

**Slutrapport till SLF:**

**Majsensilage till lamm – effekt av mognadsstadium och utfodringsstrategi på konsumtion, foderutnyttjande, slaktkroppskvalitet och ekonomi**

Elisabet Nadeau<sup>1</sup>, Carl Helander<sup>1</sup>, Karl-Ivar Kumm<sup>1</sup>, Annika Arnesson<sup>1</sup> och Peder Nørgaard<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Avdelningen för produktionssystem, Institutionen för husdjurens miljö och hälsa, SLU Skara

<sup>2</sup>Institut før Klinisk Veterinær- og Husdyrvidenskab, Det Sundhedsvidenskabelige fakultet, Københavns Universitet

**Bakgrund**

Majsodlingen har på senare år ökat i stora delar av södra Sverige. Majsens höga skörd är fördelaktig vid konkurrens om marken från spannmålsodling i slättbygder och brist på areal nära gården i skogsbygder. Genom ökad kunskap om majsens fodervärde kan vi öka och förbättra användningen av majsensilage i foderstater till får. I ett internationellt perspektiv används begränsad mängd majs till lammproduktion. Eftersom majsensilage innehåller mycket kolhydrater, varav stärkelse utgör en stor del vid senare mognadsstadium, är det ett energirikt foder som passar bra till små idisslare, såsom digivande tackor och snabbväxande lamm, som har ett stort energibehov.

Till vår kännedom finns endast ett fåtal arbeten, som publicerades för flera årtionden sedan (Johnson och McClure, 1968; Bull och Tamplin, 1974; Worley et al., 1986). Worley et al. (1986) jämförde majsensilage skördat vid 31 % ts-halt med senare skördat majsensilage med 44 % ts-innehåll vid utfodring till tacklamm. Foderintaget i kg ts var högre för det senare skördade majsensilaget, vilket överensstämmer med tidigare studier ((Johnson och McClure, 1968; Bull och Tamplin, 1974) men däremot var det inga skillnader i smältbarhet mellan ensilagen (Worley et al. 1986). I vissa avseenden är majsensilage likt helsädesensilage av spannmål. Vi kan dock inte direkt använda resultat från helsäd av spannmål till majshelsäd eftersom kvaliteten hos stärkelse och fiber skiljer sig åt både vad gäller smältbarhet och struktur.

Ett flertal utländska försök har studerat olika proportioner majsensilage/vallensilage i foderstater till växande ungnöt (Comerford et al., 1992; Juniper et al., 2005; O’Sullivan et al., 2002; Keady et al., 2007). Däremot har vi endast hittat en referens på får (Vranic et al., 2007). Resultat från försöket visar att det var större effekt på konsumtion och smältbarhet när majsensilage utfodrades med ett sent skördat än med ett tidigt skördat gräsensilage till vuxna tacklamm.

Det utvecklas ständigt nya majssorter på marknaden och det saknas studier om utfodring av majs till lamm som är odlad under liknande klimatiska förhållanden som råder i Norden. Studier om effekterna av majsens utvecklingsstadium vid skörd och andelen majsensilage i foderstaten till lamm fram till slakt är därför efterfrågade och relevanta att utföra.

**Syfte**

Att på Götala nöt- och lammköttscentrum studera effekter på foderintag, tuggbeteende, vomfunktion, tillväxt och slaktkroppsegenskaper hos snabbt växande lamm från avvänjning till slakt och producentens lönsamhet genom att:

- 1) utfodra majsensilage skördat vid olika utvecklingsstadier
- 2) utfodra majsensilage som enda grovfoder eller i blandning med vallensilage

## Material och metoder

### *Djur och försöksuppläggning*

Under vårarna 2010 och 2011 genomfördes produktionsförsök med avvanda bagglamm på Götala forskningsstation, SLU Skara. Lammen var treraskorsningar med finull/dorset-mödrar och texelfäder. Lammen grupperades i fyra så lika grupper som möjligt med avseende på vikt och ålder. Behandlingarna slumpades sedan ut på grupperna. Varje år köptes 40 bagglamm in direkt efter avvänjning till Götala. Vid försökets start vägde lammen 27 respektive 31 kg och föddes upp intensivt tills de uppnådde 45,7 respektive 47,2 kg levandevikt för år 1 respektive år 2. Lammen hölls i ett oisolerat stall med 20 boxar fördelade på två djur per box.

Lammen utfodrades boxvis med följande fyra grovfoderbehandlingar:

1. 50 % vallensilage + 50 % majsensilage skördat vid degmognad (R4)
2. 100 % majsensilage skördat vid degmognad (R4)
3. 50 % vallensilage + 50 % majsensilage skördat vid dentmognad (R5)
4. 100 % majsensilage skördat vid dentmognad (R5)

### *Foder och foderstater*

Majsen odlades i närheten av Skara och en rekommenderad tidig sort (Avenir) för området användes. Skörd skedde vid degmognad och dentmognad. Majsen hackades till en teoretisk längd på 14 mm med en direktskördemaskin och KOFASIL MAJS N (ADDCON EUROPE GmbH) tillsattes vid hackningen för att säkerställa en god kvalitet och motverka värmebildning i ensilaget. Den exakthackade grödan ensilerades i hårdpackade rundbalar.

Vallensilaget, som innehöll >90 % gräs, exakthackades till 20-30 mm längd och ensilerades i plansilo med tillstas av ProMyr NT570 (Perstorp AB). Hygieniska kvaliteten i majsensilage och vallensilage var utan anmärkning båda åren (tabell 1).

Grovfodret kompletterades med korn, torkad drank (Agrodrank) och vitaminiserat mineralfoder efter behov, som utfodrades som fullfoder med en beräknad genomsnittlig levandeviktstillväxt på 400 g/dag. Under första försöksåret kompletterades fullfodren med kallpressad rapskaka, som byttes ut mot rapsexpro under andra försöksåret. Foderstaternas innehåll av fiber och protein hölls så lika som möjligt. Stärkelsehalten i foderstaten kunde inte balanseras lika mycket men hölls så jämn som det gick. Hänsyn togs också till andelen vomstabil protein och absorberade aminosyror från tunntarmen. Foderstaterna beräknades och utvärderades, utifrån konsumtions- och tillväxtdata från tidigare försök vid Götala nöt- och lammköttscentrum (tabell 2).

### *Registrering och provtagning*

Djuren utfodrades boxvis en gång per dag motsvarande 110-115 % *ad libitum*. Mängd konsumerat foder har beräknats som ett genomsnitt per djur och dag på boxnivå. Djuren vägdes två dagar i följd vid försökets början samt innan slakt och en gång per vecka under försökets genomförande. Slakttidpunkten baserades på levandevikt och slaktmognadsbedömning från 40 kg levandevikt. Utfodrat fullfoder och rester vägdes dagligen. Foder och rester provtogs regelbundet och analyserades för ts, näringsinnehåll och hygienisk kvalitet (ensilage). "Penn State"-partikelseparator användes för att uppskatta partikelstorleken i foder och rester enligt Heinrichs and Kononoff (2002). Träck samlades färsk från ströbädden under dagarna då tuggbeteendet registrerades. Partikelstorleken i träcken bestämdes med torrsiktning enligt Nørsgaard et al. (2004).

### Statistisk analys

Foderintag, tillväxt, tuggningsbeteende, foderselektion och träckpartikelstorlek analyserades statistiskt i en fullständigt randomiserad design enligt modellen beskriven nedan. När *F*-test var signifikanta vid  $P < 0,05$  utfördes parvisa jämförelser mellan behandlingsmedeltalen (least square means) enligt Tukey's test. *P*-värden i tabeller visas som \*\*\*, \*\*, \*, T och IS, vilket indikerar  $P < 0,001$ ;  $P < 0,01$  och  $P < 0,05$ , tendens till signifikans;  $0,05 < P < 0,10$  och ingen signifikans;  $P > 0,10$ .

$$\text{Modellen: } Y_{ijk} = \mu + A_i + U_j + AU_{ij} + e_{ijk}$$

där  $Y_{ij}$  = observerat värde,  $\mu$  = medelvärde,  $A_i$  = fix effekt av den *i*:e grovfoderandelen,  $U_j$  = fix effekt av det *j*:e utvecklingsstadiet vid skörd,  $AU_{ij}$  = samspelseffekt av den *i*:e grovfoderandelen och det *j*:e utvecklingsstadiet vid skörd,  $e_{ijk}$  = residualfel (djureffekt).

Tabell 1. Näringsinnehåll och hygienisk kvalitet i majsensilagen skördade vid degmognad (Tidigt) respektive dentmognad (Sent) samt gräsensilagen (Gräs) 2009 och 2010.

	Tidigt		Sent		Gräs	
	2009	2010	2009	2010	2009	2010
Ts, %	28	28	35	38	26	37
Aska, g/kg ts	48	49	36	45	88	78
Smältbarhet <sup>1</sup> , %	93	>93	88	>93	89	86
OE <sup>2</sup> , MJ/kg ts	11,1	11,3	11,2	11,3	10,9	10,6
Råprotein, g/kg ts	86	104	72	93	167	152
Stärkelse, g/kg ts	235	293	361	360	-	-
NDF <sup>3</sup> , g/kg ts	383	390	376	427	464	520
INDF <sup>4</sup> , g/kg NDF	141	212	260	278	-	-
Socket, g/kg ts	50	37	42	26	37	46
Mjölksyra, g/kg ts	68	58	33	41	134	77
Ättiksyra, g/kg ts	16	16	8	6	24	7
Propionsyra, g/kg ts	0	0	0	0	1,9	0,4
Smörsyra, g/kg ts	0	0	0	0	2,6	1,1
Etanol, g/kg ts	2,9	1,9	2,4	0,7	4,7	2,4
NH <sub>3</sub> -N, % av total N	6,1	6,5	7,2	6,2	11,4	7,6
pH	3,5	4,0	4,0	4,2	3,8	4,2

<sup>1</sup>IVOS för majsensilagen och VOS för gräsensilagen, <sup>2</sup>Omsättbar energi, <sup>3</sup>Neutral detergent fibre, <sup>4</sup>Indigestible NDF enligt NIR.

### Lönsamhet

Produktionskostnaderna för gräs- och majsensilage beräknades för Götalands norra slättbygder (Gns) och Götalands skogsbygder (Gsk). Beräkningarna är utförda i 2010 års prisnivå. Skördenivåer, miljöersättningar och kompensationsbidrag samt utsädes-, gödslings- och markkostnader hämtades från SLU:s områdeskalkyler (Agriwise, 2011). Kostnadsdata för såbäddsberedning, gödsling, skörd, plansilo och ensileringsmedel hämtades från Kumm (2009). Besättningsstorleken är 300 tackor och det genomsnittliga köravståndet mellan fält och stall är 0,5 km i båda områdena. Det antas att plansilovalternativet kräver nyinvestering i silo.

Tabell 2. Foderstaternas näringsinnehåll.

	2010				2011			
	T50 <sup>1</sup>	T100 <sup>2</sup>	S50 <sup>3</sup>	S100 <sup>4</sup>	T50	T100	S50	S100
Ts, %	47	47	51	57	65	63	67	67
OE, MJ/kg ts	12,9	12,9	12,9	13,0	12,1	12,1	12,1	12,1
Råprotein, g/kg ts	171	177	170	177	200	201	201	200
Smb. rp, g/kg ts	122	122	121	121	160	158	161	157
AAT, g/kg ts	84	86	84	86	109	115	109	116
PBV, g/kg ts	45	52	44	50	28	17	29	16
NDF, g/kg ts	335	315	330	303	343	321	353	339
Stärkelse, g/kg ts	221	219	254	291	196	222	198	238
Råfett, g/kg ts	56	63	56	63	35	36	35	35
Ca, g/kg ts	8,0	5,5	6,4	5,2	7,4	7,7	7,6	7,4
P, g/kg ts	7,2	7,2	6,8	7,2	6,2	6,4	6,3	6,6

<sup>1</sup>Tidigt skördat majsensilage 50 % av grovfoderandel, <sup>2</sup>Tidigt skördat majsensilage 100 % av grovfoderandel,

<sup>3</sup>Sent skördat majsensilage 50 % av grovfoderandel, <sup>4</sup>Sent skördat majsensilage 100 % av grovfoderandel.

## Resultat

Tabell 3. Effekt av majsensilagens utvecklingsstadium (Tidig; T50 & T100 vs. Sen; S50 & S100) och andel av grovfodret (50 %; T50 & S50 vs. 100 %; T100 & S100) på foderintag, tillväxt och slaktkroppsegenskaper.

	Behandling				SEM <sup>5</sup>	Effekter		
	T50 <sup>1</sup>	T100 <sup>2</sup>	S50 <sup>3</sup>	S100 <sup>4</sup>		A <sup>6</sup>	U <sup>7</sup>	A*U <sup>8</sup>
<i>2010</i>								
Ts-intag, kg totalt	70,9	73,3	65,9	72,9	1,94	*	IS	IS
Ts-intag, kg/dag	1,25	1,20	1,16	1,28	0,029	*	IS	T
Daglig tillväxt, g	377	377	360	386	13	IS	IS	IS
Fodereffektivitet <sup>9</sup>	3,32	3,23	3,32	3,35	0,087	IS	IS	IS
Vikt vid slakt, kg	47,7	46,7	46,5	48,0	0,81	IS	IS	IS
Slaktkroppsvikt, kg	20,5	21,1	20,2	21,2	0,44	T	IS	IS
Slaktutbyte, %	43,0	45,2	43,4	44,3	0,96	IS	IS	IS
Kroppsform	8,7	9,4	8,7	9,0	0,36	IS	IS	IS
Fettklass	7,9	7,7	6,6	7,6	0,42	IS	IS	IS
<i>2011</i>								
Ts-intag, kg totalt	52,2	51,5	52,5	54,8	4,13	IS	IS	IS
Ts-intag, kg/dag	1,38	1,38	1,39	1,46	0,022	IS	T	IS
Daglig tillväxt, g	427	468	465	435	17	IS	IS	IS
Fodereffektivitet	3,24 <sup>a</sup>	2,99 <sup>b</sup>	2,96 <sup>b</sup>	3,36 <sup>a</sup>	0,066	IS	IS	**
Vikt vid slakt, kg	45,9	45,2	45,9	45,6	0,68	IS	IS	IS
Slaktkroppsvikt, kg	20,4	19,8	20,1	20,5	0,42	IS	IS	IS
Slaktutbyte, %	44,5	43,8	43,8	44,9	0,61	IS	IS	IS
Kroppsform	9,1	9,1	9,3	9,0	0,31	IS	IS	IS
Fettklass	6,7	7,2	6,8	7,6	0,23	**	IS	IS

<sup>1</sup>Tidigt skördat majsensilage 50 % av grovfoderandel, <sup>2</sup>Tidigt skördat majsensilage 100 % av grovfoderandel,

<sup>3</sup>Sent skördat majsensilage 50 % av grovfoderandel, <sup>4</sup>Sent skördat majsensilage 100 % av grovfoderandel,

<sup>5</sup>Standard error of the mean, <sup>6</sup>Effekt av grovfoder andel (50 % vs. 100 %), <sup>7</sup>Effekt av majsens utvecklingsstadium vid skörd (Tidig vs. Sen), <sup>8</sup>Samspelseffekt mellan A och U, <sup>9</sup>kg ts-intag/kg tillväxt. \*\* $P < 0,01$ ; \* $P < 0,05$ ; T = tendens till signifikans,  $0,05 < P < 0,10$ ; IS = icke signifikant,  $P > 0,10$ . Bokstäverna a-b visar signifikanta samspelseffekter mellan A och U.

*Lammens foderintag, tillväxt och slaktresultat, år 1 (2010)*

Lammens dagliga foderintag ökade med i genomsnitt 5 % när de utfodrades med 100 % majsensilage jämfört med 50 % majsensilage av grovfodret (tabell 3). Dessutom var det en tendens till högre slaktkroppsvikt för lammen som fick enbart majsensilage som grovfoder.

*Lammens foderintag, tillväxt och slaktresultat, år 2 (2011)*

Senare skördetidpunkt tenderade att öka foderintaget. Både skördetidpunkt och andelen majs i foderstaten påverkade fodereffektiviteten, räknad som kg ts-intag/kg tillväxt, vilken försämrades om grovfodret utgjordes av 50 % tidigt skördat majsensilage medan 50 % sent skördat majsensilage förbättrade fodereffektiviteten. Dessutom var fettklassen i medeltal 9,6 % högre för lammen som fick 100 % majsensilage som grovfoder jämfört med lammen som fick 50 % majsensilage som grovfoder. Lammens tillväxt var 74 g/dag högre under andra jämfört med första året.

Tabell 4. Effekt av majsensilagens utvecklingsstadium vid skörd (Tidig; T50 & T100 vs. Sen; S50 & S100) och andel av grovfodret (50 %; T50 & S50 vs. 100 %; T100 & S100) på lammens sortering av foderpartiklar.

	T50 <sup>1</sup>		T100 <sup>2</sup>		S50 <sup>3</sup>		S100 <sup>4</sup>	
	Foder	Rester	Foder	Rester	Foder	Rester	Foder	Rester
<i>2010</i>								
Topp, 32 mm	1	1	1	1	1	0	0	0
Övre, 19 mm	26	15	8	18	18	8	2	2
Mitten, 8 mm	40	58	50	61	41	53	38	62
Undre, 1 mm	30	24	38	19	34	34	49	27
Botten	3	2	4	1	6	4	11	8
Medel, mm	9,9	9,9	7,6	11,2	8,1	7,9	5,1	7,4
<i>2011</i>								
Topp, 32 mm	2	1	0	0	1	1	0	0
Övre, 19 mm	12	8	4	1	10	8	4	3
Mitten, 8 mm	38	53	53	51	38	43	35	53
Undre, 1 mm	41	26	40	33	43	28	50	25
Botten	7	12	3	14	7	19	11	18
Medel, mm	7,1	7,1	7,4	5,8	6,6	5,6	5,3	5,8

Tabellen visar andel partiklar på varje sikt (Topp, Övre, Mitten, Undre och Botten) samt den geometriska medelpartikelstorleken uträknad enligt Penn State-metoden. Se tabell 3 för övriga fotnoter.

*Sortering*

Lammen i samtliga behandlingar under båda åren sorterade det utfodrade fullfodret, men på olika sätt. Värt att notera är den stora skillnaden mellan försöksåren både med avseende på medelpartikelstorlek och andel partiklar återfunna på respektive sikt. Under första året verkade lammen utfodrade med T50 och S50 ha sorterat bort medelstora partiklar (mittensikten) och aktivt valt stora partiklar (övre sikten), medan lammen utfodrade med T100 sorterade bort stora och medelstora partiklar och aktivt valde små partiklar (undre sikten) och lammen utfodrade med S100 sorterade bort medelstora partiklar och aktivt valde små partiklar (tabell 4). För T100 och S100 var medelpartikelstorleken större i resterna än i fodret, medan det för T50 och S50 inte fanns några skillnader i medelpartikelstorlek mellan rester och foder. Under andra året verkar lammen utfodrade med T50 och S50 ha sorterat bort medelstora och de minsta partiklarna (botten) och aktivt valt små partiklar, medan de utfodrade med T100 sorterade bort de minsta partiklarna och valde de små partiklarna. Lammen utfodrade med S100 sorterade bort medelstora partiklar till förmån för de små. Medelpartikelstorleken var lägre i resterna än i fodret för T100 och S50, medan det inte fanns några nämnvärda skillnader för de andra behandlingarna.

*Tuggbeteende*

Under första året spenderade lammen mer tid per dag på idissling när de utfodrades med tidigt skördat majsensilage jämfört med sent skördat majsensilage, oavsett om det blandades med gräsensilage eller ej, vilket ledde till en längre total daglig tuggtid för lamm utfodrade med tidigt skördat majsensilage ( $P < 0,05$ ; tabell 5). Idisslingstiden per kg ts var kortast för S100 under första försöksåret ( $P < 0,05$ ). Under andra året var ättiden per dag och per kg ts längre för lamm utfodrade med både majsensilage och gräsensilage i foderstaten jämfört med enbart majsensilage, i genomsnitt över skördetidpunkt. Idisslingstiden per kg ts tenderade att öka med gräsensilage i foderstaten ( $P = 0,051$ ; tabell 5).

Tabell 5. Effekt av majsensilagens utvecklingsstadium vid skörd (Tidig; T50 & T100 vs. Sen; S50 & S100) och andel av grovfodret (50 %; T50 & S50 vs. 100 %; T100 & S100) på lammens tuggbeteende.

	T50 <sup>1</sup>	T100 <sup>2</sup>	S50 <sup>3</sup>	S100 <sup>4</sup>	SEM <sup>5</sup>	Effekter		
						A <sup>6</sup>	U <sup>7</sup>	A*U <sup>8</sup>
<i>2010</i>								
Ättid								
min/dag	243	227	248	233	12	IS	IS	IS
min/kg ts	162	153	182	151	10	T	IS	IS
Idissling								
min/dag	546	531	495	459	19	IS	**	IS
min/kg ts	363 <sup>a</sup>	363 <sup>a</sup>	358 <sup>a</sup>	292 <sup>b</sup>	13	**	*	*
<i>2011</i>								
Ättid								
min/dag	232	219	276	220	14	*	IS	IS
min/kg ts	185	164	217	158	13	**	IS	IS
Idissling								
min/dag	475	485	495	466	19	IS	IS	IS
min/kg ts	378	383	361	334	16	T	IS	IS

Se tabell 3 för fotnoter.

Tabell 6. Effekt av majsensilagens utvecklingsstadium vid skörd (Tidig; T50 & T100 vs. Sen; S50 & S100) och andel av grovfodret (50 %; T50 & S50 vs. 100 %; T100 & S100) på lammens partikelstorlek i träck under andra försöksåret (2011).

	T50 <sup>1</sup>	T100 <sup>2</sup>	S50 <sup>3</sup>	S100 <sup>4</sup>	SEM <sup>5</sup>	Effekter		
						A <sup>6</sup>	U <sup>7</sup>	A*U <sup>8</sup>
O+M	1,5	1,3	1,9	1,9	0,28	IS	T	IS
O, 2,36 mm	0,06	0,01	0,40	0,07	0,07	*	*	T
M, 1,0 mm	1,4	1,3	1,5	1,8	0,27	IS	IS	IS
S, 0,5 mm	14	13	13	14	1,0	IS	IS	IS
D, 0,212 mm	51	51	53	50	1,6	IS	IS	IS
C, 0,106 mm	22	24	23	22	1,6	IS	IS	IS
B	11	11	10	12	1,1	IS	IS	IS

Se tabell 3 för fotnoter.

*Partikelstorlek i träck*

Andelen av de största partiklarna, vilka återfanns på sikt O, tenderade att vara störst för sent skördat majsensilage blandat med gräsensilage i jämförelse med övriga behandlingar (tabell 6). Sent skördat majsensilage gav större andel stora partiklar än tidigt skördat majsensilage

och majsensilage blandat med gräsensilage gav större andel stora partiklar i träcken än majsensilage utfodrat som enda grovfoder. De allra flest partiklarna (72-76 %) återfanns på sikt D och C för samtliga behandlingar (tabell 6).

#### Lönsamhet

De beräknade produktionskostnaderna (SEK per kg ts) för Gns är 1,86 för gräsensilage i plansilo, 1,37 för gräsensilage i rundbal samt 1,64 för majsensilage i plansilo. För Gsk är motsvarande kostnader 1,76; 1,29 samt 1,77. Lönsamheten under första försöksåret, räknad som slaktintäkt – foderkostnad, blev något högre för lammen med enbart majsensilage som grovfoder jämfört med lammen med majs- och vallensilage i foderstaten. Lönsamheten skiljde inte mellan försökleden under andra försöksåret (tabell 7).

Tabell 7. Effekt av majsensilagens utvecklingsstadium vid skörd (Tidig; T50 & T100 vs. Sen; S50 & S100) och andel av grovfodret (50 %; T50 & S50 vs. 100 %; T100 & S100) på lönsamheten (SEK) räknad som slaktintäkt minus foderkostnad.

	T50 <sup>1</sup>	T100 <sup>2</sup>	S50 <sup>3</sup>	S100 <sup>4</sup>	SEM <sup>5</sup>	Effekter		
						A <sup>6</sup>	U <sup>7</sup>	A*U <sup>8</sup>
<i>2010</i>								
Gns silo	882	918	867	919	17,6	*	IS	IS
Gns bal	886	918	870	919	17,5	*	IS	IS
Gsk silo	882	916	867	917	17,6	*	IS	IS
Gsk bal	886	916	870	917	17,5	*	IS	IS
<i>2011</i>								
Gns silo	926	900	909	925	22,5	IS	IS	IS
Gns bal	929	900	912	925	22,6	IS	IS	IS
Gsk silo	926	898	909	924	22,5	IS	IS	IS
Gsk bal	929	898	911	924	22,6	IS	IS	IS

Se tabell 3 för fotnoter.

#### Diskussion

Fastän lammens foderintag var högre med majsensilage som enda grovfoder i foderstaten jämfört med både majs- och gräsensilage i foderstaten, under försökets första år, var det mer lönsamt att utfodra med majs som enda grovfoder. Skillnaden i lönsamhet räknat som slaktintäkt minus foderkostnad kan bero på en högre slaktintäkt som följd av en något högre slaktvikt.

Att fettklassen var högre för lamm utfodrade med enbart majsensilage som grovfoder jämfört med lamm som fått behandlingarna med 50 % majsensilage som grovfoder kan bero på en tidigare och högre fettansättning hos lammen utfodrade med majs som enda grovfoder. En anledning till detta kan vara det något högre innehållet av stärkelse och den högre andelen stärkelse i förhållande till NDF i behandlingarna med 100 % majs som grovfoder, eftersom ökad stärkelse ökar andelen propionat i vommen, vilket leder till ökad fettinlagring. Resultatet överensstämmer med studier av Comerford et al. (1992) och Juniper et al. (2005), medan andra inte har fått någon effekt av majsutfodring på slaktkroppsegenskaperna (Keady et al., 2007).

Under andra året tenderade den senare skördetidpunkten att öka foderintaget, vilket inte tidigare påvisats i utfodringsförsök med lamm. Att fodereffektiviteten var bättre för T100 och

S50 än för T50 och S100 under andra året visar på att tidigt skördat majsensilage gör sig bäst som enda grovfoder medan senare skördat majsensilage fungerar bäst i blandning med vallensilage. Att lammens tillväxt var 20 % högre under andra jämfört med första året beror troligtvis på det högre innehållet av AAT och därmed en större andel protein som passerade vommen, bröts ner enzymatiskt och absorberades i tunntarmen. Det lägre innehållet av fett i foderstaterna under andra året när rapskaka byttes ut mot rapsexpro kan också ha påverkat skillnaderna i dagligt intag och tillväxt mellan åren.

Lammen spenderade mer tid per dag och per kg ts att idissla när de utfodrades med tidigt skördat majsensilage jämfört med sent skördat majsensilage, oavsett om det blandades med gräsensilage eller inte under första försöksåret, medan majsensilage och gräsensilage i foderstaten ökade den totala ättiden per dag och per kg ts under andra försöksåret. Idisslingstiden per kg ts var längre för foderstater som innehöll både majsensilage och gräsensilage än för foderstater som enbart innehöll majsensilage första året och en tendens till liknande resultat visades andra året. De något skilda resultaten mellan åren antyder att det är mer än skördetidpunkt och grovfoderslag som påverkar tuggtiden.

Lammen i samtliga behandlingar under båda åren sorterade det utfodrade fullfodret, men på olika sätt. Allmänt gäller att lammen sorterade bort de medelstora partiklarna och valde de små partiklarna, med undantag för när gräsensilage utgjorde 50 % av grovfodret under första året, då lammen valde de stora partiklarna. Under andra året var partiklarna i genomsnitt över behandlingar mindre jämfört med första året.

Partikelstorleken i träcken verkar inte ha påverkats nämnvärt av de olika foderstaterna i försöket och de allra flesta partiklarna var mindre än 1,0 mm, vilket tyder på att foderpartiklarna bröts ner och fermenterades tillfredsställande i vommen. Detta tyder på att lammens vomfunktion var god för samtliga behandlingar oavsett majsens skördetidpunkt och andelen majsensilage av grovfodret.

Gräsensilage i rundbal är billigast i båda områdena Gns och Gsk. I mindre besättningar än den antagna besättningsstorleken på 300 tackor stiger kostnaden per kg för investering i plansilo och då blir rundbalsalternativet ännu mera konkurrenskraftigt. Om det redan finns en plansilo på gården med 300 tackor blir dock majsensilaget i plansilo billigast i Gns (1,20 kr/kg ts) medan gräsensilaget i rundbal fortfarande är billigast i Gsk.

## **Slutsatser**

Det kan uppnås en hög tillväxt och slaktkropps kvalitet samt en god vomfunktion och fodereffektivitet hos slaktlamm vid utfodring av ett fullfoder baserat på majsensilage eller majsensilage och gräsensilage. Skördetidpunkten för majsensilaget och andelen majsensilage i foderstatens grovfoderandel verkar ha liten betydelse för resultatet förutsatt att fullfoderstaten är näringsmässigt riktigt balanserad. Lönsamheten påverkas i liten grad av vilket grovfoder lammen utfodras med.

## **Resultatförmedling från projektet**

### *Presentationer*

Ett planeringsmöte med projektledning och referensgrupp hölls på SLU i Skara den 22 augusti 2009. Dessutom har projektledningen haft regelbundna möten. Projektet har presenterats



munligt på majsworkshop vid SLU i Umeå den 9 mars 2009 med ca 20 deltagare från SLU, Hushållningssällskapen, Lantmännen, tillsatsmedelsföretag och Svensk Mjölk/NorFor. En lägesrapport med efterföljande diskussion presenterades vid styrgruppsmöte i Agroväst köttprogram i september 2009, Agroväst styrgrupp för Nöt och Lamm besökte djuren under försöket våren 2010 och en lägesrapport presenterades vid styrgruppsmöte i Agroväst köttprogram augusti 2010. Projektet presenterades muntligt vid en andra majsworkshop vid SLU i Umeå i februari 2010, vid en nordisk fiberworkshop vid Köpenhamns universitet i maj 2010 och som poster vid Nordic Feed Science Conference, SLU Uppsala, i juni 2010. Projektet presenterades muntligt vid fårkonferensen Internorden på Färöarna 2012.

#### *Publikationer*

Zaralis, K., Helander, C., Nadeau, E., Johansson, S., Nørgaard, P. and Murphy, M. 2010. Whole-crop maize for silage: Effects of maturity stage at harvest and feeding strategy on feed intake, chewing behaviour, diet selection and performance in growing bulls and ram lambs. pp. 190-194. Proc. 1<sup>st</sup> Nordic Feed Science Conference, Uppsala, Sweden. Report 274, Swedish University of Agricultural Sciences, Department of Animal Nutrition and Management.

Helander, C. 2010. Aktuell forskning vid SLU i Skara. Fårskötsel nr. 7, sid 23.

Svensson, E. 2010. Majsensilage till växande lamm – konsumtion, sortering och tillväxt. Studentarbete 315. Institutionen för husdjurens miljö och hälsa. SLU Skara.

Wanhainen, M. 2011. Majsensilage – effekt på konsumtion, tillväxt och slaktkroppskvalitet hos lamm. Studentarbete 342. Institutionen för husdjurens miljö och hälsa. SLU Skara.

Nørgaard, P., Helander, C., Nadeau, E. 2011. Majsensilage til slagtelam -er lige så godt som græsensilage, men husk mindst 100 g AAT pr. FE i det samlede fode. FÅR nr. 6, 2011.

Helander, C., Arnesson, A., Kumm, K-I., Nadeau, E. Nørgaard, P. 2012. Kan fodring med fuldfoder øge indtjenningen? FÅR nr. 5, 2012.

#### *Planerade publikationer*

C. Helander, P. Nørgaard, K. Zaralis, M. Murphy, K. Martinsson, E. Nadeau. Whole-crop maize silage to growing ram lambs: effects of maturity stage at harvest and dietary inclusion rate on intake, live weight gain and carcass traits. *Skickas in till Small Ruminant Research under 2012.*

C. Helander, P. Nørgaard, E. Nadeau. Dietary intake, selection, chewing behaviour and faecal particle size in ram lambs fed a total mixed ration with maize silage differing in maturity stage and combined with grass silage or fed as sole forage. *Skickas till Journal of Animal Science under 2013.*

#### **Referenser**

Agriwise, 2011. Områdeskalkyler 2011. <http://www.agriwise.org/Databoken/index.html>.  
Bull, L.S. and Tamplin, C.B. 1974. Effects of intake i sheep. J. Anim. Sci. 39:234 (Abstr.).  
Comerford, J.W., House, R.B., Harpster, H.W., Henning, W.R. & Cooper, J.B. 1992. Effect

- of forage and protein source on feedlot performance and carcass traits of Holstein and crossbred beef steers. *J. Anim. Sci.* 70, 1022-1031.
- Heinrichs, J. & Kononoff, P. 2002. *Evaluating particle size of forages and TMRs using the New Penn State Forage Particle Separator*. Department of Dairy and Animal Science, Cooperative Extension, The Pennsylvania State University, Pennsylvania USA.
- Johnson, R.R. and McClure, K.E. 1968. Corn plant maturity. 4. Effects on digestibility of corn silage in sheep. *J. Anim. Sci.* 27:535.
- Juniper, D.T., Browne, E.M., Fisher, A.V., Bryant, M.J., Nute, G.R. & Beever, D.E. 2005. Intake, growth and meat quality of steers given diets based on varying proportions of maize silage and grass silage. *Anim. Sci.* 81, 159-170.
- Keady, T.W.J., Lively, F.O., Kilpatrick, D.J. & Moss, B.W. 2007. Effect of replacing grass silage with either maize or wholecrop wheat silage on the performance and meat quality of beef cattle offered two levels of concentrates. *Animal* 1, 613-623.
- Kumm, K.-I., 2009. Produktionskostnader för grovfoder till kött djur. Rapport 23 Institutionen för husdjurens miljö och hälsa, SLU Skara.
- Nørgaard P., Husted S. and Ranvig H. 2004. Effect of supplementation with whole wheat or whole oat grains on the dimensions of faeces particles from lambs. *Journal of Animal and Feed Sciences* 13, 175-178.
- O'Sullivan, A., O'Sullivan, K., Galvin, K., Moloney, A.P., Troy, D.J. & Kerry, J.P. 2002. Grass silage versus maize silage effects on retail packaged of beef cattle. *J. Anim. Sci.* 80, 1556-1563.
- Vranic, M., Knezevic, M., Bosnjak, K., Leto, J., Perculija, G and Matic, I. 2007. Effects of replacing grass silage harvested at two maturity stages with maize silage in the ration upon the intake, digestibility and N retention I wether sheep. *Livest. Sci.* 114, 84-92.
- Worley, R.R., Paterson, K.P., Coffey, D.K., Bowman, D.K. and Williams, J.E. 1986. The effects of corn silage dry matter content and sodium Bicarbonate addition on nutrient digestion and growth by lambs and calves. *J Anim Sci.* 63:1728-1763.