

Bruk av ultralyd for å måle storfekjøttkvalitet

LAILA AASS¹, CLAES-GÖRAN FRISTEDT¹, JERRY D. GRESHAM², HANS SANDAKER³ OG OLE-KRISTIAN ROTERUD³

Institutt for husdyr- og akvakulturvitenskap, UMB¹, Dept. of Agriculture and Natural Resources, University of Tennessee², Nortura BA³

Innledning

Mørt storfekjøtt er en viktig forutsetning for aksept og ønske om gjenkjøp av biffkjøtt hos forbrukeren. Variabel mørhet og forekomst av seigt kjøtt er et kvalitetsproblem i storfekjøttproduksjonen verden over, og mye ressurser legges i å løse dette problemet. Mørhet er imidlertid umulig å måle på både slakt og levende dyr med dagens teknologi, og det er derfor vanskelig å skille ut seigt biffkjøtt før det når ut til forbrukeren.

Tiltak for å forbedre mørhet i storfekjøtt kan settes inn langs hele verdikjeden. Mørhet er en arvelig egenskap (arvbarhet h^2 =ca. 0.23 i NRF; Aass m.fl., 2009), som gjør det mulig å forbedre denne gjennom avlsarbeid. I husdyravlen har man tradisjon for å benytte seg av indirekte seleksjon for en egenskap som virker i samme retning, dersom egenskapen man ønsker å drive utvalg for er vanskelig å måle. Intramuskulært fett (IMF) har betydning for mørhet, smak og saftighet i storfekjøtt. IMF er sterkt arvelig (h^2 =ca. 0.70 i NRF; Aass m.fl., 2009) og har også en klar arvelig sammenheng med mørhet (r_g = -0.7 i NRF; Aass m.fl., 2009), saftighet og smak (r_g = 0.6-0.7; Wheeler et al., 2005). Innhold av IMF i muskler kan dermed sies å være et indirekte mål på kjøttets spisekvalitet

En rekke forsøk har vist at norske slakteokser har et lavt nivå av IMF i ytrefilet (ca 2 % i gj.snitt). For å sikre god spisekvalitet bør dette være høyere, ca. 3-4 %. Sterkere foring før slakting øker IMF innholdet noe, men kan bidra til feitere slakt/fett-trekk. Det er mulig å inkludere IMF i avlsarbeidet uten samtidig å drive seleksjon for feitere slakt, ettersom den arvelige sammenhengen mellom IMF i biff og fett på slakt (EUROP fettgruppe o.l.) er relativt lav (0.2-0.4 i litt.; 0.26 i NRF; Åby og Aass, 2009). Ved å inkludere IMF i avlsarbeidet kan man oppnå en varig bedring i mørhet, saftighet og smak uten at slaktene blir feitere.

Ultralydprosjektene

IMF kan måles på flere ulike måter både på levende dyr og slakt. I husdyravlen er det en fordel å gjøre enkle, raske og rimelige målinger på levende dyr. Det er utviklet gentester for måling av IMF-nivå på levende dyr. Foreløpige studier tyder

på at disse er svært populasjons- og/eller miljøspesifikke, og har derfor gitt variable resultater. Ultralyd er en etablert målemetodikk for IMF på levende dyr, som i dag benyttes rutinemessig for måling av slakte- og kjøttkvalitet i storfeavl i USA og Australia.

I perioden 2001-2003 ble det første norske prosjektet for utprøving av ultralyd som metode for bestemmelse av IMF i ryggmuskelen på levende dyr gjennomført. Bakgrunnen for prosjektet, ultralydteknologien, ultralydutstyr og planene for gjennomføringen ble beskrevet i detalj av Aass (2002). Resultatene fra dette prosjektet ble presentert på HF-møtet i 2005 (Aass m.fl., 2005). Resultatene var lovende, og et nytt prosjekt ble gjennomført i perioden 2004-2006 med de samme samarbeidspartene (IHA, TYR, GENO, Nortura, samt Prof. Jerry Gresham). I tillegg bidro norske storfeprodusenter med sine dyr til prosjektet. Resultatene fra dette siste prosjektet er presentert i denne artikkelen.

I prosjektene har vi benyttet et ultralydutstyr utviklet på grunnlag av dyremateriale i USA. Europeisk storfe har generelt et mye lavere innhold av IMF enn amerikansk storfe (pga. alder/foring/kastrering), og hovedhensikten med prosjektene våre har vært å undersøke om teknologien er mulig å bruke på våre dyr med IMF % på ca. 2 %. Ultralydmåling av IMF baserer seg på matematiske likninger som beskriver en sammenheng mellom pixel informasjon i ultralydbildet og IMF innhold i selve muskelen. Resultatene fra det første prosjektet viste at det var nødvendig å utvikle nye likninger tilpasset vårt dyremateriale. Likningene ble ikke gode nok for å tas i bruk umiddelbart i avlsarbeidet, men det ble konkludert med at årsaken til dette ikke lå i selve teknologien, men i datamaterialet som lå til grunn for likningene. Hovedhensikten med det nye prosjektet var derfor å se om likningene kunne forbedres ytterligere ved bruk av et nytt og mer egnet datamateriale.

Resultater

Nye data ble samlet inn fra 172 slakteokser fra norske produksjonsbesetninger. Oksene ble ultralydscannet ved 13. ryggvirvel 3-4 dager før slakting. Etter slakting ble det tatt ut prøver av ytrefileten på samme anatomiske sted. Disse prøvene ble analysert kjemisk for innhold av IMF. Den kjemiske verdien av IMF (KJ-IMF) betraktes som "sann" verdi (fasit), som ultralydutstyret skal klare å bestemme mest mulig korrekt på det levende dyret (UL-IMF). Med andre ord, jo større likhet mellom KJ-IMF og UL-IMF, desto bedre har ultralydmålingen vært. Tabell 1 viser en oversikt over de ulike egenskapene som ble målt på oksene før og etter slakting. Dyrematerialet var dominert av NRF, i tillegg til noe Angus, Hereford, Charolais og STN. Oksene hadde et bredt spekter av slaktevekt og -alder. Det var var relativt stor variasjon i alle egenskaper, både de som var målt på slakt og med ultralyd.

Tabell 1. Antall observasjoner, ordinært gjennomsnitt, min. og max verdier for registrerte egenskaper før og etter slaktning på oksene.

| Egenskap | Antall | Gj.snitt | Min | Max |
|------------------------------------|---------------|-----------------|------------|------------|
| <u>Levende dyr:</u> | | | | |
| Levende vekt v/scanning (kg) | 136 | 571 | 405 | 812 |
| Alder v/scanning (dg.) | 129 | 585 | 392 | 771 |
| <u>Ultralymål:</u> | | | | |
| Subc. fett kryss (mm) | 172 | 2.8 | 1.0 | 7.5 |
| Subc. fett v/13 virvel (mm) (SUBC) | 172 | 3.5 | 1.4 | 16.0 |
| Muskeldybde (mm) (MDYB) | 172 | 45.2 | 22.6 | 70.0 |
| QUIP1 | 172 | 6.75 | 2.35 | 17.11 |
| QUIP2 | 172 | 2.42 | 0.30 | 11.90 |
| DIFF (QUIP1-QUIP2) | 172 | 4.33 | 1.82 | 9.28 |
| <u>Slakt:</u> | | | | |
| Slaktevekt (kg) | 172 | 309 | 214 | 488 |
| EUROP-klasse (skala 1-15) | 172 | 5.8 | 3.0 | 11.0 |
| EUROP-fett (skala 1-15) | 172 | 6.7 | 3.0 | 13.0 |
| <u>Ultralymprediksjon:</u> | | | | |
| Kjemisk bestemt IMF % (KJ-IMF) | 172 | 2.01 | 0.50 | 8.75 |
| Ultralymbestemt IMF % (UL-IMF) | 172 | 2.05 | 0.02 | 7.80 |

QUIP1 og QUIP2 er ultralymål som beskriver hvor langt ned i muskelen ultralymbølgene når. I muskler med mye IMF stoppes/absorberes bølgene tidligere enn i muskler med lite fett, og dette registreres i maskinen. Et beskyttet softwareprogram i maskinen leser billedparametere som legges inn i matematiske likninger, disse beregner QUIP1 og QUIP2.

God sammenheng

Den beste ultralymlikningen vi kom fram til er sammensatt av ultralymmålene DIFF, DIFF2, SUBC, SUBC2 og MDYB (tabell 1). Prinsippet er å forutsi innholdet av IMF (UL-IMF) ved å ta disse målene på hver enkelt okse og deretter sette inn i likningen (prediksjon). Tallene for UL-IMF (tabell 1) er beregnet på denne måten. Tabellen viser at det var stor likhet i gjennomsnitt for UL-IMF og KJ-IMF målt på de samme dyra etter slaktning, selv om ultralymmetoden undervurderte IMF % litt i forhold til ”sannheten” (KJ-IMF).

Ultralymmålingens sikkerhet

Hvor god ultralymlikningen er for IMF bestemmelse kan måles på ulike måter. Testingen av modellen bekreftet en lineær, unbiased prediksjon av IMF. Feilmarginen (SEP) i datasett I (Tabell 2) var noe høyere enn gml. modell, men klar økning i R^2 og R_p bekreftet en bedret prediksjon med ny modell.

Tabell 2. Ulike statistiske mål for ultralydmetodens sikkerhet (SEP=standardfeil på prediksjonen, Rp = korrelasjonen mellom KJ-IMF og UL-IMF, Rr=korrelasjonen mellom rangering av oksene etter hhv. KJ-IMF og UL-IMF)

| Statistisk testvariabel | R ² | SEP(%) | Rp | Rr |
|--|----------------|--------|------|------|
| Gml. prediksjonsmodell (Aass m.fl.,2005) | 0.48 | ± 0.46 | 0.70 | 0.67 |
| Ny prediksjonsmodell 2006 | 0.80 | ± 0.65 | 0.90 | 0.61 |
| Rangering av okser når KJIMF ≥ 2% | | | | 0.87 |

I seleksjon for IMF vil korrekt måling av egenskapen være avgjørende, fulgt av korrekt rangering av dyra. En Rp på 0.90 viser at alle okser ble relativt riktig identifisert mhp. IMF %. Rangeringen av alle okser (Rr=0.61) var ikke bedre enn med gml. modell. Okser med KJIMF over 2 % ble imidlertid rangert svært godt (Rr=0.87). Okser med lav IMF % ($\leq 2\%$) ble rangert dårligere. Rangering av ”uønskede” dyr er imidlertid mindre viktig, så lenge disse kan skilles fra de ”ønskede”. Resultatene her viser samlet at ultralydutstyret klarte dette godt, i tillegg til at ”ønskede” okser ble rangert med høy sikkerhet.

Konklusjon

Resultatene gav en klar bekreftelse på at ultralyd kan benyttes til å måle IMF på norsk storfe. Bruk av teknologien i avlsarbeidet krever en periode med utvikling og testing av modellen for å sikre at den er representativ for vårt dyremateriale, inkl. oppdatering med nye data. Basert på resultatene fra dette prosjektet, er intensjonen å ta i bruk ultralyd for å måle IMF på teststasjonen for kjøttfe på Staur. Utviklingsarbeid for dette, samt utredning av muligheter for å inkludere IMF målinger også ute i besetningene (ungdyrkåring e.l.) er inkludert i det nye storfeavlsprosjektet ”Mer og bedre biff” (se Aass m.fl., 2009; Holtsmark, 2009)

Referanser

Aass, L., 2002. Måling av kjøttkvalitet på levende dyr med ultralyd. Husdyrforsøksmøtet 2002, s 377-380.

Aass, L.J. Gresham, C-G. Fristedt, H. Sandaker, O-K. Roterud og G. Klemetsdal, 2005. Måling av kjøttkvalitet på levende dyr med ultralyd. Husdyrforsøksmøtet 2005, s279-282

Aass, L., K.I. Hildrum, K. Hollung og E. Veiseth-Kent, 2009. Arvelige årsaker til mørhet i norsk storfekjøtt. Husdyrforsøksmøtet 2009.

Holtsmark, M., 2009. Forbedring av avlsverdier for norsk kjøttfe. Husdyrforsøksmøtet 2009. Wheeler et al 2005. Journal of Animal Science 83, 196-207.