



Jämförelse mellan mjölkkrastjurar och mjölkkras x köttkrastjurar

– konsumtion, tillväxt, fodereffektivitet och slaktkroppsegenskaper

Comparison between bulls of dairy breed and dairy x beef breed - consumption, growth, feed efficiency and carcass traits

Hilda Ingvarsson

Självständigt arbete • 15 hp
Sveriges lantbruksuniversitet, SLU
Fakultet för veterinärmedicin och husdjursvetenskap, VH
Institution för husdjurens utfodring och vård, HUV
Agronomprogrammet - Husdjur
Uppsala 2020



Jämförelse mellan mjölkkrastjurar och mjölkkras x köttkrastjurar – konsumtion, tillväxt, fodereffektivitet och slaktkroppsegenskaper

Comparison between bulls of dairy breed and dairy x beef breed - consumption, growth, feed efficiency and carcass traits

Hilda Ingvarsson

Handledare: Elisabet Nadeau, SLU, HMM
Examinator: Katarina Arvidsson Segerkvist, SLU, HMM

Omfattning: 15 hp
Nivå och fördjupning: Grundnivå, G2E
Kurstitel: Självständigt arbete i husdjursvetenskap
Kurskod: EX0865
Program/utbildning: Agronomprogrammet- husdjur
Kursansvarig inst.: Institution för husdjurens utfodring och vård

Utgivningsort: Uppsala
Utgivningsår: 2020
Omslagsbild: Hilda Ingvarsson

Nyckelord: tjur, mjölkkras, köttkras, korsningsavel, tillväxt, fodereffektivitet, slaktkroppsegenskaper

Sveriges lantbruksuniversitet

Fakultet för veterinärmedicin och husdjursvetenskap, VH
Institution för husdjurens utfodring och vård, HUV

Publicering och arkivering

Godkända självständiga arbeten (examensarbeten) vid SLU publiceras elektroniskt. Som student äger du upphovsrätten till ditt arbete och behöver godkänna publiceringen. Om du kryssar i **JA**, så kommer fulltexten (pdf-filen) och metadata bli synliga och sökbara på internet. Om du kryssar i **NEJ**, kommer endast metadata och sammanfattning bli synliga och sökbara. Fulltexten kommer dock i samband med att dokumentet laddas upp arkiveras digitalt.

Om ni är fler än en person som skrivit arbetet så gäller krysset för alla författare, ni behöver alltså vara överens. Mer information om publicering och arkivering går att hitta här: <https://www.slu.se/site/bibliotek/publicera-och-analysera/registrera-och-publicera/avtal-for-publicering/>.

JA, jag/vi ger härmed min/vår tillåtelse till att föreliggande arbete publiceras enligt SLU:s avtal om överlåtelse av rätt att publicera verk.

NEJ, jag/vi ger inte min/vår tillåtelse att publicera fulltexten av föreliggande arbete. Arbetet laddas dock upp för arkivering och metadata och sammanfattning blir synliga och sökbara.

Sammanfattning

Eftersom nötköttsproduktionen är nära integrerat med mjölkproduktionen har köttrasinsemination blivit ett sätt för lantbrukare att få ett ökat värde vid slakt för ungnöt som ej används till rekrytering. Nötkreatur av köttras har högre tillväxtkapacitet, ett högre slaktutbyte och har en slaktkropp med mer muskler än nötkreatur av mjölkkras. Slakttidpunkten påverkar slaktad vikt och klassningen av slaktkroppen. Slakt vid fel tidpunkt kan innebära en ekonomisk förlust för lantbrukaren eftersom slaktkroppsklassificeringen som utförs av slakterierna används som underlag för betalningen. Syftet med denna litteraturstudie var att jämföra mjölkkrastjurur med mjölkkras x köttrastjurur med avseende på konsumtion, tillväxt, fodereffektivitet och slaktkroppsegenskaper. Studier visade att foderkonsumtionen skilde sig inte signifikant mellan mjölkkrastjurur och köttras x mjölkkrastjurur. Däremot påvisades att tillväxt, slaktkroppstillväxt, slaktutbyte, fettklass och formklass var signifikant högre hos tjurur av köttraskorsning än hos mjölkkrastjurur. Trots förbättrad tillväxt hos köttraskorsningar vid lika konsumtion kunde det inte påvisas några signifikanta skillnader i fodereffektivitet mellan mjölkkrastjurur och mjölkkras x köttrastjurur. På grund av de förbättrade parametrarna kan tjurur av mjölk x köttraskorsning jämfört med tjurur av mjölkkras ge möjlighet till en förbättrad lönsamhet för lantbrukaren.

Nyckelord: tjur, mjölkkras, köttras, korsningsavel, tillväxt, fodereffektivitet, slaktkroppsegenskaper

Abstract

Since beef production is closely integrated with dairy production, beef breed insemination has become a way for the farmer to obtain an increased value at slaughter for animals not used for recruitment. Beef cattle have higher growth capacity, higher dressing percentage and a carcass with a higher proportion of muscle than dairy cattle. Time for slaughter affects carcass weight and carcass classification. Slaughter at the wrong time can mean a financial loss for the farmer as carcass classification, which is performed by personnel at the abattoir, affects the payment to the farmer. The aim of this literature review was to compare dairy bulls with dairy x beef bulls in terms of consumption, average daily gain, feed efficiency and carcass characteristics. Studies showed that feed consumption did not differ significantly between bulls of dairy breed and bulls of beef x dairy breed. However, it was shown that average daily gain, daily carcass gain, dressing percentage, fatness and conformation were significantly higher in cross-bred bulls than in bulls of dairy breed. Despite the improved average daily gain of beef x dairy breeds at similar consumption, no significant differences in feed efficiency between dairy breed and dairy x beef breed were obtained. Due to the improved parameters, production systems with bulls of beef x dairy breeds compared to bulls of dairy breeds can potentially improve the profitability for the farmer.

Keywords: Bull, dairy, beef, crossbreeding, growth, feed efficiency, carcass quality.

Innehållsförteckning

1. Introduktion.....	6
2. Litteraturöversikt	7
2.1. Konsumtion, tillväxt och fodereffektivitet	7
2.2. Slaktkroppsegenskaper	12
3. Diskussion.....	16
3.1. Slutsats	17

1. Introduktion

Den svenska nötköttsproduktionen har en sund och bra uppfödning av djur, samt att den är bland den bästa nötköttsproduktionen i världen sett ut klimatsynpunkt. Svenska nötköttsproduktionen har friska djur med bra tillväxt, minst antibiotikaanvändning i EU samt att ett kilo svenskt nötkött ger omkring 25 procent mindre utsläpp av klimatgaser jämfört med genomsnittet i EU. Idag finns det en stark efterfrågan på svenskt nötkött. Konsumtionen av svenskt nötkött har ökat medan nötkreaturspopulationen har minskat under åren 2010-2015 (Svenska köttföretagen 2016; LRF 2016). Cirka 60-65 % av det svenska nötköttet kommer ursprungligen från mjölkproduktionen, antingen som ungnöt, vilka ej används till rekrytering, eller utslagsko (Jordbruksverket 2016; Svenska köttföretagen 2016; LRF 2016). Därmed är nötköttsproduktionen beroende av mjölkproduktionen.

De vanligaste mjölkraserna i Sverige är holstein och svensk röd och vit boskap (SRB) (Jamieson 2010). Hos det största avelsföretaget i Sverige, Viking Genetics, finns sju köttraser tillgängliga till korsning med mjölkkor. Dessa är angus, blonde d'aquitaine, charolais, hereford, limousin, simmental och highland cattle, varav alla förutom highland cattle individprövas (VikingGenetics 2017). Köttraser i Sverige delas in kategorierna lätta och tunga köttraser. Till de lätta köttraser hör bland annat angus och hereford. De kännetecknas av en tidigare slaktmognad på grund av att de sätter fett vid lägre vikt och att de kräver mindre underhållsfoder än de tunga köttraser. Till de tunga köttraser hör bland annat blonde d'aquitaine, charolais, limousin och simmental. Tunga köttraser har större tillväxtkapacitet, bättre muskelansättning och mindre fettansättning än de lätta köttraser. Eftersom antalet kor minskar leder det till en stigande brist på kalvar. Bristen av kalvar har gjort att insemination av köttras blivit vanligare som ett sätt för att få tyngre kalvar och i längden få ut mer kött per ko (LRF 2016). Även Henningsson (2019) betonar att lantbrukare väljer att korsa in köttras på de kor de ej vill ha rekrytering efter för att exempelvis få ett ökat värde på kalvarna till slakt. Att seminera kor, vars kalvar inte behövs till egen rekrytering, med köttras är en metod som diskuteras mer och mer. I Sverige seminerades 11% av SRB med köttraser och holstein inseminerades 8 % med köttras (LRF 2016). Med köttraskorsning avses i följande text nötkreatur vars moder är av mjölkras och fadern av köttras.

Syftet med denna studie var att jämföra mjölkrastjurar och mjölkras x köttras tjurar med avseende på deras konsumtion, tillväxt, fodereffektivitet och slaktkroppsegenskaper. Hypotesen är att tjurar av köttras x mjölkras har förbättrad fodereffektivitet, tillväxt och slaktkroppsegenskaper jämfört med ren mjölkras.

2. Litteraturöversikt

2.1. Konsumtion, tillväxt och fodereffektivitet

Energibehovet är det näringsbehov som tillgodoses först (McDonald 2011). Om energibehovet ej är uppnått och protein finns tillgängligt kommer proteinet brytas ned för att tillgodose energibehovet innan det används för att tillgodose protein eller aminosyra-behovet. Vid överutfodring med energi i förhållande till djurets tillväxtpotential minskar proteinandelen i kroppen medan fettandelen ökar. Protein behövs för underhåll och produktion, som till exempel tillväxt, men en del av proteinet förloras främst med urinen men även med träck. En del av foderproteinet bryts ner av mikroorganismer i vommen till peptidkedjor, aminosyror och enkla kväveföreningar. Fodrets råprotein kan delas in i vomnedbrytbart protein, som bryts ner till fria aminosyror och ammoniak i vommen, och vomstabil protein. För bildandet av mikrobprotein behövs energi från nedbrytningen av kolhydrater. Om inte tillräckligt med energi är tillgängligt för mikrobproteinsyntesen lämnar ammoniak vommen genom vomväggen och bildar urea i levern, som utsöndras i urinen. Nötkreatur har ett högre proteinbehov än vad mikroberna kan förse dem med. Därför är det viktigt att fodret innehåller olösligt men tillgängligt protein som kan tas upp i tunntarmen och kallas för vomstabil protein. Mikrober i våmmen mättar fleromättade fettsyror genom hydrogenering vilket betyder att man kan påverka fettsyrasammansättningen av kroppsfettet enbart i begränsad omfattning genom utfodring. Eftersom mikrobernas effektivitet begränsas kraftigt vid höga nivåer av fett är en generell rekommendation att fettinnehållet skall begränsas till 5 % av foderstatens torrsustansintag (McDonald 2011).

Underhållsbehovet varierar beroende på ras och är relaterat till djurets kroppsvikt genom formeln $\text{kroppsvikt}^{0.75}$ (National Research Council 2000). Detta medför att ju större djuret blir desto större blir underhållsbehovet. National Research Council (2000) tar upp olika studier som visar på att köttkrasdjur har mindre underhållsbehov än mjölkkrasdjur. Truscott *et al.* (1983) visade att Holstein-stutar hade 7 % större underhållsbehov än Hereford-stutar och Garett (1971) beskrev att Holstein-stutar krävde 23 % mer foder till underhållsbehovet än Hereford-stutar.

Fodereffektivitet hos växande djur kan definieras som foderomvandlingsförmåga som uttrycks som torrsustans(ts)-intag eller energi-intag per kg tillväxt hos djuret Crowley *et al.* (2010). Ju lägre värdet är för fodereffektivitet, desto effektivare omvandlar djuret fodret till tillväxt. Tillväxt är förklarat som en ökad storlek eller vikt hos djuren (Warriss 2000). Om man plottar kurvan på vikt så tar den en S-liknande form. Vikten ökar långsamt i början och når sedan ett maximum då

viktökningen minskar i samband med att djuret blir äldre. Foderkonsumtionen hos djur används till två olika processer; underhåll av befintlig vävnad och tillväxt av ny vävnad. Warriss (2000) tar upp att redan på 30-talet beskrevs det att tillväxten av olika fettvävnader sker i en specifik följd. Först sker ansättningen av fett kring njurarna, därefter intermuskulärt fett, som ligger mellan muskler, sedan subkutant fett, som ligger precis under huden och sist fett inom musklerna, så kallat intramuskulärt fett. Tillväxtföljden för de olika vävnaderna har stor inverkan på produktionen av önskvärd slaktkroppskvalitet. Ett exempel på det är om man vill ha en magrare slaktkropp måste djuret slaktas efter att majoriteten av muskeltillväxten har skett men före för mycket fettansättningen har skett, då fett ansätts sist. På grund av tillväxtföljden tenderar äldre djur av samma ras att bestå av mer fett. Detta leder även till att tunga kötttraser, som ansätter fett vid en högre vikt, har magrare kött än lätta kötttraser vid samma slaktkroppsvikt. Nötkreatur av mjölkras har en slaktkropp med mindre muskler och mer fett än nötkreatur av kötttraser (Warriss 2000). Med slaktmognad menas att djuret har uppnått en lagom fettansättning och storlek (Jamieson 2010). Ett djur är slaktmoget när musklerna är välutvecklade och när tillräckligt med fett är ansatt i kroppen. Men Det är i första hand fettansättningen som avgör om ett djur är slaktmoget (Gård & Djurhälsan 2016). Fett har en lägre andel vatten än muskler vilket gör att ansättning av fett kräver mer energi än protein, vilket i sin tur gör att djuret kräver mer foder. Ju äldre och större djuren blir desto större andel av den dagliga tillväxten består av fett istället för muskler. Att skicka djuren till slakt för sent kan innebära en ekonomisk förlust för uppfödaren (Webster 1980; Jamieson 2010).

Tabell 1 jämför slaktkroppar från fyra stora finska slakterier under åren 2009-2011 från en studie av Huuskonen *et al.* (2014). De slaktkroppar som jämfördes var tjurar av raserna nordic red (Nr), Nr x angus (An), Nr x charolais (Ch), Nr x hereford (He), Nr x simmental (Si) och Nr x limousin (Li). Slaktkropparna vägdes varma och vikten av den kalla slaktkroppen räknades sedan ut genom den generella omräkningen där: Den varma slaktkroppen multipliceras med 0,98. Födelsevikten som användes i studien var 40 kg och slaktkroppsvikten vid födseln som användes var 16 kg för tjurkalvarna. Den dagliga slaktkroppstillväxten var beräknad genom formeln:

$$\text{Dagliga slaktkroppstillväxten} = \frac{\text{Slaktkroppsvikten} - 16 \text{ kg}}{\text{slaktåldern}}$$

Samtliga kötttraskorsningar hade en signifikant högre slaktkroppsvikt och slaktkroppstillväxt än Nr-tjurarna (tabell 1).

Tabell 1. Jämförelse mellan slaktdata från tjurar av rasen nordic red (Nr) och köttras-korsningar med angus (An), charolais (Ch), hereford (He), limousin (Li) och simmental (Si) från de fyra största finska slakterierna. Mjölkras-tjurarna användes som kontrollgrupp. (Källa: Huuskonen et al. 2014)

	Nr x Nr	Nr x An	Nr x Ch	Nr x He	Nr x Li	Nr x Si
Antal	164 812	2 329	1 044	782	5 293	1 270
Slaktålder, dagar	592	596*	586*	588	590	583***
Slaktkroppsvikt, kg	330	357***	383***	356***	372***	381***
Slaktkroppstillväxt, kg/dag	0,532	0,576***	0,629***	0,580***	0,605***	0,628***

p-värde: *** < 0,001, ** < 0,01, * < 0,05 Jämförelser mot Nr x Nr.

I samma studie gjordes även ett foderförsök där renrasiga Nr-tjurar och tjurar med korsningarna Nr x An och Nr x Li jämfördes (tabell 2). Tjurarna fodrades med ett fullfoder i fri tillgång som bestod av ensilage, kornkross, rapsmjöl, mineraler och vitaminer. Näringsvärdena (per kg ts) i fullfodret var: 160 gram råprotein, 11,8 MJ omsättbar energi (OE), 94 gram AAT och 230 gram stärkelse. Fullfodret hade en ts-halt på 50,8 %. Vid start av foderförsöket var tjurarnas medelålder 200 dagar och medelåldern vid slakt var 553 dagar. Den dagliga tillväxten av levande vikt och slaktkroppsvikt räknades ut genom att ta bort vikt vid försöksstarten från vikt vid slakt dividerat med antal dagar studien varade. Slaktkroppsvikten vid starten av experimentet antogs vara 50 % av den levande vikten. Nr x Li hade en högre slaktkroppsvikt och slaktkroppstillväxt än Nr-tjurarna. Foderkonsumtion och fodereffektiviteten hade ingen signifikant skillnad (tabell 2).

Tabell 2. Jämförelse mellan tjurar av rasen nordic red (Nr) och köttraskorsningar med angus (An) och limousin (Li) under ett foderförsök. Nr x Nr-tjurarna användes som kontrollgrupp (källa: Huuskonen et al. 2014)

	Nr x Nr	Nr x An	Nr x Li
Antal	9	9	8
Levande vikt vid slakt, kg	685	697	696
Slaktkroppsvikt, kg	364	381	387*
Slaktkroppstillväxt, kg/dag	0,708	0,742	0,765*
Tillväxt, kg/dag	1,30	1,30	1,31
Ts-intag, kg/dag	9,41	9,56	9,21
Omsättbar energi-intag, MJ/dag	112	114	110
Råprotein-intag, g/dag	1464	1489	1435
NDF-intag, g/dag	5148	5224	5030
Foderintag kg ts/kg slaktkroppstillväxt	13,5	12,5	12,4
Foder-effektivitet, kg ts/kg tillväxt	7,4	7,1	7,2
Energi-intag/slaktkroppstillväxt, MJ/kg	161	148	147
Energi-intag/tillväxt, MJ/kg	87,5	84,5	85,4

p-värde: *** < 0,001, ** < 0,01, * < 0,05 Jämförelser mot Nr x Nr.

I en studie av Jukna *et al.* (2009) jämfördes tjurar av rasen litauiska svart-vita (Lb) med tjurar av korsning mellan Lb och charolais, limousin, hereford respektive angus (tabell 3). Lb-tjurarna användes som kontrollgrupp. Slaktåldern vid försöket var 500 dagar. Tjurarna var utfodrade med samma foder som hade ett energiinnehåll på 8,2 MJ OE per kg ts. Resultatet från denna studie presenteras i tabell 3. Korsningarna med angus och hereford hade högre levande vikt vid slakt och slaktkroppsvikt än de rena mjölkrasdjuren. Fodereffektiviteten hade ingen signifikant skillnad mellan tjurarna av mjölkras och köttraskorsning (tabell 3).

Tabell 3. Jämförelse mellan litauiska svart-vita (Lb)-tjurar och köttraskorsning med raserna angus (An), hereford (He), limousin (Li) och charolais (Ch) (Källa: Jukna *et al.* 2009)

	Lb x Lb	Lb x An	Lb x He	Lb x Li	Lb x Ch
Levande vikt vid slakt, kg	473,5	516,2*	498,8*	481,0	463,0
Slaktkroppsvikt, kg	246	291*	269*	255	251
Tillväxt, kg/dag	0,905	0,921	0,962	1,007	1,019
Energi-intag, MJ/kg slaktkropp	145	132	130	129	124
Energi-intag, MJ/kg tillväxt	81,3	75,9	76,3	77,5	77,4

* $P < 0,05$, ** $P < 0,01$ Jämförelser mot Lb x Lb.

I ett examensarbete av Jonsson (2018) sammanställdes datamaterial från Kokontrollen i Växa Sverige som inkluderade information om nötkreatur som

slaktades under perioden 1992-2016. De resultat som är relevanta för denna litteraturstudie presenteras i tabell 4. Slaktåldern för tjurarna delades in i medelvärden för mjölk x mjölk, lätt köttras x mjölkkras och tung köttras x mjölkkras, vilka var 19,2, 19,1 respektive 18,6 månader. Slaktkroppstillväxten beräknades genom formen (Jonsson 2018):

$$\text{Slaktkroppstillväxt, } \frac{g}{\text{dag}} = \frac{((\text{slaktvikt, kg} - (\text{födelsevikt, kg} \times 0,5)) \times 1000}{\text{slaktålder, dagar}}$$

Köttraskorsningar hade både en högre slaktkroppstillväxt och slaktvikt än mjölkkrastjurarna (tabell 4).

Tabell 4. Jämförelse av tjurar av mjölkkraserna holstein (Hol) och SRB och tjurar av köttraskorsningen mellan holstein (Hol), SRB, hereford (He), angus (An), limousin (LI) och simmental (Si) av data från examensarbete av Jonsson (2018)

	Srb x Srb	Hol x Hol	Srb x He	Srb x An	Hol x He	Hol x An	Srb x Li	Srb x Si	Hol x Li	Hol x Si
Antal	374 877	412 837	5 159	2 358	2 805	1 686	2 615	4 354	1 865	4 885
Slaktvikt, kg	312 ^f	314 ^g	326 ^e	323 ^e	330 ^d	328 ^{de}	337 ^c	339 ^a	344 ^b	345 ^a
Slaktkroppstillväxt, kg/dag	0,508 ^f	0,512 ^g	0,539 ^e	0,536 ^e	0,544 ^d	0,540 ^{de}	0,559 ^c	0,576 ^a	0,575 ^b	0,578 ^a

Olika bokstäver för rasmedelvärden inom rad anger signifikanta parvisa skillnader ($p < 0,05$). För samtliga egenskaper är p -värdet $< 0,0001$.

I en studie av E. Nadeau m. fl. (personligt meddelande) på SLU Götala nöt- och lammköttforskning jämfördes 35 tjurar av mjölkkras (Holstein och SRB) med 34 tjurar av köttraskorsningar (Srb x angus, holstein x angus) (tabell 5). Kalvarna var 3-3,5 månader gamla vid försöksstart och fick antingen en foderstat med 35 % gräs/klöver ensilage av torrsbstans (ts) intaget (hög intensitet) eller en foderstat med 53 % gräs/klöver ensilage av ts-intaget (låg intensitet). Ensilaget kompletterades med kornkross fram till slakt, ärtkross till 300 kg levande vikt och kallpressad rapskaka till 200 kg levande vikt. Tjurarna som utfodrades med låg andel ensilage i foderstaten slaktades vid 15 månaders ålder medan tjurarna som utfodrades med hög andel ensilage i foderstaten slaktades vid 18 månaders ålder. Tjurarna fick fodret i fri tillgång. I tabell 5 visas resultaten för mjölkkras och Angus x mjölkkras som ett genomsnitt över utfodringsintensitet. Tjurarna av köttraskorsning hade en högre slaktvikt, tillväxt och slaktkroppstillväxt än mjölkkrastjurarna (tabell 5). Utfodringsintensiteten påverkade inte skillnaderna mellan tjurar av ren mjölkkras och tjurar av köttraskorsning (E. Nadeau, pers. medd.)

Tabell 5. Jämförelse mellan mjölkkrastjuror (holstein och Srb) och köttras x mjölkkrastjuror (Srb x angus, holstein x angus) (Källa: E. Nadeau personligt meddelande)

	Mjölkras	Köttras x mjölkras	P-värde
Vikt vid försöksstart, kg	117	120	0,710
Ålder vid försöksstart, månader	3,3	3,3	0,845
Levande vikt vid slakt, kg	654	718	0,002
Ålder vid slakt, månader	16,8	16,8	0,849
Tillväxt, kg/dag	1,329	1,483	<0 ,001
Slaktkroppsvikt, kg	343	389	0,001

2.2. Slaktkroppsegenskaper

Klassificering av kött finns till för att priserna från slakteriet till lantbrukaren ska vara jämförbara och att så noggrant som möjligt kunna beskriva slaktkroppens användbarhet, samt att det underlättar för uppfödaren att möta marknadens krav för att i sin tur kunna öka slaktintäkterna. Klassificering av slaktkroppen av nöt indelas i kategorier, formklass och fettgrupper. Alla länder inom EU använder EUROP-systemet för klassningen, där 5 klasser finns. I Sverige är systemet lite annorlunda då systemet är uppbyggt av femton klasser där huvudklasserna, precis som för övriga Europa, är E, U, R, O och P men för varje huvudklass kan plus och minus läggas till. När fettgruppen klassas används samma system fast huvudklasserna betecknas med 1, 2, 3, 4 och 5 istället. Även där har man 15 klasser, från 1- till 5+ (Jordbruksverket, Kontrollenhet 1998). Genom slaktkroppens formklassificering uppskattas slaktkroppens köttinnehåll, där E är extremt svällande och välutvecklad och P är något tunn och insjunken. Slaktkroppens fettinnehåll uppskattas genom att man gör en bedömning av kroppens fettansättning, där 1 är mycket liten och 5 är mycket riklig fettansättning. För att kunna beräkna ett medeltal för dessa grupper kan klasserna göras om till ett siffervärde (tabell 6) (Jordbruksverket, Kontrollenhet 1998). I avräkningspriset vid slakt får lantbrukaren olika betalt för de olika klasserna. Under vecka 15 år 2020 fick lantbrukaren avdrag om fettklassen var mindre än 2+ och högre än 3+ (HKScan Agri). Slaktkroppens form är en uppskattning på proportionen mellan muskler och ben; en slaktkropp med en hög slaktkroppsform har svällande och mer definierade muskler (Warriss 2000). En önskvärd slaktkropp ska ha så högt siffervärde som möjligt på formklassningen (HKScan Agri). En hög formklass hos ett djur innebär att djuret har högre andel muskler och mindre andel ben än ett djur med låg formklass, det vill säga att slaktkroppen har en hög köttprocent. Slakteriet får mer kött att sälja och det innebär att producenten får mer betalt för slaktkroppen (HKScan Agri).

Tabell 6. Omräkningstabell av EUROP-klasserna (Källa: (Jordbruksverket, Kontrollenhet 1998))

Siffervärde	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Formklass	P-	P	P+	O-	O	O+	R-	R	R+	U-	U	U+	E-	E	E+
Fettklass	1-	1	1+	2-	2	2+	3-	3	3+	4-	4	4+	5-	5	5+

Huuskonen *et al.* (2014) genomförde dels en studie med data från slakterier (tabell 7) och dels ett utfodringsförsök (tabell 8). I båda studierna studerades fettklass och formklass och i utfodringsförsöket studerades även slaktutbyte för mjölkkrastjuror och mjölkkras x köttkrastjuror. Resultaten presenteras som siffervärde för formklassningen och som klass för fettklassningen. Slaktutbytet beräknades genom formeln:

$$\text{Slaktutbyte} = \frac{\text{kalla slaktkroppen}}{\text{Levande vikt vid slakt}} \times 100$$

I formeln för slaktutbyte multiplicerade man med 100 för att få slaktutbyte i procent. Samtliga köttkrastjuror hade högre fettklass och formklass än mjölkkrastjurorna när man jämför resultaten från slakteristudien (tabell 7). I foderförsöket hade köttkrastjuror med limousin en högre fettklass, formklass och slaktutbyte än mjölkkrastjurorna. Köttkrastjuror med angus hade en högre fettklass än mjölkkrastjurorna (tabell 8).

Tabell 7 Jämförelse av slaktkroppsegenskaper från tjuror av rasen nordic red (Nr) och köttkrastjuror med raserna angus (An), limousin (Li), charolais (Ch), simmental (Si) och hereford (He) i en studie från de fyra största finska slakterierna. Mjölkkrastjurorna användes som kontrollgrupp (Källa: Huuskonen *et al.* 2014)

	Nr x Nr	Nr x An	Nr x Li	Nr x Ch	Nr x Si	Nr x He
Fettklass	2,4	3,1***	2,6***	2,5***	2,7***	3,2***
Formklass	4,7	6,0***	7,3***	7,1***	6,4***	5,8***

p-värde: *** < 0,001, ** < 0,01, * < 0,05 Jämförelser mot Nr x Nr

Tabell 8. Jämförelse av slaktkroppsegenskaper från tjuror av rasen nordic red (Nr) och köttkrastjuror med angus (An) och limousin (Li) i ett foderförsök. Mjölkkrastjurorna användes som kontrollgrupp (Källa: Huuskonen *et al.* 2014)

	Nr x Nr	Nr x An	Nr x Li
Fettklass	3,1	4,3***	3,5*
Formklass	5,7	6,7	7,9***
Slaktutbyte (%)	53,1	54,6	55,6*

p-värde: *** < 0,001, ** < 0,01, * < 0,05 Jämförelser mot Nr x Nr

I examensarbetet av Jonsson (2018) sammanställdes också slaktkroppsegenskaper från kokontrollen i Växa Sverige (tabell 9). Formklasserna och fettklasserna presenterades som siffervärde från EUROP-standard. Formklassen var högre hos samtliga köttraskorsningar än mjölkrastjurarna. Fettklassen varierade mellan raser då mjölkras korsade med lätt köttras gav en högre fettklass än korsning med tung köttras. Samtliga köttraskorsningar förutom med Hol x Si, Srb x Si och Hol x Li gav en högre fettklass än mjölkrastjurarna. Det kunde även ses att korsning med Srb gav en högre fettklass och formklass än korsning med Holstein (tabell 9).

Tabell 9. Jämförelse av slaktkroppsegenskaper av tjurar av mjölkraserna holstein (Hol) och SRB och tjurar av köttraskorsningen mellan holstein (Hol), SRB, hereford (He), angus (An), limousin (Li) och simmental (Si) av data från examensarbete av Jonsson (2018)

	Srb x Srb	Hol x Hol	Srb x He	Srb x An	Hol x He	Hol x An	Srb x Li	Srb x Si	Hol x Li	Hol x Si
Formklass	5,1 ^g	4,2 ^h	6,2 ^f	6,2 ^d	5,8 ^e	5,8 ^e	7,3 ^a	6,6 ^c	7,0 ^b	6,3 ^d
Fettklass	6,7 ^e	6,4 ^h	7,7 ^b	7,8 ^a	7,6 ^c	7,7 ^b	6,8 ^d	6,4 ^f	6,8 ^e	6,3 ^g

Olika bokstäver för rasmedelvärden inom rad anger signifikanta parvisa skillnader ($p < 0,05$). För samtliga egenskaper var p -värdet < 0,0001.

I utfodringsstudien av Jukna *et al.* (2009) presenterades slaktkroppsegenskaper från tjurar av raserna litauiska svart-vita och köttraskorsningarna (tabell 10). Klassningarna gjordes efter EUROP-systemet. Tjurarna av köttraskorsning med charolais och limousin hade ett högre slaktutbyte än mjölkrastjurarna (tabell 10).

Tabell 10. Jämförelse av slaktkroppsegenskaper mellan tjurar av rasen litauiska svart-vita (Lb) och köttraskorsningar med charolais (Ch), limousin (Li), hereford (He) och angus (An). Mjölkrastjurarna (Lb) användes som kontrollgrupp (Källa: Jukna *et al.* 2009)

	Lb x Lb	Lb x Ch	Lb x Li	Lb x He	Lb x An
Formklass	O/P	O/R	O/R	O/R	R/O
Fettklass	2,0	2,5	2,4	3	3
Slaktutbyte (%)	51,3	56,4 ^{**}	54,6 [*]	53,5	53,1

^{**} $P < 0,01$ ^{*} $P < 0,05$ Jämförelser mot Lb x Lb

I studien av E. Nadeau (pers. medd.) jämfördes även slaktkroppsklassificeringen mellan mjölkrastjurar och mjölkras x köttrastjurar (tabell 11). Tjurar av köttraskorsning hade en förbättrad slaktutbyte, formklass och fettklass än mjölkrastjurarna.

Tabell 11. Jämförelse mellan mjölkkras (holstein och Srb) och köttras x mjölkkras (Srb x angus, holstein x angus) tjurar (Källa: E. Nadeau, personligt meddelande)

	Mjölkras	Köttras x mjölkkras	P-värde
Formklass	5,5	7,3	< 0,001
Fettklass	8,1	9,6	< 0,001
Slaktutbyte, %	52,5	54,2	0,003

3. Diskussion

Syftet med denna litteraturstudie var att jämföra mjölkkrastjuror med mjölkkras x köttrastjuror med avseende på tillväxt, konsumtion, fodereffektivitet och slaktkroppsegenskaper.

Tillväxten hos tjuror har visats vara större när man använder sig av mjölk-köttraskorsningar jämfört med mjölkkras (Jukna *et al.* 2009; Huuskonen *et al.* 2014; E. Nadeau (pers. medd.)). Även slaktkroppstillväxten har visats vara större hos köttraskorsningar (Huuskonen *et al.* 2014; Jonsson 2018). I slakteri-studien av Huuskonen *et al.* (2014) gav korsningen med angus och limousin till nordic red en högre slaktkroppstillväxt på 8,3 % respektive 13,7 %. I foderförsöket gav angus- och limousin-korsningarna en högre slaktkroppstillväxt på 4,8% respektive 8,1 %. Att foderförsöket gav en mindre ökning av slaktkroppstillväxten kan möjligen förklaras av att tjurarna kom från olika besättningar och har haft olika foderstater. I foderstudien av Huuskonen *et al.* (2014) fodrades tjurarna med ett fullfoder som innehöll 11,8 MJ OE per kg ts och i studien av Jukna *et al.* (2009) fodrades tjurarna med ett foder som innehöll 8.2 MJ OE per kg ts. Tillväxten i den förstnämnda studien var 0,3 % och 1,1 % bättre hos Nr x An och Nr x Li än hos Nr x Nr. I studien av Jukna *et al.* (2009) var tillväxten 1,7 % och 11,7 % bättre hos Lb x An och Lb x Li än hos Lb x Lb. Detta visar att köttraskorsningar kan vara billigare att föda upp då de har en högre tillväxt vid ett energi-lågt foder än mjölkkrastjuror. I foderförsöket av Huuskonen *et al.* (2014) visades ingen signifikant skillnad på konsumtionen mellan mjölkkrastjuror och korsningar med angus respektive limousin. Trots liknande konsumtion hade köttraskorsningarna en högre slaktkroppstillväxt och slaktvikt. Detta kan understödjas av studierna av Garett (1971) och Truscott *et al.* (1983) som visade att köttras-stutar hade ett lägre underhållsbehov än mjölkkras-stutar. Skillnader i tillväxt vid liknande konsumtion visar att tjuror av köttraskorsningar har en bättre fodereffektivitet än mjölkkrastjuror. Däremot visade studierna av Jukna *et al.* (2009) och Huuskonen *et al.* (2014) ingen signifikant skillnad i fodereffektivitet (kg ts/kg tillväxt, MJ OE/kg tillväxt eller per kg slaktkroppstillväxt), trots att det var en numerisk skillnad på 1 kg ts respektive 12-15 MJ per kg slaktkroppstillväxt till fördel för köttraskorsningarna (Jukna *et al.* 2009; Huuskonen *et al.* 2014). En önskvärd slaktkropp ska ha en fettklass mellan 2+ och 3+ och en hög formklass (HKScan Agri). I studierna av Jukna *et al.* (2009), Huuskonen *et al.* (2014), Jonsson (2018) och E. Nadeau (pers. medd.) visades att både formklass och fettklass var generellt bättre hos köttraskorsningarna än hos mjölkkrastjurarna. Vad som kunde se i studien av Jonsson (2018) var att korsningar med holstein gav en sämre formklass och fettklass jämfört med korsningar av Srb. Om man jämför foderförsöket av Huuskonen *et al.* (2014) med studien av Jukna *et*

al. (2009) hade kötraskorsningarna en högre fettklass i studien av Huuskonen *et al.* (2014). Ett problem med kötraskorsning fodrade med den högre energi-givan, eller korsning med rasen NR som studien av Huuskonen *et al.* (2014) hade, är att det kan ge en för hög fettklass, så att lantbrukaren får avdrag på betalningen från slakteriet (HKScan Agri). Detta gäller främst korsning med lätt köttras. Återigen kan detta vara en faktor till att tjurar av kötraskorsning kan vara billigare att föda upp då de får en förbättrad fettklass även vid ett energi-lågt foder, trots att fett kräver mer energi att ansättas än protein (Webster 1980). Detta stödjer även påståendet att kötraskorsningar troligtvis har en bättre fodereffektivitet.

3.1. Slutsats

Foderkonsumtionen och fodereffektiviteten skilde sig inte signifikant åt mellan tjurar av mjölk-kötraskorsning och mjölkras-tjurar. Flertal studier påvisar att tjurar av kötraskorsning hade en högre slaktkroppsvikt än mjölkras-tjurar vid liknande foderstat och konsumtion, vilket kan tolkas som att kötraskorsning har en bättre fodereffektivitet. För att understödja detta hade fler studier behövts kollas på för att stödja påståendet. Detta har tyvärr inte kunnat påvisas i studier som har refererats till i den här litteraturstudien. Däremot visade flertal studier att kötraskorsningar har en högre slaktkroppstillväxt, slaktutbyte, fettklass och formklass än tjurar av mjölkras. Fler studier behövs jämföras för att man ska kunna stödja denna slutsats helt. Men på grund av de förbättrade parametrarna kan mjölk-kötraskorsning ge möjlighet till en förbättrad lönsamhet för lantbrukaren.

Referenser

- Crowley, J.J., McGee, M., Kenny, D.A., Crews, D.H., Evans, R.D. & Berry, D.P. (2010). Phenotypic and genetic parameters for different measures of feed efficiency in different breeds of Irish performance-tested beef bulls. *Journal of Animal Science*, vol. 88 (3), ss. 885–894.
- Gareett, W.N. (1971). Energetic Efficiency of Beef and Dairy Steers. *Journal of Animal Science*, vol. 32 (3), ss. 451–456
- Gård & Djurhälsan (2016-07-04). *Slaktmognadsbedömning - en handledning*. Tillgänglig: <https://www.gardochdjurhalsan.se/slaktmognadsbedomning-en-handledning/> [2020-05-22]
- Henningsson, M. (2019-02-25). *Flera fördelar att seminera kor med köttras*. *Land Lantbruk*. Tillgänglig: <https://www.landlantbruk.se/landbruk/fordel-seminera-ko-med-kottras/> [2020-04-17]
- HKScan Agri *HKScan Agri notering*. Tillgänglig: http://www.hkscanagri.se/wp-content/uploads/2020/04/Not_2020_vecka_15-2.pdf [2020-04-09]
- Huuskonen, A., Pesonen, M., Kämäräinen, H. & Kauppinen, R. (2014). Production and carcass traits of purebred Nordic Red and Nordic Red×beef breed crossbred bulls. *The Journal of Agricultural Science*, vol. 152 (3), ss. 504–517.
- Jamieson, A. (2010). *Nötkött*. 1. uppl. Stockholm: Natur & kultur.
- Jonsson, E. (2018). *Förbättrad nötköttsproduktion genom korsningar mellan mjölkkor och köttrastjurar*. Uppsala: Sveriges Lantbruksuniversitet., Institutionen för husdjurens miljö och hälsa (HMH) (Studentarbete/Sveriges lantbruksuniversitet, Institutionen för husdjurens miljö och hälsa, nr. 723)
- Jordbruksverket (2016). *Marknaden för nötkött*. Tillgänglig: <http://www.jordbruksverket.se/amnesomraden/handelmarknad/kottmjolko-chagg/marknadenforkottmjolko-chagg/marknadenfornotkott.4.3a3862f81373bf24eab80001827.html> [2020-04-14]
- Jordbruksverket, Kontrollenhet (1998). *Klassificering av slaktkroppar*. Jordbruksverket. Tillgänglig: <https://webbutiken.jordbruksverket.se/sv/artiklar/klassificering-av-slaktkroppar.html> [2020-05-18]
- Jukna, V., Jukna, C. & Peciulaitienė, N. (2009). The beef production efficiency of milk cattle used crossed with different intensive beef cattle breeds. *Biotechnology in Animal Husbandry*, vol. 25 (5-6-1), ss. 293–300
- LRF (2016b). *Kort fakta om svensk nötköttsproduktion*. Tillgänglig: https://www.lrf.se/globalassets/dokument/mitt-lrf/bestall-material/djur/lrf_fakta_notkottsprod__webb-4.pdf [2020-06-02]
- McDonald, P. (red.) (2011). *Animal nutrition*. 7th ed. Harlow, England ; New York: Prentice Hall/Pearson. Tillgänglig: <http://gohardanehco.com/wp-content/uploads/2014/02/Animal-Nutrition.pdf> [2020-05-12]
- National Research Council (red.) (2000). *Nutrient requirements of beef cattle*. 7. rev. ed. 1996, update 2000, Washington, DC: National Academy Press. DOI: 10.17226/9791
- Svenska köttföretagen (2016). *Handlingsplan Nöt - För att öka svensk nötköttsproduktion*. Tillgänglig: <https://www.kottforetagen.se/handlingsplan-not-lamm.html?file=files/SvKF/Dokument/Bransch/Handlingsplan%20Noet.pdf> [2020-05-22]
- Truscott, T.G., Wood, J.D., Gregory, N.G. & Hart, I.C. (1983). Fat deposition in Hereford and Friesian steers: 3. Growth efficiency and fat mobilization. *The*

- Journal of Agricultural Science*, vol. 100 (2), ss. 277–284 Cambridge University Press.
- VikingGenetics (2017). *Information kötraser*. Tillgänglig: <http://www.vikinggenetics.se/kottraser/information> [2020-05-10]
- Warriss, P.D. (2000). *Meat Science: An Introductory Text*. Wallingford, UNITED KINGDOM: CABI. Tillgänglig: <http://ebookcentral.proquest.com/lib/slub-ebooks/detail.action?docID=369421> [2020-04-01]
- Webster, A.J.F. (1980). The energetic efficiency of growth. *Livestock Production Science*, vol. 7 (3), ss. 243–252.