tabell 2 såddes med insåningsgröda eller i renbestånd med en normalutsädesmängd på 34 kg/ha för rajsvingel, 32 kg/ha för tetraploidt engelskt rajgräs, 27 kg/ha för rörsvingelhybrid, 25 kg/ha för rörsvingel och 24 kg/ha för diploidt engelskt rajgräs. Vid sådd har mängderna justerats mot aktuell grobarhet och tusenkornvikt. För dessa arter innebär det 800-1 100 frön/m². Mätare i rajgräsförsöken var SW Birger utom år 2006 då Helmer var mätare. I ängssvingelförsöken var Sigmund mätare.

Provklippningar gjordes rutvis av en yta på 0,06 m² eller 1/16 m² med en ram på 0.25*0.25 m strax före invintring och vid tillväxtstart för att bestämma levande skottmängden. Klippningen gjordes så nära markytan som möjligt och dött material bortsorteras. Klippningarna utökades från den ursprungliga planen på två platser (sju försök i Uppsala och Rådde) till alla nio försök i tabell 1. Placeringen av klippytan slumpades i försöksrutan, men hamnade rutan på onormalt stora luckor eller skador, som inte var representativa för hela rutan, gjordes slumpningen om. Färskvikten bestämdes, proven torkades i 110 °C i 3 h för bestämning av ts-halt och ts-vikten för levande skott per m² beräknades. Målsättningen med denna provtagning var att få en bild av sorternas tillväxtpotential vid invintringen och vid tillväxtstarten på våren.

Tabell 2. Förteckning sorter i försöken som skördades fyra vallår

Sort	Art	Försöksplats*					
		CX-204-2006	NN-655-2006	PS-103-2006	PS-104-2007	PS-105-2007	W-16-2007
Aberavon	Lp	1	1	1			
Aberchoice	Lp				1		
Aberdart	Lp	1	1	1			
Aberglyn	Lp				1		
Aberstar	Lp	1	1	1			
Abertorch	Lp	1	1	1			
Cosmolit	Fp					1	1
Darimo	Fp					1	1
Felina	Lm x Fa					1	
Fojtan	Lm x Fa					1	1
Forza	Lp				1		
Gunne	Lp	1	1	1			
Helmer	Lp	1	1	1	1		
Herbie	Lp	1		1			
Hykor	Lm x Fa			1		1	1
Kentaur	Lp	1	1	1			
Kora	Fa					1	1
Maggie	Lp	1		1	1		
Mathilde	Lp	1	1	1			
Merkem	Lp			1	1		
Picaro	Lp				1		
Ricardo	Fp					1	1
Sigmund	Fp					1	1
SW Birger	Lp				1		
Swaj	Fa					1	
Totalt antal sorter		10	8	12	8	9	7

Fa = rörsvingel, Fp = ängssvingel, Lm x Fa = rörsvingelhybrid, Lp = engelskt rajgräs

*Försöksplats enl. tabell 1: plats-försöksnummer-anläggningsår

Graderingar av insådda vallgräsen marktäckning gjordes rutvis direkt efter sista skörd och sedan + 3 v + 6 v och + 9 v innan tillväxtslutet, samt tidigt på våren vid tillväxtstart och sedan + 3 v i alla försök för att få en bra skattning av förändringen av marktäckningen hos de insådda gräsen. Detta gjordes på hösten i vall 2 och 3 samt på våren i alla försök i vall 3 och 4. Målsättningen av denna gradering var att få en bild av sorternas status vid invintringen och vid tillväxtstarten på våren.

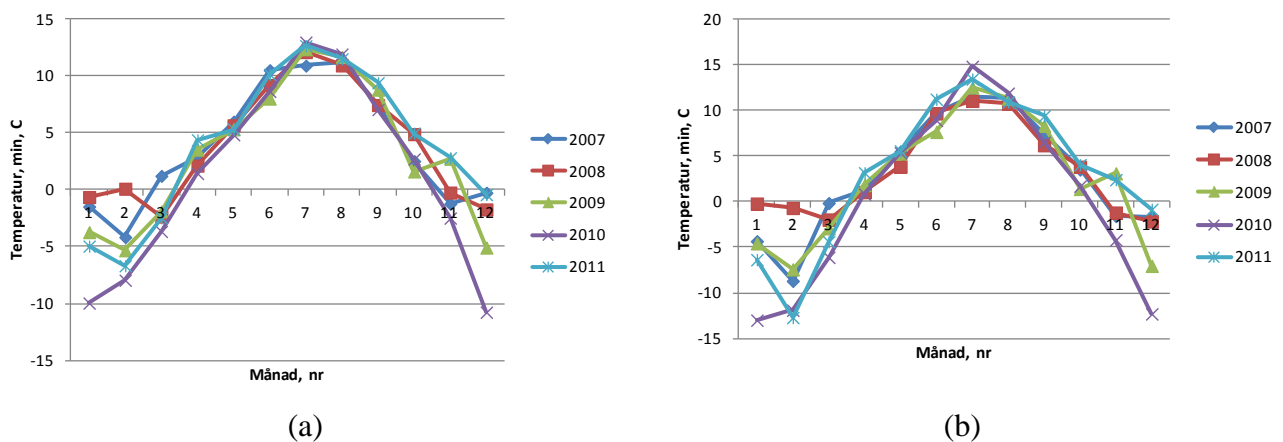
Väderdata i form av dygnsvis minimitemperatur (°C) och snödjup (cm) hämtades för närmaste SMHI väderstation från Fältforsk (2012). Närmaste station var Uppsala observatorium för Uppsala, Rångedala temperatur och Ulricehamn snödjup för Råde samt Borlänge temperatur och Falun snödjup för Hedemora. Tyvärr kunde inte väderdata användas från Lantmet-stationer som låg närmare försöksplatserna eftersom datat inte var komplett.

Vid den statistiska variansanalysen har proceduren Mixed i programpaketet SAS använts för data från varje försök. Indata har varit rutvisa från enskilda försök. I den statistiska modellen har sort, plats och vallår valts som fix variabel samt block som slumpmässig variabel. För beräkning av korrelationer har proceduren Reg i programpaketet SAS använts. Avkastningen anges i kg ren torrsbstans per ha. Ren skörd har beräknats genom att multiplicera med skördens andel av ren art som uppskattats okulärt (fältuppskattning) vid skörd. I tabellerna redovisas vägda medeltal, s.k. least square means, vilket innebär att den statistiska modellen har justerat för variation mellan platser och vallår som inte beror på sortskillnader.

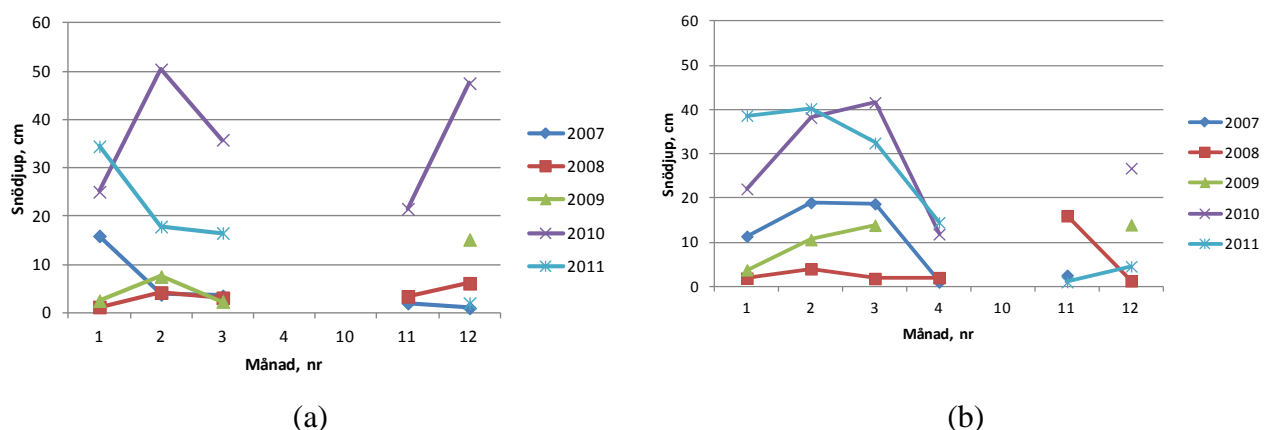
Resultat

Väderlek

Väderleken för Råde och Uppsala beskrivs dels som månadsvis genomsnittlig minimitemperatur (figur 1) och dels som månadsvis genomsnittligt snödjup (figur 2). Hedemoras väder är ganska likt Uppsala förutom att minimitemperaturen ligger lite lägre och snödjupet är lite större. Vintern (november-mars) 2009/2010 och 2010/2011 var betydligt kallare och med djupare och mer varaktigt snötäcke än vintern 2008/2009 på båda försöksplatserna. Av de två senaste vintrarna var 2010/2011 allra kallast och med mest snö.



Figur 1. Genomsnittlig minimitemperatur för Råde försöksstation (a) och i Uppsala (b)



Figur 2. Snödjup för Råde försöksstation (a) och i Uppsala (b)

Förändringar avkastning första skörd

Försöken redovisas uppdelade på två områden enligt tabell 3. Bland platserna i tabell 1 räknas Hedemora och Uppsala till Svealand, övriga räknas till Götaland. Resultaten visar att avkastningen i första skörd för sorterna av engelskt rajgräs i genomsnitt sjunker med 18–40 % varje år (tabell 2). I Götaland är nedgången störst till andra året (28 %, tabell 2) och i Svealand som mest till tredje året (40 %). I första skörd tredje året har inga säkra skillnader erhållits mellan olika sorter av engelskt rajgräs i något av områdena, mycket orsakat av stor försöksvariationen (CV) tredje året, särskilt i Svealand. Däremot visade resultaten att avkastningen för rörsvingelhybriden Hykor ökade till vall II. Avkastningen för Hykor är i Götaland första vallåret signifikant mindre än för rajsvingelsorterna Perun och Paulita. Andra vallåret är relationen den omvända. Under andra vallåret har Hykor den största avkastningen i första skörd och totalt sett i båda områdena.

Till det tredje vallåret i Götaland sker det ingen förändring av avkastningen i första skörd för rajsvingel och rörsvingelhybrid. Avkastningen för rörsvingelhybriden (Hykor) förändras inte under de tre vallåren. I Svealand sker däremot en kraftig nedgång i avkastning till tredje vallåret för alla arter. Anpassas en rät linje så är nedgången signifikant mindre i rörsvingelhybrid än i de andra arterna som inte skiljer sig åt. I Svealand har Aberdart en signifikant mindre avkastning än Birger både vallår ett och två. Under vallår tre och fyra finns det ingen säker skillnad mellan sorterna i Svealand.

Tabell 3. Avkastning ren art i första skörd (kg ts/ha) vall I-III och minskning i procent i förhållande till året innan

Sort	Art	Område och vallår					
		Götaland			Svealand		
		I	II	III	I	II	III
Aberdart (2n)	Lp	7 090	-30	-12	6 010	-32	-28
Gunne (2n)	Lp	7 220	-27	-22	6 730	-13	-42
Helmer (4n)	Lp	7 160	-29	-16	6 350	-12	-40
Herbie (2n)	Lp	6 770	-32	-14	5 900	-22	-44
Herbal (4n)	Lp	6 660	-26	-25	6 100	-21	-40
Loporello (4n)	Lp	6 630	-22	-20	6 020	-7	-46
SW Birger (4n)	Lp	7 300	-26	-15	7 260	-16	-37
Hykor	Lm x Fa	6 180	12	-2	5 120	29	-52
Paulita	Fe	7 590	-24	-1	6 790	-24	-37
Perun	Fe	7 240	-24	-1	6 860	-19	-26
Medel		6 990	5 360	4 710	6 320	5 400	3 250
LSD 0.05 %		510	430	690	1 290	900	1 570
CV %		6,6	6,6	12,3	8,3	8,7	14,4
P-värde		0,001	0,001	0,001	0,004	0,001	0,4654

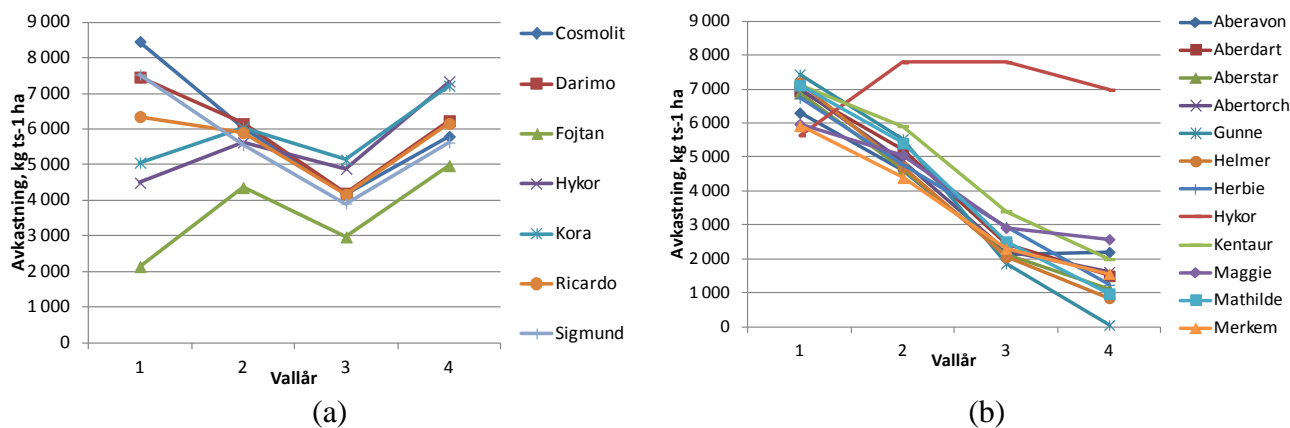
2n = diploid, 4n = tetraploid, LSD = säker skillnad på 5 %-nivån, CV = försöksvariation

Lp = engelskt rajgräs, Lm x Fa = rörsvingelhybrid, Fe = rajsvingel

Analyseras förändringen av avkastningen i första skörd över vallåren för ängssvingel- och rajgräsförsöken så erhöles ett signifikant samspel mellan sort och vallår i första skörd för alla försök utom rajgräsförsöket i Halland (data visas inte). Det försöket avvek från första vallåret från Uppsala och Rådde med mindre avkastning i första skörd alla vallåren. En skillnad som blev allt större med vallåren. Fjärde året kasserades försöket i Halland eftersom rajgräset var helt utvintrat. Jämförs variation i avkastningen i första skörd i vall 4 var den betydligt större rajgräsförsöken än i ängssvingelförsöken.

Ett signifikant samspel erhöles mellan sort och plats för de sorter som var gemensamma (tabell 2) i rajgräsförsöken i Uppsala, Rådde och Halland (data visas inte). Även i ängssvingelförsöken erhöles ett signifikant samspel mellan sort och plats för de sorter som var gemensamma i Hedemora och Rådde.

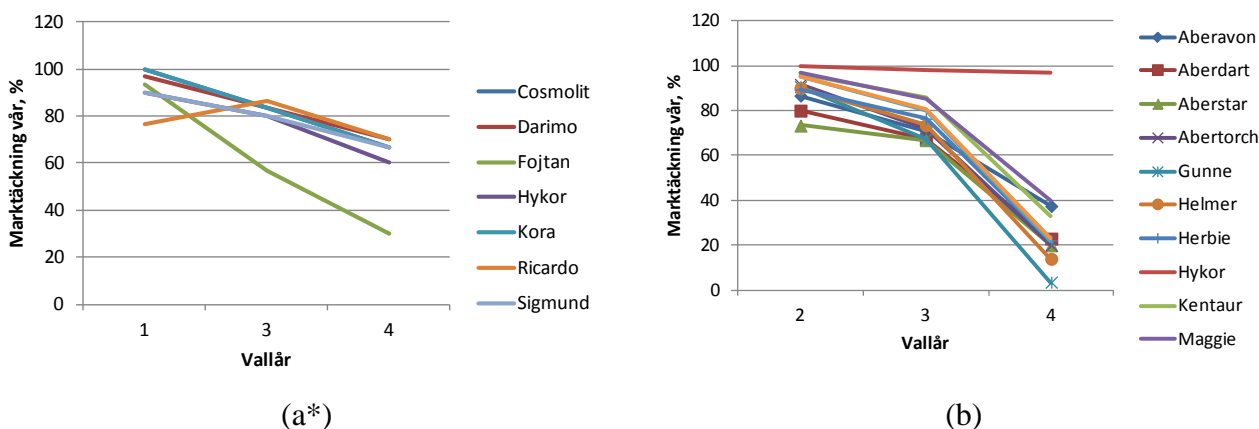
Figur 3 visar förändringen hos avkastningen i första skörd under fyra vallår i ett ängssvingelförsök i Hedemora (a) och engelskt rajgräsförsök i Rådde (b). Redan andra vallåret i Hedemora närmade sig sorterna varandra i avkastning, men totalt sett har arterna utvecklats olika. På Rådde minskar avkastningen för e. rajgrässorterna kontinuerligt, men Hykor ökar sin avkastning till andra vallåret och behåller den sedan i stort sett.



Figur 3. Förändring i avkastning första skörd i Hedemora åren 2008-2011 (a) och Rådde 2007-2010 (b). Kora = rörsvingel, Hykor och Fojtan = rörsvingelhybrid, övriga sorter är ängssvingel (a) eller e. rajgräs (b)

Marktäckning och skottvikt

Utvintringsskadorna var kraftiga i försöken och berodde i första hand på angrepp av snömögel och frostsador.



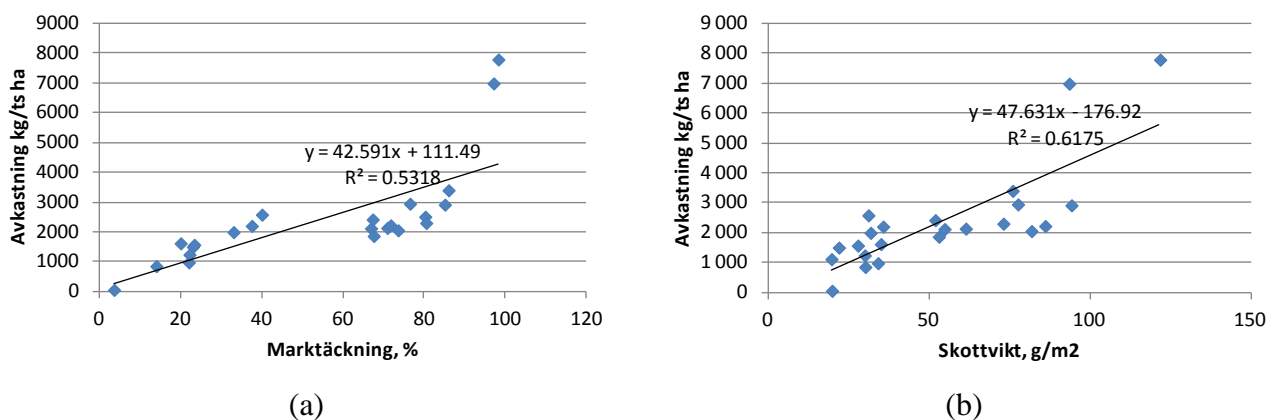
Figur 4. Förändring i marktäckning vår i Hedemora åren 2008-2011 (a) och Rådde 2007-2010 (b). Kora = rörsvingel, Hykor och Fojtan = rörsvingelhybrid, övriga sorter är ängssvingel (a) eller e. rajgräs (b). *

I ängssvingelförsöket i Hedemora (figur 4a) minskade marktäckningen med ökad vallålder och vall 4 låg den mellan 60 och 70 % för de olika sorterna, utom för rörsvingelhybriden Fojtan som bara hade 30 % marktäckning. Våren andra vallåret saknas gradering av marktäckning för insått gräs. På

Rådde i försöket med engelskt rajgräs (figur 4b) var utvintringsskadorna mycket stora. På våren fjärde vallåret var marktäckningen bara 4-40 % av den ursprungliga för engelskt rajgräs, utom för rörsvingelhybriden Hykor som i stort sett var opåverkad av fyra vintrar. Under 19-25 april 2010 hade Rådde en kall period med en genomsnittlig minimitemperatur på -1 °C.

Sambandet mellan avkastningen i första skörd och den genomsnittliga marktäckningen vid tillväxtstarten på våren i rajgräsförsöket i Rådde i vall 3 och 4 visas i figur 5a. Förhållandet är signifikant ($p < 0,001$) och starkast i fjärde årets vall. I alla andra försök som skördats t.o.m. vall fyra är också förhållandet mellan avkastningen i första skörd och marktäckningen på våren signifikant, utom vall fyra i Hedemora. Regressionen i figur 5a visar att ett bestånd som har marktäckning 50 % på våren i genomsnitt får en reduktion i avkastning på ca 2 200 kg ts/ha i första skörd. Jämfört med 100 % marktäckning.

Sambandet mellan avkastningen i första skörd och skottvikten vid tillväxtstarten (figur 5b) i samma försök är också signifikant ($p < 0,002$). Liksom för sambandet med marktäckning är det starkast vall fyra. De andra försöken, utom Hedemora, uppvisar signifikant samband endast i vall fyra.



Figur 5. Samband mellan första skörd och marktäckning (a) och skottvikt (b) i vall 3 och 4 i rajgräsförsöket i Rådde anlagt 2006

Diskussion

För att kunna bedöma de olika sorternas övervintringsförmåga jämfördes första skörd under fyra vallår (tabell 3). Första skörd togs vid en definierad tidpunkt (axgång hos mätaren), men påverkades också till en del av sorternas tillväxttrytm. Sena sorter som Herbal och Herbie kan missgynnas en del i denna jämförelse eftersom de har större återväxt. Även rajsvingel, rörsvingel och rörsvingelhybrid har ofta större återväxt än engelskt rajgräs. Därför är förändringen mellan år viktigast, inte inbördes relationer varje år.

Till tredje vallåret i Götaland sker det ingen förändring av avkastningen i första skörd för rajsvingel och rörsvingelhybrid och relationen i avkastning är densamma mellan arterna. Det innebär att det i Götaland mellan vallår två och tre är en betydligt mindre nedgång i avkastning i första skörd för rajsvingel jämfört med engelskt rajgräs, vilket är förvånande. I rörsvingelhybrid (Hykor) sker ingen nedgång alls under de tre vallåren, vilket visar på dess goda uthållighet och produktionsförmåga. Det är samma mönster första och andra vallåret i Svealand som i Götaland mellan rörsvingelhybriden Hykor och rajsvingeln Paulita. Däremot sker en kraftig nedgång i avkastning tredje vallåret för båda dessa arter, vilket visar på tydliga regionala skillnader.

Nedgången i avkastning i första skörd för rajsvingel till vall tre i Svealand överensstämmer med försöksresultat från Lettland, vilka visar på ungefär 60 % nedgång för Perun efter tre år i ett system med tre skördar per år (Gutmane & Adamovich, 2007; Gutmane & Adamovich, 2008). Däremot

visar de Lettiska försöksresultaten en snabbare nedgång i första skörd för Hykor jämfört med den ganska stabila avkastningen i denna undersökning. I Lettland minskade avkastning i första skörd för rörsvingelhybrid (Hykor och Felina) till ungefär hälften från vall ett till tre. I en norsk undersökning (Østrem & Larsen, 2008) visades att rörsvingelhybriden Hykor var mycket mer vinterhärdig än rajsvingeln Perun, vilket stämmer med resultaten i denna undersökning.

Anpassas en rät linje så är nedgången i avkastning mindre i rörsvingelhybrid än i de andra arterna. Resultaten är dock lite osäkra eftersom det är få försök och stor variation mellan data från Svealand. Rörsvingelhybriden Hykor har i Svealand haft en del problem med dålig etablering. I Svealand utmärker sig också Aberdant med en signifikant mindre avkastning än Birger både vallår ett och två. I övrigt är det ingen säker skillnad mellan rajgrässorterna i Svealand. I Halling (2012) finns mer detaljerad information om avkastning de olika vallåren.

I ängsvingelförsöket i Hedemora (figur 3) ökade rörsvingeln och rörsvingelhybriden sin avkastning över åren, medan ängssvingeln generellt sjönk. Fojtan är enligt DLF en rörsvingelhybrid av betestyp med mjukare blad och det kan vara en förklaring till att den gett mindre avkastning än Hykor alla vallåren, men sorterna har följts åt i avkastning över vallåren. Fojtan har betydligt mindre marktäckning än de övriga sorterna. Däremot i rajgräsförsöket i Rådde så följer alla rajgrässorter samma trend i nedgång i första skörd. Skillnader finns mellan sorter där Maggie, Aberavon och Kentaur utmärker sig med störst avkastning sista vallåret. Hykor visar mycket goda egenskaper som en uthållig sort som andra vallåret uppnår max avkastning och som sedan i stort sett behålls till fjärde vallåret.

Kan förändringarna i första skörd över vallåren sättas i relation till vinters väderlek? Nedgången i avkastning mellan vallåren bland rajgrässorterna på Rådde i figur 3b tycks ske nästan konstant varje år även om vintrarna har varit olika i temperatur och snötäcke. Vintern som föregick vall 4 var betydligt strängare än vintrarna innan. Det avspeglas mer tydligt i marktäckningen på våren, som drastiskt sjönk i detta försök från ca 70-90 % till 5-40 % (figur 4b), än i avkastningen i första skörd.. Sorten Gunne som tidigare ansågs som en härdig sort ligger i topp i första skörd vall 1, men i botten i vall 4. Kan detta förhållande spegla de förädlingsframsteg som gjorts under senare tid med nya sorter från Sverige och utomlands?

I Hedemora vall 4 (figur 3a) är uppgången i första skörd vall 4 intressant. Vad orsakar den? Vinter som föregick vall 4 var den kallaste och snöräkaste. Gav det långa snötäcket fram till början av april ett bra skydd och hade beståndet kompenserat sig sedan förra våren? Men marktäckningen visar på fortsatt nedgång från vall 3 från 85 % till 65 % (Fojtan undantagen).

En kritisk period för utvintringsskador är mars-april när snötäcket försvinner och beståndet är utarmat efter vintern. Den kalla perioden på Rådde i slutet av april år 2010, när snötäcket hade varit borta sedan slutet av mars, kan ha gett stora frostskaador. Tvååker i norra Halland är den försöksplats som haft de största utvintringsskadorna i engelskt rajgräs av alla försöksplatser. Frostskaador under tidig vår har troligtvis varit den största orsaken till detta.

I projektet användes bestämning av marktäckning och mängden levande skott som ett sätt att mäta vinterskador. Båda metoderna gav säkra samband med avkastningen i första skörd, men sambanden var tydligast i vall 4 och i rajgräsförsöken. Ett bestånd som har marktäckning 50 % på våren får i genomsnitt en reduktion i avkastning på ca 2,2 ton ts/ha i första skörd, vilket är betydande. I rajgräsförsöket i figur 5a och 5b är det rörsvingelhybriden Hykor som avviker mest från den linjära regressionen. De övriga sorterna är engelskt rajgräs och skulle en regression bara göras med den arten skulle sambandet bli ännu bättre. Troligtvis skulle en regression för varje art vara mest rättvisande.

Slutsatser

- I Götaland hade rajsvingel och rörsvingelhybrid bättre uthållighet jämfört med engelskt rajgräs.
- I Svealand hade rörsvingelhybrid bästa uthålligheten till andra vallåret; tredje vallåret är det ingen skillnad mellan arterna.
- Rörsvingel och rörsvingelhybrid var de två uthålligaste arterna med stabilast avkastning över fyra vallår, med det fanns sortskillnader inom rörsvingelhybriden.
- Rörsvingelhybriden Hykor har mycket god uthållighet i Götaland, vilken inte är lika stor Svealand, men fortfarande bättre än hos engelskt rajgräs och rajsvingel.
- Marktäckning och mängden levande skott på våren var ett bra sätt att mäta vinterskadorna och beståndets tillväxtpotential.

Slutsatser i relation till ställda hypoteser i ansökan

De hypoteser som testas i projektet var följande och resultatet ges till varje hypotes:

- Ett tredje och fjärde provningsår ger stort utslag på uthålligheten hos sorter av (rajsvingel av olika typer), engelskt rajgräs, rörsvingel, rörsvingelhybrid och ängssvingel, jämfört med två provningsår.
Resultat: Ja, men i första hand visar fyra provningsår stora skillnader mellan arterna.
- Det finns stora skillnader i uthållighet mellan olika sorter av rajsvingel av olika typer, engelskt rajgräs, rörsvingel, rörsvingelhybrid och ängssvingel efter tre eller fyra provningsår.
Resultat: Nej, de viktiga skillnaderna består i skillnader mellan arter, inte mellan sorter
- Samspel förekommer mellan plats och sort i uthållighet mellan olika sorter av rajsvingel av olika typer, engelskt rajgräs, rörsvingel och ängssvingel vid ett tredje eller fjärde provningsår.
Resultat: Ja, tydliga samspel finns mellan sorter och plats, vilket innebär att det finns specifik inverkan av platser.
- En sort av (rajsvingel av olika typer), engelskt rajgräs, rörsvingel, rörsvingelhybrid och ängssvingel med tätare bestånd (marktäckning) och större skottvikt har en bättre uthållighet och övervintringsförmåga.
Resultat: Ja, det bekräftas genom ett signifikant samspel mellan första skörd och marktäckning vid tillväxtstart på våren samt första skörd och marktäckning vid tillväxtstart på våren. Hykor är ett sådant exempel.
- Effekten av plats består mest av temperaturen mellan september och april.
Resultat: Nej, det har inte helt gått att fastställa, men kalla perioder i mars-april kan ha haft en stor inverkan. Det skyddande snötäcket har också en inverkan.

Publicering och resultatförmedling

- Artikel i Vallbrevet nr 6 oktober 2012
- Poster och uppsats vid 24th General Meeting of the European Grassland Federation Lublin, Poland 3–7 June 2012
- Resultat ingår i senaste numret av Sortval vallväxter 2012/2013 utgiven september 2012
- Resultatblanketter finns upplagda för alla enskilda försök 2009-2011 på Fältforsk:
<http://www.slu.se/faltforsk>
- Kort notis i Hushållningssällskapet i Malmöhus tidning Arvensis 2011
- Muntlig presentation och uppsats vid Växtodlings- och Växtskydds dagar i Växjö den 8 december 2010

- Muntlig presentation preliminära resultat Upplands vallförening 23 november 2010 på Jällaskolan

- Halling M.A. 2010. Skördestrategi och uthållighet i engelskt rajgräs. *Rapport från Växtodlings- och Växtskydds dagar i Växjö den 7 och 8 december 2010. Sveriges lantbruksuniversitet, Södra jordbruksförsöksdistriktet, Meddelande från södra jordbruksförsöksdistriktet* 63, 27:1-27:7
- Halling M.A. 2011. Skördestrategi och uthållighet i engelskt rajgräs. *Försöksrapport 2010 Animaliebältet. Växtodlingsförsök 2010. Resultat från regionala växtodlingsförsök utförda i Jönköping, Kalmar-Kronoberg, Blekinge, Gotland och Halland*, s 12-20.
- Halling M.A. 2012. Uthållighet hos engelskt rajgräs, rajsvingel och rörsvingelhybrid. *Svenska vallbrev*, 2012:6, 1-2.
- Halling M.A. 2012. Vallväxter till slåtter och bete samt grönfoderväxter. Sortval för södra och mellersta Sverige 2012/2013 *Sveriges lantbruksuniversitet, Institutionen för växtproduktionsekologi*. 68 s. <http://www.ffe.slu.se/FFE/Info/sortvall.htm>
- Halling M.A. 2012. Yield stability of *Festulolium* and perennial ryegrass in southern and central Sweden. *Grassland Science in Europe*, **17**, 118-120.

Referenser

- Andersson P-A. & Halling M. 2008. Vallfröblandningar i intensiva skördesystem. Försöksrapport 2007 Animaliebältet. Växtodlingsförsök 2007. Resultat från regionala växtodlingsförsök utförda i Jönköping, Kalmar-Kronoberg, Blekinge, Gotland och Halland, s 12 – 15.
- Fältforsk. 2012. Genomförda enskilda försök vall tre och fyra samt väderdata. <http://www.slu.se/faltforsk>
- Gutmane I. & Adamovich A. 2007. Productivity and persistency of *Festulolium* and *Lolium x boucheanum* swards. *Grassland Science in Europe*, 12, s 59-62
- Gutmane I. & Adamovich A. 2008. Analysis of *Festulolium* and hybrid ryegrass (*Lolium x boucheanum*) dry matter yield stability. *Grassland Science in Europe*, 13, s 248-250.
- Halling, M.A. 2011. Slutrapport över projektet H0541184, ”Förbättrad sortprovning i engelskt rajgräs”. <http://www.lantbruksforskning.se>.
- Halling, M.A. 2012. Vallväxter till slåtter och bete samt grönfoderväxter. Sortval för södra och mellersta Sverige 2012/2013. *Sveriges lantbruksuniversitet, Institutionen för växtproduktionsekologi*. 68 s. <http://www.ffe.slu.se/FFE/Info/sortvall.htm>
- Kopecký D., Lukaszewski A.J. & Doleel J. 2008. Cytogenetics of *Festulolium* (*Festuca* × *Lolium* hybrids). *Cytogenet Genome Res* 120:370-383
- Nilsdotter-Linde, N. 1993. Vallväxter. Sorter till slåtter, bete och grönfoder för södra och mellersta Sverige 1993. *Sveriges lantbruksuniversitet. Speciella skrifter* 50. 45 s.
- Østrem L. & Larsen A. (2008) Winter survival, yield performance and forage quality of *Festulolium* cvs. for Norwegian farming. *Grassland Science in Europe*, 13, S 293-295.

Referensgrupp

Följande referensgrupp har varit knuten till projektet:

Jan Jansson, Hushållningssällskapet, rådgivare och försöksansvarig vid Rådde gård,
 Johan Klingspor, verkställande direktör på Scandinavian Seed AB
 Christer Persson gräsförädlare vid Svalöf Weibull AB.

Tack

Tack framförs till Stiftelsen lantbruksforskning (SLF) för finansiering av projektet ”Uthållighet hos rajsvinglar och engelskt rajgräs” projektnummer H0841007.