

# SLUTGÖDNING AV MJÖLKKRASSTUTAR - Slutrapport

## SAMMANFATTNING

En stigande andel av svenska mjölkkrastjurkalvar kastreras och föds upp som stutar. Målet med denna studie var att fastställa effekterna av insättningsvikt, kraftfodergiva och slutgödningstid på foderkonsumtion, tillväxt och slaktkroppsegenskaper hos mjölkkrasstutar under slutgödning. Studien innefattade tre försöksomgångar med 216 djur som vid insättning i försöken var 18-21 månader gamla.

I försöket studerades effekterna av insättningsvikt (låg ca 390 kg respektive hög ca 502 kg), kraftfodergiva (motsvarande 0,5 och 1,0 % av stutarnas levandevikt per dag) och slutgödningstid (3, 5 och 8 månader). Förutom kraftfoder utfodrades stutarna med vallensilage i fri tillgång. De stutar som utfodrades med stor kraftfodergiva hade ett större dagligt foderintag än de stutar som utfodrades med liten kraftfodergiva (10,5 respektive 9,7 kg torrs substans (ts)/dag). Slaktkroppstillväxten (630 g) och foderintaget (169 MJ omsättbar energi per kg slaktkroppstillväxt) var störst hos de stutar som hade en fem månaders slutgödningstid. Stutar med låg insättningsvikt hade en högre daglig slaktkroppstillväxt än stutar med hög insättningsvikt (614 respektive 571 g,  $P=0,013$ ). En hög insättningsvikt och en lång slutgödningstid resulterade i tunga och feta slaktkroppar med en högre formklass och lägre andelar styckningsdetaljer och ben.

Sammanfattningsvis gav en ökning av kraftfodergivan från 0,5 till 1,0% av djurens levandevikt förbättrade tillväxter. Slaktkroppsegenskaperna påverkades dock mer av djurens vikt vid slakt än av utfodringsintensiteten.

## INLEDNING

Sedan Sverige gick med i Europeiska Unionen 1995 har andelen mjölkkrastjurkalvar som kastreras och därmed föds upp som stutar ökat från 3,3 till 28 % (Taurus, 2007; Sveriges officiella statistik, 2007). Detta beror på att de ekonomiska förutsättningarna ändrades. Dels ger slakt av stutar högre direktstöd (handjurspremier) än vad tjurar gör och dels får man numera miljöersättningar och gårdsstöd för att hävda naturbetesmarker, vilket mjölkkrasstutar är synnerligen lämpade för. Svårigheten med mjölkkrasstutar är att producera slaktkroppar med en bra formklass samtidigt som de inte är för feta. År 2006 hade 24 % av de svenska mjölkkrasstutarna en slaktkropp med otillräcklig formklass, 4 % av stutarna var för feta och 25 % av slaktkropparna hade en vikt som var lägre än 275 kg (Taurus, 2007). Därför är det oftast nödvändigt med en slutgödning på stall för stutar som betat på naturbetesmark. Slutgödningen leder till att slaktkropparna får en tillräckligt hög slaktvikt med, förhoppningsvis, ett stort slaktutbyte, lagom fettansättning och bra ätkvalitet. Dessutom bidrar en variation i slutgödningstid för betande slaktnöt till att slaktdjuret fördelas jämnare över året än om alla betesdjur skulle slaktas direkt vid installning.

Slutgödning av mjölkkrasstutar på vallensilage i olika kombinationer med kraftfoder har studerats i andra länder (t.ex. Keane och More-O'Ferall, 1992; Keane och Allen, 1998; Keane och Allen, 2002). Generellt leder ökade kraftfodergivor till ökade tillväxter medan förlängd slutgödning resulterar i ökade slaktkroppsvikter och fettansättning medan andelen styckningsdetaljer och ben i slaktkroppen minskar. Målsättningen med denna studie var att under svenska förhållanden undersöka olika slutgödningssystem för mjölkkrasstutar där effekterna av insättningsvikt, kraftfodergiva och slutgödningstid på foderkonsumtion, tillväxt och slaktkroppsegenskaper studerades.

# MATERIAL OCH METODER

## Försöksuppläggning

Försöket genomfördes under perioden oktober 2000 till mars 2003 med tre omgångar med djur. Försöket hade en  $2 \times 2 \times 3$  faktoriell uppläggning med två olika insättningsvikter (låg respektive hög), två olika kraftfodergivor (motsvarande 0,5 respektive 1,0 % av djurens levandevikt per dag) och tre olika längder på slutgödningen [(3 månader (91 till 101 dagar), 5 månader (133 till 157 dagar) och 8 månader (224 till 234 dagar)]. De två nivåerna för insättningsvikt och kraftfodergiva upprepades över alla de tre försöksomgångarna medan de tre slutgödningstiderna upprepades över två år. Slakttidpunkterna för stutarna berodde på vilken slutgödningsslag de var indelade i (3, 5 eller 8 månaders slutgödning).

## Djur

Till försöket köptes det varje år under tre års tid (oktober 2000, 2001 och 2002) in 72 stutar av raserna SRB (svensk röd och vit boskap, 47, 58 och 49 stutar i djuromgång 1, 2 respektive 3) och SLB (svensk holstein; 25, 14 och 23 stutar i djuromgång 1, 2 respektive 3) som var 18 till 21 månader gamla. Djuren köptes in från totalt 13 kommersiella besättningar och hade betat en eller två betesperioder på naturbetesmark. De stutar som hade kliniska symtom på mag- och tarmparasiter vid ankomst efter avslutad betessäsongs behandlades med avmaskningsmedel och det gjordes även en hälsokontroll vid 6 veckor efter ankomst samt innan slakt av dem.

Tabell 1. Egenskaper vid insättning av mjölkrasstutar med två olika vikter (låg respektive hög) för tre försöksomgångar i försök 1; daglig tillväxt från födelse till betessläppning och från betessläppning till försökets början samt levandevikt; slaktkroppsegenskaper för stutar slaktade vid insättning (SV är slaktkroppsvikt); medelvärden och standardavvikelser inom parentes.

	År 1		År 2		År 3	
	Låg vikt	Hög vikt	Låg vikt	Hög vikt	Låg vikt	Hög vikt
Tidigare levandeviktstillväxt för alla stutar ( $n = 36$ )						
Födelse till bete (g)	589 (70)	763 (110)	714 (92)	792 (86)	719 (41)	880 (135)
Bete till start (g)	478 (151)	689 (286)	593 (243)	673 (274)	486 (152)	570 (268)
Insättningsvikt (kg)	371 (28)	483 (38)	422 (45)	508 (21)	382 (67)	514 (33)
Slaktresultat vid försökets början ( $n = 4$ )						
Slaktkroppsvikt (kg)	173 (11)	230 (20)	207 (20)	250 (22)	173 (37)	251 (20)
Slaktutbyte (%)	45,1 (1,3)	48,6 (1,2)	47,7 (3,0)	48,4 (2,0)	44,9 (2,2)	48,4 (1,4)
Formklass <sup>a</sup>	2,8 (0,5)	4,0 (0,0)	3,5 (0,6)	4,0 (0,8)	3,0 (0,8)	4,0 (0)
Fettklass <sup>b</sup>	3,3 (0,5)	6,3 (1,0)	6,0 (1,8)	7,0 (1,6)	3,5 (1,7)	5,5 (0,6)
Sot/njurtalg (% av SV)	1,1 (0,0)	2,7 (0,0)	2,1 (0,0)	2,4 (0,0)	1,3 (0,0)	2,2 (0,0)
Kött detaljer vid försökets början ( $n = 4$ )						
Marmorering <sup>c</sup>	1,4 (0,3)	2,3 (0,3)	2,4 (1,0)	2,6 (1,3)	1,4 (0,5)	2,0 (0,4)
Detaljer <sup>d</sup> (% av SV)	20,2 (1,0)	18,4 (0,6)	19,5 (0,8)	19,8 (0,9)	20,0 (1,1)	20,3 (1,8)
Ben (% av bakpart)	24,9 (1,1)	21,6 (1,5)	24,2 (1,1)	22,9 (1,6)	25,8 (2,3)	23,7 (0,9)
Putsfett (% av bakpart)	1,2 (0,4)	4,2 (0,7)	5,5 (1,1)	5,2 (1,9)	2,3 (1,1)	3,7 (0,5)

<sup>a</sup> Enligt EUROP-systemet: 2 = P, 3 = P+, 4 = O-

<sup>b</sup> Enligt EUROP-systemet: 3 = 1+, 4 = 2-, 5 = 2, 6 = 2+, 7 = 3-

<sup>c</sup> Visuellt bedömd på ryggbiffen på en skala 1 = ingen marmorering till 5 = mycket marmorerad

<sup>d</sup> Bakpartens sju styckningsdetaljer

För att ge djuren ett skonsamt foderombyte hade stutarna inför försöksstart en tillväjningsperiod av den nya foderstaten under minst två veckor innan respektive försök startade. Stutarna påbörjade slutgödningen i samband med installning från betet. I varje försöksomgång var djuren fördelade på 16 boxar med spaltgolv i grupper om fyra djur per box.

Efter tillväjningsperioden för respektive försöksår delades stutarna in i grupper beroende på deras insättningsvikt; låg (i medeltal 392 kg) eller hög (i medeltal 502 kg). Den genomsnittliga tillväxten från födelse till försökets början var 592 g/dag för stutar med låg insättningsvikt och 762 g/dag för stutar med hög insättningsvikt (Tabell 1). Direkt vid starten av varje försöksomgång slaktades fyra stutar från gruppen med låg insättningsvikt och fyra stutar från gruppen med hög insättningsvikt för att slaktviktstillväxten för de slutgödda stutarna skulle kunna beräknas (Tabell 1).

## Utfodring

Stutarna utfodrades i fri tillgång med vallfoder där fri tillgång definierades som en överutfodring på >5 %. Stutarna utfodrades med kraftfoder två gånger om dagen, där givan justerades varannan vecka utifrån stutarnas medelvikt i varje box, medan grovfodret utfodrades i fri tillgång en gång om dagen. Utfodringsresterna vägdes och avlägsnades tre gånger i veckan. Ensilageprover togs dagligen och slogs sedan ihop till ett prov per vecka för analys av ts och ett prov per månad för näringsanalys medan ensilageprover för bestämning av den hygieniska kvaliteten togs en gång i veckan och slogs ihop till ett prov per silo (Tabell 2). Prover på havre och korn togs varje vecka och slogs ihop till ett samlingsprov för näringsanalys varannan månad.

Tabell 2. Kemisk sammansättning per kg torrs substans (ts) av vallensilage och spannmål (65 % havre och 35 % korn) som utfodrades till tre försöksomgångar mjölkkrasstutar; medelvärde och standardavvikelse (SD)

Kemisk sammansättning	År 1		År 2		År 3	
	medel	SD	medel	SD	medel	SD
<b>Vallensilage</b>						
Torrsubstans, g per kg ts	269	26	261	37	247	17
Omsättbar energi, MJ	10,9	0,4	10,3	0,3	9,4	1,4
Råprotein, g	130	17	146	13	154	17
NDF, g	531	67	532	29	547	26
Aska, g	80	4	92	6	92	12
pH	4,1	0,2	3,8	0,2	4,4	0,3
Socker, g	47	34	25	13	7	5
Mjölksyra, g	77	21	104	13	109	26
Ättiksyra, g	32	14	27	11	37	15
Smörsyra, g	<1,7	0,8	<1,3	0,2	<0,8	0,1
Etanol, g	17	10	8,6	9,6	6,8	0,2
<b>Spannmål</b>						
Torrsubstans, g per kg ts	847	6	860	2	856	2
Omsättbar energi, MJ	12,3	0,2	12,4	0,2	12,9	0,2
Råprotein, g	105	5	119	3	121	3
NDF, g	298	10	291	38	293	34
Råfett, g	44	3	46	1	46	1
Stärkelse, g	513	15	513	20	518	8
Aska, g	28	1	27	0,3	26	1

För ensilage och spannmål analyserades ts, aska, råprotein (Tecator Kjeletec Auto provtagningsystem 1035 Analyzer, Tecator Inc., Höganäs Sverige), smältbarhet och fiberhalt (NDF, neutral detergent fibre). Torrsubstanshalten i ensilaget bestämdes genom att torka proven i 60°C i 24 h medan innehållet av aska bestämdes vid 550°C i 5 h. Innehållet av omsättbar energi i ensilaget beräknades via VOS-metoden (Lindgren, 1979), medan den omsättbara energin i spannmålen beräknades med hjälp av smältbarhetskoefficienter (Axelsson, 1941). Innehållet av NDF bestämdes i såväl ensilaget (Goering och Van Soest, 1970) som i spannmålen (Van Soest et al., 1991). Innehållet av stärkelse och råfett bestämdes i kraftfodren (Åman och Hesselman, 1984; EU-kommissionen, 1998). I ensilagen bestämdes även pH-värde samt sockerhalten (Ekelund, 1966), organiska syror och etanol (Andersson och Hedlund, 1983).

## **Djurens vikt och slaktkroppar**

Stutarna vägdes varannan vecka och deras dagliga tillväxt beräknades. Stutarna slaktades på Scans slakteri i Skara. Levandevikt vid slakt och slaktkroppsvikt registrerades. Formklass och fettklass bestämdes enligt EUROP-skalan, vilken översattes till en sifferskala för formklass (1 = P-, tunn och insjunken, till 15 = E+, extremt svällande) och fettklass (1 = 1-, mager, till 15 = 5+, fet). Slaktanmärkningar noterades. Vikten på sot- och njurtalg och på höger bakpart registrerades och marmoreringsgraden i ryggbiffen bestämdes visuellt vid parteringsstället (mellan 10:e och 11: revbenet). Vid styckningen av den högra bakparten vägdes ben, putsfett samt alla styckningsdetaljer (ryggbiff, filé, innanlår, ytterlår, rulle, fransyska och rostbiff). Utifrån erhållna resultat på slaktkroppsvikt, formklass och fettklass samt kännedom om marknadens önskemål om slaktkroppsegenskaper hos slaktungöt gjordes optimeringar av slakttidpunkt för SRB- respektive SLB-stutar.

## **Statistiska analyser**

Två olika statistiska modeller användes; en modell för foderkonsumtion- och foderomvandlingsdata och en för tillväxt- och slaktkroppsdata. Foderdata erhöles som medelvärden per box medan tillväxt- och slaktkroppsdata erhöles på individnivå. Foderdata analyserades på boxnivå med proceduren GLM (SAS, 2001) och analyserades datat separat för de tre åren. Tillväxt- och slaktkroppsdata analyserades med proceduren Mixed (SAS, 2001) med individ nästads inom box, där år behandlades som block. Det var två upprepningar i varje försöksled och år för foderkonsumtion och foderomvandlingsdata medan det var åtta upprepningar i varje försöksled och år för tillväxt- och slaktkroppsdata. Skillnader mellan behandlingar betraktades som signifikanta när  $P < 0,05$  och som tendens till skillnader när  $0,05 < P < 0,10$ .

# **RESULTAT**

## **Foderkonsumtion och foderomvandlingsförmåga**

Stutar med hög insättningsvikt åt såväl mer foder totalt sett som mer ensilage och därmed hade de också ett större NDF-intag än stutar med en låg insättningsvikt (Tabell 3). Uttrycker man det i förhållande till djurens levandevikt hade däremot stutar med låg insättningsvikt en större foderkonsumtion än stutar med hög insättningsvikt under år 1 och 2. Stutar som utfodrades med stor kraftfodergiva hade en mindre konsumtion av ensilage och NDF än stutar med liten kraftfodergiva, men de hade en större foderkonsumtion totalt sett (Tabell 3). Under år 1 och 2 hade stutar som utfodrades med liten kraftfodergiva en

Tabell 3. Effekt av två nivåer av insättningsvikt (V; låg vikt respektive hög vikt), två nivåer av kraftfodergiva (K; motsvarande 0,5 respektive 1,0 % av djurens levandevikt per dag) och tre nivåer av slutgödningens längd (P; 3, 5 respektive 8 månader) på foderkonsumtionen under slutgödning hos tre försöksomgångar om vardera 64 mjölkrasstutar.

År	Slutgödningens längd												Signifikanser				
	3 månader		5 månader		8 månader		3 månader		5 månader		8 månader		Huvudeffekter			Samspel	
	Låg vikt	Hög vikt	Låg vikt	Hög vikt	Låg vikt	Hög vikt	0,5%	1,0%	0,5%	1,0%	0,5%	1,0%	V	K	P	V×P	K×P
Ensilagekonsumtion (kg ts) <sup>e</sup>																	
1	-	-	6,98	7,70	6,52	6,89	-	-	7,95	6,73	7,58	5,83	**	***	**	IS	IS
2	6,13	6,92	-	-	6,24	6,65	7,43	5,63	-	-	7,22	5,67	***	***	IS	IS	IS
3	6,01 <sup>d</sup>	7,55 <sup>a</sup>	6,38 <sup>c</sup>	7,13 <sup>b</sup>	-	-	7,56	6,01	7,35	6,16	-	-	***	***	IS	**	IS
Foderkonsumtion (kg ts) <sup>e</sup>																	
1	-	-	9,80	11,26	9,71	10,66	-	-	10,04	11,02	9,92	10,44	***	**	*	IS	IS
2	9,12	10,55	-	-	9,71	10,62	9,64	10,04	-	-	9,69	10,64	***	**	*	T	T
3	8,66 <sup>c</sup>	11,06 <sup>a</sup>	9,27 <sup>b</sup>	10,81 <sup>a</sup>	-	-	9,64 <sup>c</sup>	10,08 <sup>b</sup>	9,53 <sup>c</sup>	10,56 <sup>a</sup>	-	-	***	***	IS	**	*
Foderkonsumtion (% av levandevikt)																	
1	-	-	2,19	1,98	1,96	1,81	-	-	2,02	2,15	1,84	1,93	**	*	***	IS	IS
2	1,99	1,90	-	-	1,82	1,73	1,90	1,98	-	-	1,70	1,85	**	***	***	IS	T
3	2,05	1,99	2,03	1,93	-	-	1,97	2,07	1,95	2,01	-	-	IS	IS	IS	IS	IS
NDF-konsumtion (kg) <sup>e</sup>																	
1	-	-	4,17	4,71	4,20	4,54	-	-	4,46	4,42	4,54	4,20	***	*	IS	IS	IS
2	4,15	4,75	-	-	4,21	4,56	4,67	4,23	-	-	4,48	4,29	***	**	IS	T	T
3	3,94 <sup>c</sup>	4,99 <sup>a</sup>	4,24 <sup>b</sup>	4,86 <sup>a</sup>	-	-	4,63 <sup>a</sup>	4,29 <sup>b</sup>	4,59 <sup>a</sup>	4,52 <sup>a</sup>	-	-	***	**	IS	**	*
Foderomvandlingsförmåga (MJ/kg slaktkroppstillväxt)																	
1	-	-	158	191	162	209	-	-	170	178	180	191	***	IS	T	IS	IS
2	163	194	-	-	186	203	183	174	-	-	201	188	**	T	*	IS	IS
3	138 <sup>c</sup>	219 <sup>a</sup>	148 <sup>bc</sup>	180 <sup>b</sup>	-	-	184 <sup>a</sup>	173 <sup>ab</sup>	157 <sup>b</sup>	170 <sup>ab</sup>	-	-	***	IS	*	**	*

\* , \*\* , \*\*\* Signifikansnivå  $P < 0,05$ ,  $0,01$ ,  $0,001$

T = Tendens vid  $0,05 < P < 0,10$

IS = Icke-signifikansnivå  $P > 0,10$

<sup>a, b, c, d</sup> Medelvärden på en rad med olika bokstäver skiljer sig åt ( $P < 0,05$ ) enligt LSD<sub>0,05</sub>-test.

<sup>e</sup> Trevägssamspel år 2 för ensilagekonsumtion ( $P = 0,015$ ), total foderkonsumtion ( $P = 0,030$ ) och NDF-konsumtion ( $P = 0,017$ ).

större foderkonsumtion uttryckt i förhållande till sin levandevikt än stutar utfodrade med en stor kraftfodergiva. Med 3 månaders slutgödning under år 3 hade stutar som utfodrades med liten kraftfodergiva 4 % lägre foderkonsumtion men 8 % högre NDF-konsumtion än stutar som fick stor kraftfodergiva. Vid 5 månaders slutgödning hade stutar som fick liten kraftfodergiva 10 % lägre foderkonsumtion än stutar med stor kraftfodergiva.

För stutar med låg insättningsvikt under år 3 hade djur som utfodrades med stor kraftfodergiva 5 % större dagligt foderintag än djur som utfodrades med liten kraftfodergiva ( $P < 0,0001$ ). Samtidigt hade stutar med hög insättningsvikt 10 % större foderintag när de utfodrades med stor kraftfodergiva jämfört med om de fick liten kraftfodergiva ( $P < 0,0001$ ). Under år 1 och 2 gav en förlängd slutgödningsperiod större genomsnittligt foderintag, uttryckt i kg per dag, medan det var mindre uttryckt i förhållande till levandevikten (Tabell 3). Under år 3 hade stutar med låg insättningsvikt 6 % lägre ensilageintag och 7 % lägre intag av både foder totalt och av NDF vid 3 jämfört med 5 månaders slutgödning. För stutar med hög insättningsvikt gav en slutgödning på 3 månader ett 6 % större dagligt intag av ensilage än vid 5 månaders slutgödning, men det fanns inga skillnader i totalt foderintag eller NDF-intag.

Stutar med låg insättningsvikt hade en bättre foderomvandlingsförmåga än de med hög insättningsvikt. Foderomvandlingsförmågan var även bättre för de stutar som slutgöddes i 5 månader jämfört med om de slutgöddes i 3 eller 8 månader. Slutgödning i 3 månader gav i sin tur bättre foderomvandlingsförmåga än 8 månader (Tabell 3). För de stutar som under år 3 slutgöddes i 3 månader var foderomvandlingsförmågan bättre för djur låg jämfört med hög insättningsvikt. Vidare hade stutar med liten kraftfodergiva under år 3 bättre foderomvandlingsförmåga vid 5 jämfört med 3 månaders slutgödning. Inga skillnader mellan slutgödningstider kunde ses hos stutar med stor kraftfodergiva. För stutar med liten kraftfodergiva under år 2 hade stutar med låg insättningsvikt bättre foderomvandlingsförmåga än stutar med hög insättningsvikt ( $P = 0,002$ ), medan inga effekter av insättningsvikt kunde påvisas hos stutar med stor kraftfodergiva. Under försöksår 2 hade även stutar med hög insättningsvikt bättre foderomvandlingsförmåga när de utfodrades med stor jämfört med liten kraftfodergiva ( $P = 0,017$ ), medan ingen effekt av kraftfodergiva på foderomvandlingsförmåga kunde påvisas hos stutar med låg insättningsvikt.

## **Tillväxt och slaktkroppsegenskaper**

Stutarnas dagliga tillväxt var i medeltal 941 g uttryckt i levandeviktstillväxt och 593 g uttryckt i slaktkroppstillväxt (Tabell 4). Trots att ingen skillnad i daglig levandeviktstillväxt kunde påvisas mellan stutar med hög respektive låg insättningsvikt, hade stutar med låg insättningsvikt 8 % högre slaktkroppstillväxt än stutar med hög insättningsvikt. Vidare hade stutar som utfodrades med stor kraftfodergiva en högre daglig slaktkroppstillväxt än stutar som utfodrades med liten kraftfodergiva (617 respektive 568 g,  $P = 0,005$ ), vilket resulterade i en tendens till högre slaktkroppsvikt än för de stutar som hade en liten kraftfodergiva (310 respektive 302 kg,  $P = 0,061$ ). Även levandeviktstillväxten tenderade vara högre vid stor jämfört med liten kraftfodergiva (975 respektive 906 g,  $P = 0,060$ ). Slutgödningens längd hade ingen effekt på den dagliga levandeviktstillväxten. Däremot hade de stutar som slutgöddes i 5 månader en högre slaktkroppstillväxt än de som slutgöddes i 8 månader (Tabell 4). Stutar slutgödda i 8 månader hade dock de högsta slaktkroppsvikterna (Tabell 4).

Slaktkropparna från stutar med hög insättningsvikt var 20 % tyngre än stutar med låg insättningsvikt. Stutar slutgödda i 8 månader var 27 respektive 13 % tyngre än stutar slutgödda i 3 respektive 5 månader (Tabell 4). Den största skillnaden i slaktkroppsvikt mellan stutar med låg respektive hög insättningsvikt var för de djur som slutgöddes i 5 månader (69

kg,  $P < 0,0001$ ). Stutar med låg insättningsvikt hade en bättre formklassutveckling under slutgödningen än stutar med hög insättningsvikt (0,9 respektive 0,3 klasser,  $P < 0,0001$ ). Även ökningen i fettklass under slutgödningen var större för stutar med låg jämfört med hög insättningsvikt (4,5 respektive 3,4 klasser,  $P < 0,0001$ ). Slaktutbytet ökade med insättningsvikt och längd på slutgödningensperioden (Tabell 4). Vid en slutgödning på 5 och 8 månader hade stutar med hög insättningsvikt 1,6 respektive 0,9 % -enheter högre slaktutbyte än stutar med låg insättningsvikt ( $P < 0,0001$  och  $P < 0,013$  för 5 respektive 8 månader). Däremot kunde ingen effekt av insättningsvikt på slaktutbyte påvisas vid 3 månaders slutgödning.

Bland stutar som slutgöddes i 3 månader hade djur med hög insättningsvikt mer sot- och njurtalg i förhållande till slaktvikten än djur med låg insättningsvikt ( $P = 0,014$ ), men efter 5 eller 8 månaders slutgödning kunde emellertid inga skillnader i sot- och njurtalg påvisas hos stutar med låg eller hög insättningsvikt. Hög insättningsvikt resulterade i 19 % mer putsfett men 6 respektive 4 % mindre andel styckningsdetaljer och ben på bakparten (Tabell 4). Likaså resulterade en förlängning av slutgödningen från 3 till 5 månader i 37 % mer putsfett och 4 % lägre andel ben ( $P = 0,015$ ), medan en ökning av slutgödningstiden från 5 till 8 månader resulterade i 14 % mer putsfett ( $P = 0,027$ ), 5 % mindre styckningsdetaljer ( $P = 0,0003$ ) och 7 % mindre ben ( $P < 0,0001$ ). Vidare resulterade en förlängd slutgödningensperiod från 3 eller 5 månader till 8 månader i 61 respektive 41 % högre marmorering ( $P = 0,0003$  och  $P = 0,003$  för 3 respektive 5 månader). Inga effekter av kraftfodergiva på slaktkroppsegenskaper kunde påvisas.

Tabell 4. Daglig tillväxt och slaktkroppsegenskaper (SV = slaktkroppsvikt) hos mjölkrasstutar under slutgödning (64 stutar  $\times$  3 år) med två olika insättningsvikter (V; låg vikt respektive hög vikt) och tre längder på slutgödningstid (P; 3, 5 respektive 8 månader).

	Slutgödningensperiodens längd						Signifikans		
	3 månader		5 månader		8 månader		V	P	V $\times$ P
	Låg vikt	Hög vikt	Låg vikt	Hög vikt	Låg vikt	Hög vikt			
<b>Daglig tillväxt</b>									
Levande viktstillväxt (g)	930	928	999	978	956	855	IS	IS	IS
Slaktkroppstillväxt (g)	620	560	638	617	584	536	*	*	IS
<b>Slakt</b>									
Slaktkroppsvikt (kg)	242 <sup>c</sup>	299 <sup>d</sup>	270 <sup>e</sup>	339 <sup>b</sup>	322 <sup>c</sup>	365 <sup>a</sup>	***	***	*
Slaktutbyte (%)	50,0 <sup>c</sup>	50,1 <sup>c</sup>	50,3 <sup>c</sup>	51,9 <sup>ab</sup>	51,5 <sup>b</sup>	52,4 <sup>a</sup>	***	***	*
Formklass <sup>a</sup>	3,5	3,4	3,9	4,6	4,5	4,8	*	***	IS
Fettklass <sup>b</sup>	7,2	8,3	9,0	9,7	10,0	10,9	***	***	IS
Sot/njurtalg (% av SV)	3,2 <sup>d</sup>	3,9 <sup>c</sup>	4,8 <sup>b</sup>	4,9 <sup>ab</sup>	5,5 <sup>a</sup>	5,1 <sup>ab</sup>	IS	***	*
<b>Styckning</b>									
Marmorering <sup>c</sup>	1,9	2,2	2,1	2,5	3,2	3,3	IS	***	IS
Detaljer (% of SV)	18,7	18,1	18,6	17,3	17,6	16,7	***	***	IS
Ben (% av bakpart)	22,9	21,8	22,0	21,1	20,2	19,8	**	***	IS
Putsfett (% av bakpart)	6,1	7,9	9,0	10,3	10,1	11,8	***	***	IS

<sup>a</sup> Enligt EUROP-systemet: 3 = P+, 4 = O-, 5 = O

<sup>b</sup> Enligt EUROP-systemet: 7 = 3-, 8 = 3, 9 = 3+, 10 = 4-, 11 = 4

<sup>c</sup> Visuellt bedömt på ryggbiffen på en skala 1 = ingen marmorering och 5 = mycket marmorerad

<sup>d</sup> Bakpartens sju styckningsdetaljer

\*, \*\*, \*\*\* Signifikansnivå  $P < 0,05$ ,  $0,01$ ,  $0,001$

IS = Icke-signifikansnivå  $P > 0,10$

<sup>a, b, c, d, e</sup> Medelvärden på en rad med olika bokstäver skiljer sig signifikant åt ( $P < 0,05$ ) enligt LSD<sub>0,05</sub>-test.

Inga hälsostörningar under slutgödningen på grund av blandningen av djur från olika besättningar kunde påvisas. Vid slakt hade 5,8, 1,6 och 1,0 % av stutarna anmärkningar på lever, anmärkningar på andningsorgan respektive ledinflammationer.

## DISKUSSION

Insättningsvikt och slutgödningens längd hade generellt större inverkan på foderkonsumtion, tillväxt och slaktkroppsegenskaper än vad kraftfodergiva hade. Kraftfodergiva påverkade dock slaktkroppstillväxten. I tidigare försök har effekten av små givor kraftfoder endast haft begränsad betydelse för tillväxten (Keane, 1994; Steen, 1995; Keane och Allen, 2002).

Totalt sett var det endast 30, 33 och 17 % av stutarna som var slaktade efter 3, 5 eller 8 månader som erhöll ett bra resultat i både formklass ( $\geq O-$ ) och fettklass (2+ till 3+) samt en bra slaktkroppsvikt (275 till 400 kg).

Den optimala slutgödningstiden för stutar beror på djurens insättningsvikt. I försöket borde stutarna med hög insättningsvikt (480 till 530 kg) haft en slutgödningstid på 4 månader medan en 6 till 7 månaders slutgödningstid gav den optimala slaktkroppsvikten för stutarna med låg insättningsvikt (370 till 450 kg). Den högsta slaktkroppstillväxten uppnåddes vid en levandevikt innan slakt på 550 till 570 kg för stutar av SRB-ras (80 % av stutarna) och på 630 till 650 för stutar av SLB-ras (50 % av stutarna)

Den optimala slakttidpunkten för att uppnå högsta betalning för slaktkroppar från mjölkrasstutar är snäv på grund av den låga formklassen i kombination med benägenheten att ansätta fett vid en relativt låg kroppsvikt. För att kunna uppnå den optimala slakttidpunkten för varje enskild mjölkrasstut krävs en regelmässig uppföljning av djuret i form av vägningar och hullbedömningar. Så länge avräkningspriset per kg slaktkropp är konstant, skulle en förlängning av slutgödningen vara lönsam om merpriset för den tyngre slaktkroppen överstiger de ökade kostnaderna för foder, arbete och inhysning. Vinsten av en längre slutgödning, med ökad formklass som följd, kommer emellertid att begränsas av djurets ökade fettansättning.

De stutar som slutgöddes i 5 månader inte bara önskvärda slaktkroppar utan även den högsta slaktkroppstillväxten och foderomvandlingsförmågan. Stutar som slaktades efter 3 månaders slutgödning hade inte utnyttjat sin kompensatoriska tillväxt fullt ut, medan stutar som slutgöddes i 8 månader omvandlade en stor del av energiintaget till fett. Att foderkonsumtionen i förhållande till levandevikten var högre hos djur med låg insättningsvikt än hos dem som hade en hög insättningsvikt stämmer med tidigare studier (Pattersson et al., 1995). Detta sker på grund av att tyngre stutar använder en större andel av energiintaget för ansättning av sot- och njurtalg, underhudsfett och intramuskulärt fett än lättare stutar, vilket har konstaterats i ett flertal försök (Keane et al., 1989; Keane och More O'Ferall, 1992; Keane, 1994; Kean och Allen, 1998). Tyngre djur, d.v.s. stutar med hög insättningsvikt och längre slutgödning, hade en större andel putsfett i bakparten medan andelen styckningsdetaljer och ben var lägre. Även detta stämmer överens med tidigare försök (Keane och More O'Ferall, 1992; Keane, 1994; Keane och Allen, 2002). Trots att stutarna med låg insättningsvikt ökade mer i formklass och fettklass än stutar med hög insättningsvikt, hade stutarna med hög insättningsvikt högre formklass och fettklass vid slakt.



De stutar som utfodrades med stor kraftfodergiva hade lägre grovfoderintag, men ett högre totalt foderintag än stutar med en liten kraftfodergiva, vilket stämmer överens med tidigare försök (Keane och More O'Ferall, 1992; Keane och Drennan, 1994; Keane och Allen, 2002). Att stutar med en liten kraftfodergiva hade lägre foderintag berodde troligen på att deras foderstat innehöll mer NDF (Nadeau et al., 2002; Tjardes et al., 2002).

Mjölkrasstutar är lämpliga som betesdjur på naturbetesmarker. Om till exempel hälften av alla tjurkalvar som föds i Sverige kastrerades skulle dessa stutar kunna beta 100 000 hektar naturbetesmark, vilket motsvarar 30 % av värdefulla naturbetesmarker i Sverige (Persson, 2005). Dock har svenska ungnöt en lägre tillväxt på bete än på stall (Danielsson et al., 1992; Hesse et al., 2004). Naturvårdskrav på avbetning och betenas näringsinnehåll kan begränsa djurens tillväxt vilket kan resultera i små och magra slaktkroppar (Spörndly et al., 2000). Vid hävd av naturbetesmark måste de erhållna miljöersättningarna kompensera den mer extensiva modellen jämfört med uppfödning inomhus. Endast 13 % av de stutar som slaktades direkt från bete vid starten av försöket uppnådde slaktkroppar som gav full betalning. Således behöver 1,5 år gamla stutar vanligtvis en slutgödning för att uppnå marknadens krav på kvalitet och slaktkroppsvikt.

## SLUTSATSER

Med adekvat slutgödning av mjölkrasstutar, som tidigare betat på naturbetesmark, finns potential att uppnå slaktkroppar med hög kvalitet. I denna studie ledde en ökning av kraftfodergivan från 0,5 till 1,0% av djurens levandevikt till förbättrade tillväxter. Utfodringsintensiteten hade dock mindre betydelse för slaktkroppresultaten än vad insättningsvikt och slutgödningens längd hade. Djur med riktigt låg insättningsvikt uppvisade kompensatorisk tillväxt. För att kunna avgöra när mjölkrasstutar är slakt mogna fordras regelbunden kontroll av djurens vikt eftersom det är snäva viktintervall där formklassen är tillräckligt hög utan att djuren samtidigt har hunnit att bli för feta.

## REFERENSER

- Andersson, R. and Hedlund, B., 1983. HPLC analysis of organic acids in lactic acid fermented vegetables. *Zeitschrift für Lebensmittel-Untersuchung und Forschung* 176, 440-443.
- Axelsson, J., 1941. Der Gehalt des Futters an umsetzbarer Energie. *Züchtungskunde* 16, 337-347.
- EU-kommissionen. 1998. Direktiv 1998/64/EC. Officiella meddelanden från EU-kommissionen L257/14, 10-12.
- Danielsson, D.-A., Johnsson, S. och Lindell, L., 1992. Ungtjursuppfödning på bete och vallfoder. En fältstudie i västra Sverige. Rapport 208, Institutionen för husdjurens utfodring och vård, Sveriges Lantbruksuniversitet, Skara, 38 s.
- Dunne, P.G., Keane, M.G., O'Mara, F.P., Monahan, F.J., and Moloney, A.P., 2004. Colour of subcutaneous adipose tissue and *M. longissimus dorsi* of high index dairy and beef × dairy cattle slaughtered at two liveweights as bulls and steers. *Meat Sci.* 68, 97-106.
- Ekelund, S., 1966. Socker in redos. Rapport nr. 28, bil. 8, National Laboratory for Agricultural Chemistry, Uppsala, 67-71.
- Goering, H.K. and Van Soest, P.J., 1970. Forage fiber analysis. *Agric. Handbook* 379. USAD, ARS, Washington, DC 20 pp.
- Gärdenfors, U. (Ed). 2005. Rödlistade arter i Sverige 2005. Artdatabanken, Sveriges Lantbruksuniversitet, Uppsala, 496 s.
- Hesse, A., Nadeau, E., and Svensson, C., 2004. Feeding dairy calves and replacement heifers in south-western Sweden: a survey. *Acta Agric. Scand. Section A – Anim. Sci.*, 54, 94-102.
- Ihse, M. and Norderhaug, A., 1995. Biological values of the Nordic cultural landscape: different perspectives. *Internat. J. Heritage Stud.*, 1, 156-170.
- Keane, M.G. 1994. Productivity and carcass composition of Friesian, Meuse-Rhine-Issel (MRI) and Belgian Blue × Friesian steers. *Anim. Prod.*, 59: 197-208.

- Keane, M.G. 2003. Beef production from Holstein-Friesian bulls and steers of New Zealand and European/American descent, and Belgian Blue × Holstein-Friesians, slaughtered at two weights. *Livest. Prod. Sci.*, 84, 207–218.
- Keane, M.G. and Allen, P., 1998. Effects of production system intensity on performance, carcass composition and meat quality of beef cattle. *Livest. Prod. Sci.*, 56, 203–214.
- Keane, M.G. and Allen, P., 2002. A comparison of Friesian-Holstein, Piemontese × Friesian-Holstein and Romagnola × Friesian-Holstein steers for beef production and carcass traits. *Livest. Prod. Sci.*, 78 (2): 143–158.
- Keane, M.G. and Drennan, M.J. 1994. Effects of winter supplementary concentrate level on the performance of steers slaughtered immediately or following a period at pasture. *Irish J. Agric. Food Res.*, 33, 111–119.
- Keane, M.G. and More-O’Ferrall, G.J., 1992. Comparison of Friesian, Canadian Hereford × Friesian and Simmental × Friesian steers for growth and carcass composition. *Anim. Prod.*, 55, 377–387.
- Keane, M.G., More O’Ferrall, G.J. and Connolly, J., 1989. Growth and carcass composition of Friesian, Limousin × Friesian and Blonde D’Aquitaine × Friesian steers. *Anim. Prod.* 48, 353–365.
- Kumm, K-I. 2003. Sustainable management of Swedish seminatural pastures with high species diversity. *J. Nature Conserv.*, 11, 117–125.
- Lewis, J.M., Klopfenstein, T.J., Pfeiffer, G.A., Stock, R.A., 1990. An economic evaluation of the differences between intensive and extensive beef production system. *J. Anim. Sci.* 68, 2506–2516.
- Lindgren, E. 1979. The nutritional value of roughages determined in vivo and by laboratory methods. Rapport nr. 45, Inst. För husdjurens utfodring och vård, Sveriges lantbruksuniversitet, Uppsala, 61 s.
- Maher, S.C., Mullen, A.M., Keane, M.G., Buckley, D.J., Kerry, J.P. and Moloney, A.P., 2004. Variation in the eating quality of *M. longissimus dorsi* from Holstein-Friesian bulls and steers of New Zealand and European/American descent, and Belgian Blue × Holstein-Friesians, slaughtered at two weights. *Livest. Prod. Sci.* 90:2–3, 271–277.
- Nadeau, E., Hessle, A., Rustas, B-O., and Johnsson, S., 2002. Prediction of silage intake by Charolais bulls. In: Durand, J-L., Emile, J-C., Huyghie, C. and Lemaire, G. (Eds.), *Multi-Function Grasslands Quality Forages, Animal Products and Landscapes. Grassland Science in Europe, Vol. 7. Proc. of the 19<sup>th</sup> General Meeting European Grassland Federation, La Rochelle, France, 27–30 May, 220–221.*
- Patterson, D.C., Steen, R.W.J., and Kilpatrick, D.J., 1995. Growth and development in beef cattle. 1. Direct and residual effects of plane of nutrition during early life on components of gain and food efficiency. *J. Agric. Sci.*, 124, 91–100.
- Persson, K. 2005. Survey of semi-natural pastures and meadows 2002–2004. Report no. 2005:1. Swedish Board of Agriculture, Jönköping, Sweden, pp. 47–49, 69–96. (In Swedish)
- SAS. 2001. User’s Guide. Release 8.02 Edition. Cary, NC, USA. SAS Institute Inc.
- SJVFS 127. 1998. Klassificering av slaktkroppar. Jordbruksverket, Jönköping.
- Spörndly, E., Olsson, I. and Burstedt, E., 2000. Grazing by steers at different sward surface heights on extensive pastures: A study of weight gain and fat deposition. *Acta Agric. Scand. Sect. A – Anim. Sci.*, 50, 184–192.
- Steen, R.W.J. 1995. The effect of plane of nutrition and slaughter weight on growth and food efficiency in bulls, steers and heifers of three breed crosses. *Livest. Prod. Sci.*, 42, 1–11.
- Sveriges officiella statistik. 2007. Jordbruksstatistisk årsbok 2007. SCB-Tryck, Örebro, 382 s.
- Taurus. 2007. Slaktstatistik 2006, <http://www.taurus.mu/aof/72.asp>
- Tjardes, K.E., Buskirk, D.D., Allen, M.S., Tempelman, R.J., Bourquin, L.D. and Rust, S.R., 2002. Neutral detergent fiber concentration in corn silage influences dry matter intake, diet digestibility, and performance of Angus and Holstein steers. *J. Anim. Sci.*, 80, 841–846.
- Van Soest, P.J., Robertsson, J.B. and Lewis, B.A., 1991. Methods for dietary fiber, neutral detergent fiber and non-starch polysaccharides in relation to animal nutrition. *J. Dairy Sci.*, 74, 3583–3597.
- Åman, P. and Hesselman, K. 1984. Analysis of starch and other main constituents of cereal grains. *Swedish J. Agric. Res.*, 14, 135–139.