

Slutrapport för projekt nr 0450002 Dnr SLF 030/04, 2008-03-31

Konstruktion av totalindex för köttraser samt utnyttjande av korsningsinformation för avelsvärdering av köttrasdjur

Anna Näsholm, docent vid Institutionen för husdjursgenetik

Sammanfattning

Ett sammanvägt BLUP-index bestående av tre delindex (modersindex, produktionsindex och kalvindex) har utvecklats för de svenska köttraser. I KAP beräknas idag avelsindex för kalvningsförmåga, tillväxt från födelse till 200 dagar, slakttillväxt, formklass och fettgrupp. Dessa enskilda index vägs i det i projektet utvecklade totalindexet samman med relativa ekonomiska vikter diskonterade till betäcknings-/semineringstidpunkten. De sammanvägda indexen har utvecklats med tydliga profiler som faderras respektive moderras, vilket bör underlätta tjurvalet både för renras- och korsningsaveln. Indexet har utformats i samråd med organisationerna i avelsarbetet för svenskt nötkött. Flera möten i seminarie- och workshopform har lett till tydliggöranden av avelsmålen för respektive ras och till de slutliga sammanvägningarna av delindexen till rasanpassade totalindex. För tjurar med minst 15 avkommor har sammanvägda BLUP-index beräknats i enlighet med de förslag, som framkommit i diskussionerna med de olika organisationerna, och för närvarande pågår inom rasföreningarna en utvärdering av indexen.

Bakgrund

Goda produktions- och kalvningsegenskaper hos djuren stärker ekonomin i svensk nötköttsproduktion. Avelsmålen för de svenska köttraser innefattar kalvningsförmåga - direkt och maternell effekt, tillväxt - direkt och maternell effekt, slaktkroppsegenskaper, livskraft, hållbarhet, lynne, fertilitet och vuxenvikt. I KAP registreras födelsevikt, tillväxt från födelse till 200d, tillväxt från 200d till 365d, slakttillväxt, fettgrupp, formklass och kalvningsförmåga. Den relativa betydelsen av de olika egenskaperna varierar mellan raserna och påverkas av de olika rasernas användningsområden i bruksbesättningarna (Fjelkner, 2003).

Syftet med projektet, som pågick under tre år med start i juli 2004, var att ta fram underlag för ett sammanvägt urvalsindex för de svenska köttraser samt studera hur information från korsningsavkommor kan användas för att förbättra avelsvärderingen av renrasiga köttrastjurar och för att göra säkrare urval av korsningsdjur till liv. Avsikten var att genomföra projektet som en del i ett 4-årigt doktorandarbete vid Institutionen för husdjursgenetik med Anna Näsholm (docent) som huvudhandledare och Susanne Eriksson (AgrD) som biträdande handledare. En förändrad finansieringssituation från näringen för forskning på får vid institutionen påverkade även den forskning som berör nötkött och den planerade doktorandtjänsten, som utlystes under våren 2004, tillsattes inte. Istället har Anna Näsholm lett projektet och gjort de ekonomiska och genetiska analyserna liksom utvecklingen av indexen.

I studien av korsningsavkommor var avsikten att utnyttja data från Köttboskapskontrollen (KAP) och kokontrollen. Denna del av projektet har dock ej kunnat genomföras inom den ekonomiska och tidsmässiga ram som gavs. Däremot har de sammanvägda indexen utvecklats med tydliga profiler som faderras respektive moderras, vilket bör underlätta tjurvalet även för korsningsaveln.

Material och metoder

För konstruktionen av det sammanfattande urvalsindexet gjordes ekonomiska och genetiska beräkningar för raserna angus, blonde, charolais, hereford, highland, limousin och simmental. Beräkningarna utgick från redovisningar av rasernas genomsnittliga produktionsresultat och avelsvärderingen i KAP.

Beräkning av ekonomiska vikter

Ekonomiska vikter beräknades för tillväxt från födelse till 200d, slakttillväxt, fettgrupp, EUROP-klass och kalvningsförmåga. Vid beräkningarna av kostnader/intäkter för tillväxt- och slaktkroppsegenskaperna antogs att den renrasiga kalven köps in vid 200 dagars ålder och föds upp som ungtjur till slakt. Vid beräkningarna för kalvningsförmåga antogs att kalvningen sker i en besättning som säljer kalvarna vid 200 dagars ålder.

För tillväxt från födelse till 200d och slakttillväxt togs hänsyn till kostnader för foder, ränta på djurkapital, arbetskostnader och ränta på rörelsekapital. För fettgrupp och formklass togs hänsyn till förändring i intäkter vid förändrat klassificeringsresultat. Levandevikter för de olika raserna beräknades som vägda medeltal av korrigerade värden redovisade i KAP för perioden 1/9 2000 till 31/8 2005. Uppgifter om slaktad vikt, klassificeringsresultat och slaktålder hämtades från KAP 2001 till 2005.

För kalvningsförmåga beräknades skillnader i kostnader för lätt/normal och svår kalvning och hänsyn togs till kostnader på grund av extra arbete, veterinärbesök och medicin (vid 1/3 av de svåra kalvningarna), ökad frekvens av dödfödsel hos kalvarna (30 %-enheter högre vid svår kalvning) och ökad dödlighet hos korna (10 %-enheter högre vid svår kalvning). Ökad dödlighet hos korna ger ökade kostnader för rekrytering och förlorad slaktintäkt. Vid beräkningarna för kalvningsförmåga togs inte hänsyn till kostnader på grund av nedsatt tillväxt hos kalven eller nedsatt fruktsamhet hos kon.

Diskontering

Direkta kalvningsegenskaper, tillväxt och slaktkroppsegenskaper faller ut en gång tidigt i djurets liv, medan egenskaper som uttrycks av moderdjuren faller ut senare och vid flera tillfällen under moderns liv. För den ekonomiska jämförelsen måste en gemensam tidpunkt väljas. Betäcknings- eller semineringstidpunkten valdes här eftersom jämförelse mellan tjurar är av störst intresse vid detta tillfälle. Antalet möjliga kalvningar och antalet slaktade djur i olika generationer under olika år beräknades och diskonterades i enlighet med "The discounted gene flow method" (Mc Clintock & Cunningham, 1974; Philipsson et al., 1975) och som även ligger till grund för de ursprungliga beräkningarna av vikterna för Tjurindex i mjölkaveln. Beräkningarna gjordes för tio generationer och tjugio år. Diskonto, som innehåller basränta och risk men inte inflation, tilläts variera mellan fyra och åtta % och antalet kalvningar per ko antogs vara fyra respektive sex.

Relativa vikter

Relativa vikter beräknades som produkten av antalet diskonterade uttryck och ekonomisk vikt i kr/indexenhet. Den relativa vikten för kalvningsförmåga - direkt effekt, sattes till 1 och vikterna för de övriga egenskaperna uttrycktes i förhållande till vikten för kalvningsförmåga - direkt effekt.

Samarbete med branschorganisationerna

En ”kontaktgrupp för vägt BLUP-index” bildades med representanter för de olika rasföreningarna och NAB. Förslag och resultat från projektet diskuterades och förankrades i denna kontaktgrupp. I slutet av november 2006 arrangerades ett seminarium med titeln ”Vägt BLUP-index för de svenska kött raserna” där representanter för NAB, rasföreningarna, Taurus, Svensk Mjolk, Swedish Meats, Sveriges Nötköttproducenter och Institutionen för husdjursgenetik (Hgen) deltog. Det underlag till sammanvägt BLUP-index, som utvecklats vid Hgen, presenterades och diskuterades vid seminariet. Vid en uppföljande workshop på Hgen i december 2007 med representanter för rasföreningarna, NAB och Hgen modifierades indexet i enlighet med rasföreningarnas synpunkter för att anpassas till de specifika avelsmålen för respektive ras. För tjurar med minst 15 avkommor har därefter sammanvägda BLUP-index beräknats i enlighet med de förslag, som framkom vid workshopen och för närvarande pågår inom rasföreningarna en utvärdering av indexen.

Resultat

De index som idag beräknas för de enskilda egenskaperna registrerade i KAP kan sägas vara av tre olika typer: maternella index för kalvningsförmåga och tillväxt (modersegenskaper); direkta index för tillväxt och slaktkropp (kalvegenskaper); samt direkt index för kalvningsförmåga (kalvegenskap). Det sammanvägda BLUP-indexet, som utvecklats i detta projekt, är av den anledningen uppdelat i tre delindex (*modersindex, produktionsindex och födelseindex*), som vägs samman med ekonomiska vikter och diskonterade uttryck enligt nedan:

$$\text{BLUP-index} = c_1v_1A_1 + c_2v_2A_2 + c_3v_3A_3 + c_4v_4A_4 + c_5v_5A_5 + c_6v_6A_6$$

där

A_1 = maternella indexet för kalvningsförmåga,

A_2 = maternella indexet för tillväxt från födelse till 200d,

A_3 = indexet för slakttillväxt,

A_4 = indexet för fettgrupp,

A_5 = indexet för formklass,

A_6 = direkta indexet för kalvningsförmåga,

$v_1 - v_6$ = ekonomiska vikter,

$c_1 - c_6$ = antal diskonterade uttryck,

modersindex = $c_1v_1A_1 + c_2v_2A_2$,

produktionsindex = $c_3v_3A_3 + c_4v_4A_4 + c_5v_5A_5$ och

födelseindex = $c_6v_6A_6$.

Resultatet av beräkningarna av kostnader och intäkter vid förändrad tillväxt, klassificering eller kalvningsförmåga redovisas i tabell 1, 2 och 3. I tabellerna visas effekterna för tillväxt uttryckta som kr/g, för klassificering som kr/klass och för kalvningsförmåga som kr/registrerad enhet och dessutom för samtliga av egenskaperna som kr/indexenhet (där indexenheten för de olika egenskaperna är den som idag används i avelsvärderingen i KAP).

De beräknade diskonterade uttrycken redovisas i tabell 4. I tabell 5 redovisas beräknade relativa vikter för fyra/sex kalvningar per ko och vid 6 % diskonto. I tabell 6 redovisas de relativa vikter,

som i diskussion med rasföreningarna modifierats och anpassats till de olika rasernas specifika avelsmål. Exempel på tjurar med beräknade index ges i tabell 7.

Diskussion

De sammanvägda indexen och delindexen är utvecklade för jämförelse av djur inom ras medan det inte är möjligt att rangordna djur av olika ras med indexen. De är utmärkta hjälpmedel vid urvalet av tjurar och moderdjur inom renrasaveln. Samtidigt bör de för raserna olika viktningarna av de enskilda egenskaperna vara till god hjälp och underlätta tjurvalet även för korsningsaveln. I de diskussioner, som förts med näringen, har det tydligt framgått att målet med svensk dikoproduktion är att arbeta med ett systematiskt korsningsprogram med raser med olika avelsmål och att det är viktigt att undvika en likriktning av de svenska nötköttsraserna. De relativa vikterna för de olika egenskaperna varierar därför mellan raserna och speglar skillnader i avelsinriktningen för raserna. De sammanvägda indexen har utvecklats med tydliga profiler som faderras (charolais) med höga tillväxter, goda slaktkroppsegenskaper och positiva direkta kalvningsegenskaper respektive moderras (hereford) med tyngdpunkt på kalvnings- och modersegenskaper samt mjölkavkastning. Blonde kan också ses som en faderras med stor vikt på tillväxt och direkta kalvningsegenskaper. För simmental är bibehållen hög mjölkavkastning viktigt och slaktkroppsegenskaperna måste förbättras utan att mjölkavkastningen försämras.

Förutom att det mellan raserna är relativa skillnader i vikterna för de olika egenskaperna förekommer det även skillnader i vikternas absoluta storlek. Vikternas storlek har betydelse för indexets spridning. Sålunda varierar de relativa vikterna för exempelvis angus mellan 0,2 och 0,4 medan de för charolais varierar mellan 0,25 och 1. Beräkningar för tjurar med fler än 15 födda avkomor visar att för angus varierar totalindexet mellan 85 och 117 medan det för charolais är en betydligt högre spridning med totalindex, som varierar mellan 45 och 130. Vilken spridning indexen ska ha och även vilka individer som ska utgöra baspopulationen (för de individer som tillhör baspopulationen sätts indexets medeltal till 100) behöver ytterligare diskuteras.

För att underlätta för djurägaren i urvalet av avelsdjur är det viktigt att kunna ta hänsyn till de speciella krav som gäller i den enskilda besättningen. Av den anledningen föreslås att förutom det sammanvägda BLUP-indexet samt moders-, produktions- och födelseindexen även avelsindexen för de enskilda egenskaperna hos tjurar och kor av de olika nötköttsraserna presenteras och blir lätt tillgängliga. Djurägaren kan då se hur inverkan av enskilda egenskaper blir på det sammanvägda indexet.

Publikationer och övrig resultatförmedling till näringen

Näsholm, A. 2007. Remiss om vägt BLUP-index. Charolaistidningen nr 1, 36.

Näsholm, A. 2008. Anpassning av det sammanvägda BLUP-indexet. Charolaistidningen nr 1, 11.

Näsholm, A. 2008. Sammanvägt BLUP-index för de svenska nötköttsraserna. En rapport under sammanställning med avsikt att publiceras i rapportserien vid Institutionen för husdjursgenetik.

Referenser

- Fjelkner, J. 2003. Underlag för konstruktion av ett urvalsindex för de svenska köttraserna. Examensarbete 245, Institutionen för husdjursgenetik, SLU, Uppsala.
- McClintock, A.E. & Cunningham, E.P. 1974. Selection in dual purpose cattle populations: Defining the breeding objective. *Anim. Prod.*, 18: 237-247.
- Philipsson, J., Jansson, L. & Brännäng, E. 1975. Avelsindex för tjurar med avseende på ekonomiskt betydelsefulla egenskaper. *Lantbrukshögskolans meddelanden, serie A*, nr 238.

Tabellbilaga

Tabell 1. Minskade kostnader vid uppfödning av en ungtjur från 200 dagar till slakt vid förbättring av tillväxt under olika perioder

	Angus	Blonde	Charolais	Hereford	Highland	Limousin	Simmental
<i>Tillväxt födelse-200d ändras med 1 g/dag</i>							
Kostnad foder och mineral, kr/g	1,93	1,85	1,76	1,89	2,73	1,74	1,87
Ränta djurkapital, kr/g	-0,05	-0,07	-0,03	-0,05	-0,06	-0,06	-0,01
Arbetskostnader, kr/g	0,30	0,20	0,19	0,28	0,72	0,20	0,24
Ränta på rörelsekapital, kr/g	0,15	0,12	0,09	0,14	0,38	0,11	0,11
Byggkostnader	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Summa kostnader födelse-200d, kr/g	2,33	2,10	2,01	2,26	3,77	1,99	2,21
Kostnad / indexenhet, direkt effekt	18,99	19,53	18,69	18,42	30,73	18,51	20,55
Kostnad / indexenhet, maternell effekt	16,66	16,38	15,68	16,16	26,96	15,52	17,24
<i>Tillväxt 200d-365d ändras med 1 g/dag</i>							
Kostnad foder och mineral, kr/g	2,00	1,71	1,7	2,00	2,91	1,62	1,95
Ränta djurkapital, kr/g	0,14	0,08	0,10	0,14	0,26	0,08	0,17
Arbetskostnader, kr/g	0,31	0,17	0,18	0,31	0,79	0,17	0,29
Ränta på rörelsekapital, kr/g	0,12	0,08	0,06	0,12	0,36	0,07	0,09
Summa kostnader 200d-365d, kr/g	2,57	2,04	2,04	2,57	4,32	1,94	2,50
Kostnad / indexenhet	28,98	24,97	24,97	28,98	48,69	23,76	30,6
<i>Tillväxt 365d-slakt ändras med 1 g/dag</i>							
Kostnad foder och mineral, kr/g	2,76	1,84	1,23	2,52	10,01	1,56	1,71
Ränta djurkapital, kr/g	0,19	0,09	0,07	0,17	0,86	0,07	0,15
Arbetskostnader, kr/g	0,43	0,18	0,13	0,40	2,58	0,16	0,26
Ränta på rörelsekapital, kr/g	0,11	0,06	0,02	0,10	1,03	0,04	0,05
Summa kostnader 365d-slakt, kr/g	3,49	2,17	1,45	3,19	14,48	1,83	2,17
<i>Slakttillväxt ändras med 1 g/dag</i>							
Andel från födelse-200d, kr/g ¹	0,34	0,37	0,42	0,35	0,24	0,39	0,39
Andel från 200d-365d, kr/g ¹	0,28	0,31	0,35	0,29	0,20	0,32	0,32
Andel från 365d-slakt, kr/g ¹	0,38	0,32	0,23	0,36	0,57	0,30	0,28
Födelse-slakt, kr/g levande tillväxt	2,84	2,10	1,89	2,68	10,02	1,95	2,27
Födelse-slakt, kr/g slaktad tillväxt	5,68	4,20	3,78	5,36	20,04	3,90	4,54
Kostnad / indexenhet	14,2	12,6	11,34	13,4	50,1	11,7	13,62

¹⁾ Andel från respektive tillväxtperiod har beräknats som respektive periods längd i förhållande till längden av perioden från födelse till slakt.

Tabell 2. Förändring i intäkt av hela slaktkroppen vid förbättrad klassificering av en ungtjur med en enhet

	Angus	Blonde	Charolais	Hereford	Highland	Limousin	Simmental
<i>Formklass ändras med en enhet</i>							
Ökad intäkt, kr/formklass	147,48	80,75	86,71	148,26	156,88	75,81	128,09
Kr / indexenhet	3,69	3,15	3,38	3,71	3,92	2,96	5,00
<i>Fettgrupp ändras med en enhet</i>							
Ökad intäkt, kr/enhet närmare optimum	185,95	115,35	133,68	186,93	73,82	115,52	131,65
Kr / indexenhet	5,39	4,38	5,08	5,42	2,14	4,39	5,00

Tabell 3. Förändring i kostnad vid förändrad kalvningsförmåga från lätt/normal till svår

	Angus	Blonde	Charolais	Hereford	Highland	Limousin	Simmental
Extra kostnader för arbete och veterinär ¹	1298,33	1298,33	1298,33	1298,33	1298,33	1298,33	1298,33
Extra kostnader för att kalven dör ²	804,00	928,50	1052,25	801,60	561,45	913,05	1149,90
Ökad dödlighet hos kon ³ - 4 kalvar/ko	3052,68	3286,49	3222,96	2907,31	2280,86	2980,89	3336,85
- 6 kalvar/ ko	3119,09	3366,66	3298,96	2975,14	2339,19	3049,00	3414,36
<i>Summering av kostnader vid 4 kalvar per ko</i>							
Kostnad kr/enhet	2588,95	2792,39	2739,66	2454,39	2043,8	2556,99	2844,78
Kr / indexenhet (%), direkt effekt	23,30	27,92	27,40	22,09	18,39	25,57	28,45
Kr / indexenhet (%), maternell effekt	7,77	13,96	13,7	12,27	6,13	12,78	14,22
<i>Summering av kostnader vid 6 kalvar per ko</i>							
Kostnad kr/enhet	2603,84	2817,66	2761,96	2471,89	2075,79	2578	2867,61
Kr / indexenhet (%), direkt effekt	23,43	28,18	27,62	22,25	18,68	25,78	28,68
Kr / indexenhet (%), maternell effekt	7,81	14,09	13,81	12,36	6,23	12,89	14,34

¹⁾ 1/3 av de svåra kalvningarna antas kräva veterinärbesök.

²⁾ 30 %-enheter högre kalvdödlighet antas vid svår kalvning. När kalven dör kan den inte säljas vid 200d och den förtjänsten uteblir.

³⁾ 10 %-enheter ökad dödlighet bland korna vid svår kalvning antas. När kon dör vid kalvning ökar rekryteringskostnaderna och slaktintäkten går förlorad. Rekryteringskostnaden per kalvning har beräknats (för angus och blonde antas den svåra kalvningen i medeltal ske vid kalvning nr 1,5, för highland vid kalvning nr 2,5 och för de övriga raserna vid kalvning nr 2) och jämförts med rekryteringskostnaderna per kalvning vid 4 respektive 6 kalvningar i medeltal per ko. Den förlorade slaktintäkten har också beräknats per kalvning för 4 respektive 6 kalvningar.

Tabell 4. Antal diskonterade uttryck vid 4,6 eller 8 % diskonto samt 6 respektive 4 kalvningar per ko

	Kalvningsförmåga direkt effekt	Kalvningsförmåga maternell effekt och tillväxt födelse-200d maternell effekt	Slaktkroppsegenskaper direkt effekt
<i>6 kalvar/ko</i>			
Diskonto 4%	1,65	1,37	1,18
Diskonto 6%	1,53	1,18	1,08
Diskonto 8%	1,44	1,03	1,00
<i>4 kalvar/ko</i>			
Diskonto 4%	1,69	1,45	1,09
Diskonto 6%	1,59	1,28	1,00
Diskonto 8%	1,50	1,14	0,93

Tabell 5. Relativa vikter (C*V, där C = antal diskonterade uttryck och V = ekonomisk vikt i kr/indexenhet) vid 4 och 6 kalvningar per ko och 6 % diskonto

	Angus	Blonde	Charolais	Hereford	Highland	Limousin	Simmental
<i>4 kalvningar per ko</i>							
Modersindex							
Kalvningsförmåga, maternellt	0,27	0,41	0,41	0,45	0,27	0,40	0,40
Födelse-200d, maternellt	0,58	0,48	0,46	0,59	1,19	0,49	0,49
Produktionsindex							
Slakttillväxt	0,39	0,29	0,26	0,38	1,72	0,29	0,3
Formklass	0,10	0,07	0,08	0,11	0,13	0,07	0,11
Fettgrupp	0,15	0,10	0,12	0,15	0,07	0,11	0,11
Födelseindex							
Kalvningsförmåga, direkt	1	1	1	1	1	1	1
<i>6 kalvningar per ko</i>							
Modersindex							
Kalvningsförmåga, maternellt	0,26	0,39	0,39	0,43	0,26	0,39	0,39
Födelse-200d, maternellt	0,55	0,45	0,44	0,56	1,11	0,46	0,46
Produktionsindex							
Slakttillväxt	0,43	0,32	0,29	0,43	1,89	0,32	0,34
Formklass	0,11	0,08	0,09	0,12	0,15	0,08	0,12
Fettgrupp	0,16	0,11	0,13	0,17	0,08	0,12	0,12
Födelseindex							
Kalvningsförmåga, direkt	1	1	1	1	1	1	1

Tabell 6. Relativa vikter modifierade för en anpassning till de specifika avelsmålen för respektive ras

	Angus	Blonde	Charolais	Hereford	Highland	Limousin	Simmental
Modersindex							
Kalvningsförmåga, maternellt	0,3	0,1	0,25	0,5	-	0,4	0,5
Födelse-200d, maternellt	0,4	0,1	0,4	0,8	-	1,0	0,6
Produktionsindex							
Slakttillväxt	0,2	0,7	1	0,4	-	0,5	0,5
Formklass	0,2	0,1	0,25	0,2	-	0,2	0,4
Fettgrupp	0,15	0,2	0,15	0,15	-	0,2	0,1
Födelseindex							
Kalvningsförmåga, direkt	0,3	1	1	0,2	-	0,5	0,75

Tabell 7. Exempel på avelsindex för enskilda egenskaper och beräknade del- och sammanvägda index för tjurar av svensk kötttras

Tjur	Tjurens ras	Antal kalvningar	Antal slaktade avkommor	Avelsindex för enskilda egenskaper						Delindex			Sammanvägt index ¹⁾
				Kalvningsförmåga maternellt	Tillväxt födelse-200d maternellt	Slakttillväxt	Fettgrupp	Formklass	Kalvningsförmåga direkt	Modersindex	Produktionsindex	Födelseindex	
A	Angus	16	9	105	105	97	99	110	94	103	101	98	102
B	Angus	34	1	97	104	116	97	107	100	100	105	100	105
C	Charolais	41	15	101	96	113	101	74	98	99	106	98	103
D	Charolais	26	11	111	94	101	100	86	98	100	97	98	95
E	Hereford	27	12	118	95	103	96	102	100	105	101	100	106
F	Hereford	34	10	93	103	106	121	90	87	99	97	97	93
G	Limousin	148	60	103	98	109	115	97	110	99	101	105	105
H	Limousin	209	74	88	97	113	103	91	96	92	104	98	94
I	Simmental	21	4	84	99	100	87	112	100	91	103	100	94
J	Simmental	15	5	111	106	98	117	106	99	109	100	99	108

¹⁾ Sammanvägt index = 100 + summan av delindexens avvikelse från 100.