



Slutgödning av mjölkkrasstutar

Finishing of dairy steers

Karin Wallin och Anna Hessele



Sveriges Lantbruksuniversitet
Institutionen för husdjurens miljö och hälsa
Avdelningen för Produktionssystem

Skara 2008

Rapport 19

*Swedish University of Agricultural Sciences
Department of Animal Environment and Health
Section of Productions systems*

Report 19

ISSN 1652-2885

FÖRORD.....	5
SAMMANFATTNING.....	7
INLEDNING.....	8
MATERIAL OCH METODER.....	9
Genomförda försök.....	9
Försöksuppläggning.....	9
Försök 1, effekt av insättningsvikt, kraftfodergiva och slutgödningstid.....	9
Försök 2, effekt av insättningsvikt, tidigare tillväxt och kraftfodergiva.....	10
Försök 3, effekt av ras och kraftfodergiva.....	10
Djur.....	10
Försök 1, effekt av insättningsvikt, kraftfodergiva och slutgödningstid.....	11
Försök 2, effekt av insättningsvikt, tidigare tillväxt och kraftfodergiva.....	12
Försök 3, effekt av ras och kraftfodergiva.....	12
Utfodring.....	12
Foder.....	12
Utfodringsrutiner.....	13
Kemiska analyser.....	13
Djurvikter och slaktkroppar.....	15
Statistiska analyser.....	16
RESULTAT.....	17
Foderkonsumtion och foderomvandlingsförmåga.....	17
Försök 1, effekt av insättningsvikt, kraftfodergiva och slutgödningstid.....	17
Försök 2, effekt av insättningsvikt, tidigare tillväxt och kraftfodergiva.....	19
Försök 3, effekt av ras och kraftfodergiva.....	19
Tillväxt och slaktkroppsegenskaper.....	20
Försök 1, effekt av insättningsvikt, kraftfodergiva och slutgödningstid.....	20
Försök 2, effekt av insättningsvikt, tidigare tillväxt och kraftfodergiva.....	21
Försök 3, effekt av ras och kraftfodergiva.....	22
Optimering av slakttidpunkt.....	23
DISKUSSION.....	26
SLUTSATSER.....	28
REFERENSER.....	29

FÖRORD

I föreliggande rapport redovisas tre försök avseende slutgödning av mjölkkrasstutar, vilka genomfördes på Götala försöksstation, Sveriges lantbruksuniversitet, Skara, under åren 2000-2005. Syftet med studien var att fastställa effekterna av insättningsvikt, kraftfodergiva, slutgödningstid, tidigare tillväxt och ras på foderkonsumtion, tillväxt och slaktkroppsegenskaper hos mjölkkrasstutar under slutgödning.

Studien finansierades av AGROVÄST, Stiftelsen lantbruksforskning, MISTRA och Sveriges lantbruksuniversitet och det första försöket skedde inom ramen för Anna Hessles avhandling. Tack till Bengt-Ove Rustas, Elisabet Nadeau och Sölve Johnsson, Institutionen för husdjurens miljö och hälsa, SLU, för synpunkter och råd vid uppläggning och sammanställning av studierna och till Caroline Trogen, då agroteknikerstudent vid Biologiska Yrkeshögskolan för sammanställning av resultat i försök 2. Ett tack riktas även till David Johansson, Jonas Dahl och Peter Carlsson, Götala försöksstation, för all hjälp med det praktiska arbetet med stutarna, till personalen på Scans slakteri och till Lena Stengärde.

Skara januari 2008

Författarna

SAMMANFATTNING

En stigande andel av svenska mjölkkrastjurkalvar kastreras och föds upp som stutar. Målet med denna studie var att fastställa effekterna av insättningsvikt, kraftfodergiva, slutgödningstid, tidigare tillväxt och ras på foderkonsumtion, tillväxt och slaktkroppsegenskaper hos mjölkkrasstutar under slutgödning. Studien innefattade tre försök med totalt 321 djur som vid insättning var 18 till 21 månader gamla och föddes upp till slakt.

I försök 1 studerades effekten av insättningsvikt (låg, ca 390 kg, respektive hög, ca 500 kg), kraftfodergiva (motsvarande 0,5 respektive 1,0 % av stutarnas levandevikt per dag) och slutgödningstid (3, 5 respektive 8 månader). Förutom kraftfoder utfodrades stutarna med vallensilage i fri tillgång. De stutar som utfodrades med stor kraftfodergiva hade en större foderkonsumtion än de stutar som utfodrades med liten kraftfodergiva (10,5 respektive 9,7 kg torrs substans (ts) per dag). Slaktkroppstillväxten (630 g) och foderomvandlingsförmågan (169 MJ omsättbar energi per kg slaktkroppstillväxt) var störst hos de stutar som slutgöddes i 5 månader. Stutar med låg insättningsvikt hade en högre daglig slaktkroppstillväxt än stutar med hög insättningsvikt (614 respektive 571 g). Stutar som fick en stor kraftfodergiva hade högre slaktkroppstillväxt än stutar med liten kraftfodergiva (617 respektive 568 g) och de tenderade även att ha högre levandeviktstillväxt (975 respektive 906 g). En hög insättningsvikt och en lång slutgödningstid resulterade i tunga och feta slaktkroppar med en högre formklass och lägre andelar styckningsdetaljer och ben.

I försök 2 studerades effekten av insättningsvikt (låg, ca 470 kg, respektive hög, ca 520 kg), tidigare tillväxt under innevarande stallperiod (låg, 666 g per dag, respektive hög, 960 g per dag) och kraftfodergiva (1,0 respektive 1,5 % av stutarnas levandevikt per dag). Djuren utfodrades i fri tillgång med ett fullfoder innehållande vallensilage, helsädesensilage samt kraftfoder. Stutar som utfodrades med liten kraftfodergiva hade ett större dagligt intag av grovfoder än de stutar som fick stor kraftfodergiva (6,9 respektive 4,6 kg ts per dag). Stutar som fick stor kraftfodergiva hade högre levandeviktstillväxt än stutar med liten kraftfodergiva (1220 respektive 889 g). Ingen effekt av insättningsvikt eller tidigare tillväxt kunde påvisas.

I försök 3 studerades effekten av ras (svensk röd och vit boskap, SRB, respektive svensk holstein, SLB) och kraftfodergiva (1,2 respektive 1,5 % av stutarnas levandevikt per dag). Stutarna utfodrades i fri tillgång med ett fullfoder bestående av vallensilage, helsädesensilage samt kraftfoder. De stutar som utfodrades med liten kraftfodergiva hade oavsett ras ett större intag av grovfoder än de stutar som utfodrades med stor kraftfodergiva (5,5 respektive 3,8 kg ts per dag). Förutom en tendens till bättre formklass hos SRB-stutarna kunde ingen effekt av ras påvisas.

Sammanfattningsvis gav en ökning av kraftfodergivan en ökad daglig tillväxt, där skillnaderna i slaktkroppstillväxt var tydligare än skillnaderna i levandeviktstillväxt. Djur med riktigt låg insättningsvikt uppvisade kompensatorisk tillväxt. Lämpligt viktintervall för slakt av mjölkkrasstutar, då tillräckligt hög formklass erhålls utan att djuren är för feta, är snävt, framför allt för SLB. Vilka gränserna är för form- och fettklass i det koncept man levererar till har stor betydelse för om djuren klassar sig tillräckligt bra och därmed för det ekonomiska utfallet.

INLEDNING

Sedan Sverige gick med i Europeiska Unionen (EU) 1995 har andelen mjölkrastjurkalvar 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 vid EU-inträdet. Dels ger slakt av stutar högre handjurspremier än vad tjurar gör och dels får man miljöersättningar och gårdsstöd för att hävda naturbetesmarker, vilket mjölkrasstutar är synnerligen lämpade för. Svårigheten med mjölkrasstutar är att producera slaktkroppar med en bra formklass samtidigt som de inte är för feta. År 2006 hade 24 % av de svenska mjölkrasstutarna 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 variationer i slutgödningstid för betande slaktnöt till att slaktdjuren fördelas jämnare över året än om alla betesdjur skulle slaktas direkt vid installning.

Olika former av slutgödning av mjölkrasstutar 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 slutgödningsregimer för mjölkrasstutar, där vi studerade effekterna av insättningsvikt, kraftfodergiva, slutgödningsperiodens längd, tidigare tillväxt och ras på stutarnas foderkonsumtion, tillväxt och slaktkroppsegenskaper.

MATERIAL OCH METODER

Genomförda försök

Tre slutgödningsförsök med totalt 321 mjölkrasstutar genomfördes på Götala försöksstation, Sveriges lantbruksuniversitet, Skara under åren 2000 till 2005.

De tre försöken bestod av:

- Försök 1, effekt av insättningsvikt, kraftfodergiva och slutgödningstid, genomfördes med tre omgångar djur under perioden oktober 2000 till mars 2003.
- Försök 2, effekt av insättningsvikt, kraftfodergiva och tidigare tillväxt, genomfördes med en omgång djur under perioden mars till juli 2004.
- Försök 3, effekt av ras och kraftfodergiva, genomfördes med en omgång djur under perioden februari till juli 2005.

Försöksuppläggning

Försök 1, effekt av insättningsvikt, kraftfodergiva och slutgödningstid

Försök 1 hade en $2 \times 2 \times 3$ faktoriell uppläggning. I uppläggnen fanns 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 kraftfodergivor upprepades över alla de tre försöksomgångarna medan de tre slutgödningstiderna upprepades över två år (tabell 1). Slakttidpunkterna för stutarna berodde på vilken slutgödningsgrupp de var indelade i (3, 5 eller 8 månaders slutgödning).

Tabell 1. Antal mjölkrasstutar i försök 1 med två olika insättningsvikter (låg respektive hög vikt) fördelade på två olika kraftfodergivor (0,5 respektive 1,0 % av levandevikt per dag) och tre olika längder på slutgödningsperioden (3, 5 respektive 8 månader).

Kraftfoder- giva	Slutgödningsens längd						Antal
	3 månader		5 månader		8 månader		
	Låg vikt	Hög vikt	Låg vikt	Hög vikt	Låg vikt	Hög vikt	
År 1							
0,5 %	-	-	8	8	8	7	31
1,0 %	-	-	8	8	8	8	32
År 2							
0,5 %	8	8	-	-	8	8	32
1,0 %	8	8	-	-	8	8	32
År 3							
0,5 %	8	8	8	8	-	-	32
1,0 %	8	8	8	8	-	-	32
Totalt antal	32	32	32	32	32	31	191

Försök 2, effekt av insättningsvikt, tidigare tillväxt och kraftfodergiva

Försök 2 hade en $2 \times 2 \times 2$ faktoriell uppläggning. Uppläggningsen innehöll två olika insättningsvikter (låg respektive hög vikt), två olika nivåer av tidigare tillväxt (låg respektive hög tillväxt) och två olika kraftfodergivor (motsvarande 1,0 respektive 1,5 % av djurens levandevikt per dag, tabell 2). Stutarna slaktades då de uppnått en levandevikt på 650 kg. Slutgödningstiden var i medeltal fyra månader (standardavvikelse, SD, 19 dagar).

Tabell 2. Antal mjölkrasstutar i försök 2 med två olika insättningsvikter (låg respektive hög) och två olika nivåer av tidigare tillväxt (låg respektive hög) utfodrade med två olika kraftfodergivor (1,0 respektive 1,5 % av levandevikt per dag).

	Låg vikt		Hög vikt	
	Låg tillväxt	Hög tillväxt	Låg tillväxt	Hög tillväxt
Kraftfodergiva				
1,0 %	8	6	8	8
1,5 %	8	8	8	7
Totalt antal	16	14	16	15

Försök 3, effekt av ras och kraftfodergiva

Försök 3 hade en 2×2 faktoriell design med två olika raser [SRB (svensk röd och vit boskap) och SLB (svensk holstein)] och två olika kraftfodergivor (motsvarande 1,2 respektive 1,5 % av djurens levandevikt per dag, tabell 3). Stutarna slaktades då de uppnått en levandevikt på 650 kg. Slutgödningstiden var i medeltal 3,5 månader (SD 18 dagar).

Tabell 3. Antal SRB- och SLB-stutar i försök 3 fördelade på två olika kraftfodergivor (1,2 respektive 1,5 % av levandevikten per dag).

	SRB	SLB
Kraftfodergiva		
1,2 %	11	12
1,5 %	9	12
Totalt antal	20	24

Djur

Djuren i försöken var stutar av mjölkras (SRB och SLB). Gemensamt för samtliga stutar var att de hade betat en eller två betesperioder på naturbetesmark före slutgödningen. De stutar i försök 1 som hade kliniska symtom på mag- och tarmparasiter vid ankomst efter avslutad betessäsongs behandlades med avmaskningsmedel och det gjordes även en hälsokontroll av dem vid 6 veckor efter ankomst samt innan slakt. Stutarna i försök 2 och 3 betade endast en betessäsongs och i samband med betessläppningen avmaskades alla djur i förebyggande syfte.

För att ge djuren ett skonsamt foderombyte hade stutarna inför försöksstart en tillvänjningsperiod till slutgödningfoderstaten under minst två veckor innan respektive

försök startade. Stutarna i försök 1 påbörjade slutgödningen i samband med installning från betet medan stutarna i försök 2 och 3 påbörjade slutgödningen under pågående stallperiod. I varje försöksomgång var djuren fördelade på 16 boxar med spaltgolv i grupper om tre till fyra djur per box.

Försök 1, effekt av insättningsvikt, kraftfodergiva och slutgödningstid

Till försök 1 köptes det varje år under tre års tid (oktober 2000, 2001 och 2002) in 72 stutar av mjölkkraserna SRB (47, 58 och 49 stutar i djuromgång 1, 2 respektive 3) och SLB (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 djurbesättningar.

Efter tillvänjningsperioden för respektive försöksår delades stutarna in i grupper beroende på deras insättningsvikt; låg (i medeltal 392 kg) respektive hög (i medeltal 502 kg). Den genomsnittliga tillväxten från födelse till försökets början var 592 g per dag för stutar med låg insättningsvikt och 762 g per dag för stutar med hög insättningsvikt (tabell 4). 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 4).

Tabell 4. Egenskaper vid insättning av mjölkkrasstutar med två olika vikter (låg respektive hög) för tre försöksomgångar i försök 1; daglig tillväxt från födelse till betessläppning och från betessläppning till försökets start samt deras insättningsvikt; 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)
Slakt 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 ^a	2,8 (0,5)	4,0 (0,0)	3,5 (0,6)	4,0 (0,8)	3,0 (0,8)	4,0 (0)
Fettklass ^b	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)
Styckning vid försökets början ($n = 4$)						
Marmorering ^c	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 ^d (% 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)

^a Enligt EUROP-systemet: 2 = P, 3 = P+, 4 = O-

^b Enligt EUROP-systemet: 3 = 1+, 4 = 2-, 5 = 2, 6 = 2+, 7 = 3-

^c Visuellt bedömd på ryggbiffen på en skala 1 = ingen marmorering till 5 = mycket marmorerad

^d Bakpartens sju styckningsdetaljer

Försök 2, effekt av insättningsvikt, tidigare tillväxt och kraftfodergiva

I försök 2 ingick 61 stutar av mjölkras, 33 SRB och 28 SLB, som initialt var 20 till 21 månader gamla och i medeltal vägde 495 kg (tabell 5). Stutarna hade tidigare köpts in till Götala som nyavvanda kalvar. Inför försökets början delades djuren in i två grupper beroende på deras vikter, låg och hög, där vikterna i medeltal var 468 respektive 522 kg. Inom dessa grupper delades de in i två undergrupper utifrån deras tillväxter under de senaste 4 månaderna innevarande stallperiod, låg (i medeltal 666 g per dag) och hög (i medeltal 960 g per dag). Därefter gjordes en slumpvis fördelning av djuren i två olika kraftfodergivor, där den dagliga givan motsvarande 1,0 respektive 1,5 % av djurens levandevikt.

Tabell 5. Levandeviktstillväxt från födelse till försöksstart samt levandevikt vid försökets början hos mjölkkrasstutar i försök 2 med låg respektive hög insättningsvikt och med låg respektive hög tidigare tillväxt; medelvärden och standardavvikelser inom parentes.

	Låg vikt		Hög vikt	
	Låg tillväxt	Hög tillväxt	Låg tillväxt	Hög tillväxt
Daglig tillväxt födelse till start (g)	741 (57)	796 (21)	844 (32)	858 (50)
Insättningsvikt (kg)	452 (32)	483 (9)	516 (17)	528 (30)

Försök 3, effekt av ras och kraftfodergiva

I försök 3 ingick 44 stutar av mjölkras, 20 SRB och 24 SLB, som initialt var 19 till 20 månader gamla och i medeltal vägde 508 kg (tabell 6). Stutarna hade tidigare köpts in till Götala som nyavvanda kalvar. Vid försöksstart grupperades stutarna efter ras. Inom ras fördelades djuren slumpvis på två olika kraftfodergivor, motsvarande 1,2 respektive 1,5 % av djurens levandevikt per dag.

Tabell 6. Levandeviktstillväxt från födelse till försöksstart samt levandevikt vid försökets början hos mjölkkrasstutar i försök 3 av SRB- respektive SLB-ras; medelvärden och standardavvikelser inom parentes.

	SRB	SLB
	Daglig tillväxt födelse till start (g)	805 (55)
Insättningsvikt (kg)	515 (31)	502 (28)

Utfodring

Foder

I försöken användes såväl vallensilage som helsädesensilage av korn. I försök 1 användes vallensilage som enda grovfoder (tabell 7), vilket innehöll 86 till 96 % gräs (timotej, engelskt rajgräs och ängssvingel) och 4 till 14 % klöver (vitklöver och rödklöver). Grönmassan förtorkades till 25 % torrsustanshalt (ts) och som tillsatsmedel användes ett syrapreparat innehållande myrsyra, propionsyra och ammoniak (PromyrTM, Perstorp Inc., Perstorp Sverige).

I försök 2 användes två partier helsädesensilage skördat vid mjölk- respektive degmognad samt liknande vallensilage som ovan (tabell 8). Helsädesensilaget skördat vid mjölk- och vallensilage utgjorde 50% av grovfodret medan helsädesensilaget skördat vid degmognad utgjorde 25% vardera. I försök 3 användes som grovfoder helsädesensilage skördat vid axgång, helsädesensilage skördat vid mjölk- och vallensilage med 33% av vardera grovfoderslaget (tabell 9). När helsäden skördades vid axgång förtorkades grönmassan till 25 % ts innan ensilering, men vid skörd av helsäden i mjölk- och degmognadsstadierna gjordes ingen förtorkning. Som tillsatsmedel till helsädesensilaget användes PromyrTM (Perstorp Inc., Perstorp Sverige) i försök 2 och Kofasil Majs (Hanson & Möhring AB, Sverige), innehållande natriumbensoat och natriumpropionat, i försök 3.

Kraftfodret i foderstaterna bestod i försök 1 av en spannmålsblandning innehållande 65 % havre och 35 % korn (tabell 7). I försök 2 bestod kraftfodret av en spannmålsblandning med 80 % korn och 20 % havre, vilken kompletterades med 0,4 kg sojamjöl per djur och dag (tabell 10). I försök 3 utgjordes kraftfodret av 100% korn, vilken kompletterades med 0,5 kg sojamjöl per djur och dag (tabell 10).

Utfodringsrutiner

Stutarna utfodrades i fri tillgång med vallfoder (försök 1) respektive fullfoder (försök 2 och 3). Fri tillgång definierades som en överutfodring på >5 %. I försök 1 utfodrades stutarna 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. I försök 2 och 3 utfodrades djuren med fullfoderblandningar en gång om dagen.

Utfodringsresterna vägdes och avlägsnades tre gånger i veckan. Grovfoderprover togs dagligen och slogs sedan ihop till ett prov per vecka för analys av ts och ett prov per månad för näringsanalys medan grovfoderprover för bestämning av den hygieniska kvaliteten togs en gång i veckan och slogs ihop till ett prov per silo. Prover på havre, korn och sojamjöl togs varje vecka och slogs ihop till ett samlingsprov för näringsanalys varannan månad.

Kemiska analyser

För grov- och kraftfoderprover analyserades ts, aska, råprotein (Tecator Kjeltex Auto Sampler 1035 Analyzer, Tecator Inc., Höganäs), 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 grovfodren beräknades via VOS-metoden (Lindgren, 1979), medan den omsättbara energin i kraftfodren beräknades med hjälp av smältbarhetskoefficienter (Axelsson, 1941). Innehållet av NDF bestämdes i grovfodren med metod enligt Goering och Van Soest (1970) och i kraftfodren enligt Van Soest et al. (1991). I kraftfodren bestämdes innehållet av stärkelse och råfett (Åman och Hesselman, 1984; EU-kommissionen, 1998) och i grovfodren bestämdes pH-värde och innehållet av socker (Ekelund, 1966), organiska syror och etanol (Andersson och Hedlund, 1983).

Tabell 7. Kemisk sammansättning per kg torrsubstans (ts) av vallensilage och spannmål (65 % havre och 35 % korn) som utfodrades till tre försöksomgångar mjölkkrasstutar i försök 1; medelvärde och standardavvikelse (SD).

Kemisk sammansättning	År 1		År 2		År 3	
	medel	SD	medel	SD	medel	SD
Vallensilage						
Torrsubstans (%)	26,9	2,6	26,1	3,7	24,7	1,7
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
Socket (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
Spannmål						
Torrsubstans (%)	84,7	0,6	86,0	0,2	85,6	0,2
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

Tabell 8. Kemisk sammansättning per kg torrsubstans (ts) av vallensilage och av helsädesensilage skördat vid mjölk- respektive degmognad som utfodrades till mjölkkrasstutar i försök 2; medel och standardavvikelse (SD).

Kemisk sammansättning	Vallensilage		Helsädesensilage, mjölk-mognad		Helsädesensilage, degmognad	
	medel	SD	medel	SD	medel	SD
Torrsubstans (%)	24,0	1,0	27,0	2,0	32,0	1,0
Omsättbar energi (MJ)	10,7	0,3	9,6	-	9,8	-
Råprotein (g)	121	1	125	4	99	2
NDF (g)	539	20	571	5	476	20
Stärkelse (g)	-	-	28	12	203	21
Aska (g)	86	4	73	4	58	2
pH	4,3	-	3,9	-	4,2	-
Mjölksyra (g)	79	-	83	-	49	-
Ättiksyra (g)	25	-	11	-	9	-
Smörsyra (g)	<0,1	-	<0,06	-	<0,04	-
Etanol (g)	4,2	-	3,7	-	1,9	-

Tabell 9. Kemisk sammansättning per kg torrsubstans (ts) av vallensilage och av helsädesensilage skördat vid ax- respektive mjölkmodnad som utfodrades till mjölkkrasstutar i försök 3; medel och standardavvikelse (SD).

Kemisk sammansättning	Vallensilage		Helsädesensilage, axgång		Helsädesensilage, mjölkmodnad	
	medel	SD	medel	SD	medel	SD
Torrsubstans (%)	25,0	-	25,0	-	26,0	-
Omsättbar energi (MJ)	9,6	-	9,6	-	9,8	-
Råprotein (g)	146	-	100	-	91	-
NDF (g)	567	-	557	-	519	-
Stärkelse (g)	-	-	15	-	25	-
Aska (g)	96	-	64	-	59	-
pH	4,3	-	3,7	-	3,7	-
Mjölksyra (g)	124	-	118	-	141	-
Ättiksyra (g)	24	-	28	-	19	-
Smörtsyra (g)	<0,03	-	<0,04	-	<0,04	-
Etanol (g)	8,0	-	7,2	-	6,9	-

Tabell 10. Kemisk sammansättning per kg torrsubstans (ts) av kraftfoder som utfodrades till mjölkkrasstutar i försök 2 (spannmålsblandning är 80 % korn och 20 % havre) och försök 3; medel och standardavvikelse (SD).

Kemisk sammansättning	Försök 2				Försök 3			
	Spannmål		Sojamjöl		Korn		Sojamjöl	
	medel	SD	medel	SD	medel	SD	medel	SD
Kraftfoder								
Torrsubstans (%)	85,7	0,1	87,2	-	83,7	-	87,1	-
Omsättbar energi (MJ)	11,3	0,1	14,7	-	12,7	-	14,6	-
Råprotein (g)	129	5	527	-	108	-	513	-
NDF (g)	188	13	130	-	213	-	119	-
Råfett (g)	33	2	29	-	30	-	30	-
Stärkelse (g)	596	11	92	-	636	-	20	-
Aska (g)	25	2	63	-	25	-	64	-

Djurvikter och slaktkroppar

Stutarna vägdes varannan vecka under försöken 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 från 1 till 15 för formklass (1 = P-, tunn och insjunken, till 15 = E+, extremt svällande) och fettklass (1 = 1-, mager, till 15 = 5+, fet).

Stutarna i försök 1 följdes upp lite noggrannare på slakteriet. 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:e 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 marknads önskemål om slaktkroppsegenskaper hos slaktungnöt gjordes rasvis optimeringar av slakttidpunkt för stutarna i försöken.

Statistiska analyser

Två olika statistiska modeller användes i vardera försök; 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 med proceduren GLM (SAS, 2001) och i försök 1 analyserades datat separat för de tre åren. Tillväxt- och slaktkroppsdata analyserades med proceduren Mixed (SAS, 2001) med individ nästod inom box, där år i försök 1 behandlades som block.

I försök 1 var det 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. I försök 2 var det två upprepningar i varje försöksled för foderdata och åtta upprepningar i varje försöksled för tillväxt- och slaktkroppsdata. I försök 3 var det fyra upprepningar för foderdata och 16 upprepningar 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

Försök 1, effekt av insättningsvikt, kraftfodergiva och slutgödningstid

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 11). 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 därmed av NDF än stutar med liten kraftfodergiva, men de hade en större total foderkonsumtion (tabell 11). Under år 1 och 2 hade stutar som utfodrades med stor kraftfodergiva en större foderkonsumtion, uttryckt i förhållande till sin levandevikt, än stutar utfodrade med liten 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 hela 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 total foderkonsumtion än djur som utfodrades med liten kraftfodergiva ($P < 0,0001$). Samtidigt hade stutar med hög insättningsvikt 10 % större foderkonsumtion 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 daglig foderkonsumtion, uttryckt i kg per dag, medan konsumtionen var mindre uttryckt i förhållande till levandevikten (tabell 11). Under år 3 hade stutar med låg insättningsvikt 6 % lägre daglig grovfoderkonsumtion och 7 % lägre daglig total foderkonsumtion vid 3 jämfört med 5 månaders slutgödning (tabell 11). För stutar med hög insättningsvikt medförde en slutgödning på 3 månader 6 % större grovfoderkonsumtion än vid 5 månaders slutgödning, men inga skillnader i total foderkonsumtion kunde påvisas.

Stutar med låg insättningsvikt hade bättre foderomvandlingsförmåga än de med hög insättningsvikt (tabell 11). Foderomvandlingsförmågan var även bättre för de stutar som slutgöddes i 5 månader jämfört med dem som slutgöddes i 3 eller 8 månader. Slutgödning i 3 månader gav i sin tur bättre foderomvandlingsförmåga än 8 månader (tabell 11). För de stutar som under år 3 slutgöddes i 3 månader var foderomvandlingsförmågan bättre för djur med låg jämfört med hög insättningsvikt. Vidare hade stutar med liten kraftfodergiva under år 3 bättre foderomvandlingsförmåga vid 5 jämfört med 3 månaders slutgödning, medan ingen effekt av slutgödningstid kunde påvisas 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 ($P = 0,002$), men inga effekter av insättningsvikt kunde påvisas hos stutar med stor kraftfodergiva. Under försöksår 2 hade 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.

Tabell 11. 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 försöksår om vardera 64 mjölkkrasstutar i försök 1.

Vikt	Slutgödningens längd												Signifikansnivå				
	3 månader		5 månader		8 månader		3 månader		5 månader		8 månader		Huvudeffekter			Samspel	
	Låg	Hög	Låg	Hög	Låg	Hög	0,5%	1,0%	0,5%	1,0%	0,5%	1,0%	V	K	P	V×P	K×P
År																	
Grovfoderkonsumtion (kg ts) ^c																	
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 ^d	7,55 ^a	6,38 ^c	7,13 ^b	-	-	7,56	6,01	7,35	6,16	-	-	***	***	IS	**	IS
Foderkonsumtion (kg ts) ^c																	
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 ^c	11,06 ^a	9,27 ^b	10,81 ^a	-	-	9,64 ^c	10,08 ^b	9,53 ^c	10,56 ^a	-	-	***	***	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) ^c																	
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 ^c	4,99 ^a	4,24 ^b	4,86 ^a	-	-	4,63 ^a	4,29 ^b	4,59 ^a	4,52 ^a	-	-	***	**	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 ^c	219 ^a	148 ^{bc}	180 ^b	-	-	184 ^a	173 ^{ab}	157 ^b	170 ^{ab}	-	-	***	IS	*	**	*

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

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

IS = Icke-signifikansnivå $P > 0,10$

^{a, b, c, d} Medelvärden på en rad med olika bokstäver skiljer sig åt ($P < 0,05$) enligt $LSD_{0,05}$ -test.

^c Trevägssamspel år 2 för grovfoderkonsumtion ($P = 0,015$), total foderkonsumtion ($P = 0,030$) och NDF-konsumtion ($P = 0,017$).

Försök 2, effekt av insättningsvikt, tidigare tillväxt och kraftfodergiva

Stutar med liten kraftfodergiva i fullfoderblandningen hade 33 % högre grovfoderkonsumtion än stutar med stor kraftfodergiva (tabell 12). Den större grovfoderkonsumtionen gav en större NDF-konsumtion (tabell 12). Även insättningsvikt påverkade foderkonsumtionen, där stutar med hög insättningsvikt åt mer foder än stutar med låg insättningsvikt, uttryckt i kg ts per dag (tabell 12).

Ingen effekt av stutarnas tidigare tillväxt på foderkonsumtion kunde påvisas. Ej heller kunde någon effekt av behandlingarna på stutarnas foderkonsumtion i förhållande till levandevikten eller på foderomvandlingsförmågan påvisas och ej heller några samspel mellan behandlingarna.

Tabell 12. Effekt av två nivåer kraftfodergiva (motsvarande 1,0 respektive 1,5 % av djurens levandevikt, LV, per dag) och två nivåer av insättningsvikt (låg respektive hög) på foderkonsumtion och foderomvandlingsförmåga hos 61 mjölkrasstutar i försök 2.

	Kraftfodergiva		Insättningsvikt		Medel- fel	Signifikansnivå	
	1,0 %	1,5 %	Låg	Hög		Kraftfoder- giva	Insättnings- vikt
Grovfoderkonsumtion (kg ts)	6,85	4,57	5,44	5,99	0,1	***	**
Foderkonsumtion (kg ts)	11,01	11,27	10,70	11,58	0,1	IS	*
Foderkonsumtion (% av LV)	1,91	1,98	1,93	1,96	0,1	IS	IS
NDF konsumtion (kg)	4,34	3,65	3,86	4,13	0,1	**	IS
Foderomvandlingsförmåga (MJ/kg levandeviktstillväxt)	139	131	126	143	0,1	IS	IS

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

IS = Icke-signifikansnivå $P > 0,10$

Försök 3, effekt av ras och kraftfodergiva

Stutar med liten kraftfodergiva åt 30 % mer grovfoder än stutar med stor kraftfodergiva och de hade därmed 13 % större NDF-konsumtion (tabell 13). Inga skillnader i total foderkonsumtion eller foderomvandlingsförmåga mellan de båda kraftfodergivorna kunde påvisas. Ej heller kunde någon effekt av ras eller samspel mellan ras och kraftfodergiva påvisas.

Tabell 13. Effekt av två nivåer av kraftfodergiva (motsvarande 1,2 respektive 1,5 % av djurens levandevikt, LV, per dag) och av två olika raser (SRB respektive SLB) på foderkonsumtion och foderomvandlingsförmåga hos 44 mjölkrasstutar i försök 3.

	Kraftfodergiva		Ras		Medel- fel	Signifikansnivå	
	1,2 %	1,5 %	SRB	SLB		Kraftfoder- giva	Ras
Grovfoderkonsumtion (kg ts)	5,46	3,84	4,63	4,67	0,2	***	IS
Foderkonsumtion (kg ts)	11,20	11,19	11,06	11,32	0,2	IS	IS
Foderkonsumtion (% av LV)	1,92	1,92	1,90	1,91	0,01	IS	IS
NDF-konsumtion (kg)	4,01	3,52	3,73	3,80	0,1	**	IS
Foderomvandlingsförmåga (MJ/kg levandeviktstillväxt)	127	132	128	131	2,7	IS	IS

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

IS = Icke-signifikansnivå $P > 0,10$

Tillväxt och slaktkroppsegenskaper

Försök 1, effekt av insättningsvikt, kraftfodergiva och slutgödningstid

I försök 1 var stutarnas dagliga tillväxt i medeltal 941 g uttryckt i levandeviktstillväxt och 593 g uttryckt i slaktkroppstillväxt (tabell 14). 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 fick 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 14). Stutar slutgödda i 8 månader hade dock de högsta slaktkroppsvikterna (tabell 14).

Tabell 14. 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).

	Slutgödningens periodens längd						Signifikansnivå		
	3 månader		5 månader		8 månader		V	P	V \times P
	Låg vikt	Hög vikt	Låg vikt	Hög vikt	Låg vikt	Hög vikt			
Daglig tillväxt									
Levandevikt (g)	930	928	999	978	956	855	IS	IS	IS
Slaktkropp (g)	620	560	638	617	584	536	*	*	IS
Slakt									
Slaktkroppsvikt (kg)	242 ^c	299 ^d	270 ^c	339 ^b	322 ^c	365 ^a	***	***	*
Slaktutbyte (%)	50,0 ^c	50,1 ^c	50,3 ^c	51,9 ^{ab}	51,5 ^b	52,4 ^a	***	***	*
Formklass ^f	3,5	3,4	3,9	4,6	4,5	4,8	*	***	IS
Fettklass ^g	7,2	8,3	9,0	9,7	10,0	10,9	***	***	IS
Sot/njurtal (% av SV)	3,2 ^d	3,9 ^c	4,8 ^b	4,9 ^{ab}	5,5 ^a	5,1 ^{ab}	IS	***	*
Styckning									
Marmorering ^h	1,9	2,2	2,1	2,5	3,2	3,3	IS	***	IS
Detaljer ⁱ (% 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

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

IS = Icke-signifikansnivå $P > 0,10$

^{a, b, c, d, e} Medelvärden på en rad med olika bokstäver skiljer sig signifikant åt ($P < 0,05$) enligt LSD_{0,05}-test.

^f Enligt EUROP-systemet: 3 = P+, 4 = O-, 5 = O

^g Enligt EUROP-systemet: 7 = 3-, 8 = 3, 9 = 3+, 10 = 4-, 11 = 4

^h Visuellt bedömt på ryggbiffen på en skala 1 = ingen marmorering och 5 = mycket marmorerad

ⁱ Bakpartens sju styckningsdetaljer

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 14). 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 14). Vid en slutgödning på 5 och 8 månader hade stutar med hög insättningsvikt 1,6 respektive 0,9 procentenheter 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 mellan stutar med låg och hög insättningsvikt. Hög insättningsvikt resulterade i 19 % mer putsfett men 6 respektive 4 % lägre andel styckningsdetaljer och ben på bakparten (tabell 14). 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 några slaktkroppsegenskaper kunde påvisas.

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

Försök 2, effekt av insättningsvikt, tidigare tillväxt och kraftfodergiva

I försök 2 var stutarnas dagliga levandeviktstillväxt i medeltal 1055 g. Stutar utfodrade med stor kraftfodergiva hade en högre daglig levandeviktstillväxt än stutar med liten kraftfodergiva (tabell 15).

Stutar med hög insättningsvikt hade en högre levandevikt vid slakt och likaledes högre slaktkroppsvikt än stutar med låg insättningsvikt (tabell 15). Inga skillnader i slaktutbyte eller formklass kunde påvisas mellan de båda kraftfodergivorna eller mellan de båda insättningsvikterna. Dock tenderade fettklassen vara högre hos stutar med hög insättningsvikt (tabell 15). Inga effekter av tidigare tillväxt under samma stallperiod eller samspelseffekter mellan kraftfodergiva, tidigare tillväxt och insättningsvikt kunde påvisas.

Slutgödningstiden var som kortast, 3 månader, för stutar med hög insättningsvikt i kombination med stor kraftfodergiva, medan den var som längst, 4,6 månader, för stutar med låg insättningsvikt i kombination med liten kraftfodergiva.

Tabell 15. Daglig levandeviktstillväxt under slutgödning och slaktkroppsegenskaper hos 61 mjölkrasstutar i försök 2 med två olika kraftfodergivor (Krf; motsvarande 1,0 respektive 1,5 % av djurens levandevikt) och två olika insättningsvikter (V; låg respektive hög).

	Kraftfodergiva		Insättningsvikt		Medel- fel	Signifikansnivå	
	1,0 %	1,5 %	Låg	Hög		Krf	V
Daglig tillväxt							
Levandevikt (g)	889	1220	1043	1066	50	**	IS
Slakt							
Lev. vikt vid slakt (kg)	621	637	615	642	7	IS	*
Slaktkroppsvikt (kg)	321	329	317	333	4	IS	*
Slaktutbyte (%)	51,8	51,6	51,6	51,8	0,3	IS	IS
Formklass ^a	3,8	4,4	3,9	4,3	0,2	IS	IS
Fettklass ^b	9,3	9,4	9,2	9,6	0,1	IS	T

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

IS = Icke-signifikansnivå $P > 0,10$

T = Tendens till skillnad, $0,05 < P < 0,10$

^a Enligt EUROP-systemet: 3 = P+, 4 = O-, 5 = O

^b Enligt EUROP-systemet: 9 = 3+, 10 = 4-

Försök 3, effekt av ras och kraftfodergiva

I försök 3 var stutarnas dagliga levandeviktstillväxt i medeltal 1287 g. Inga skillnader i tillväxt, levandevikt vid slakt, slaktkroppsvikt, slaktutbyte eller fettklass kunde påvisas mellan de båda kraftfodergivorna eller raserna (tabell 16). Emellertid tenderade SRB-stutarna ha en högre formklass än SLB-stutarna ($P=0,069$). Inga samspel mellan kraftfodergiva och ras kunde påvisas.

Tabell 16. Daglig levandeviktstillväxt under slutgödning och slaktkroppsegenskaper hos 44 stutar med två olika kraftfodergivor (Krf; 1,2 respektive 1,5 % av levandevikten) och två olika raser (SRB och SLB).

	Kraftfodergiva		Ras		Medel- fel	Signifikansnivå	
	1,2 %	1,5 %	SRB	SLB		Krf	Ras
Daglig tillväxt							
Levandevikt (g)	1282	1312	1246	1348	90	IS	IS
Slakt							
Lev. vikt vid slakt (kg)	647	651	655	643	11	IS	IS
Slaktkroppsvikt (kg)	331	337	339	330	6	IS	IS
Slaktutbyte (%)	51,2	51,8	51,8	51,3	0,4	IS	IS
Formklass ^a	4,7	4,7	5,0	4,4	0,3	IS	T
Fettklass ^b	8,7	8,7	8,7	8,7	0,2	IS	IS

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

IS = Icke signifikansnivå $P > 0,10$

T = Tendens till skillnad, $0,05 < P < 0,10$

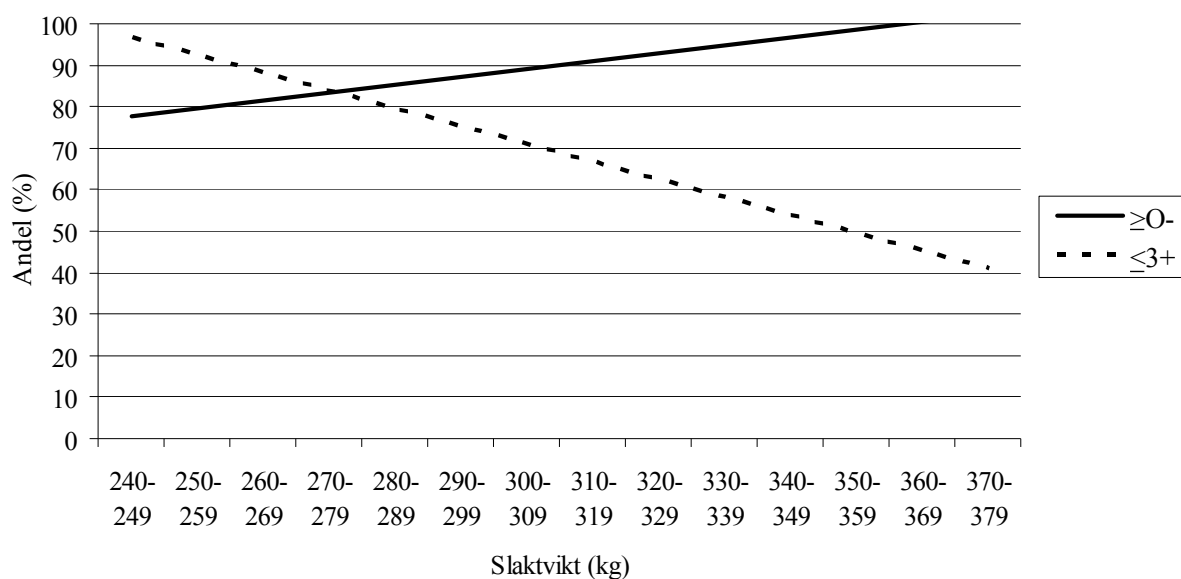
^a Enligt EUROP-systemet: 3 = P+, 4 = O-, 5 = O

^b Enligt EUROP-systemet: 8 = 3, 9 = 3+

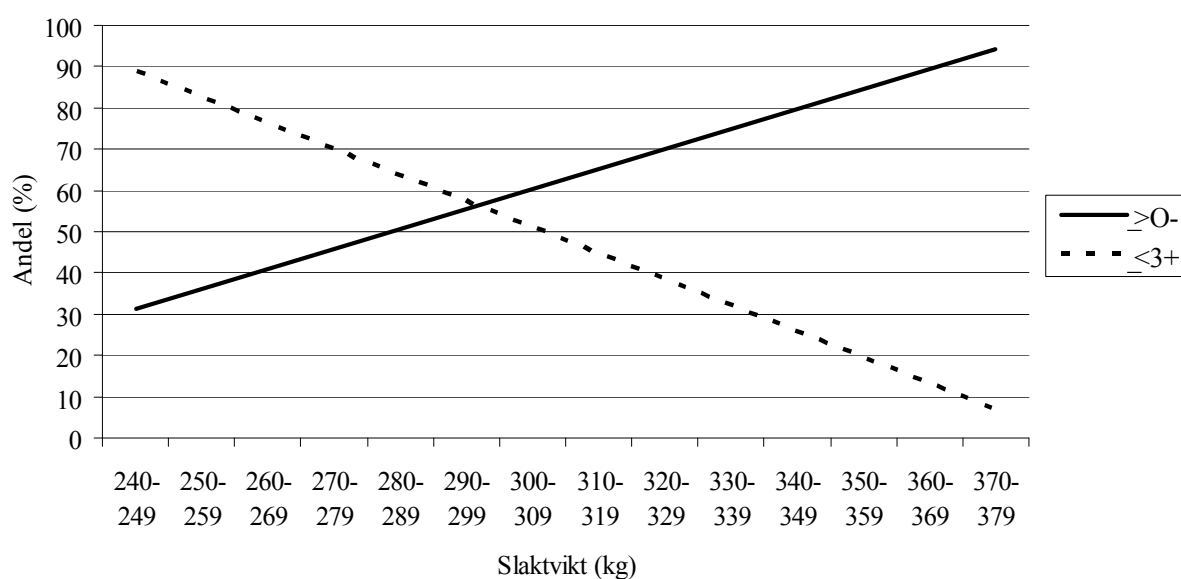
Optimering av slakttidpunkt

Gränser avseende slaktkroppsvikt, formklass och fettklass för högsta avräkningsnotering för slaktungöt varierar mellan koncept, mellan slaktveckor och mellan år. Nedan redovisas hur slaktkropparna från de 321 stutarna i de tre försöken uppnådde olika gränser för lägsta acceptabla formklass och högsta acceptabla fettklass beroende på deras slaktvikter.

Vid krav på minst O- i formklass och högst 3+ i fettklass erhöles störst andel slaktkroppar med godkända form- och fettklasser vid slaktvikterna 270-280 kg (figur 1) för SRB-stutarna (drygt 80 %), medan SLB-stutarna hade högst andel godkända slaktkroppar (drygt 55 %) vid slaktvikterna 290-300 kg (figur 2).

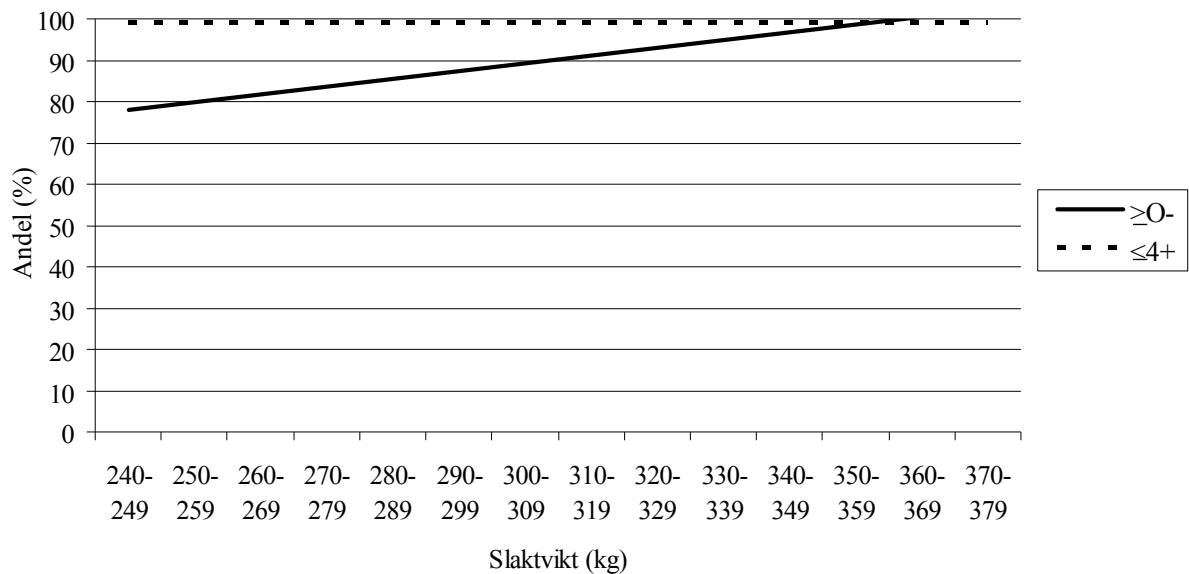


Figur 1. Andel av 182 SRB-stutar som uppnådde minst formklass O- och högst fettklass 3+ vid olika slaktviktsintervall.

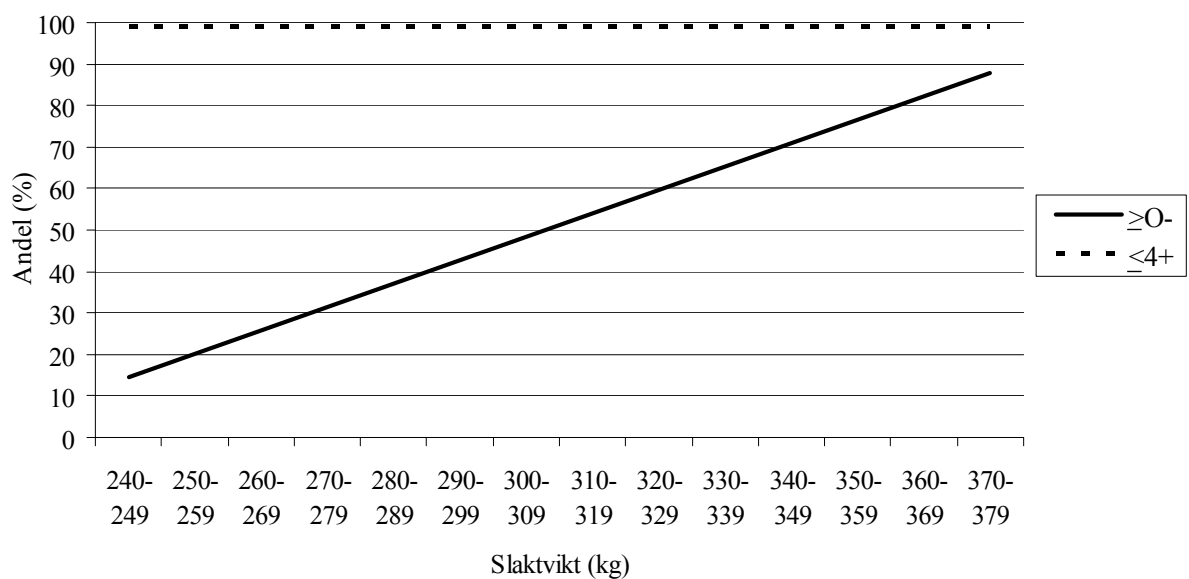


Figur 2. Andel av 114 SLB-stutar som uppnådde minst formklass O- och högst fettklass 3+ vid olika slaktviktsintervall.

Vid en större acceptans för fetare djur, högst fettklass 4+, i kombination med bibehållet krav på formklass O- klarades kraven för fler slaktkroppar. Fettklassen var inte längre begränsande utan andelen slaktkroppar av båda raserna som klarade såväl form- som fettklass var större ju tyngre djuren blev (figur 3 och 4).

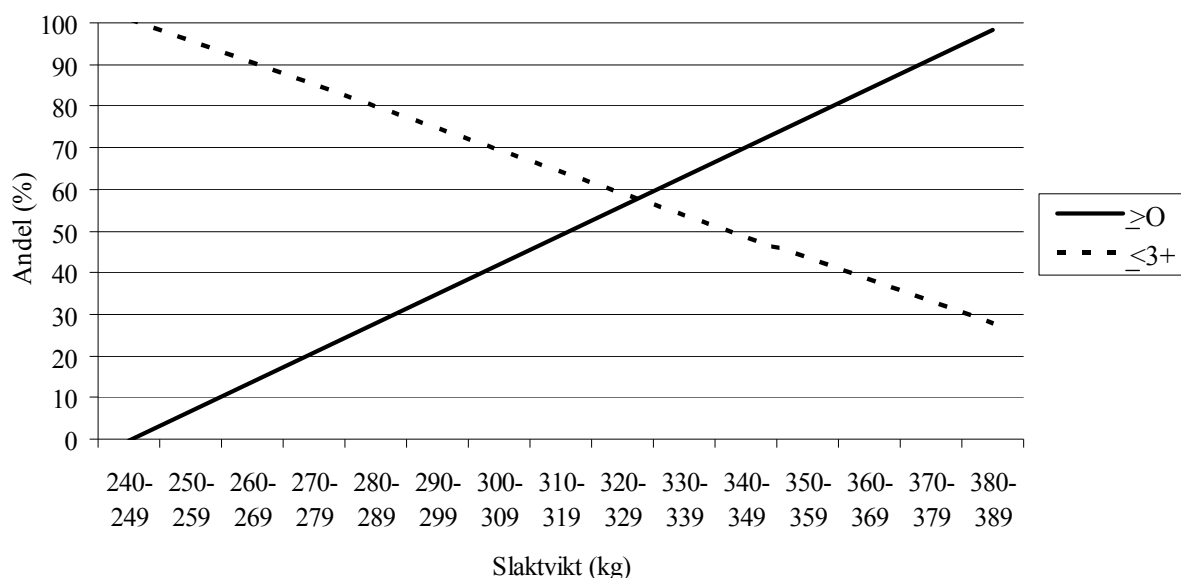


Figur 3. Andel av 182 SRB-stutar som uppnådde minst formklass O- och högst fettklass 4+ vid olika slaktviktsintervall.

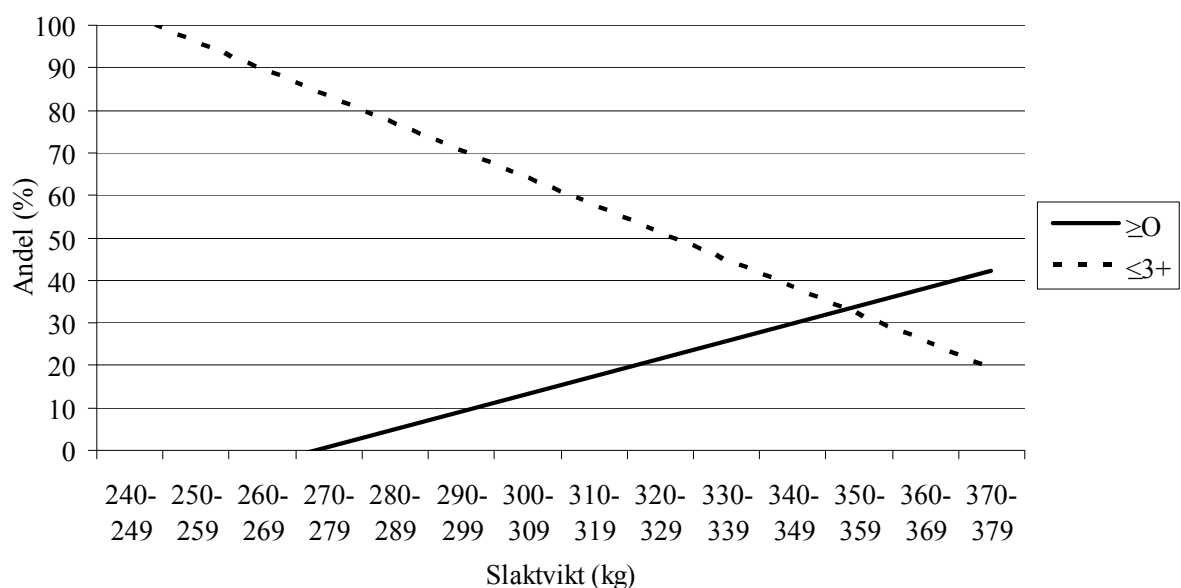


Figur 4. Andel av 114 SLB-stutar som uppnådde minst formklass O- och högst fettklass 4+ vid olika slaktviktsintervall.

Med högre krav på formklass, lägst O, i kombination med snävt intervall för fett, högst fettklass 3+, klarade däremot färre stutar kraven. Andelen godkända slaktkroppar var störst i viktintervallet 320-330 kg för SRB-stutarna (knappt 60 %; figur 5) och i viktintervallet 350-360 kg för SLB (drygt 30 %; figur 6).



Figur 5. Andel av 182 SRB-stutar som uppnådde minst formklass O och högst fettklass 3+ vid olika slaktviktsintervall.



Figur 6. Andel av 114 SLB-stutar som uppnådde minst formklass O och högst fettklass 3+ vid olika slaktviktsintervall.

DISKUSSION

Insättningsvikt och slutgödningens längd (försök 1) hade generellt större inverkan på foderkonsumtion, tillväxt och slaktkroppsegenskaper än vad kraftfodergiva, tidigare tillväxt under samma stallperiod (försök 2) och ras (försök 3) hade. Kraftfodergivan påverkade dock tillväxten, vilken steg när den dagliga kraftfodergivan ökade från motsvarande 0,5 till 1,0% av djurens levandevikt (försök 1) och vidare när givan ökade från 1,0 till 1,5% av levandevikten (försök 2). Även i tidigare försök har ökade kraftfodergivor resulterat i högre tillväxt (Keane, 1994; Steen, 1995; Keane och Allen, 2002).

Totalt sett var det endast från 51 % av stutarna i de tre försöken som optimala slaktkroppar erhöles avseende både formklass (\geq O-), fettklass (2+ till 3+) och slaktkroppsvikt (275 till 400 kg). I försök 1 var dock inte slutgödningstidens längd anpassad till de enskilda individernas vikter.

Det var svårare att uppnå hög formklass utan att samtidigt få för feta djur hos SLB- än hos SRB-stutarna (försök 3), vilket överensstämmer med svensk slaktstatistik, där SLB i regel har lägre formklass (Taurus, 2007). Den lägre formklassen hos SLB kan i viss mån avhjälpas genom att man slaktar dessa vid en högre levandevikt.

Den optimala slutgödningstiden för stutar beror förstås på djurens insättningsvikt. I försök 1 borde stutarna med hög insättningsvikt (480 till 530 kg) haft en slutgödningstid på 4 månader, medan 6 till 7 månaders slutgödning 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 och på 630 till 650 för stutar av SLB-ras. I försök 2 var skillnaderna mellan insättningsvikter och tidigare tillväxter för små för att eventuella effekter på tillväxt under slutgödning skulle kunna påvisas.

Den optimala slakttidpunkten för att uppnå högsta betalning för slaktkroppar från mjölkstutar 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 enskilt djur 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.

I försök 1 hade de stutar som slutgöddes i 5 månader inte bara mest 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 (Patterson 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 vad lättare stutar gör, vilket har konstaterats i ett flertal försök (Keane et al., 1989; Keane och More O'Ferall, 1992; Keane, 1994; Keane och Allen, 1998). Slaktkroppar från tyngre djur, det vill säga stutar med hög insättningsvikt och längre slutgödning, hade en större andel putsfett i bakparten medan andelen styckningsdetaljer och

ben var mindre. 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 grovfoderkonsumtion (försök 1, 2 och 3), men en högre total foderkonsumtion (försök 1) 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 foderkonsumtion berodde troligen på att deras foderstat innehöll mer NDF (försök 1, 2 och 3; 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 kastrades skulle dessa stutar kunna beta 100 000 hektar naturbetesmark, vilket motsvarar 30 % av värdefulla naturbetesmarker i Sverige (Persson, 2005). Dock har svenska ungnöt generellt en lägre tillväxt på bete än på stall (Danielsson et al., 1992; Hessle et al., 2004). Naturvårdskrav på avbetning och betenas näringsinnehåll kan begränsa djurens tillväxt vilket kan resultera i små och magra slaktkroppar om djuren skickas till slakt direkt från betet (Spörndly et al., 2000). Vid hävd av naturbetesmark måste därför de erhållna miljöersättningarna kompensera den längre uppfödningstiden jämfört med intensivare uppfödning inomhus. Endast 13 % av de stutar som slaktades direkt från bete vid starten av försök 1 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 mjölkkrasstutar, som tidigare betat på naturbetesmark, finns potential att uppnå slaktkroppar med hög kvalitet.
- En ökning av den dagliga kraftfodergivan från motsvarande 0,5 till 1,0% och vidare från 1,0 till 1,5 % av djurens levandevikt leder till förbättrade tillväxter.
- Djur med riktigt låg insättningsvikt uppvisar kompensatorisk tillväxt, vilken är mer uttalad för själva slaktkroppstillväxten än vad som avspeglas i djurens levandeviktstillväxt.
- För att kunna avgöra när mjölkkrasstutar är slaktmogna 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. Problemet är mer uttalat hos SLB- än SRB-stutar.
- Kraftfodergivan har mindre betydelse för slaktkroppsresultaten än vad insättningsvikt och slutgödningens längd har.
- Störst andel slaktkroppar som uppnår minst formklass O- och samtidigt högst fettklass 3+ erhålls för SRB-stutar vid slaktviktsintervallet 270-280 kg och vid 290-300 kg för SLB-stutar. Högre acceptans för feta slaktkroppar gynnar stutuppfödning.

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 Gerhalt 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.
- Ekelund, S., 1966. Socker in redos. Rapport 28, bilaga 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 s.
- Hessle, 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.
- 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. 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.
- Lindgren, E., 1979. The nutritional value of roughages determined in vivo and by laboratory methods. Rapport 45, Institutionen för husdjurens utfodring och vård, Sveriges lantbruksuniversitet, Uppsala, 61 s.
- 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 19th 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. Ängs- och betesmarksinventeringen 2002-2004. Rapport 2005:1. Jordbruksverket, Jönköping, 7.
- SAS. 2001. User’s Guide. Release 8.02 Edition. Cary, NC, USA. SAS Institute Inc.

- 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.

Vid **Institutionen för husdjurens miljö och hälsa** finns tre publikationsserier:

- * **Avhandlingar:** Här publiceras masters- och licentiatavhandlingar
- * **Rapporter:** Här publiceras olika typer av vetenskapliga rapporter från institutionen.
- * **Studentarbeten:** Här publiceras olika typer av studentarbeten, bl.a. examensarbeten, vanligtvis omfattande 5-20 poäng. Studentarbeten ingår som en obligatorisk del i olika program och syftar till att under handledning ge den studerande träning i att självständigt och på ett vetenskapligt sätt lösa en uppgift. Arbetenas innehåll, resultat och slutsatser bör således bedömas mot denna bakgrund.

Vill du veta mer om institutionens publikationer kan du hitta det här:
www.hmh.slu.se

DISTRIBUTION:

Sveriges lantbruksuniversitet
Fakulteten för veterinärmedicin och
husdjursvetenskap
Institutionen för husdjurens miljö och hälsa
Box 234
532 23 Skara
Tel 0511-67000
E-post: hmh@slu.se
Hemsida: www.hmh.slu.se

*Swedish University of Agricultural Sciences
Faculty of Veterinary Medicine and Animal
Science
Department of Animal Environment and Health
P.O.B. 234
SE-532 23 Skara, Sweden
Phone: +46 (0)511 67000
E-mail: hmh@slu.se
Homepage: www.hmh.slu.se*
