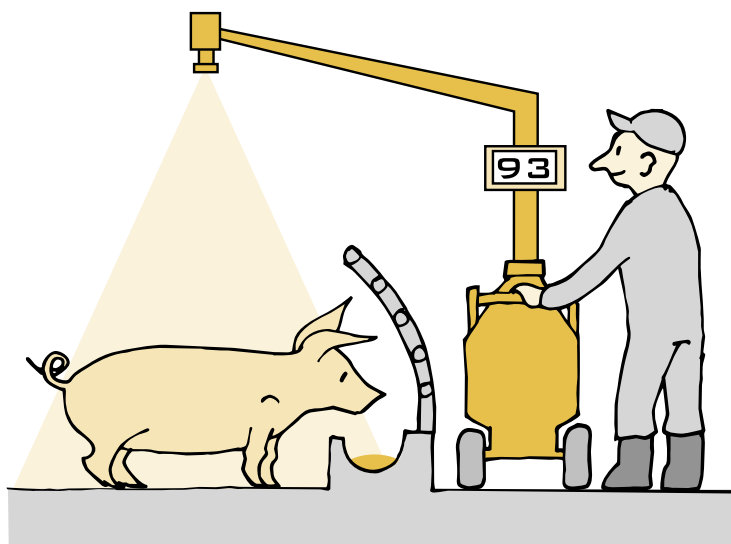


Grisuppfödning

– tekniker från gris till kotlett

Christel Benfalk
Mikael Gilbertsson
Eva Ladberg
Anna Rydberg
Anna Torén



Grisuppfödning

– tekniker från gris till kotlett

Uppfödning av grisar är ett område där det finns ett stort intresse för nya tekniker. De utvecklas oftast utifrån ett ekonomiskt intresse, för att öka effektivitet och avkastning i en konkurrensutsatt bransch. Men för att de ska fungera praktiskt är det viktigt att de också har positiva effekter på djuromsorgen, på slutproduktens kvalitet och på arbetsmiljön i stallarna.

De nya tekniker som presenteras i detta häfte är mer eller mindre färdiga att tas i bruk kommersiellt. De innebär olika sätt att övervaka djurs hälsa under uppfödning och inför slakt – att kontrollera sådant som tillväxt, vikt, klassning och foderåtgång – och att mäta köttkvalitet på såväl levande djur som på slaktkroppar och enskilda köttbitar.

Grisuppfödningens villkor

Svenska grisuppfödare befinner sig i dag på en internationell marknad. Den betalning som svenska uppfödare kan få för sina grisar påverkas i högsta grad av världsmarknadspriset, som blir allt lägre ju mer lågkostnadsländernas export ökar.

Priset på svenskuppfödda grisar är också relaterat till det griskött vi importerar. Under perioden 1995-2004 ökade importen av griskött till Sverige från 29 till 68 miljoner kg. Av detta kommer 59 % från Danmark (se bild 1).

De etablerade detaljhandelskedjornas förmåga att pressa ner priserna på importerat kött gör, tillsammans med de nyetablerade lågpriskedjornas utbud av lågpriskött, att det blir svårt för svenska uppfödare att få betalt för mervärden som GMO-fritt foder, god

djuromsorg och spårbarhet till uppfödaren.

En LRF-studie har visat att det svenska jordbrukets kostnadsläge är högre än i många andra EU-länder. Det kostar till exempel 15 % mer att föda upp en gris i Sverige än i Danmark. När det gäller byggkostnader, ligger Sverige 34 % högre än Danmark mätt som kostnad per kilo slaktvikt.

En betydande del av merkostnaden i Sverige anses ligga i att de svenska djurskyddsföreskrifterna har högre krav än EU:s direktiv anger. Svensk lagstiftning kräver till exempel större boxutrymme än dansk, så att man i Danmark kan ha betydligt fler gisar på samma yta som i Sverige. Samtidigt innebär de svenska djurskyddsföreskrifterna att det krävs mer arbete –

Bild 1. Import av griskött. På tio år har importen av griskött till Sverige mer än fördubblats. År 2004 importerades drygt 68 miljoner kilo, varav det mesta från Danmark.

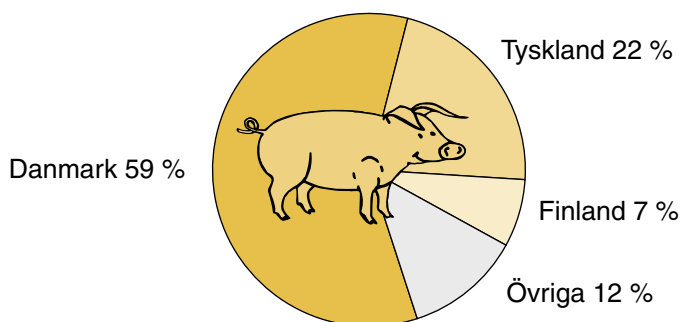




Bild 2. Låg lönsamhet.
Grisuppfödningen i Sverige kämpar med låg lönsamhet. Kraven på effektivitet för att sänka kostnaderna är hög i hela kedjan, från djurstall till slakteri.

vilket innebär större kostnader – för att sköta hygien i de svenska grisboxarna. Sedan början av 1990-talet har nybyggnationen av svinstallar i Sverige avtagit kraftigt, vilket på sikt anses hota den svenska smågrisuppfödningen.

Inom näringen menar man att lagstiftningen borde harmoniseras inom EU så att svenska uppfödare kan konkurrera på lika villkor som sina kolleger i andra länder.

För att försöka öka lönsamheten har grisuppfödningen gått mot allt större produktionsenheter samtidigt som de sköts av allt

färre personer. Den svenske grisuppfödarens verklighet i dag är att varje steg i produktionen ska vara så effektivt som möjligt med så liten arbetsinsats som möjligt, samtidigt som produktionen ska kunna styras så att företaget föder upp grisar av hög kvalitet.

Här kan nya tekniker komma till nytta. Tekniker som gör monotona och tunga arbetsmoment snabbare och lättare att sköta, som underlättar övervakningen av tillväxt och klassning under uppfödning och inför slakt, och som kan förhindra att djuren stressas med sämre köttkvalitet som följd.

Nya EU-direktiv för livsmedelshygien

Den första januari 2006 träder nya EU-regler i kraft för livsmedelssäkerhet och livsmedelshygien. Nuvarande granskning av produktion och livsmedel kommer att erättas av en systemtillsyn. Livsmedelsföretagens kvalitetsstyrningsprinciper och kontrollsystem kommer att granskas och bedömas av Livsmedelsverket. Principer för riskanalys och kritiska styrpunkter (HACCP) ska tillämpas av livsmedelsföretagare, medan primärproducenter (uppfödare) ska föra journaler och tillämpa egenkontroll. Riktlinjer för det praktiska hygienarbetet ska utarbetas inom branschen, och slakteriföretagen ges därigenom fler valmöjligheter när det gäller hur arbetet ska genomföras.

Kamera kan väga och mäta

Den som väger sina djur gör det vanligtvis vid ett par tillfällen per uppfödningssomgång för att få en jämnare slaktvikt. I de flesta fall används då en manuell våg, men det är ett mycket tidsödande arbete.

Hittills har uppfödarna utan särskilt stor risk för att få avdrag på priset kunnat bedöma grisarnas vikt utan att väga dem, eftersom slakterierna har haft ett brett intervall för bäst betalda viktsklass. Slakteriernas önskemål är dock att snäva in detta intervall för att få in jämnstora grisar och därmed få jämnare kvalitet på sina produkter.

Under år 2005 har till exempel ett stort svenskt slakteri bestämt sig för att betala ett extratillägg på 5 öre per kg i intervallet 82-87,9 kg. För att hamna inom detta område är vägning av grisarna ett måste för uppfödaren.

Några ören kan bli tusenlappar

Alltför ofta läggs fokus på att skära i kostnader i stället för att titta på intäktssidan. Varje öre per kg kött som man kan tjäna, innebär många tusenlappar per år och gård. De faktorer som påverkar ekonomin i slaktgrisproduktionen är leveransvikt, daglig tillväxt, foderåtgång och klassning.

Inom branschen finns det de som bedömer att med snäva intervaller kan vägning vara värt upp till 30 öre per kg. Då är det olyckligt om lantbrukare prioriterar bort vägning på grund av tidsbrist och den tunga arbetsmiljön.

Nu är en helt ny typ av grisvåg på väg ut på marknaden. Den optiska grisvågen innebär att man kan få en noggrann viktbestämning av den levande grisen under bättre arbetsmiljöförhållanden, samtidigt som vägssystemet medför en tidsbesparing jämfört med traditionell vägning. Den ger information om tillväxt, utslaktningsvikt och form-

Bild 3. Våg på vagn. Grisvågen består av en digitalkamera, en dator och en ljuskälla. Vågen sitter på en vagn som kan köras i fodergången mellan grisarnas boxar, vilket gör att grisarna kan vägas medan de äter utan att man behöver flytta dem. Utvecklingen av vågen pågår kontinuerligt. Så här ser den senaste prototypen ut.

Optiska grisvågen

Optiska grisvågen finns ännu inte att köpa på marknaden. I en pågående studie vid JTI och Sveriges lantbruksuniversitet (SLU) studeras hur sådant som tillväxt, vikt, klassning och foderåtgång påverkas när den optiska vågen används. Systemet utvärderas både i forskningsmiljö och under verkliga produktionsförhållanden.

I en annan JTI-studie ska man undersöka om optiska vågen kan innebära problem med buller för grisskötarna jämfört med konventionell vägning.

parametrar för uppskattning av klassning av köttprocent.

Vågen har utvecklats under några års tid i ett samarbete mellan JTI och en svensk grisuppfödare. Den utgår från sambandet mellan grisars ryggyta och vikt, och innebär att djuren fotograferas uppifrån i sin naturliga miljö.

Det var i början av 1990-talet som det började dyka upp forskningsrapporter runt om i världen om vägningssystem för grisar som var baserade på bildanalys. Fördelen



Foto: Per Eke-Göransson



Bild 4 a och b. Vagnen flyttas runt. Den optiska grisvågen kan vara vagnsburen så att den skjuts i fodergången (till vänster), eller rälsburen på skenor i taket (nedan).

med denna våg jämfört med liknande vågar som har använts i internationella försök, är att man har placerat den på en vagn som kan flyttas runt i grisens naturliga miljö. Grisuppfödaren kan då ha med vagnen när grisarna utfodras och ta bilder samtidigt som utfodringen sker.

Eftersom djuren inte vidrörs, utan vägs medan de äter, störs de inte av att vägas, till skillnad mot manuell vägning som grisarna upplever som mycket stressande.

Kameran kopplad till dator

Den optiska grisvågen består av en kamera, en dator och en ljuskälla. Den kan vara antingen vagns- eller rälsburen, se bild 4. På vagnen sitter en arm som går ut över grisboxen och som bär kamera och den belysning som krävs för fotograferingen. Kameran är kopplad till en dator på vagnen där det också sitter batterier till systemet.

När vagnen körs runt i stallet ställs utfodringen in med en liten fördröjning mellan boxarna, så att personen som väger hinner med. Aktuell boxnummer matas in i vagnens dator, och när man trycker på en knapp för att få vikten, väljer datorn ut den gris som befinner sig mest i centrum av bilden. Ytan används sedan för att beräkna grisens vikt.

Vikten sparas ner i datorn tillsammans med boxnummer. Om grisen har uppnått önskad vikt, kan lantbrukaren direkt markera grisen med sprejffärg. Annars är tanken att man ska kunna lagra viktstatistik i en



Foto: Per Eke-Göransson

databas och efter flera mätningar behandla den i ett managementsystem där resultaten analyseras.

För att spara viktstatistik på individnivå, krävs dock att grisarna är id-märkta.

Många vill testa grisvågen

Intresset för grisvågen har varit stort. Från näringen, både nationellt och internationellt, har det kommit förfrågningar om att få testa den. Just nu utprovas två system på ett holländskt forskningsinstitut.

Med den optiska vågen blir det lättare att följa tillväxten och det kan vara till stor nytta inom grisrådgivningen. Vågen kan exempelvis ge svar på allmän hälsostatus hos djuren, vara ett verktyg i avelsarbete för tillväxt, ge indikation på om något är fel i stallmiljön samt ge möjlighet att styra utfodringen.

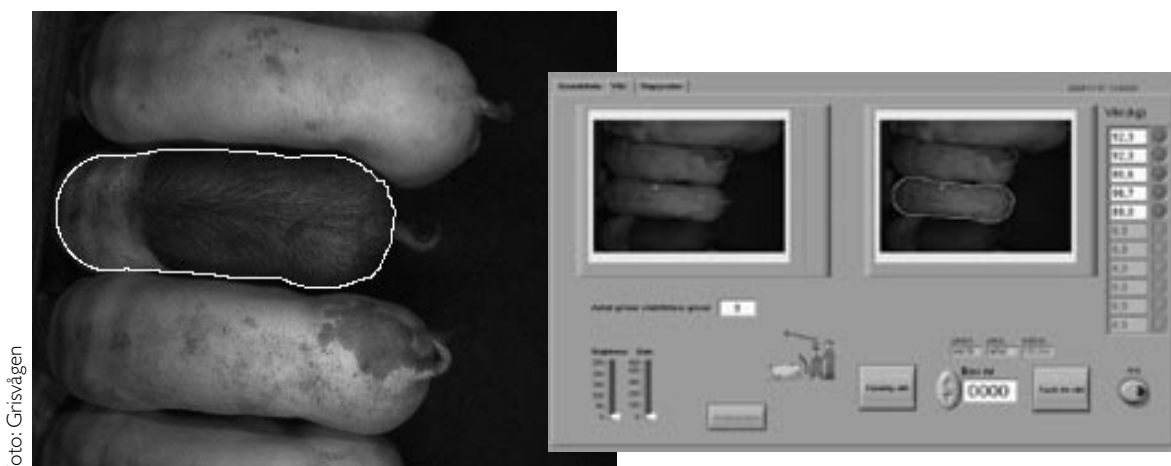


Foto: Grisvågen

Bild 5. Grisen i centrum. Optiska grisvågens dataprogram (t h) plockar ut den gris som är placerad mest i centrum av bilden. Svans och huvud tas inte med på bilden, eftersom de påverkar ytan avsevärt men inte vikten. Vågen beräknar vikten utifrån ryggytan, därför är det också viktigt att bildens huvud tas bort. Det kapas med en halvcirkel av samma diameter som bogen för att uppnå likformighet i den avbildade ytan.

Robot tar hand om smutsigt jobb

Att tvätta grisstallar efter en avslutad uppfostringsperiod är viktigt, för att förhindra att smittämnen sprider sig från en besättning till nästa omgång grisar.

Tvättningen är också ett av de besvärligaste momenten i grisproduktionen. Arbetet är tungt och smutsigt. Det innebär stor belastning på armar och skuldror, och luften i stallarna innehåller föroreningar som riskerar att göra tvättaren sjuk. Flera studier har konstaterat att grisbönder har en ökad sjuklighet i luftvägarna, som till exempel kronisk bronkit och astma.

Kan tvätta på natten

Sedan några år tillbaka finns så kallade tvättrobotar på marknaden. De kan tvätta ett grisstall automatiskt, även nattetid. En av dessa tvättrobotar har utvecklats i Sverige. Den har sålts i cirka 120 exemplar, varav 80 i Sverige.

Grisuppfödarna uppges i allmänhet vara tveksamma till tvättrobotarna, för att de innebär en stor investering och för att de måste kompletteras med viss manuell tvättning. Enligt den svenske tillverkaren kan tvättroboten ta bort 80 procent av smutsen med samma vattenförbrukning som vid manuell tvätt.

Tillverkaren räknar frisk personal och bättre gristillväxt som några av vinsterna med att använda tvättroboten, och forskarna hoppas kunna reda ut i vilken omfattning som användning av en tvättrobot kan minska sjuklighet i luftvägarna och belastningsskador för grissköterna.

Tvättroboten

Forskare vid JTI och Karolinska Institutet ska under 2006 undersöka om användning av en tvättrobot gör någon skillnad när det gäller grisskötarens besvär med luftvägar och ergonomisk belastning. Tolv försökspersoner ska under tre timmar vistas i ett stall där lantbrukare använder en manuell högtryckstvätt. På två lantbrukare ska man studera den ergonomiska belastningen. Försöken ska ske med eller utan föregående robottvätt. På så sätt hoppas forskarna kunna visa om tvättroboten, förutom att ge tidsvinst, kan tvätta bort så mycket smuts att jobbet med den manuella avslutande högtryckstvätten blir mindre påfrestande.

RFID - identifiering med radiomottagare

Alla grisar som flyttas mellan besättningar måste enligt EU-direktiv ID-märkas för spårbarhetens skull. Att registrera identiteten på djur är också viktigt för djurägaren, som då lättare kan följa varje individs tillväxt, hälsoläge osv, och lättare styra företaget.

I dag görs id-märkning främst med hjälp av plastbrickor eller tatueringar. Men det är svårt att avläsa identiteten; det finns inget snabbt och enkelt sätt att se vad en gris i en box har för id-märkning. Dessa svårigheter med att följa upp grisarna på individnivå på ett smidigt sätt, leder ofta till att man inte bryr sig om att följa deras uppväxt.

Sedan 1960-talet har man arbetat med att utveckla ID-märkning av djur med automatiska radiosändare, transpondrar. Tekniken går under namnet Radio Frequency Identification (RFID), och i dag finns flera olika RFID-system för öronmärkning av grisar.

Den lägsta frekvensen, 125 kHz, är vanligast men drabbas av "märkningskollision" om flera transpondrar befinner sig för nära varandra vid avläsningstillfället så att avläsningen störs ut. Dessa transpondrar måste vara isolerade från andra när de ska läsas av, därför är sådana ID-märkningssystem alltid kopplade till automatutfodring. Automatutfodringssystem kräver att varje gris går in i ett separat utfodringsbås och äter med huvudet nedsänkt i foderträget nära RFID-avläsaren. Den typen av utfodring förekommer inte i någon större utsträckning inom svensk slaktgrisproduktion.

Snabb teknikutveckling

Utvecklingen av RFID-tekniken går nu mycket snabbt, vilket gör att antalet tillämpningar ökar samtidigt som priserna sjunker på systemen.

RFID-transpondrar kan vara läs- och skrivbara eller enbart läsbara. Läs- och skrivbara transpondrar innebär att man kan lägga till information på transpondern eller skriva över existerande information när transpondern passerar i närheten av avläsaren.

Man kan spara ner fortlöpande information om sådant som tillväxt, hälsostatus och mängd använd antibiotika på transpondern eller i en databas under djurens levnadstid.

Dessutom kan sensorer byggas in i transpondrarna så att till exempel suggors örontemperatur kan mätas kontinuerligt, vilket medför att en signifikant temperaturökning kan registreras två dagar före brunst.

Kan ge stora vinster

Ett välfungerande RFID-system skulle kunna ge stora vinster för grisnäringen då ökad spårbarhet medför att sjukdomar, medicinering och annan viktig bakgrundsinformation enkelt kan följas fram till slakt. Detta skulle gagna hela kedjan i grisindustrin, från avels- och smågrisproducenter till slaktgrisproducenter och konsumenter. För slakterierna skulle automatisk ID-avläsning kunna innebära väsentligt lättare arbetsbörda.

RFID för svenska villkor

Ett RFID-system för svenska slaktgris- och avelsförhållanden måste uppfylla vissa krav. Det måste vara:

- vandringsfritt (gäller injicerade transpondrar)
- djurvänligt
- lätt att applicera
- lätt att läsa av (lång räckvidd)
- driftsäkert (ej trilla av eller sluta fungera)
- lätt att avlägsna vid slakt

Det är också mycket viktigt att transpondern är så diskret utformad att omgivande grisar inte ger sig på den.

JTI ska undersöka hur RFID (Radio Frequency Identification) kan skräddarsys för ID-märkning så att det passar svensk slaktvinsproduktion.

Robot utfodrar och sorterar till slakt

När det gäller kor har man på många håll rationaliserat driften genom att införa lösdrift för djuren och introducera s k mjölkningsrobotar, eller automatiska mjölkningssystem. Robotteknik innebär att man minskar behovet av mänskliga arbetsinsatser, eftersom en maskin sköter jobbet.

Lösdrift av slaktgrisar i storbox har däremot inte använts i någon nämnbar omfattning hittills i Sverige. Ute i Europa har det dock blivit relativt vanligt. Trenden är ökande och de senaste åren har robotiseringen tagit steget även in i grisstallarna. Lösdriften medför arbetsrationalisering, och spar in kostnader för dyr inredning.

Rätt utformad lösdrift kan också förbättra miljön för djuren, till exempel så att djuren får större box att röra sig i.

Roboten avgör fodergiva

I ett pågående försök i Holland, som JTI i viss mån deltar i, har man studerat en så kallad sorteringsrobot installerad i ett lösdriftstall. Stallet består av en liggdel och två utfodringsdelar. När en gris blir hungrig går den från liggdelen till utfodringsdelen via sorteringsroboten. I sorteringsroboten vägs grisen och sorteringsroboten avgör om gri-

sen ska få foder med högt eller lågt energiinnehåll, utifrån om den ska gödas eller sättas på diet. Samtidigt dokumenteras vikten i ett datorprogram som ger lantbrukaren uppgifter om daglig tillväxt. När grisen ätit klart går den via en envägsgrind tillbaka till liggavdelningen. Varje sorteringsmaskin klarar av 250-300 djur.

Roboten kan sortera till slakt

Sorteringsroboten kan också användas till utsortering av slaktfärdiga grisar. Den dag som slaktbilen kommer har rätt antal grisar sorterats ut och man slipper allt manuellt utskiljningsarbete.

Fördelarna med roboten uppges vara låg stress, bättre tillväxt, minskat arbete, mindre investeringskostnad, bra uppföljning, lättare att ströa, lättare att rengöra samt optimering av fodergiva.

Om ett sådant här stall passar för svenska produktionsförhållanden, är osäkert. Svansbitning kan till exempel vara ett problem i stora grupper av grisar och i Sverige får man inte kupera grisarnas svansar. Ett annat problem kan vara smittspridning eftersom man i Sverige inte får tillsätta antibiotika i fodret.



Bild 6. Sortering. Sorteringsroboten tillverkas i Holland och har sålts i cirka 200 exemplar, främst i Europa.

Foto: Jeremy Sämtlan

Tekniker för att kartlägga grisars hälsa

Värmekamera

Att stressade grisar får ändrad värmeutstrålning är känt. Värmeutstrålningen varierar över dygnet, och beror bland annat på individuella egenskaper som späcklager och på omgivningens temperatur.

För att registrera temperaturavvikelser och försöka hitta en generell "stressgräns" är det därför inte tillräckligt att göra enstaka punktvisa mätningar av värmeutstrålning från en griskropp. Antingen krävs kontinuerliga punktvisa mätningar under en period, eller måste skillnader i värmeutstrålning från en viss yta av griskroppen studeras.

Värmekameror kan registrera mycket små mängder utstrålad värme från fasta föremål och kroppar. De kan bli ett verktyg för att övervaka djurs hälsa, eller sortera grisar efter deras potentiella kvalitet.

Av studier från kalvar har man till exempel sett att deras kroppar, och allra främst nospartiet, ändrade ytemperatur flera dagar innan kliniska studier påvisade att dessa kalvar var infekterade med virus.

Om stressrelaterad temperaturändring går att återkoppla till försämrad köttkvalitet är mer omdiskuterat. Det finns tecken på att grisar har en högre procent vätskeförlust och blekare kött ju lägre temperaturen är på sidorna av kroppen. Andra studier antyder



Foto: Kim Gütekunst

Bild 7. Kan se värme. Värmekameran kan registrera mycket små mängder utstrålad värme både från fasta föremål och kroppar. Temperaturerna visas i bilden som olika färgnyanser.

att det kan finnas genetiska temperaturskillnader som gör att vissa grisar producerar kött av sämre kvalitet. Så har man funnit att Halotan-positiva djur (djur med genetiskt ökad stressbenägenhet) producerar kött med sämre kvalitet och har små lokala ytor med varmare temperatur (hot spots) vid nacken och korsryggen.

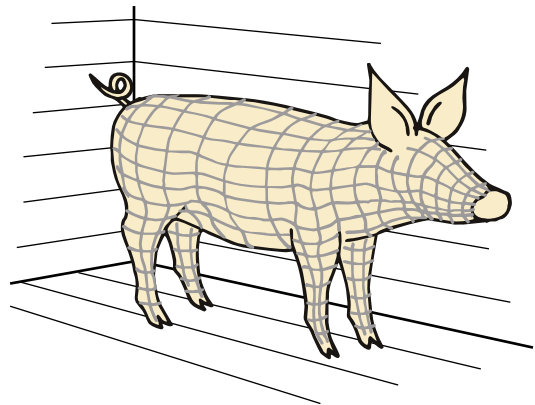
Grisstress och köttkvalitet

Grisar som blir stressade före slakt, kan ge kött av sämre kvalitet, så kallat PSE-kött (Pale, Soft, Exudative). Sådant kött är blekt och får sämre vattenbindande förmåga. Om ett djur stressas genom till exempel foderbrist, utmattning eller rädsla kan det ge DFD-kött (Dark, Firm, Dry). Köttet blir då mörkt, hårt, torrt och får sämre hållbarhet.

Flera studier tyder på att stressade grisar får ändrad värmeutstrålning. Grisar under transport har till exempel visat sig få en statistiskt säkerställd temperaturökning med 0,7 grader. Huruvida stressrelaterad temperaturändring går att återkoppla till försämrad köttkvalitet är mer omdiskuterat, men forskning visar att grisar som ger PSE- eller DFD-kött antingen är varmare eller kallare än normalt vid tidpunkten för slakt.

Grisar kan reagera olika på stress. Ibland blir de aggressiva, ibland ointresserade av andra djur. Ofta skriker de och gödslar mer än vanligt. Om stressade grisar identifieras tidigt i produktionsledet, innebär det att slakterierna kan ta hänsyn till detta i sin produktionsstyrning.

Bild 8. Bilder med djup. Tredimensionella bilder kan komma att användas för att kontrollera köttkvalitet och avel, och för att göra rörelseanalyser av olika slag. Tekniken är dock ännu inte klar att användas i produktionen.



3D-bilder ger djup

Mycket information kan utläsas från grisens form. Därför är ett naturligt steg att gå från analys av tvådimensionella bilder (2D-bilder) till stereobilder som ger en visuell upplevelse av djup på grisens yta. Med flera par stereokameror som delvis ser identiska områden på griskroppen, och som tillsammans ger bilder som täcker i stort sett hela grisen, kan dessa bilder i sin tur sammanfogas till en 3D-modell.

Bilderna ger ingen information om grisens inre, som volymbilder från till exempel magnetröntgenkameror kan göra, men visualiserar grisens ytform på ett sätt som liknar det mänskliga ögats sätt att uppfatta grisen.

Användningen av stereoparbilder innebär att två kameror placerade på ett känt avstånd ifrån varandra avbildar samma yta. Genom att jämföra positioner på identiska punkter i de olika bilderna kan avståndet till punkten från respektive kamera beräknas. Denna djupinformation ger en visuell 3D-upplevelse av bilden.

Forskare i Storbritannien arbetar med ett system där tre stereopar kameror fotograferar grisar från sidan, bakifrån och ovanifrån. Bilderna jämkas samman med hjälp av den naturliga texturinformation som finns på grisen och som syns i minst ett par av kamerorna som naturliga fläckar, ärrbildningar eller svansrötter.

Resultatet blir en modell där alla ytor som kan mätas med minst ett stereopar upplevs som tredimensionella och där man kan snurra på modellen för att titta på grisen från olika vinklar.

Kvalitetsanalyser av kött

Bildanalyser för kvalitetsbedömningar görs inte bara på levande djur. Analyser av såväl slaktkroppar som enskilda köttbitar kan ge information om köttets kvalitet. Den vanligaste metoden i dag för att klassificera kött-halt på svenska slakterier är HGS (Hennesy Grading System).

Systemet bygger på att ett elektroniskt mätinstrument sticks in på två ställen i det slaktade djurets rygg, på det ena stället för att mäta ryggfettets tjocklek och på det andra för att mäta ryggmuskelns (kotlettens) tjocklek. De uppmätta värdena används för att beräkna slaktkroppens köttprocent.

AutoFom (automatic Fat-O-Meat'er) är ett mer automatiskt system för köttprocentsbestämning, som är vanligt i exempelvis Danmark. Det bygger på scanning av slaktkroppen med hjälp av 16 ultraljudsgivare monterade i en ställning som slaktkroppen passerar. Autofom beräknar slaktkroppens kött- och fettinnehåll på slaktkroppens baksida direkt efter avhorning genom 3D-scanning.

Det förekommer även forskning om köttkvalitet på färdigstyckat kött, främst på nötkött. Bland annat har färgbedömning av biff visat sig vara ett sätt att avgöra hur mör den är.

Kvalitetsanalyser

Den vanligaste kvalitetsanalys av kött som i dag görs på svenska slakterier sker med hjälp av elektroniska mätinstrument.

Mer att läsa

EU:s nya regler om livsmedelssäkerhet och livsmedelshygien (EG nr 852/2004, 853/2004, 882/2004 och 854/2004) finns att hämta på Livsmedelsverkets webbplats www.slv.se under rubriken Lagstiftning, där man kan söka på nr/år.

Klassificering av slaktkroppar. Häfte som kan hämtas gratis som pdf-fil på Jordbruksverkets webbplats www.sjv.se/blanketterochtrycksaker. Artikelnr för beställning OVR 21.

Länkar

grisvågen: www.matanalys.com
tvättroboten: www.ramstarobotics.se
automatiska sorteringsystem: www.skiold.nl
värmekamera: www.flirthermography.com/sweden/

Kontakt

Christel Benfalk, JTI, tel: 018 - 30 33 96
e-post: christel.benfalk@jti.slu.se

Mikael Gilbertsson, JTI, 018 - 30 33 34,
e-post: mikael.gilbertsson@jti.slu.se

Eva Ladberg, JTI, tel: 018 - 30 32 30,
e-post: eva.ladberg@jti.slu.se

Anna Rydberg, JTI, tel: 018 - 30 33 55
e-post: anna.rydberg@jti.slu.se

Anna Torén, JTI, 018 - 30 33 45
e-post: anna.toren@jti.slu.se



JTI - Institutet för jordbruks- och miljöteknik

är ett industriforskningsinstitut som forskar, utvecklar och informerar inom områdena jordbruks- och miljöteknik samt arbetsmaskiner. Vårt arbete ger dig bättre beslutsunderlag, stärkt konkurrenskraft och klokare hushållning med naturresurserna.

Vi publicerar regelbundet notiser på vår webbplats om aktuell forskning och utveckling vid JTI. Du får notiserna hemskickade gratis om du anmäler dig på www.jti.slu.se

På webbplatsen finns även publikationer som kan läsas och laddas hem gratis, t ex:

- JTI informerar, som kortfattat beskriver ny teknik, nya rön och nya metoder inom jordbruk och miljö (4-5 teman/år).
- JTI-rapporter, som är vetenskapliga sammanställningar över olika projekt.

Samtliga publikationer kan beställas i tryckt form. JTI-rapporterna och JTI informerar kan beställas som lösnummer. Du kan också prenumerera på JTI informerar:

För trycksaksbeställningar, prenumerationsärenden m m, kontakta vår publikationstjänst (SLU Service Publikationer):

tel: 018 - 67 11 00, fax: 018 - 67 35 00

e-post: bestallning@jti.slu.se

JTI - Institutet för jordbruks- och miljöteknik

Box 7033, 750 07 UPPSALA

vx: 018 - 30 33 00, fax: 018 - 30 09 56

Besöksadress: Ultunaallén 4

www.jti.slu.se

© JTI, 2005. Citera oss gärna, men ange källan!

Ansvarig utgivare: Lennart Nelson

Faktaunderlag: Christel Benfalk,

Mikael Gilbertsson, Eva Ladberg,

Anna Rydberg, Anna Torén

Redaktör och layout: Carina Johansson

Illustrationer: Kim Gutekunst

ISSN 1651-7407