



Sveriges lantbruksuniversitet  
Swedish University of Agricultural Sciences

Institutionen för växtproduktionsekologi  
Department of Crop Production Ecology

# Vallkonferens 2017

## Konferensrapport

7–8 februari 2017  
Uppsala, Sverige

*Publicerad av/Publisher:*

Organisationskommittén för Vallkonferens 2017

Sveriges lantbruksuniversitet (SLU), Institutionen för växtproduktionsekologi

Box 7043, 750 07 Uppsala

ISSN 1653-5375

ISBN 978-91-576-9463-8 (tryckt version), 978-91-576-9464-5 (elektronisk version)

*Title in English:* Proceedings of Forage Conference 2017

*Referat:*

Rapporten presenterar resultat från aktuell forskning kring såväl vallens odling och konservering som dess utnyttjande hos idisslare och hästar. Odlingsmaterialets produktion och näringsvärde behandlas med avseende på etablering, samodling, övervintring samt olika betes-, gödslings- och skördestrategier i ett förändrat klimat. Vallens miljöeffekter och ekonomi berörs liksom projekt som ligger "i framkant" när det gäller skattning av grovfoderintag och precisionsodling i vall. Hästen och dess näringsförsörjning är i fokus, både som betesdjur och som konsument av skördat vallfoder. Goda exempel ges på hur man som lantbrukare kan trimma sin vallproduktion med inspiration från t.ex. Årets Vallmästare och Grovfoderverktyget. Konferensen arrangerades av Institutionerna HUV, NJV och VPE vid SLU i samarbete med Växa Sverige, Hushållningssällskapet och LRF Mjolk.

*Summary:*

This conference report presents the results of current research on grass production and conservation, and forage utilisation in ruminants and horses. The production and nutritive value of different species, varieties and mixed swards are reported, as are persistence and different grazing, harvesting and fertilisation strategies in a changing climate. The economic and environmental values of forage production are discussed, as are new methods in precision farming and estimation of grass consumption. Major emphasis is placed on horses as grazing animals and forage consumers. Good examples are given of how farmers can streamline their grass production, with inspiration from prizewinning forage producers and using the advisory tool Grovfoderverktyget. The conference was organised by the Departments of Animal Nutrition and Management, Agricultural Research for Northern Sweden and Crop Production Ecology at SLU, in collaboration with Växa Sverige, the Swedish Rural Economy and Agricultural Societies and LRF Dairy Sweden.

*Ämnesord:* Vallodling, vallfoderkonservering, vallfoderutnyttjande, utfodring, näringsvärde, uthållighet, bete, skördestrategier, gödslingsstrategier, ekonomi, miljöeffekter, idisslare, hästar

*Keywords:* Forage production, forage conservation, forage utilisation, nutritive value, ley persistence, grazing, cutting regime, fertilisation regime, economics, environmental effects, ruminants, horses

*Organisationskommitté/Organising Committee:*

Gun Bernes, SLU, Institutionen för norrländsk jordbruksvetenskap (NJV)

Jan Eksvärd, LRF Mjolk

Ola Hallin, Hushållningssällskapet

Hans Lindberg, Växa Sverige

Cecilia Müller, SLU, Institutionen för husdjurens utfodring och vård (HUV)

Nilla Nilsson-Linde, SLU, Institutionen för växtproduktionsekologi (VPE)

Rolf Spörndly, SLU, Institutionen för husdjurens utfodring och vård (HUV)

*Redaktörer/Editors:*

Nilla Nilsson-Linde och Gun Bernes

*Omslagsteckning:* Ellinor Spörndly-Nees

*Tryckt hos/Printer:*

SLU Service Repro

750 07 Uppsala, Sverige

Copyright © 2017 SLU.

De enskilda bidragen i denna publikation och eventuella felaktigheter i dem är författarnas ansvar.

## Hur påverkas majsens av frost på hösten?

R. Spörndly och R. Nylund

Sveriges lantbruksuniversitet, Institutionen för husdjurens utfodring och vård, Uppsala

Korrespondens: rolf.spornly@slu.se

### Sammanfattning

Majs för skörd som ensilage odlas på många platser i Sverige där frosten ofta inträffar tidigt på hösten innan majsens är riktigt mogen för skörd. En vanlig iakttagelse är dock att kolvarna ofta synes fortsätta växa även efter frosten och många odlare väljer därför att avvakta med skörden då vädret ofta kan bli varmare igen. I detta försök odlades majs för skörd till ensilage på tre platser under två år för att studera hur grödan utvecklades i samband med den första frosten. Resultatet visar att majsplantans näringsupptag från marken upphör vid första frosten men att redan upptagen näring i form av socker omvandlas inom växten till stärkelse i kolvarna. Plantan ser därför ut att fortsätta växa om man endast tittar på kolvarna. Den totala torrsubstansskörden ökar emellertid inte efter första frosten och fiberdelarna av plantan blir långsamt alltmer osmältbara. Nettoeffekten är därför att man inte får någon ytterligare avkastning per hektar genom att låta plantan stå kvar efter frosten. Vid frosten påverkas även delar av plantan så att mögel kan börja tillväxa, vilket med tiden ökar risken för att mykotoxiner bildas. Rekommendationen är därför att skörda majsens snarast efter att första frosten har inträffat, även om det är tidigare än den åsyftade stärkelsehalten i plantan uppnåtts.

### Introduktion

Intresset för att odla majs för ensilage ökar i Sverige trots att vegetationsperioden är kort och att Sverige ligger nära den nordliga odlingsgränsen för majs. I de södra kustnära delarna av Sverige är vegetationsperioden (antal dagar med  $>+5$  °C) ca 240 dagar medan den i norra Sverige är endast 150 dagar. Gränsen för att odla majs i Sverige brukar anses ligga vid ca 60°N där vegetationsperioden är ca 180 dagar. En kort vegetationsperiod leder till ökad risk för frost innan det önskade mognadsstadiet har uppnåtts. I avsikt att undersöka avkastning och sammansättningen av näringsämnen i majsplantan skördades majs avsett för ensilage varje vecka under åtta veckor vid den tiden då den första frosten förväntades på tre platser under två år i Uppland (60°N; 17°E).

### Material och metoder

Fem majssorter med FAO-nummer runt 200 (Artist, Mas09A, Density, Agassi och Patrick) såddes på tre platser i Uppland den 15 maj år 1 och den 6–12 maj år 2 i ett projekt finansierat av Stiftelsen Lantbruksforskning. Frost förväntades i slutet av september. Skörd av 5 + 5 plantor gjordes en gång i veckan under 8 veckor från mitten av september till början av november båda åren. Vecka 1 började 16 september år 1 och 14 september år 2. Temperaturen registrerades varje timme på två nivåer av plantan, vid toppen och i höjd med kolvarna. Plantorna vägdes och analyserades med och utan kolvar för torrsubstans (ts), råprotein (rp), fiber (NDF), stärkelse och socker (WSC) med metoder beskrivna i NorFor (2011) samt osmältbart fiber (iNDF) analyserad med nylonpåsar *in situ*. Jäst och mögel odlades aerobt på maltextraktagar med tillsats av penicillin G (30 mg/l) och streptomycinsulfat (30 mg/l) vid 25 °C. Resultaten analyserades med SAS

(ver. 9.4, SAS Institute Inc., Cary, NC, USA), procedur GLM med vecka, plats, år och sort som klassvariabler.

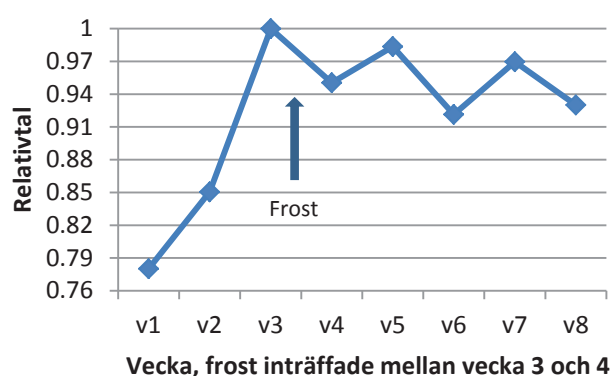
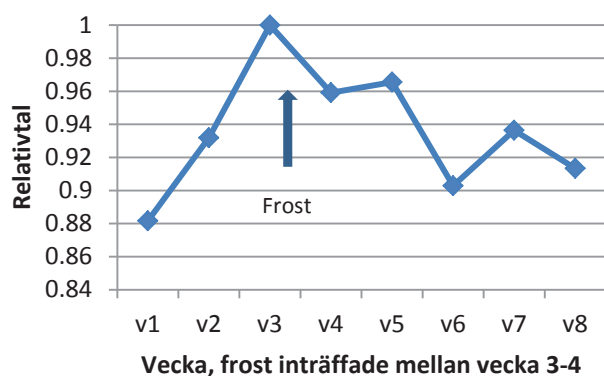
### Resultat och diskussion

Utvecklingen av temperaturen presenteras i tabell 1. Avkastningen av torrsubstansen ökade tills första frosten inträffade vilket skedde försöksvecka 3–4 (6 oktober år 1 och 30 september år 2). Den relativa ts-skörden beräknades relativt veckan med största skörden inom varje plats och år. Efter första frosten, definierad som kallare än -2 °C längre än 2 timmar, avstannade tillväxten och ts-avkastningen började minska (figur 1). Vecka 5–8 var ts-avkastningen 93 % av den maximala. Kolvikten som andel av den totala vikten ökade till vecka 3 varefter den förblev oförändrad de kommande veckorna (tabell 2). Halten WSC i den totala grödan minskade stadigt under de åtta veckor som mätningen pågick och även stärkelsehalten ökade. Halten NDF och rp förblev konstant men den osmältbara delen av NDF (iNDF) ökade. Jäst i den färska grödan ökade från log 4,4 till log 5,3 och mögel från log 4,2 till 5,4.

Tabell 1. Temperaturutvecklingen under de 8 veckorna runt förväntad frost, relativ ts-skörd och uppskattad hygienisk standard i grönmassan. Medeltal under två år på tre platser.

Vecka	Temperatur <sup>1</sup> , °C	Min. temp., °C	Max. temp., °C	Relativ ts-skörd	Hygienisk standard
1	11,7	+3,5	+19	0,88	OK
2	9,9	0	+22	0,93	OK
3	9,8	-2	+23,5	1,00	Jäst
4	7,0	-3,5	+24	0,96	OK
5	6,1	-3	+14,5	0,96	Jäst + Mögel
6	2,6	-7	+13,5	0,90	Jäst + Mögel
7	-0,5	-7,5	+10	0,93	Jäst + Mögel
8	6,2	-5,5	+13	0,91	Mögel

<sup>1</sup>Medeltemperatur mätt varje timme under respektive vecka.



Figur 1. Skörd av total-ts (till vänster) och kolv-ts (till höger). Medeltal från 3 platser under 2 år. Skörden anges relativt veckan med högsta skörden som sätts till 1,0.

Tabell 2. Relativ torrsubstans-skörd av majsgrönmassa och kolvskörd, råproteinhalt (rp), halt av fiber (NDF), olöslig fiber (iNDF), vattenlösliga kolhydrater (WSC) och stärkelse. Uttryckt som minsta kvadratmedeltal (LSM) för tre platser under två år.

Vecka	Relativ total-skörd, ts	Kolv % av ts	rp % av ts	NDF % av ts	iNDF % av NDF	WSC % av ts	Stärkelse % av ts
1	0,88 <sup>ab</sup>	51 <sup>a</sup>	8,4 <sup>ab</sup>	44,1 <sup>a,d</sup>	19,2 <sup>a,d</sup>	18,1 <sup>a</sup>	16,3 <sup>a</sup>
2	0,93 <sup>ab</sup>	52 <sup>a</sup>	8,4 <sup>ab</sup>	42,4 <sup>b,c,d</sup>	18,2 <sup>a</sup>	17,3 <sup>a</sup>	17,5 <sup>a</sup>
3	1,00 <sup>a</sup>	56 <sup>b,c</sup>	8,1 <sup>ab</sup>	41,6 <sup>b</sup>	18,4 <sup>a</sup>	14,4 <sup>b</sup>	21,4 <sup>b</sup>
4	0,96 <sup>ab</sup>	55 <sup>b</sup>	8,4 <sup>ab</sup>	42,2 <sup>b,e</sup>	19,0 <sup>a,c</sup>	11,9 <sup>c</sup>	23,2 <sup>b,c</sup>
5	0,96 <sup>ab</sup>	57 <sup>b,c</sup>	8,4 <sup>ab</sup>	43,9 <sup>a,c,e</sup>	19,9 <sup>b,c,d</sup>	10,1 <sup>d</sup>	23,1 <sup>b,c</sup>
6	0,90 <sup>b</sup>	58 <sup>c</sup>	8,5 <sup>a</sup>	44,5 <sup>a</sup>	19,0 <sup>a,d</sup>	7,5 <sup>e</sup>	24,9 <sup>c,d</sup>
7	0,94 <sup>ab</sup>	58 <sup>c</sup>	8,2 <sup>ab</sup>	44,8 <sup>a</sup>	19,9 <sup>b,c</sup>	6,4 <sup>e</sup>	26,1 <sup>d</sup>
8	0,91 <sup>b</sup>	58 <sup>c</sup>	8,1 <sup>b</sup>	45,4 <sup>a</sup>	21,0 <sup>b,c</sup>	4,7 <sup>f</sup>	25,7 <sup>d</sup>

Medeltal i samma kolumn som inte har samma bokstav är statistiskt skilda åt ( $P < 0,05$ ).

Resultaten visar att stärkelseinlagringen i kolven fortsätter efter frosten. Halten av fiber är relativt oförändrad men blir något mer osmältbar. Plantans nettotillväxt upphör vid frosten och vikten av ts minskar. Den låga temperaturen, antagligen tillsammans med allt kortare dagsljus och längre nätter, inhiberar fotosyntesen men kolvarna fortsätter att omsätta tillgängliga vattenlösliga kolhydrater (socker) i plantan till stärkelse. Kolvens andel av plantans ts ökar men då den totala skörden minskar sker även en minskning med tiden av den totala kolvskörden. Den mindre ts-avkastningen och den mindre skörden av total smältbar substans innebär ingen rekommendation att invänta den ökade stärkelsehalten efter frost, utan man bör skörda majsen så snart som möjligt efter frost. Den ökande mängden jäst och mögel som noteras efter frost stödjer ytterligare denna slutsats. I majs som infekterats med mögel i fält har det ofta konstaterats mögeltoxiner som aflatoxin, zearalenon och deoxivalenol (Dreihuis, 2011).

Majsskördens absoluta storlek mättes inte i försöket men en teoretisk beräkning baserat på vikten av samtliga skördade plantorna och uppskattat antal plantor per hektar resulterar i en nivå på den totala skörden av grönmassa på 15 ton ts per hektar.

## Referenser

Dreihuis F. (2011) Occurrence of mycotoxins in silage. Proceedings of the II International Symposium on forage quality and conservation, 16–19th November 2011. Sao Paulo, Brazil.

NorFor (2011) NorFor – the Nordic feed evaluation system. *EAAP publication* 130. Wageningen Academic Publishers. The Netherlands.

I denna serie publiceras forskningsresultat vid Institutionen för växtproduktionsekologi, Sveriges lantbruksuniversitet. Förteckning över tidigare utgivna rapporter i denna serie återfinns sist i rapporten och kan hämtas som pdf från <http://pub.epsilon.slu.se>

In this series research results from the Department of Crop Production Ecology, Swedish University of Agricultural Sciences, are published. Earlier numbers are listed in the end of the report, and is available at <http://pub.epsilon.slu.se>

---

#### **DISTRIBUTION**

**Sveriges Lantbruksuniversitet  
Institutionen för växtproduktionsekologi  
Box 7043  
750 07 UPPSALA  
Tel. 018/67 10 00 (växel)**

**[Nilla.Nilsdotter-Linde@slu.se](mailto:Nilla.Nilsdotter-Linde@slu.se)  
<http://www.slu.se/vpe>**