

# FAKTA *Jordbruk*

Sammanfattar aktuell forskning • Nr 2, 2006

LOTTA ENFÄLT • ANNA HESSE • JANA PICKOVA  
SABINE SAMPELS • JENNY KARLSSON • KERSTIN LUNDSTRÖM

## Bete och valfoder ger nyttigare kött

- Vi har undersökt kvaliteten på ”naturbeteskött”, med anledning av att fettet i bete och grovfoder är nyttigare än fettet i spannmål. Charolaiskvigor slaktades direkt efter betesperioden eller efter slutgödning på stall under 4 månader med antingen vallensilage eller korn och helsädesensilage.
- Fettets sammansättning var nyttigare i kött från djur som slaktades direkt från bete eller efter slutgödning med vallensilage, än i kött från kvigor som slutgöddes med korn och helsädesensilage.
- E-vitaminhalt och köttfärg påverkades inte av de olika foderstaterna före slakt.
- Inför slakt direkt från bete omgrupperades djuren, vilket troligtvis orsakade de förhöjda pH-värden som uppmättes i köttet från den gruppen. Kvingor ger vanligtvis mörkt kött, men vid de förhöjda pH-värden som fanns i köttet från betesgruppen blev ryggbiffen onormalt seg.



FOTO: ANNA HESSE

Charolaiskvigor på naturbetesmark.

Intresset har ökat för att hålla nötkreatur på bete under stora delar av uppfostringsperioden. Detta grundar sig på ändrade förutsättningar för nötköttproduktionen, med bland annat miljöersättningar för hävd av naturbetesmarker. En förändring mot ett större inslag av bete och annat grovfoder i foderstaten gör det intressant att undersöka i vilken mån detta påverkar köttets kvalitet. Med andra ord, ser naturbeteskött godare ut, smakar det bättre och är det nyttigare?

### Aptitligt, gott och nyttigt

För konsumenten har köttets färg och fetthalt stor betydelse vid själva inköpet. När köttet sedan äts är det mörheden som har störst betydelse för smakupplevelsen. Därutöver är matens näringsinnehåll en viktig faktor för allt fler.

Kött är en viktig proteinkälla och ger också tillskott av viktiga mineraler och vitaminer. Dessutom är kött ofta magert, och enligt dagens kostrekommendationer ska vi äta mindre mängder fett. Samtidigt har fettets kvalitet stor betydelse. När det gäller omättade fettsyror behöver vi faktiskt öka inta-

TABELL 1. | Innehåll av omega 6- och omega 3-fettsyror i de olika fodren.

	Bete	Vallensilage	Helsådesensilage	Korn
omega 6-fettsyror (%)	14	15	34	58
omega 3-fettsyror (%)	54	44	22	6
omega 6/omega 3 (kvot)	0,25	0,35	1,5	10,2

get, och särskilt viktiga är de så kallade omega 3-fettsyrorerna (se faktaruta 1).

### Bätte fett i bete och vallensilage än i spannmål

Med industrijordbrukets frammarsch har födan blivit alltmer spannmålsbaserad, både för människor och djur. Fettet i spannmål innehåller bara små mängder omega 3-fettsyror, men desto mer av de mindre hälsosamma omega 6-fettsyrorerna. En hel del av dagens livsmedel, däribland köttprodukter, har därmed en mindre gynnsam fettsammansättning, som ur ett evolutionärt perspektiv kan betraktas som tämligen onaturlig.

Gräs och örter är däremot rika på omega 3-fettsyror och därför skulle mer bete eller vallensilage kunna vara ett effektivt sätt att öka andelen omega 3-fettsyror i musklerna. När det gäller

enkelmagade djur vet man att det går att förändra fettets sammansättning med utfodringen. Idisslarnas fettsammansättning är något svårare att påverka, eftersom mikroorganismerna i våmmen gör att fleromättade fettsyror mätts i större utsträckning än hos enkelmagade djur.

I detta FAKTA presenterar vi resultat från ett försök där vi undersökt hur kvaliteten på nötkött påverkas av om djuren utfodrats med bete, vallensilage eller ett spannmålsbaserat foder. De kvalitetsegenskaper vi jämfört är fettsyrasammansättning, E-vitaminhalt, pH-värde, färg och skärmotstånd.

### Antingen bara bete eller olika foder under slutgödningen

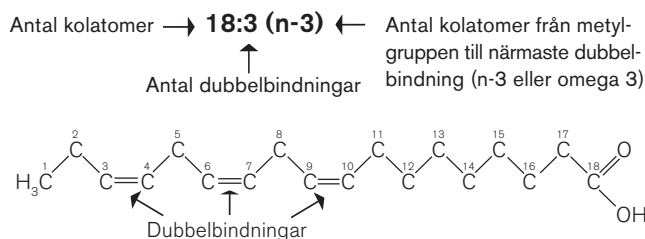
Djuren i försöket slaktades antingen direkt från bete eller efter slutgödning med vallfoder eller en spannmålsbaserad foderstat. Fjorton charolaiskvigor köp-

#### FAKTARUTA 1

### Fettsyror med olika utseende och skilda funktioner

Fettsyror är organiska föreningar som till största delen består av kol, väte och syre. Fettsyrorerna delas ofta upp i tre olika grupper beroende på hur många dubbelbindningar de har: mättade, enkelomättade och fleromättade. Mättade fettsyror har ingen dubbelbindning, enkelomättade har en och fleromättade fler än en dubbelbindning.

Alla högre djur är beroende av växternas produktion av de två essentiella fettsyrorerna linolsyra och linolensyra, som båda har 18 kolatomer. De två fettsyrorerna representerar var sin grupp, omega 3- och omega 6-fettsyror (figur 1). De är också basen för de längre, fleromättade fettsyrorerna som brukar betraktas som viktiga. I växter på land är de gröna växtdelarna den viktigaste källan till långa, fleromättade fettsyror av omega 3-gruppen, särskilt linolensyra. Spannmålskärnor och fröer från många av de växter som används till oljeutvinning innehåller i stället mer omega 6-fettsyror, främst linolsyra.



FIGUR 1. | Linolensyrans struktur; en essentiell fleromättad fettsyra.

TABELL 2. | Slaktkroppsbedömning, ålder och intramuskulärt fett (IMF) för de olika behandlingarna.

	Bete	Ensilage	Krafftfoder
Levande vikt (kg)	607	606	594
Slaktkropps vikt (kg)	307 <sup>a</sup>	332 <sup>b</sup>	318 <sup>ab</sup>
Fettklass <sup>1</sup>	2-2 <sup>a</sup>	3 <sup>b</sup>	3+ <sup>b</sup>
Formklass <sup>1</sup>	R	R+	R+
IMF i ryggbiff (%)	1,1 <sup>a</sup>	1,4 <sup>ab</sup>	1,7 <sup>b</sup>
IMF i innanlår (%)	1,1 <sup>a</sup>	1,5 <sup>ab</sup>	1,8 <sup>b</sup>

1) Klassificering enligt EUROP-systemet. a,b) Värden inom samma egenskap med samma bokstav skiljer sig inte åt (p>0,05).

TABELL 3. | E-vitaminhalt, pH, pigment och färg i ryggbiff och innanlår för de olika behandlingarna.

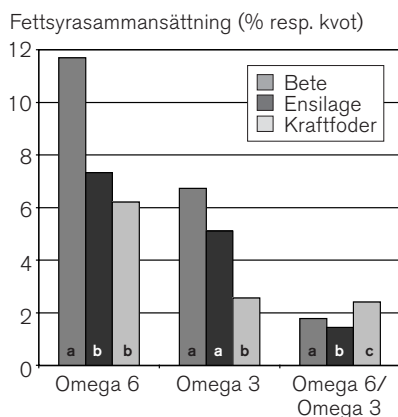
	Bete	Ensilage	Krafftfoder
<i>Ryggbiff</i>			
E-vitamin (µg/100g)	186	155	164
pH	5,79 <sup>a</sup>	5,53 <sup>b</sup>	5,52 <sup>b</sup>
Pigment (µg/g kött)	3,5 <sup>a</sup>	5,2 <sup>b</sup>	4,9 <sup>b</sup>
Ljushet (L*-värde)	41,7 <sup>a</sup>	38,5 <sup>b</sup>	38,5 <sup>b</sup>
Rödhet (a*max)	19,6	19,6	19,0
<i>Innanlår</i>			
E-vitamin (µg/100g)	228 <sup>a</sup>	162 <sup>b</sup>	195 <sup>ab</sup>
pH	5,75 <sup>a</sup>	5,50 <sup>b</sup>	5,48 <sup>b</sup>
Pigment (µg/g kött)	4,9 <sup>a</sup>	6,7 <sup>b</sup>	6,3 <sup>b</sup>
Ljushet (L*-värde)	38,9	38,7	38,2
Rödhet (a*max)	24,3 <sup>a</sup>	22,5 <sup>b</sup>	22,1 <sup>b</sup>

a,b) Värden inom samma egenskap med samma bokstav skiljer sig inte åt (p>0,05).

tes in från kommersiella dikobesättningar och föddes upp på SLU:s försöksgård Götala utanför Skara, från avvänjning vid 7 månaders ålder fram till slakt. Under de första 6 månaderna hölls kvigorna på stall och utfodrades med ett gräs/klöverensilage i fri tillgång. Under den påföljande sommaren betade alla djuren på en tuvåteldominerad naturbetesmark i 5 månader fram till 18 månaders ålder och därefter delades de in i tre grupper. *Betesgruppen* bestående av de fyra tyngsta kvigorna, slaktades direkt efter betesgång. *Vallensilagegruppen*, bestående av de fem kvigor som var mellanstora, slutgöddes med fri tillgång på gräs/klöverensilage på stall under 4 månader med slakt vid 22 månaders ålder. *Kraftfodergruppen*, bestående av de fem lättaste kvigorna, slutgöddes också under 4 månader och utfodrades med 5 kilo krossat korn per kviga och dag i kombination med fri tillgång på helsädesensilage. Fodrens innehåll av omega 3- och omega 6-fettsyror, liksom kvoten dem emellan, visas i tabell 1.

### Slutgödning gav tyngre och fetare slaktkroppar

De kvigor som slaktades direkt efter betet vägde i medeltal 607 kilo och de andra grupperna slaktades vid samma levande vikt. Betesgruppen hade dock ett lägre slaktutbyte än grupperna som slutgöddes, vilket resulterade i lägre slaktvikt för denna grupp (tabell 2). Slutgödningen ökade inte bara slaktkroppens vikt, utan också mängden fett, vilket syns som högre fettklassning. De grupper som slutgöddes hade även ett högre innehåll av intramuskulärt



FIGUR 2. | Andelen omega 6- och omega 3-fettsyror i ryggbiffen efter olika utfodring.

#### FAKTARUTA 2

### Köttets kvalitetsegenskaper

Köttets **pH-värde** har betydelse för flera egenskaper, t.ex. hållbarhet, mörhet och vätskehållande förmåga. Den levande muskeln har ett pH-värde lite över 7, men då muskeln omvandlas till kött sjunker pH-värdet till ca 5,5–5,8. Ett högre pH-värde, över 5,8, kan ge kvalitetsfelet DFD (Dark, Firm, Dry, dvs. mörkt, hårt, torrt), vilket leder till sämre hållbarhet. Detta kött kännetecknas av mycket mörk färg och torr yta. DFD orsakas framför allt av stress hos djuret före slakt, vilket gör att musklernas glykogenförråd töms. Detta ger för lite substrat till pH-sänkningen i köttet efter slakt och därigenom förhöjda pH-värden.

Köttets **mörhet** kan mätas med hjälp av en sensorisk panel eller med instrument. I denna studie har vi mätt mörheten med ett instrument (figur 3), som registrerar skärnotståndet hos köttet, dvs. hur segt det är. Ett högt värde innebär därför ett segare kött. Kött är som segast vid något förhöjda pH-värden (5,8–6,0) och blir mörare både vid lägre och högre pH-värden.

Synligt **fett** finns både mellan och inne i musklerna. Det är framförallt fettet inne i musklerna (marmorering), som man anser vara positivt ur smak- och mörhetssynpunkt. Det kallas intramuskulärt fett och förkortas vanligen IMF.

fett (IMF) i både ryggbiff och innanlår. Formklassen påverkades däremot inte av slutgödningen, utan alla tre grupperna klassificerades som R till R+.

### Kraftfoder gav något sämre fett

Fettet hos de kvigor som slaktades efter bete eller slututfodring med vallensilage innehöll större mängder fleromättat fett, och kvoten mellan omega 6- och omega 3-fettsyror var dessutom något lägre (figur 2). Betets och vallensilagens fett-sammansättning hade alltså en fördelaktig inverkan på köttets fettkvalitet, i jämförelse med kraftfoderslutgödning.

Kött från betande nötkreatur (alternativt grovfoderuppödda på stall) innehåller därför mer av de nyttiga, långa omega 3-fettsyrorna som bör ingå i vår kost. Fisk är den bästa källan, medan animaliska produkter från djur som ätit mycket kraftfoder som innehåller våra vanliga sädeslag är ofördelaktigt. Den optimala kvoten mellan omega 6 och omega 3 i vår kost bör ligga mellan 1 och 4. I detta försök var skillnaden i kvoten liten, troligen beroende på att djuren i kraftfodergruppen fått fri tillgång på helsädesensilage, som inte har lika hög kvot som moget korn (tabell 1). Med en ännu högre andel kraftfoder ligger kvoten i nötkött ofta runt 10 och den kan vara så hög som 20.

En högre halt omättat fett i köttet medför en ökad risk för härskning. Därför är det viktigt att fodret innehåller tillräckligt med antioxidanter,

t.ex. E-vitamin, som motverkar härskning. Vi fann ingen skillnad i E-vitaminhalt i ryggbiffen, men i innanlåret hade betesdjuren något högre halter än vallensilagegruppen, medan kraftfodergruppen låg mittemellan (tabell 3).

### Stress försämrar köttet

Köttets pH-värde påverkades troligen mer av djurhanteringen än av foderstaten (tabell 3). Beroende på att beteskvigorna omgrupperades kvällen innan slakt hade alla djur i denna grupp förhöjda pH-värden, både i ryggbiff och i innanlår. I de båda andra grupperna var pH-värdet normalt för båda musklerna. Det höga pH-värdet påverkar övriga kvalitetsegenskaper, vilket försämrar jämförelsen av betets effekter på färg och mörhet (faktaruta 2).

### Mörhet/segheit

Mörheten kan variera mycket i nötkött. Störst inverkan har mängden bindväv, muskelns kontraktion och nedbrytningen av muskelproteinerna, men även fettinnehållet har viss betydelse.

Ryggbiff är normalt en ganska mörk styckningsdetalj, men i vårt försök hade betesgruppen påfallande seg ryggbiff (høgt skärnotstånd, se figur 3). Som tidigare nämnts kan detta förklaras av att dessa djur hade förhöjda pH-värden i köttet, och inte av betet som sådant. De övriga grupperna hade betydligt mörare ryggbiff.

Innanlår är normalt något segare än

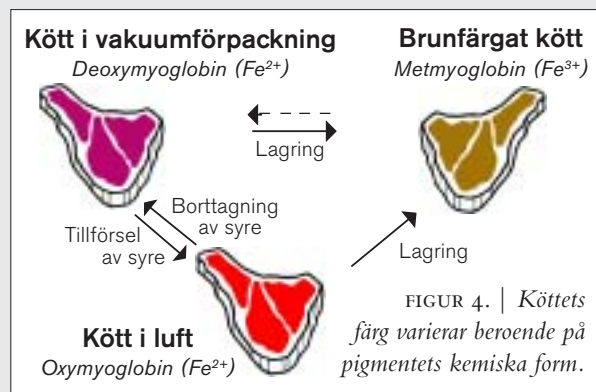
## Köttets färg

Köttets färg beror både på mängden pigment och på muskelstrukturen. Den röda färgen kommer från pigmentet myoglobin och färgen beror på mängden myoglobin och på dess kemiska form. Mängden myoglobin varierar med djurart, ras, ålder och typ av muskel och generellt kan man säga att en högre halt ger rödare/mörkare kött.

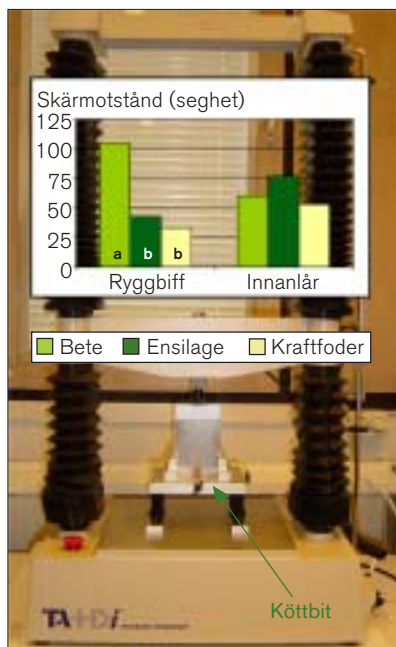
När färgen skiftar inom en och samma skiva, som t.ex. lövbiff som kan vara brun mellan skivorna, eller i ett tråg med köttfärs där man kan se bruna fläckar i färsen, beror det på att den kemiska formen på pigmentet har förändrats. Färgen beror både på hur länge köttet lagrats och på syretillgången (figur 4). När tillgången på syre är hög, såsom i luft, binds syret till pigmentet, och vi får den klarröda attraktiva färgen. I vakuumpackningar finns däremot inget syre alls och då blir färgen mer purpurröd. Det som händer i köttfärs eller i förpackningar med lövbiff är att syretrycket är lågt men inte noll, vilket medför att pigmentet lätt oxiderar och får den bruna färgen. Detta inträffar också när köttet lagrats länge och sker då även vid tillgång på syre. Färgen kan alltså vara

brunaktig utan att köttet för den skull är ankommet.

Man kan mäta färg objektivt med instrument, eftersom det annars är svårt att beskriva färg. Vi har använt ett instrument från Minolta, som också används av exempelvis färghandlare för att blanda exakta färgnyanser. Färgen kan beskrivas genom parametrarna ljushet, rödhet och gulhet. För nötkött är framförallt rödheten av betydelse.



ryggbiff, och så var också fallet för de slutgödda djurgrupperna. Här fanns dessutom ingen skillnad i mörkhet mellan betesgruppen och de övriga två, trots de höga pH-värdena, vilket visar att olika muskler reagerar olika.



FIGUR 3. | Instrument för mätning av skärmotstånd samt mätvärden i ryggbiff och innanlår.

## Färg

Köttet från betesgruppen var ljusare och hade en lägre pigmenthalt i ryggbiffen (tabell 3 & faktaruta 3). Även i innanlåret var pigmenthalten lägre i betesgruppen. Den lägre pigmenthalten berodde troligen på att djuren i betesgruppen var yngre vid slakt, eftersom pigmenthalten ökar med åldern. Vallensilage- och kraftfodergrupperna skilde sig inte åt för pigmenthalt eller ljushet i någon av musklerna. En lägre pigmenthalt skulle kunna förväntas ge betesgruppen ett mindre rött kött, men detta var inte fallet. Trots den lägre pigmenthalten i denna grupp, blev köttet lika rött eller till och med rödare när det exponerades för syre, men färgutvecklingen tog längre tid. Dessutom var också E-vitaminhalten högre i innanlåret från dessa djur.

Vid mätning av köttets färg är det av stort intresse att veta hur länge köttet behåller den klarröda färgen, innan det börjar bli brunfärgat. Generellt ger ett högre innehåll av E-vitamin i kött bättre färgstabilitet, vilket också var fallet i detta försök. Vi fann dock ingen

skillnad mellan grupperna i antal dagar innan brunfärgning uppstod i någon av musklerna från de tre kviggrupperna och inte heller i E-vitamininnehåll för ryggbiffen.

## Ämnesord

Nötkött, kötttraskviga, naturbetesmark, fettsyror, köttkvalitet

## Läs mer

Högberg, A. & Pickova, J. 2002. Du blir vad du äter - fettsyror i foder, kött och människa. Fakta Jordbruk 11/2002. SLU, Uppsala.  
 Karlsson, J. 2005. Utfodringens inverkan på färgstabilitet och mörkhet i nötkött. Inst. för livsmedelsvetenskap, Examensarbete 208. SLU, Uppsala.  
 Simopoulos, A.P. & Robinson, J. 2004. Omegakost - Bra mat och god hälsa med medelhavsdiet. ISBN: 91-7241-116-3.

## Författare

Lotta Enfält, Jana Pickova, Sabine Sampels och Kerstin Lundström arbetar på Inst. för livsmedelsvetenskap, SLU, Uppsala. Jenny Karlsson har gjort examensarbete vid samma institution.  
 E-post: Lotta.Enfält@lmv.slu.se

Anna Hesse är doktorand vid Inst. för husdjurens miljö och hälsa, SLU, Skara.  
 E-post: Anna.Hesse@hnh.slu.se

Studien har finansierats av AgroVäst, meNY och Mat21.

**Ansvarig utgivare:** Lars Rask, SLU, NL-fakulteten, Box 7082, 750 07 UPPSALA  
**Redaktör:** David Stephansson, SLU, Fakulteten för naturresurser och lantbruksvetenskap, Box 7082, 750 07 UPPSALA. Telefon: 018-67 14 92. Telefax: 018-67 17 00. E-post: David.Stephansson@adm.slu.se

**Internet:** www.slu.se/forskning/fakta/

**Prenumeration och lösnummer:** SLU Publikationstjänst, Box 7075, 750 07 UPPSALA  
 Telefon: 018-67 11 00. Telefax: 018-67 35 00. E-post: Publikationstjanst@slu.se

**Prenumerationspris:** 320 kronor + moms  
**Tryck:** Elanders Tofters AB, 2005

