

Animalias pilotanlegg i nye lokaler



Ny doktor på reine dyr



Sunt fett - Sunn kylling



Go'mørning

Tidsskrift fra Animalia | 25. årgang

0212

 ANIMALIA



Foto: Kjell Merok, Nofima

Mattrygghet er et viktig tema for kjøtt- og eggbransjen, for Animalia og for myndighetene. Ny kunnskap om sammenhenger er derfor alltid viktig å ta med seg videre.

Hovedsaken: Mattrygghet

20

Årets NM i kjøttprodukter er historie. Store og små kjøttprodusenter har fått vurdert sine produkter av kyndige fagdommere. Etter klart definerte kriterier under standardiserte betingelser har dommerpanelet samvittighetsfullt beskuet, luktet og ikke minst smakt seg fram til en detaljert bedømmelse og rangering av hvert produkt. For mange produkter endte det med heder, ære og medalje i edel valør. Noen produkter sprenget faktisk dommernes poengskala, de var mer enn perfekte! Både en og to omdømminger måtte til for å kåre en vinner i enkelte av klassene. Deltakelsen i konkurransen var kanskje vel så viktig for de produktene som ikke nådde helt opp "på pallen", siden bedømmelsen ga nyttige tilbakemeldinger om hva som kan justeres for å gjøre produktene enda bedre. NM ga ikke minst innsyn i det store mangfold av kjøttprodukter som norske produsenter tilbyr, og var en møteplass og diskusjonsarena for hele bransjen.

Norgesmesterskapet skapte stor oppmerksomhet i media. Dette er slik oppmerksomhet bransjen ønsker og trenger; om god kvalitet, god smak, mangfold, riksdekkende produkter og lokale favoritter.

Grillsesongen står for døra. Vi drømmer om varme dager, lyse netter, ferie, fritid og å samles rundt grillen, enten det er til festlig lag eller rett og slett enkle måltider ute i det fri! Nok en anledning for positiv profilering av alle bransjens gode produkter som er tilpasset grillmåltidet.



Tor Arne Ruud

tor.arne.ruud
@animalia.no

En forutsetning for denne positive profileringen og interessen for bransjens gode produkter er at basisfaktorene mattrygghet og dyrevelferd er på plass. Dette er ikke selvsagt, og krever løpende og vedvarende oppmerksomhet, hver dag, hele tida. Dyrevelferd skal jeg ikke kommentere i denne omgang, men si litt om mattrygghet, som vies stor omtale i denne utgaven av Go´mørning.

Grillmåltidet er en spisesituasjon der mange forhold gir risiko for matsmitte. Råvarer blir liggende uten kjøling og skillet mellom råvarer og spiseklar mat er ikke alltid like klar. I tillegg gjennomføres det ikke alltid vasking av både utstyr og hender. Alt dette kan redusere mattryggheten.

Hva som skjer på det enkelte kjøkken eller rundt grillen kan bransjen i begrenset grad påvirke. Vi kan gi gode råd om kjøkkenhygiene og lage produkter som minimerer faren for matsmitte, men i praksis avgjøres resultatet av de som lager maten. Kjøttbransjens ansvar er i de tidligere leddene i verdi-

kjeden, fra bonde til ferdig produsert produkt. Utfordringene er på mange nivåer; manglende kunnskap om de grunnleggende prosessene som faktisk forårsaker matsmitte, et regelverk som ikke tillater bruk av metoder som er dokumentert å virke, og manglende vilje eller mulighet i daglig drift til å gjennomføre tiltak som vi både vet at virker og som er i tråd med regelverket. På noen områder ser vi utvikling og klare forbedringer, men vi ser også at klare forbedringsområder ikke følges opp. En viktig oppgave for Animalia er å holde fokus og være pådriver for forbedringer hele tida, slik at mattryggheten suksessivt blir bedre, og uten at vi får påminnelser gjennom at noe går galt. Målet er jo at bransjens kjøtt- og eggprodukter styrker posisjonen hos forbrukerne, som sunne, trygge, gode og med stort mangfold.

Med dette ønsker jeg alle

Go´mørnings lesere en riktig god sommer!

Tor Arne Ruud

Animalia er et av Norges ledende fag- og utviklingsmiljøer innen kjøtt- og eggproduksjon. Animalia arbeider med faglige spørsmål innen husdyr-, kjøtt- og eggproduksjon. Animalia tilbyr norsk kjøtt- og fjørfebransje og norske bønder kunnskap og kompetanse gjennom e-læring og kursvirksomhet, forsknings- og utviklingsprosjekter, husdyrkontroller og dyrehelsetjenester.

Vi ønsker å utvikle praktiske verktøy for produsenter og bransje, basert på solid erfaring, forskning og innovasjon. Animalia er en nøytral aktør som arbeider for og sammen med hele den norske kjøtt- og fjørfebransjen. Våre ansatte har høy kompetanse og praktisk erfaring fra bransjen. Animalia arbeider langs hele verdikjeden i norsk kjøtt- og eggproduksjon, fra produsent til industri.

Go'mørning er et fagblad utgitt av Animalia og har et opplag på 1800 eksemplarer. Ta gjerne kontakt dersom du har innspill til innholdet i bladet. Vet du om noen som bør motta Go'mørning, send en e-post til oss.

Ansvarlig redaktør:

Anne Mette Sibeko Johnsen
anne.mette.johnsen@animalia.no

Redaktør:

Mads Opsahl
mads.opsahl@animalia.no

Redaksjon:

Ole Alvseike
ole.alvseike@animalia.no
Ola Nafstad
ola.nafstad@animalia.no
Kristian Hoel
kristian.hoel@animalia.no

Design:

Gazette AS

Layout:

Audun Flåtten



Trykk: GRØSET™

 **ANIMALIA**

Postboks 396 - Økern, 0513 OSLO
Tlf: 23 05 98 00 Faks: 73 56 48 10
E-post: animalia@animalia.no
Web: www.animalia.no

MENINGEN:**NYE TONER FRA TOPPEN** 4

Slaktehygiene hos småfe..... 5

Animalias pilotanlegg i nye lokaler ... 6

Reine dyr gir mindre E. coli 8

Kurs for dyrevelferdsansvarlig..... 9

Hovedsaken:

Mattrygghet 10

Rød kjøtt og dødelighet 16

Campylobacter i fjørfekjøtt 18

Småstoff 19

Probiotisk spekepølse 20

Sunt fett - Sunn kylling 23

Genene forklarer vond lukt 24

Fjørfekjøtt og egg 26

FOTOGRAFERT: NM i Kjøttprodukter 28

Storfekjøttkontrollen Web fornyes. 30

Årsresultater Ingris 2011 32

RESTEN AV VERDEN 35

Melkesyre stabiliserer kjøttfarge 36

Matbårne virus 38

Diplomutdanningen i kjøttfag 40

Kjøttfagdagen 2012 42

Baksiden 44

5

Slaktehygiene hos småfe

24

Har probiotisk spekepølse positive helseeffekter?

30

Animalias aktivitet på fjørfekjøtt og egg i 2011

34

Storfekjøttkontrollen Web fornyes til både nettbrett og mobil

Nye toner fra toppen

Bransjen ønsker et faglig sterkt Mattilsyn. Det bidrar til å bygge gjensidig tillit. Kompetanse og klokskap gir trygghet til at Mattilsynet håndterer usikkerhet, dilemmaer og paradokser. Det er det rikelig av ved håndtering av biologiske problemstillinger.

Jeg ble faktisk beveget da direktør Harald Gjein i Mattilsynet, fra talerstolen under veterinærforeningens vårkonferanse i Bergen, sa at "Mattilsynet er avhengig av tillit både hos forbrukere og næring", og at denne tilliten må bygge på kompetanse, ved holdninger og gjennom kommunikasjon.

Nei, det er ikke selvfølgeligheter. Argumenter som at "man ikke kan stole på næringens dokumentasjon og synspunkter, fordi næringen skal tjene penger", er det som kan provosere meg mest. Et grelt eksempel: For noen år tilbake diskuterte bransjen og Mattilsynet "funksjonelle krav" til bedøving av slaktedyr i stedet for "stoppeklokkekrav". Det ble lagt fram solid vitenskapelig dokumentasjon, som ble avvist på grunnlag av at forsøkene var hel- eller delvis finansiert av bransjen. Problemet er at det knapt finnes noe annen vitenskapelig dokumentasjon av bedøving av slaktedyr. Derfor er det ikke selvfølgeligheter når Mattilsynets ledelse så krystallklart signaliserer sitt behov for tillit både hos forbruker og næring – basert på kompetanse.



Ole Alvseike

ole.alvseike@
animalia.no



Klokskap og holdninger. Det er umulig å nedfelle nødvendig detaljert fagkunnskap i et regelverk som samtidig skal være leselig og gi handlingsrom. Derfor er ikke kompetanse nok alene. Kompetansen må forvaltes med klokskap og skjønn. Da er holdningene avgjørende for en konstruktiv relasjon mellom tilsyn og bedrift.

Hvordan si det usigelige? Det sies at de eneste som ikke gjør feil er de som ikke gjør noe. Bruttonasjonalproduktet

Hvis du da faller for fristelsen og velger viltkjøtt for å unngå "avføringsbakterier" i kjøttet, kan jeg love at du beveger deg fra asken til ilden.

er derfor ikke bare et mål på hvor mye som produseres og skapes i et samfunn, men også en indikator på hvor mange profesjonelle avvik som begås. Avvik er brudd på regelverket, og norsk kultur tilsier at det er ingen bagatell. Produksjon av biologiske produkter er fylt av paradokser, dilemmaer og usikkerhet. Hele byer koker drikkevannet når det påvises kolibakterier i det, samtidig er det tilfredsstillende i henhold til mikrobiologiske kriterier at det påvises 50 kolibakterier per gram. Hvis du da faller for fristelsen og velger viltkjøtt for å unngå "avføringsbakterier" i kjøttet, kan jeg love at du beveger deg fra asken til ilden. Samtidig vet vi, at hvis du er riktig uheldig så kan noen få slike bakterier gjøre dine barn invalide eller drepe!

Heftige krav til tilsynet i regelverket. Hygienepakkens H3 omhandler kravene til tilsynet. Kompetansekravene er høye, og det er bra. Det vil ta tid og betydelige ressurser å oppfylle kravene. Derfor er det svært viktig for alle parter at intensjonene og de nye tonene fra toppen følges opp med det – ressurser og en smule tålmodighet. Vi ønsker å gjøre vårt for å bidra.

Ole Alvseike



Slaktehygiene hos småfe

På oppdrag fra Mattilsynet har Vitenskapskomiteen for mattrygghet (VKM), nylig publisert en rapport om slaktehygiene hos småfe. VKM mener det er stor hygienisk gevinst ved bruk av rodding og bagging i forbindelse med uttak av vom og tarmar og ved annen stikkemetode ved avliving.

Mattilsynet har bedt Vitenskapskomiteen for mattrygghet (VKM) om en vurdering av farepotensialet fra vom og fra avføring, om mulig hygienisk gevinst ved rodding og bagging i forbindelse med vomuttak, og dokumentasjon av bakteriologiske effekter. Mattilsynet viser til at metodene som benyttes ved slaktning av småfe varierer mye mellom slakterier, og at bransjens egne slaktehygieniske prinsipper ikke er like strenge for slaktning av småfe som for andre dyreslag.

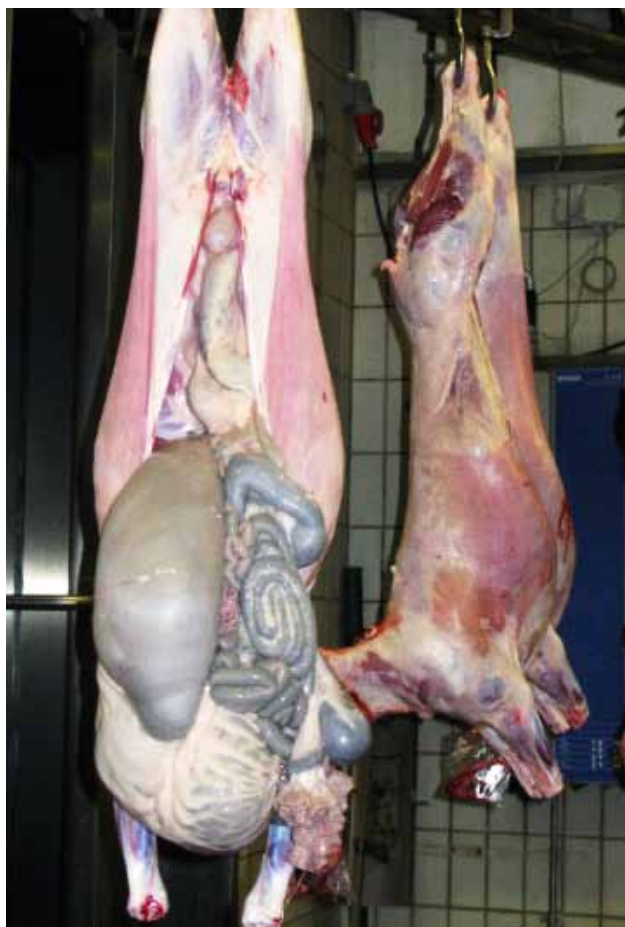
Smittestoffer

VKM har valgt ut fire smittestoffer; tarmpatogenene E.coli, Campylobacter, Salmonella og Cryptosporidium. I avføring og tarminnhold er disse smittestoffene langt høyere enn i vom. Tilsøling av slakt med avføring utgjør en noe større helsefare for konsumentene enn tilsøling med vominnhold.

Teknikker

VKM konkluderer med at det vil være en hygienisk gevinst for slakt og slakterimiljø ved bryststikking, eller ved en ny dansk metode for halsstikking og påfølgende «rodding», dvs. lukking av spiserøret for å hindre forurensing med vominnhold. Dagens praksis med halsstikking medfører at «rodding» har en noe begrenset hygienisk effekt.

Det er også, etter VKMs vurdering, hygienisk gevinst ved bruk av «bagging», dvs. at endetarmen omslutes med en plastpose ved uttak av helt tarmsett ved slaktning av sau, slik som ved slaktning av andre dyr. Slaktemetoder uten «bagging» innebærer stor fare for forurensing av slaktet. Dersom tarmskiva tas ut ved at tarmen kappes, er det stor mulighet for fekal forurensing fra den gjenværende tarmstumpen til slaktet. I tillegg bør de bakteriologiske undersøkelsene som slakteriene utfører, ikke slås sammen til samleprøver for uttaksstedene på



Det er stor hygienisk gevinst ved bruk av rodding og bagging i forbindelse med uttak av vom og tarmar og ved annen stikkemetode ved avliving. Foto: Grethe Ringdal

slektet, men undersøkes enkeltvis, ifølge VKM (www.vkm.no).

En ny slaktesesong for lam nærmer seg, og det er viktig å holde fokus på hygiene, enten det er håndvask og sterilisering av kniver, eller slakteteknikker.

Animalias pilotan

Endelig er våre nye lokaler ferdigstilt og i drift. Seks medarbeidere og deres leder har fått ny arbeidsplass, og Animalia har fått en ny og moderne avdeling på "Skinnsenteret" i Økern torgvei 13.

Animalias pilotanlegg for kjøtskjæring har i mange år holdt til i lokaler i Lørenveien 37, men etter at dette bygget ble solgt for 7-8 år siden har det vært jaktet på et nytt sted å være. Det har vært en langvarig og omfattende prosess i flere faser, men konklusjonen er nå klar – Animalias pilotanlegg blir liggende i Oslo, ca 3 km fra Animalias øvrige lokaler i Lørenveien. Heldigvis har alle våre dyktige fagfolk blitt med på flyttelasset.

Godt samarbeid

I prosessen med å planlegge, utvikle og forhandle om nye lokaler med byggets eier, har Lars Langli, Nortura, vært en sentral og dyktig ressursperson. Hans lange erfaring med prosjektering av produksjonsanlegg har vært særdeles nyttig for oss. Med på laget har han hatt Morten Solhaug, som har vært Animalias prosjektleder for de nye lokalene.

Morten har særdeles lang fartstid i kjøttbransjen, og som kvalitetsrevisor kjenner han godt til hvilke krav som settes til et produksjonsanlegg. Mattilsynet hadde bare noen få, mindre bemerkninger før anlegget fikk permanent godkjenning. Dette var svært gledelig, men også et resultat av at kompetente personer har bidratt hele veien.

Stor egeninnsats

Skjæreformann Oskar Kringberg og de



Det er allerede stor aktivitet i de nye lokalene.

andre medarbeiderne i pilotanlegget må også nevnes. De har alle vært aktive og engasjert i planlegging av de nye lokalene – planløsninger og praktiske detaljer har hele veien blitt godt ivare tatt. I tillegg ønsket de selv å være "flyttebyrå", og har faktisk transportert alt utstyr og inventar fra Løren til Økern, kun med hjelp av innleid truck og lastebil. Vi satset mye på gjenbruk, så alle

maskiner og møbler er hentet fra Løren. Noe nytt rustfritt stål er det likevel blitt, og alle er fornøyd med de nye lokalene, som også har helt fantastisk utsikt over fjorden og byen fra de sydvendte vinduene.

Nytt spekerom og nye muligheter

En spennende nyhet er at vi har bygget et "spekerom", dvs. et separat produksjonslokale med egen sluse, som kan

Frøydis Bjerke er fagsjef for fagområdet skjæring og analyse. Hun er også prosjektleder for det brukerstyrte innovasjonsprosjektet "Meat Auto Sort" i perioden 2010 - 2012. I Animalia bidrar hun med beredskap og utvikling i fagområdene klassifisering og prosess og produkt, i tillegg til å bistå med generell statistikkompetanse. Frøydis Bjerke er sivilingeniør med hovedfag industriell matematikk (1987) og har en dr.scient.-grad fra UMB i anvendt statistikk (2004).



Frøydis Bjerke

froydis.bjerke@animalia.no



legg i nye lokaler



Foto: Anne Mette Johnsen, Animalia

benyttes til f.eks. produksjon og bearbeiding av spekeemat. Her har vi bl.a. et klimaskap og annet utstyr som gir oss mulighet til å gjennomføre forsøk og praktiske utprøvinger på spekeatområdet. Fagsjef Torunn T. Håseth og hennes medarbeidere i Prosess og produkt har gledet seg lenge til dette rommet, og har allerede lagt planer som involverer både pinnekjøttproduksjon og



Flott utsikt over Oslo ved skjæremaskinen. Foto: Anne Mette Johnsen, Animalia

studier av kjøttkvalitet/råstoff i fenalår.

Både i spekerommet og i skjærehallen er det mulig og ønskelig å sette inn midlertidig utstyr i forbindelse med forskningsprosjekter og industrioppdrag. I 2010 - 2012 deltar Animalia i forskningsprosjektet Meat Auto Sort, og i den forbindelse har vi en prototyp som kan sortere kjøtt (trimmings) til bakker/ vogner med fast fettprosent. Vi mener at Animalia med de nye lokalene har enda bedre forutsetninger for å "være kjøtt- og eggbransjens nav for FoU innen slakting, skjæring og fored-

ling", slik det er formulert i Animalias strategi 2012-2014.

Finansiering

Kjøttbransjen har nå fått et tidsmessig laboratorium og prøvelokale for praktisk arbeid innen nedskjæring. Ombygging og innredning av de nye lokalene er finansiert ved en ekstrabevilgning fra Omsetningsrådet, fra fondet for omsetningsavgift på kjøtt.

Vi takker alle gode hjelpere, medarbeidere og leverandører for at resultatet er blitt så bra.



Reine dyr gir mindre E. coli

2. mai disputerte fagsjef og Sivilagronom Sigrun J. Hauge for graden ph.d ved Norges veterinærhøgskole med avhandlingen “Hygienic impact of measures related to unclean cattle and sheep at farm level and in the abattoir”.

Forskningsprosjektet “Reine skotter” kom som en direkte følge av E. coli saken i 2006 der 17 ble syke og ett barn døde etter å ha spist morrpølse av sauekjøtt. I ettertid har kjøttbransjen satt inn flere tiltak for å redusere risikoen for matforgiftninger forårsaket av kjøtt.

Sigrun J. Hauge har studert effekten av tiltak på gård og i slakteri. Målet har vært å få fram ny kunnskap som kan bidra til å forbedre den hygieniske kvaliteten av slakt fra storfe og sau gjennom reinere dyr og effektive tiltak for slaktning av høy-risikodyr.

Dusjkabinett for slakt

I sitt doktorgradsarbeid har Hauge sett på hvordan man kan redusere mengden E.coli på slakt. Ferdige lamme-slakt ble spylt med 82 °C vann i åtte sekunder i et “dusjkabinett”, såkalt varmt-vannspasteurisering, før de ble sendt til kjøling. Denne behandlingen reduserte E. coli-mengden på slaktene med 99,5 prosent.. Etter fem døgn på kjøling fant man ikke lenger E. coli på slaktene. Dette er kunnskap slakteriene og bransjen kan bruke i din dialog med myndighetene. I dag er metoden ikke generelt akseptert i Norge og EU. Dermed trengs klarsignal fra Mattilsynet for å benytte denne metoden i slakterier. Varmtvannspasteurisering



Fra venstre: Truls Nesbakken, Ola Nafstad, Sigrun Hauge, Eystein Skjerve, Alison Small, Sava Buncic, Morten Tryland.

Foto: Kristin Hauge, KK.

vil kunne erstatte separat varestrøm for “høy-risiko” saueslakt.

Hauge har også vist at en ny, rask enzymatisk analysemetode for påvisning av E. coli er like korrekt som tradisjonell dyrkingsmetode. Den nye metoden er derfor egnet til bruk i slakteriene for overvåking av E. coli.

Prøveforelesning og forsvar

En doktorgradsdisputas er delt i to, først holder kandidaten en prøveforelesning i et oppgitt emne som en komitè skal vurdere som bestått/ikke-bestått, deretter blir hun utspurt av to eksperter om selve doktorgradsavhandlingen.

Emnet for Hauges prøveforelesning var ”Principles of qualitative prioritization of foodborne hazards and related controls at the abattoir”. Den ble gjennomført slik den skal, og i forsvaret av avhandlingen fikk Hauge mye ros for å ha funnet fram til meget gode data til stor nytte for kjøttindustrien både nasjonalt og internasjonalt.

Komiteen bestod av

Professor Sava Buncic fra Serbia (1. opponent)

Dr Alison Small fra Australia (2. opponent)

Professor Morten Tryland fra NVH (koordinator)



Kurs for dyrevelferds- ansvarlig (DVA) på slakterier

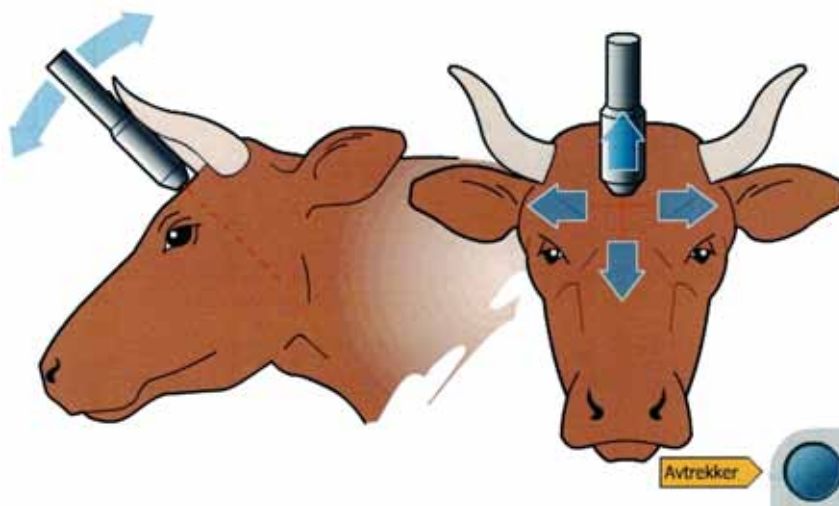
I forrige nr av Go´møring gikk vi gjennom den nye avlivingsforordningen. Gjeldende "Forskrift om dyrevern i slakterier" erstattes av EUs "Avlivingsforordning (1999/2009)" og norsk henvisningsforskrift fra 1. januar 2013. Den nye forordningen krever bl.a. at slakteriene har en dyrevelferdsansvarlig.

I tillegg må alt personell som håndterer levende dyr søke Mattilsynet om kompetansebevis. Det forutsetter at de har fullført og bestått eksamen i godkjent opplæringsprogram. Også vikarer og nyansatte må søke midlertidig godkjenning. Den er gyldig i 3 mnd, men gis kun en gang, og bare til personer som har startet på et godkjent opplæringsprogram.

Animalia har utarbeidet et opplæringsprogram basert på:

- Animalias e-læringsprogram "Dyrevelferd på slakterier"
- Sentrale kurs for DVA-er med lang praktisk erfaring
- Godkjente sjekklister til bruk ved lokal opplæring av øvrig personell under veiledning av DVA

Opplæringsprogrammet er vurdert av Mattilsynet, og vil bli godkjent så snart nytt regelverk trer i kraft. En DVA får dermed ansvar for, og kontroll med, at medarbeiderne holder mål. Krav om å utnevne en dyrevelferdsansvarlig gjel-



der ikke anlegg med begrenset kapasitet. Bruk av opplæringsprogrammet forutsetter imidlertid at man har en DVA som har deltatt på kurset. Så lenge det ikke finnes andre godkjente opplæringsprogrammer, er kurs for DVA-er i praksis obligatorisk for alle anlegg.

Allerede to kurs fullbooket

De to første kursene arrangeres 14.-15. juni og 27.-28. august. Kurset i juni er allerede fulltegnet, i august har vi én ledig plass. Når vi har et rimelig antall deltagere, vil vi arrangere flere kurs. Interesserte bes gå inn på Animalias nettsider (www.animalia.no), velge kurs og opplæring og registrere seg, så tar vi kontakt.

Bindende påmelding gir tilgang til e-læringskursene "Dyrevelferd på slakte-

rier", bolt, gass og strøm. Det forutsettes at kursdeltagerne har arbeidet med aktuelle kurs og behersker emnetestene før ankomst. Nettbasert eksamen arrangeres på slutten av første kursdag.

På kurset vil vi fokusere på utfordringer knyttet til dyrevelferd på slakterier, og arbeide med nye krav til utforming av prosedyrer og bedøvingskontroller. Dessuten vil vi snakke om hvordan lokal opplæring av øvrig personell i fjøs og avlaving skal gjennomføres.

NB! Hvis mange melder sin interesse før den 28. juni, kan vi klare ett ekstra kurs i august. Alternativt blir neste kurs trolig oppunder jul.

Ny kunnskap om mattrygghet

HOVEDSAKEN:
MATTRYGGHET

Hovedsaken i dette nummeret vies til nye forskningsresultater fra Norges veterinærhøgskole, som forsker Trine L'Abée Lund og medarbeidere har publisert i det internettbaserte tidsskriftet PLoS one. Dette er komplisert stoff, som viser at virkeligheten er svært så sammensatt når det gjelder mattrygghet. Uansett må bransjen forholde seg til ny kunnskap gjennom diskusjon og tilpasning av systemer og beredskap. Ny kunnskap avdekker også nye kunnskapshull og nye forskningsproblemstillinger.





Foto: Kjell Merok, Nofima

Det må ha vært

E. coli-utbruddet i Norge i 2006 var alvorlig og førte til død, lidelse og store økonomiske tap. Mens tilliten til trygg norsk mat møysommelig er blitt gjenopprettet, begynte et interessant forskningsarbeid for å forstå hva som kan ha skjedd på et mikronivå.

Tekst: Trine L'Abée Lund

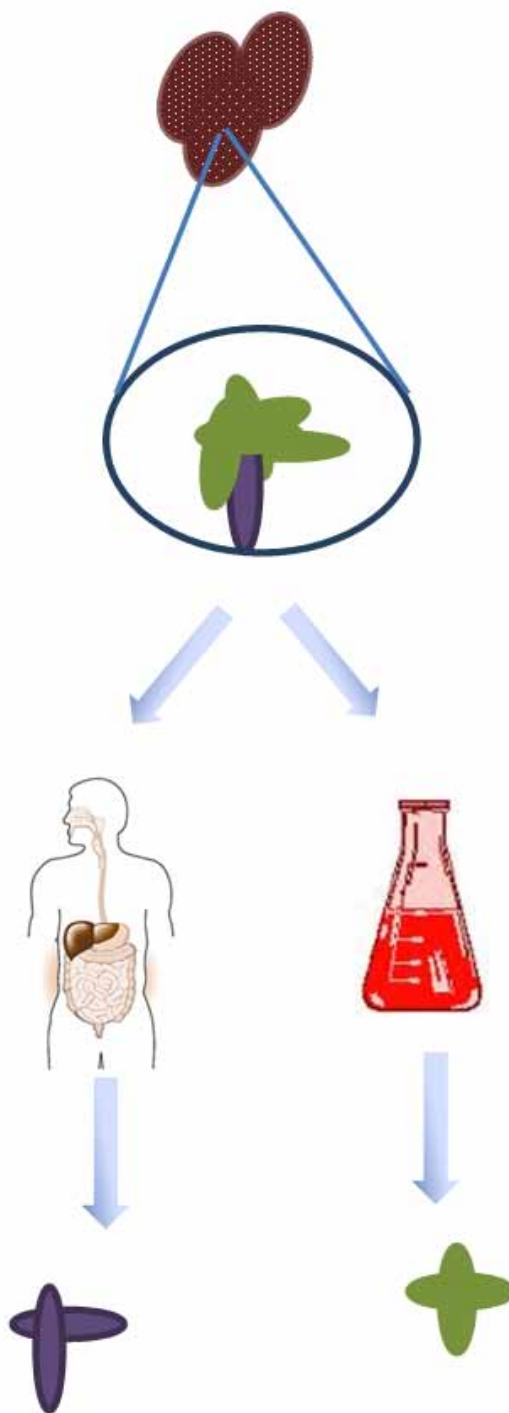
En gåte var at bakteriene som ble isolert fra pasientene og de som ble isolert fra maten var forskjellige på et helt vesentlig punkt. For å kunne gi alvorlig sykdom må bakteriene produsere et toksin som kalles shigatoksin (se ordliste). Shigatoksiner kommer vanligvis inn i colibakterier når de smittes av bakterievirus, såkalte bakteriofager (se ordliste). Toksin-genene ble derimot ikke påvist fra noen av E. coli-isolatene fra mat. Hvordan kunne pasientene allikevel bli syke? Hva hadde skjedd med bakterien fra den var i maten til den ble isolert fra pasientene?

“Virkeligheten er kompleks” hørte vi ofte av en professor under studietiden, men vi tok det ikke helt inn over oss. Nå, derimot, skjønner vi tyngden bak ordene og hvorfor han gjentok det til stadighet.

Det er to grunner til at disse spørsmålene opptok oss. For det første er det nyttig å vite mest mulig om EHEC fordi den gir alvorlig sykdom og har en utrolig evne til å endre seg slik at det stadig dukker opp nye varianter. Know your enemy, rett og slett. For det andre ønsket vi å finne ut om dette er noe man må ta hensyn til ved smitteoppsporing. Når man leter etter smitekilden benyttes shigatoksinet som en markør for å kjenne igjen de farlige bakteriene, men når shigatoksiner ikke påvises må man lete på en helt annen måte.

Mulige forklaringer

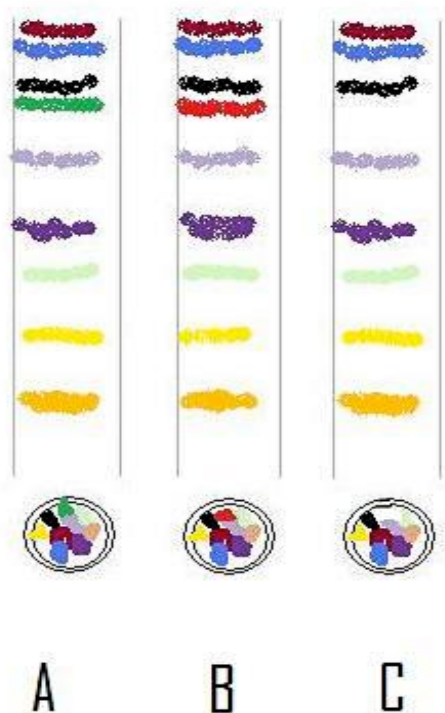
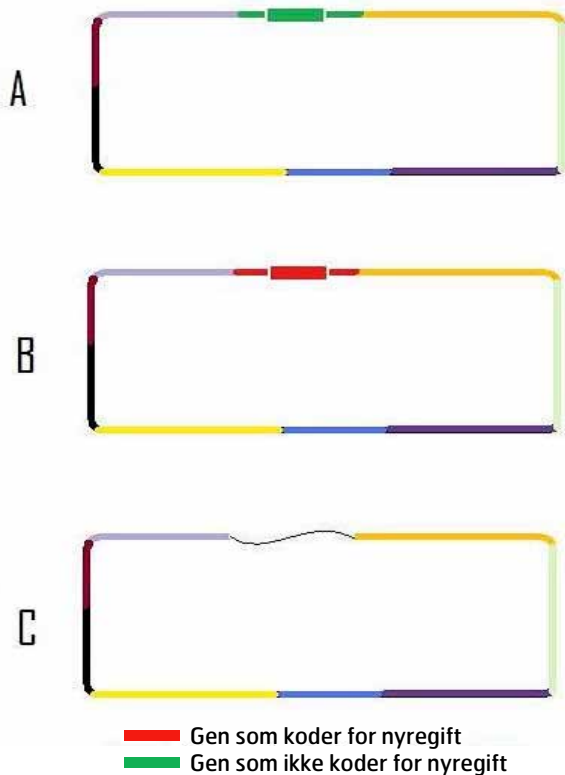
Vi tenkte oss i utgangspunktet to mulige forklaringer på den manglende shigatoksinet i bakteriene fra mat. Den ene forklaringen kunne være at bakterien hadde fått shigatoksin-genet etter at maten var spist, det vil i praksis si at bakterien kunne ha blitt smittet av bakteriofagen i pasientenes tarm. Hvis dette var tilfellet ville bakteriofagene i de to pasientisolatene sannsynligvis vært litt forskjellige fra hverandre, fordi de var



Figur 1: BAKTERIENE med Shigatoksin (lilla) hadde konkurransefortrinn i pasientene, mens bakteriene uten Shigatoksin ble påvist fra maten (grønne)

HOVEDSAKEN: MATTRYGGHET

to stammer



Figur 2: Prinsippskisse for påvisning av gener med sjukdomsframkallende egenskap. Ole Alvseike, Animalia.

Forenklet prinsipp for hvordan man kan finne en bakteries genetiske fingeravtrykk (PFGE).

Bakterier har ett sirkulært kromosom illustrert i figuren som rektangler. På kromosomet finnes mange gener. I figuren er to gener tegnet inn som eksempel; Gen som koder for nyregift (rødt) og Gen som ikke koder for kjent giftstoff (grønt). Når vi ønsker å studere slektskap mellom bakterier kan man hente ut arvestoffet (DNA) og kappe det opp i biter ved å tilsette noen enzymer som kutter DNA-trådene på bestemte steder. DNA-bitene er i figuren tegnet som forskjellige farger i rektangelet. DNA-bitene kopieres i millioner eksemplarer (PCR). Deretter legges denne "suppa" av oppførte gener i en gelé. I figuren er denne suppa tegnet som sirkelene med fargene som samsvarer med kombinasjonene i rektanglene A, B og C. Geneene er ladede molekyler, og ved å sette på strøm gjennom geléen beveger bitene seg gjennom geléen. Hvor raskt bitene beveger seg avhenger av hvor store de er og hvor ladede de er. Dermed oppstår et mønster som blir "bakteriens genetiske fingeravtrykk".

Fingeravtrykket til kolibakterier fra 2006 uten gener som koder for nyregift var forventet å være som C, men forskerne fant at stammene var som A og B. Da de samme nyregift-negative stammene ble nærmere undersøkt fant man at setet var opptatt med et gen som ikke koder for nyregift. Dette genet var omtrent like stort som nyregiftgenet (se ordliste). Derfor framkom A og B som like fordi fingeravtrykket i virkeligheten er et svart-hvitt bilde. Da både A og B har vist seg å være meget stabile er det svært usannsynlig at B-varianten kan ha forårsaket sjukdom.

FAKTA:

ORDLISTE

Shigatoksin = Stx_n = nyregift. Nyregiften er et protein som produseres av bakterier som har arvestoffet for å produsere nyregiften.

Shigatoksingen = stx_n = nyregiftgen. I vitenskapelige artikler skiller man mellom genet og tilhørende protein ved å sette genet i kursiv, mens proteinet skrives med vanlige bokstaver og stor forbokstav.

Bakteriofager = virus som infiserer bakterier. Shigatoksingenet kan spres mellom bakterier ved at det reiser som "nissen på lasset" når bakteriofagen smitter fra en bakterie til en annen.

Serotype. Immunsystemet kan reagere og kan skille mellom på tredimensjonale strukturer på overflaten av smittestoff.

Serotyping er en grov metode til å gruppere smittestoff ved hjelp av spesifikke immun-reaksjoner (antistoff). Hos colibakterier bestemmes serotypen ved hjelp av antistoff som dannes mot to ulike strukturer på overflaten: sukkermolekyler (O-typen) og bevegelsesapparatet (H-typen).

oppstått på forskjellig sted. Vi mener sannsynligheten er liten for at bakteriofager fra to ulike tarmmiljø skulle ha vært like uten en felles kilde. Bakteriofagene fra pasientene viste seg imidlertid å være helt like, og dette tyder på at bakteriene hadde shigatoksin mens de var i maten. Den andre sannsynlige forklaringen var at isolatene hadde mistet shigatoksingenet underveis fra tarmen og til de ble påvist i laboratoriet – den såkalte “hoppeteorien”.

Våre funn passet ikke helt med noen av teoriene

Den siste forklaringen passet heller ikke med det vi fant. Isolater som ikke hadde shigatoksin viste seg å ha noen andre gener der genene for shigatoksin skulle vært som pasientisolatene ikke hadde, og en slik endring kan ikke skje i laboratoriet. Å miste gener er en ting, men å få nye gener er ikke vanlig.

Etter mye arbeid stod vi altså ved utgangspunktet: Hvorfor hadde ikke matisolatene shigatoksiner? Brikkene måtte legges på nytt. Og bildet som tegnet seg var at maten måtte ha inneholdt en blanding av bakterier med og uten shigatoksin. I hvert fall er det vår hypotese. Det har antagelig vært flest av dem uten shigatoksin fordi det var de vi fant, og de det er flest av har størst sannsynlighet for å bli funnet. Antall bakterier som skal til for å gi sykdom er imidlertid svært lavt ved slike E. coli-infeksjoner, og selv så små mengder at vi knapt kan påvise det i maten kan være tilstrekkelig til å gjøre folk syke.

Bakterien fra 2006 har mange likheter med det tyske utbruddet fra 2011.

Mens vi arbeidet med bakterien fra det norske utbruddet var det et stort utbrudd av E. coli-sykdom i Tyskland våren og sommeren 2011. Dette utbruddet var flere hundre ganger større enn det norske utbruddet og det ble satt inn massive krefter for å kartlegge bakterien som forårsaket utbruddet. Etter hvert som informasjon om den tyske bakterien ble tilgjengelig viste det seg til vår store overraskelse at bakterien fra utbruddet i Norge i 2006 var nært beslektet med den tyske. Dette var veldig uventet, fordi bakteriene fra de to utbruddene hadde ulik serotype (se ordliste) og også en del andre

sentrale egenskaper. Hvordan det henger sammen at de allikevel er nært beslektet vet vi ikke, men det åpner en rekke nye spørsmål vi ønsker å forske videre på!

Hva kan vi lære?

Både det tyske og det norske utbruddet hadde overraskende momenter ved seg. Det var sjeldne bakterier som forårsaket begge utbrudd, men begge ga høy forekomst av alvorlig sykdom blant pasientene. Ingen av dem ville vært lette å oppdage ved rutinemessige undersøkelser for EHEC-bakterier. Fordi EHEC-bakterier forandrer seg så fort, er det umulig å vite hva som kan forårsake neste store utbrudd i Europa eller i Norge. Overvåking vil derfor ha begrenset betydning, for man vet ikke helt hva man skal lete etter. Om det enkle ikke alltid er det beste, så er det i alle fall mye bedre enn ingenting, og de gode, gamle hygieneprikkene vil fremdeles være det beste våpen vi har når det gjelder å forebygge smitte.

FAKTA:

TEMA

E. coli som forårsaket utbruddet i Norge i 2006 er av typen enterohemoragisk E. coli (EHEC). Disse gir blodig diare, og i noen tilfeller nyresvikt (HUS). Nyresvikten skyldes Shigatoksin som produseres av bakteriene i tarmen og føres med blodbanene ut i kroppen. EHEC bakterier kan serotypes ved hjelp av strukturer på celleoverflaten, og dette benyttes i diagnostikken. Bakterien som forårsaket det norske utbruddet i 2006 var av serotype O103:H25, mens den som ga det tyske utbruddet i 2011 var serotype O104:H4. Begge serotyper er sjeldne årsaker til sykdom hos menneske.

Seniorforsker Georg Kapperud, Folkehelseinstituttet:

Folkehelseinstituttet samarbeider med Mattilsynet ved etterforskningen av store matbårne sykdomsutbrudd, herunder epidemiologiske undersøkelser i befolkningen og molekylære mikrobiologiske analyser av isolater fra pasienter og næringsmidler.

Georg Kapperud sier følgende: “L’Abée-Lund og hennes samarbeidspartnere har gjort et nydelig stykke arbeid, som bidrar med nye, interessante funn. Artikkelen føyer seg inni rekken av undersøkelser som stemmer godt overens med konklusjonene etter utbruddet i 2006.”

HOVEDSAKEN: MATTRYGGHET

Ekspertene svarer:

Førsteamanuensis Trine L'Abée Lund, Norges veterinærhøgskole

Trine L'Abée Lund arbeider ved Institutt for mattrygghet og infeksjonsbiologi ved Norges veterinærhøgskole. Vi ba henne kommentere nærmere betydningen av deres funn.

Forklaringen på at det ikke ble påvist colibakterier som kan produsere nyregift hos alle pasientene fra utbruddet i 2006 har vært at smittestoffet hadde mistet egenskapene til å produsere giften som forårsaker nyresvikten. Gir deres nye kunnskap grunnlag for å se på dette på nytt?

- Isolatene fra pasientene og isolatene fra spekepølser og dyr hadde like fingeravtrykk med to standardmetoder (MLVA og PFGE). Det syntes vi var merkelig, fordi hvis genet for shigatoksin hadde falt ut så skulle det gitt endring på PFGE. Dette genet er så stort (ca 50 kbp) at det skulle gitt utslag. Det gjorde det ikke i Camilla Sekse og Hannah Jørgensens forsøk. Vi hadde problemer med noen enkle gentester og kunne ikke forstå hvorfor de ikke reagerte som forventet. Da sekvenserte vi området hvor shigatoksinfagen skulle sittede, men oppdaget til vår store overraskelse at dette setet var opptatt av en annen fag. Sannsynligheten for at shigatoksinfagen har vært der og blitt erstattet i de toksin-negative isolatene er neglisjerbar. Vi mener derfor at den gamle teorien ikke kan være riktig, sier Trine L'Abée Lund.

Betyr det at pølsene fra 2006 kan frikjennes?

-Det har jeg ikke grunnlag for å hevde. Bakteriofagene som ble isolert fra to pasienter er identiske og har et spesielt genetisk kjenne-tegn. Disse har vært stabile over tid og er de samme som ble isolert fra sporadiske pasienter fra 2003 og 2005. Dette tyder på at toksingenene er kommet inn i de to pasientene fra en felles kilde. Det er da naturlig å tenke at de har kommet inn med en matvare. I én pasient ble både stammen med toksin og stammen uten toksin isolert, og vi har derfor framsatt teorien om at det må ha vært to stammer i matvaren, én som kan forårsake sykdom og én svært lik slektning som ikke kan forklare sykdommen, men som er isolert fra sauekjøtt og sauer.

FAKTA:

HVORDAN SAMMENHENG MELLOM UTBRUDD OG KILDE KAN ETABLERES

Ved oppklaring av utbrudd baseres vurderingene i hovedsak på tre forhold i utgangspunktet:

1. Statistiske sammenhenger mellom eksponering for et mistenkt produkt og forekomst av sykdom.
1. Epidemiologisk link; påvisning av identisk smittestoff i mistenkt produkt og hos pasient.
1. Andre spesifikke spor, f.eks. smittestoff-spesifikke immunologiske spor hos pasient.



Trine L'Abée Lund, Førsteamanuensis ved Institutt for mattrygghet og infeksjonsbiologi, Norges veterinærhøgskole.

Dere sier at den sjukdomsframkallende stammen har vært stabil i årevis. Det er også vist at utbruddsstammen uten toksingen er relativt vanlig forekommende blant sau i Norge, mens det aldri har vært påvist stammer med toksingen fra norske dyr eller matvarer. Samtidig er det vist i forsøk at pasientstammen med toksingen er svært stabil gjennom spekepølseprosessen, og nypubliserte resultater viser at toksin-negative stammer kan ta opp shigatoksingenene i spekepølser. Hvorfor blir ikke de farlige bakteriene påvist til tross for tusenvis av analyser?

- Det vet vi ikke. Vår teori er at de forelå i svært lavt antall, både isolert sett, men også i forhold til den nært beslektede stammen uten shigatoksin. Disse to er så like at det ikke er mulig å skille dem ved dyrkning, og man skal ha litt flaks for å finne den det er færrest av. Vi har også vurdert muligheten av at bakteriene uten shigatoksin har et konkurransefortrinn i laboratoriet, slik at forholdet mellom de to stammene blir enda skjevare underveis i påvisningsmetoden, men vi har ikke funnet noen holdepunkter for det.

Ekspertene svarer:

Forsker Camilla Sekse, Veterinærinstituttet

Camilla Sekse baserte mye av sin doktoravhandling på materiale fra utbruddet i 2006. Hun gjorde blant annet forsøk som viser at giftnegative stammer fra utbruddet kan ta opp giftgener.

- Ja, det stemmer, sier Camilla Sekse, opptaket av giftgenet skjedde regelmessig under våre laboratorieforhold.

Hvordan kan det forklares når setet for dette genet med L'Abbe lunds resultater er vist var opptatt?

- Vi antok at bakteriofagene, det vil si virus som bærer nyregiftgenet, hadde tatt plass i det samme setet som utbruddsstammen som vi fant giftgenet i. Den normale oppfatningen er at en bakteriofag som sitter i bakteriekromosomet gjør bakterien "immun" mot ny en virusinfeksjon. Forskeren Maite Muniesa fra universitetet i Barcelona har derimot vist at en bakteriofag med nyregiftgenet også kan gå inn i kromosomet på andre steder selv om det er en liknende bakteriofag der fra tidligere. Vi vet imidlertid ikke hvor stabile slike innsetninger er.

Er det ikke en forutsetning for modellen at bakteriofagen må sitte på riktig sted for å virke og gi bakteriecelledød?

- Bakteriofagen må ikke sitte på et bestemt sted for å gi bakteriedød. Den sitter vanligvis i ett gen-sete, men det er også vist at den kan virke andre steder. Noen bakteriofager trenger ikke en gang å sette seg i et gen-sete på kromosomet, men styrer bakterien til å lage kopier av seg selv, og deretter forårsaker celledød. Om dette er tilfelle for akkurat denne bakteriofagen har vi ikke undersøkt. Det høye antallet av både bakterier og virus kan også ha gjort at hvis noen få bakterieceller hadde spyttet ut den bakteriofagen som manglet giftgenet så kunne bakteriofagen med giftgenet ha satt seg på riktig sted i kromosomet og forårsaket celledøden vi observerte.

Hvordan vurderer du dine egne og de nye funnene i forhold til konklusjonene etter 2006-utbruddet?

- Jeg synes det er vanskelig, og føler jeg ikke har grunnlag for å konkludere uten videre undersøkelser.

Hvordan tolker du fraværet av nyregiftgener fra isolater fra pasienter, dyr og matvarer?

Fraværet av giftgener i mange av isolatene fra pasienter er noe man vet fra tidligere at kan skje etter en infeksjon. At vi derimot finner isolater fra mat som mangler bakteriofagen, som er angitt som årsak til et utbrudd, skaper et forklaringsproblem i forhold til hvor bakteriofagen kommer fra, om den har vært der tidligere eller ikke, sier Camilla Sekse. Fraværet av giftgener betyr allikevel ikke



Forsker Camilla Sekse, Veterinærinstituttet.

FAKTA:

HVORDAN FORSØKET BLE GJORT

Camilla Sekse og medarbeidere støpte giftnegative bakterier inn i en agargelé i høye konsentrasjoner (mange millioner per milliliter), deretter ble det tilført et høyt antall bakteriofager med nyregiftgenet (stx₂) i brønner (5ul) på agaren. Etter inkubasjon over natta fikk de oppklarende soner rundt brønnene.

Forsøket viser at bakteriene i agaren har plukket opp bakteriofagene og at de infiserte bakteriecellene har oppformert seg, dødd og blitt oppløst.

Etterpå ble det bekreftet at celledøden var forårsaket av bakteriofagen med nyregiftgenet ved hybridisering med stx₂-spesifikk probe.

at vi ikke tror spekepølse var årsaken til utbruddet i 2006. Vi vet alt for lite om bakteriofager og hvordan de spres og oppfører seg. Derfor har vi jo også søkt om nye forskningsprosjekter på temaet.

HOVEDSAKEN: MATTRYGGHET

Kilder:<http://www.msis.no/><http://www.vetinst.no/Faktabank/Zoonoser><http://www.vetinst.no/Helseovervaaking/Overvaakingsprogrammer/Campylobacter><http://www.vetinst.no/Helseovervaaking/Overvaakingsprogrammer/Norm-Vet>**Kristian Hoel**kristian.hoel@
animalia.no**Handlingsplan 2012:****Campylobacter i fjørfekjøtt****Oppstart i 2001**

Forekomsten av campylobacteriose hos mennesker i Norge hadde i mange år vært stigende, og sykdommen hadde siden 1998 blitt registrert hyppigere enn salmonellose her i landet. Også i de øvrige nordiske landene har man sett en tilsvarende økning. Omtrent halvparten av tilfellene i Norge ble smittet innenlands. Internasjonalt er fjørfekjøtt en viktig smittekilde for mennesker og data tydet på at fjørfekjøtt var en viktig smittekilde også i Norge.

Undersøkelser i Norge viste at termotolerante Campylobacter spp. kunne påvises hos en rekke ulike ville og tamme dyr og fugler, samt fra ikke-desinfisert drikkevann. I 1997/1998 var 4 % av undersøkte slaktekyllingbesetninger positive sammenlignet med 18 % i 1990. Senere undersøkelser viste at Campylobacter spp. ble påvist fra 5-10 % av ferske fjørfeprodukter. Tilberedning og konsum av fjørfekjøtt kjøpt ferskt ble identifisert som en signifikant risikofaktor i en kasuskontroll-studie som dekket tre norske fylker i 1999-2000, sammen med konsum av ikke-desinfisert drikkevann, grilling og kontakt med enkelte husdyrarter i yrke. Det faktum at Campylobacter spp. ble påvist i en moderat andel slakt samtidig som forbruket av ferskt fjørfekjøtt økte, medførte at eksponeringen for Campylobacter spp. via fjørfekjøtt økte.

En handlingsplan mot Campylobacter spp. hos slaktekylling ble derfor etablert i 2001. En slik handlingsplan krevde en "jord-til-bord"-tilnærming og planen ble etablert som et samarbeid mellom flere aktører; næring, tilsynsmyndighet og forvaltningsstøtteinstitusjoner.

Hovedtrekk i HP

Handlingsplanen har flere formål. For det første er det viktig å vite om frekvensen av infeksjonen i norske slaktekyllingbesetninger på slakketidspunktet. For det andre er det viktig å sette i verk tiltak for å hindre at kjøtt fra infiserte flokker blir solgt som ferskvarer. For det tredje er det viktig å samle kunnskap som gir grunnlag for å gjennomføre forebyggende tiltak på besetningsnivå som igjen er viktig for å hindre at kylling blir infisert.

Siden starten i 2001 har HP vært gjennomført hvert år. I takt med kunnskapsoppdateringen og tilgjengelige ressurser har den blitt revidert flere ganger. I 2012 er det også gjennomført noen små endringer sammenlignet med 2011. Planen for 2012 er tilnærmet identisk med 2011 – bortsett fra at det ikke skal tas prøver av positive flokker på slakteri for inkludering

i NORM-VET. Kun dyr som slaktes før 50 dagers alder skal prøvetas. Den obligatoriske prøvetakingen gjennomføres i perioden 1. mai til 31. oktober, siden det i denne perioden er høyest risiko for smitte.

Tiltak ved funn

Campylobacter spp. er følsomme for både frysing og pasteurisering. Slakteskrotter fra positive flokker fryses derfor inn i 3 uker eller kanaliseres inn i varmebehandlede produkter for å hindre smitte i kjøttproduktene. Flokker som smittes senere enn 4 dager før slakt vil ikke bli fanget opp av programmet. Ei heller kylling som slaktes etter 50 dagers alder siden disse ikke omfattes av programmet.

Virker HP forebyggende mot campylobacteriose hos mennesker?

I 2011 ble det meldt 3005 tilfeller til MSIS, noe som var en økning på 15 % fra 2010. Siden det kun er relativt få som oppsøker lege ved diariesykdom, og fordi det i mange tilfeller ikke blir tatt prøver, kan man regne med en betydelig underreportering av sykdommen. Mattilsynet, Animalia og ikke minst slaktekyllingprodusentene og slakteriene bruker store ressurser på å gjennomføre handlingsplanen. Beregninger viser at man gjennom systematisk forebyggende helsearbeid og aktiv prøvetaking har klart å forhindre at i størrelsesorden 50 % av de infiserte flokkene blir sendt ut i markedet som ferskvarer. Dette er å oppfatte som en betydelig risikoreduksjon. Til tross for dette rapporterer legene om at stadig flere blir smittet med sykdommen, noe som tydelig viser at forekomst i fjørfekjøtt ikke er den eneste viktige smitekilden.

Det er nå viktig at det også tas grep på andre områder. Vannverkene må sørge for at eksponeringen for ikke-desinfisert drikkevann blir redusert til et minimum. På samme måten må folk flest bli betydelig flinkere til å gjennomføre god hånd- og kjøkkenhygiene ved tilberedning av kjøttåvarer, spesielt i forbindelse med grilling. Siden et betydelig antall mennesker også smittes med sykdommen på tur i utlandet, er det også mye å hente på at folk praktiserer nødvendig personlig hygiene når de er på ferietur eller forretningsreise.

Ny kunnskap

Folkehelseinstituttet avslutter i disse dager en ny kasuskontrollstudie som skal undersøke om resultatene fra 1999-2000 fortsatt er gyldige. Forbruksmønstrene er betydelig endret på 10 år og det blir interessant å se om den store endringen i kjøttforbruk fra rødt til hvitt kjøtt har endret risikofaktorene for campylobacteriose.

Rødt kjøtt og dødelighet:

Detaljene som ikke

Artikkelen som var publisert i mars om rødt kjøtt og dødelighet fikk mye omtale i internasjonale og norske media. Fokus i media har vært på konklusjonen at høyt inntak av rødt kjøtt gir økt risiko for å dø tidlig av hjerte- og karsykdommer, kreft eller andre sykdommer. Som alle epidemiologiske studier har også denne studien sterke og svake sider som også påpekes av forfatterne



De siste årene har det vært flere artikler som assosierer rødt kjøtt med kreft og hjerte- og karsykdommer. Den nylige artikkelen som var publisert i Archives of Internal Medicine 12. mars. Funnene er i tråd med flere andre artikler som er publisert de siste årene. Målet med epidemiologiske studier er å finne mulige årsakssammenhenger, men studiene er ofte påvirket av begrensninger av design og analyse av studien. Resultatene kan bli påvirket av feil eller bias (skjevhet) i data eller påvirket av andre relevante faktorer eller tilfeldigheter.

Basis av studien

Forfatterne har studert 2 store grupper av menn og kvinner, og fulgt deres kosthold i opptil 28 år. Deltakerne var helsepersonell hovedsakelig hvite amerikanere. I 1980 ble et skjema med 61 spørsmål brukt til å samle informasjon om vanlig inntak av mat og drikke i det siste året fra personene i oppføl-

Gir for mye rødt kjøtt økt risiko for å dø tidlig av hjerte- og karsykdommer, kreft eller andre sykdommer?

Foto: Animalia

gingsstudien (Kohort-studie). I årene 1984, 1986, 1990, 1994, 1998, 2002 og 2006, ble tilsvarende, men mer detaljerte spørreskjema om matvanene (131 til 166 spørsmål) brukt. Deltakere ble spurt om hvor ofte, i gjennomsnitt, de hadde spist standardiserte enheter av ulike matvarer. Det var 9 mulige tilbakemeldinger som varierte fra "aldri eller mindre enn en gang hver måned" til "6 eller flere ganger hver dag". Definisjonen av "ikke bearbeidet rødt kjøtt" inkluderte storfekjøtt, svinekjøtt eller lam anrettet som en hovedrett eller "hamburger", samt storfekjøtt, svinekjøtt eller lam som pålegg i sandwicher eller andre sammensatte retter. Standard enhet inneholdt 85 g. Bearbeidet rødt kjøtt inkluderte bacon (enhet = 2

skive, 13 g.), pølse (enhet = 45 g.), og pølse, salami, bologna og andre former for bearbeidet kjøtt (enhet = 28 g.)

Oppfølgings-spørreskjema annenhverv år oppdaterte informasjon om forsøkspersonenes helse, livstil og relatert faktorer som vekt, røyking, fysisk aktivitet, medisiner og sykdommer i familien. Analysene ble justert flere ganger for de forskjellige variablene og det kan påvirke resultatene.

Sterke og svake sider

Forskerne selv påpeker i artikkelen at studiens styrke er at de undersøkte et stort utvalg, hadde oppfølging gjennom en lang periode og detaljerte og gjentatte vurderinger av kosthold og

Mohamed Abdella jobber som forsker/konsulent ved fagområdet mattrygghet. Han har doktorgrad fra Norges Veterinærhøgskole og er utdannet veterinær i hjemlandet Eritrea. Mohamed jobber hovedsakelig med mattrygghet, blant annet med allergener i mat, e-læring plussprodukter og kvalitetssystemet.



Mohamed Abdella

mohamed.abdella@
animalia.no



kom fram i media

livstil. Alle deltakerne var også helsepersonell som kunne redusere variasjon relatert til utdanning eller tilgang til helsetjenester i USA.

Et interessant funn var at de som spiste mest rødt kjøtt, hadde flere røykere, drakk mer alkohol og hadde en høyere kroppsmasseindeks. De hadde også et høyere inntak av energi, og et lavere inntak av fullkorn, frukt og grønnsaker. Noen svakheter i studien er målefeil som er en uunngåelig del av kostholdsundersøkelser. Disse inkluderer feilklassifisering av skinke og kalde påleggsvarer som ikke bearbeidet kjøtt. På grunn av det prospektive studiedesignet kan målefeilene ved inntaket av rødt kjøtt påvirke hvilke årsakssammenhenger som framkommer av analysene. Det ble også regnet kumulative gjennomsnitt for kostholdsvariablene slik at de bedre representerte en persons langsiktige kostholdsvaner. Et punkt forskere nevner er at deltakerne på studien i hovedsak var helsepersonell blant hvite amerikanere, som gjør at årsakssammenhengene kan være begrenset til disse gruppene.

Mulige årsakssammenhenger

Forskerne mener også at flere mekanismer kan bidra til å forklare den tilsynelatende negative effekten ved inntak av rødt kjøtt med økt risiko for dødelighet. Innholdet av mettet fett og kolesterol kan delvis forklare sammenhengene. Sammenheng mellom rødt kjøtt og dødelighet pga. hjerte- og karsykdommer ble moderat svekket etter justering for mettet fett og kolesterol i analysen.

Forskerne innrømmer også at de ikke kunne vurdere om magert kjøtt hadde samme helserisiko som kjøtt med høyere innhold av fett. I tillegg mener forskerne at jern i kjøttet "hem" også kan forklare en del av sammenhengen mellom rødt kjøtt og dødelighet pga. hjerte- og karsykdommer. Når det gjelder bearbeidet kjøtt, påpeker forskerne at tilstedeværelse særlig av nitritt og natrium (salt) i produktene kan forklare ytterligere risiko. I tillegg dannes flere uheldige stoffer ved bruk av høy temperatur ved matlagingen som kan være kreftfremkallende.

Reduserer fett og salt

Det lønner seg å produsere magert kjøtt i Norge. Kjøttbransjen jobber også for å få ned bruk av salt og nitritt i bearbeidet kjøtt. Noe forskning viser at bruk av høytrykk i spekepølser kan redusere behov av høyere mengde salt i disse produktene. En stor vitenskapelig studie publisert i 2010 med oversikt over risiko og nytte av rødt kjøttforbruk understreker at rødt kjøtt er en viktig kilde av proteiner og viktige mineraler. Forfattere konkluderte at moderat forbruk av magret rødt kjøtt er en del av balansert kosthold, ikke er sannsynlig til å øke risiko av hjerte- og karsykdommer og tarmkreft og er helsebringende. Rødt kjøtt er også viktig for gravide kvinner som kilde av jern. Siden kostholdsrådene kom med anbefaling om å begrense mengden rødt kjøtt og bearbeidede produkter av rødt kjøtt til 500 gram per uke; har kjøttbransjen i Norge samarbeidet tett, og arrangert MeetEat-konferanse hvor dialog med

og informasjon til sentrale målgrupper som myndigheter, helsesektoren og forbruksmyndigheter var prioritert.

Bjørge Egeland, professor ved Institutt for kjemi, bioteknologi og matvitenskap ved UMB, mener det er vanskelig å konkludere klart før man har en kjemisk forståelse av virkningsmekanismene. Hun mener også når det gjelder bearbeidede kjøttprodukter er det velkjent at man må ned i saltinnhold (natrium) og fett, og at kjøttbransjen allerede arbeider med å redusere fett og natrium i produktene. Når bacon antydes som verstingen, spekulerer hun om nøkkelen kan ligge i produkter som utsettes for mest varmebehandling pr gram, og at det også i seg selv er kjent at sterk varmebehandling ikke er det beste. Hun oppsummerer at artikkelen støtter opp om at overspising uansett er et problem og at slike artikler burde åpne for kreative ideer til produktutvikling.

Har probiotisk spekepølse

Funksjonell mat – hva er det? Funksjonelle matvarer er mat som i tillegg til å dekke sult og næringsbehovet har en demonstrert vitenskapelig positiv tilleggseffekt på en eller flere kroppsfunksjoner.

Matvaren kan bli tilsatt ulike vitaminer eller mineraler for å bli mer ernæringsriktig, som for eksempel Synnøve Findens gulost som er tilsatt vitamin D. En annen tilnærming som det har vært forsket på i senere tid, er å tilsette spekepølse en bakteriekultur som skal fremstå som probiotisk. Funksjonell mat er også ment for å forhindre næringsrelaterte sykdommer samt å øke både den fysiske og mentale velferden. Det antas at probiotiske bakterier kan forhindre kreft, dannelse av svulst, hjerte- og kar sykdommer, samt senke blodtrykket i følge folkehelseinstituttet.

Markedsføringen av mat med helsefremmende effekt begynte på 1960-tallet. På 70-tallet ble fokuset flyttet til hva som ikke skulle spises: sukker og fett. Dette fortsatte i 80årene hvor fokuset ble redusering og eliminering av tilsetningsstoffer, noe som førte til et fokus på tilsetning av nyttige komponenter som vitaminer, mineraler og probiotiske bakterier på 90-tallet.

Spekepølse som funksjonell mat?

Spekepølse er et næringsrikt produkt som konsumeres mange steder i Europa. Den har god holdbarhet på grunn av kombinasjonene mellom mikrobiell fermentering som gir lav pH, salting, røyking og tørking, og kan oppbevares ved romtemperatur. Valget av starterkultur

til fermentering vil kunne være med på å bestemme smak og aroma til sluttproduktet. Probiotiske bakterier kan tilsettes sammen med en startkultur i både kjøtt- og meieriprodukter for å forbedre kvaliteten til en ellers lettbederelig råvare samt å bedre helse hos forbrukeren. For at probiotiske bakterier skal metabolisere i tarmen må kulturen overleve fra tillaging samt reisen igjennom tarmsystemet. Det i seg selv er likevel ikke nok for å kunne påstå probiotiske effekter.

På grunn av at spekepølse sjeldent varmebehandles umiddelbart etter tillaging (slik som grillpølser), vil den være et veldig godt medium for probiotiske og andre bakterier. De vil kunne leve og metabolisere lenge etter tilsetning i produktet. En antar at probiotiske bakterier vil kunne etablere seg ulikt fra person til person, avhengig av andre bakterier som finnes i tarmsystemet. Dette er likevel lite undersøkt. Minimumsdosen for levedyktige bakterier er ikke kjent, men antas å være 10⁹-10¹⁰ med en midlertidig kolonisering på 10⁶-8 levedyktige bakterier per gram avføring. Midlertidig kolonisering er perioden (ca 2 uker) som de probiotiske bakteriene bruker for å etablere seg i tarmen.

Helseeffekt av probiotiske bakterier

Helseeffektene av probiotiske bakterier sies å være mange. Det er godt dokumentert at flere av typene kan motvirke ulike typer av diaré og hjelpe mot lette forstoppelser. I tillegg har enkelte (probiotiske) bakterier blitt foreslått å ha hemmende effekt på fekale enzymer og ha positiv effekt på overfladisk blærekreft og livmorhalskreft. Dette er dog ikke endelig fastlagt.

Probiotiske kulturer

Probiotiske kulturer er renkulturer som oftest blir benyttet i meieri- og kjøttindustrien. I senere tid har mat tilsatt probiotisk kultur blitt mer populær hos forbrukerne, på grunn av den antatte positive helseeffekten. For at forbrukeren skal få effekt av de probiotiske bakteriene som er tilsatt spekepølsen, er det viktig at den probiotiske kulturen som benyttes har visse egenskaper:

- Trygg å konsumere
- Evne til å vokse i produktet, og deretter utkonkurrere den opprinnelige bakgrunnsfloraen
- Tilpasningsevne, slik at den tåler de ulike vekstvilkårene som skapes under produksjonen og klarer å tilpasse seg miljøet i tarmen
- Være levende når pølsen blir konsumert
- Tåle galle, for at konsumenten skal få helseeffektene må kulturen komme seg levende forbi gallen i fordøyelsessystemet
- Kunne kolonisere i tarmen til forbrukeren; dette er man dog verken enig om er bra eller nødvendig

I en spekepølseproduksjon er det praktisk å tilsette de probiotiske bakteriene sammen med starterkulturen. Kulturen inneholder mikroorganismer som ofte kan produserer melkesyre, fraglukose og laktose (fra melkeingredienser) via glykolysen. På grunn av at kjøtt inneholder for lite fermenterbar glukose til å få senket pH til ønsket verdi tilsettes det glukose til farsen. Det er også viktig at kulturen som tilsettes ikke danner uønskede smakskomponenter, som for eksempel vil skje under en heterofermen-



Berit Christensen
Student, UMB



Tuva Leyser Larsen
Student, UMB

e positive helseeffekter?



FAKTA:

PROBIOTISK

Ordet "probiotisk" stammer fra gresk og betyr "For Livet". Probiotiske bakterier er levende mikroorganismer som har påviste positive helseeffekter ved bruk i en viss mengde. Spekepølse har vist seg og være et godt egnet næringsmiddel for vekst av probiotiske bakterier. Vil en probiotisk spekepølse ha positiv effekt på norske spekepølsekonsumenter?

Kan spekepølse bli funksjonell mat?

Foto: Mads Opsahl

tativ fermentering hvor det blir dannet både etanol og eddiksyre. Videre bør kulturen som benyttes i produksjonen overleve ved lav pH i fordøyelsessystemet (og etter fermentering), lav vannaktivitet, høy saltkonsentrasjon og ved modnings- og lagringstemperatur.

Lactobacillus rhamnosus GG brukes i dag i meieriindustrien, og ble i 1983 isolert fra tarmen hos friske mennesker. Den tåler sterke syrer og overlever blant an-

net et opphold i magesyren. *Lactobacillus rhamnosus* E-97800 ble isolert fra menneskelig avføring. I flere forsøk har det blitt konkludert med at de probiotiske *Lactobacillus rhamnosus* GG, LC-705 og E-97800 kunne brukes i spekepølse hvor E-97800 vokste raskest, og senket pH raskest. LC-705 tilpasset seg dog ikke like godt i kjøttmiljøet og hadde en lavere veksthastighet og pH ble senket saktere. Det ble også nevnt at LC-705 ga en mindre god smak enn referansen, mens

de to andre hadde like god smak.

Lactobacillus (L.) plantarum er en fermentativ melkesyrebakterie som er antydnet som probiotiske. Den er, som andre melkesyrebakterier, ikke sporedannende og kan vokse under anaerobe forhold. Flere stammer av *L. plantarum* er forslått som probiotiske. Spesifikke stammer av *L. plantarum* har evne til å overleve fordøyelsessystemet og evnen til å kolonisere i tarmen »

» når den er plassert i spekepølse, særlig stammene; MF1298 og DC13. De to stammene (MF1298 og DC13) tåler altså det sure miljøet som er i magesekken. *L. plantarum* er dessuten trygg for forbrukeren gjennom sin GRAS (Generally recognized as safe) status.

Det har blitt gjort flere utprøvinger ved å bruke forskjellige starterkulturer, og i lbersk spekepølse var det gjort et forsøk med de antatte probiotiske bakteriene *Lactobacillus fermentum* HL57 og *Pediococcus acidilactici* SP979. *Lactobacillus fermentum* HL57 produserte blant annet eddiksyre og førte til nedbrytning av fett som førte til negativ smak- og fargedannelse i spekepølsa. *Pediococcus acidilactici* SP979 ga ingen signifikante negative forskjeller i forhold til en referanse uten en tilsetning av probiotiske bakterier. For å skape et kjøttprodukt med probiotiske egenskaper trengs det mer forskning for å finne doseringsgraden og helseeffektene.

Antimikrobielle egenskaper

Enkelte stammer av probiotiske bakterier (som starterkultur bakterier) produserer antimikrobielle komponenter, og kan være med å hindre oppblomstring av patogene bakterier i spekepølse. Spekepølse varmebehandles som oftest ikke og er derfor et gunstig produkt for å tilsette probiotiske bakterier. *Listeria monocytogenes* (*L. monocytogenes*) er en patogen bakterie som er et problem for kjøttindustrien. Starterkulturen hemmer fremveksten av *L. monocytogenes*, og ved å tilsette en probiotisk kultur kan man ytterligere senke forekomsten med 1 log enhet ekstra.

Bør det stimuleres til økt konsum av spekepølse?

Når man tilsetter spekepøsefarsen en antatt probiotisk bakterie, så er dette for å gi produktet et positivt bilde i markedet. Spekepølse er likevel et produkt som har vært en del omdiskutert på grunn av negative helsekomponenter. I spekepølse kan det dannes biogene aminer som histamin, putresin, kadaverin og tyramin. Histamin kan øke hjertefrekvensen og har en negativ innvirkning på blodtrykket. Når bakteriene i spekepølsen produserer enzymer kan dette føre til at frie aminosyrer omdannes til aminer. Mengden aminer som dannes er avhengig av hvor mange

frie aminosyrer som er tilstede i produktet eller råvaren fra før, samt lagring og behandling. Ofte finnes biogene aminer i proteinrike matvarer som har gått igjennom en modningsprosess.

Som nevnt ovenfor er natrium noe som bør begrenses i kostholdet. En grunn til bekymring er det høye innholdet av salt i spekepølse. I følge matvaretabellen inneholder salami 1,926 gram natrium per 100 gram, noe som tilsvarer en saltmengde på 4,9 gram. Salami klassifiseres derfor av helsedirektoratet som et produkt med høyt saltinnhold, det vil si med et saltinnhold på 1,25 gram (0,5 gram natrium) eller mer per 100 gram vare. Norske anbefalinger om ernæring og fysisk aktivitet 2005, hentet fra helsedirektoratets hjemmesider, lyder:

"En gradvis reduksjon av det gjennomsnittlige natriuminntaket til en mengde som tilsvarer 5 g koksalt (NaCl) per person og dag er ønskelig på lang sikt. Anbefalt nivå for befolkningens kosthold i et kortere tidsperspektiv og til bruk ved planlegging er 6 gram salt per dag for kvinner og 7 gram salt per dag for menn (tilsvarer henholdsvis 2,3 og 2,8 gram natrium per dag). Saltinntaket bør også begrenses hos barn. For barn under 2 års alder bør saltinntaket ikke være høyere enn 0,5 g/MJ. Dette for å unngå at barn venner seg til et kosthold med et høyt saltinnhold."

I følge helsedirektoratet er saltinntaket til den norske befolkningen i gjennomsnitt ca 10 gram per dag. De dokumenterte negative helsemessige konsekvensene til salt skyldes særlig natriuminnholdet. Mye tyder på at inntak av salt øker risikoen for høyt blodtrykk og hjerte- og karsykdommer. Inntak av salt, saltede og saltkonserverte matvarer er også foreslått å øke risikoen for kreft i tarm pga nitrosaminer. En skive med spekepølse veier i gjennomsnitt 15 gram i følge hjemmesidene til matoppskrift.no. I hverdagen er det mest vanlig å bruke spekepølse som et pålegg, hvor man som regel legger to skiver (30 gram) på en brødskive eller knekkebrød. Om denne mengden spises hver dag vil konsumenten få i seg nok probiotiske bakterier for å kunne muligens oppnå en positiv helseeffekt. Men konsumenten vil samtidig også få i seg 1,47 gram salt ved å spise 30 gram spekepølse om dagen, noe som utgjør

en stor andel av hva som er anbefalt å innta hver dag. Sett i den sammenheng kan det settes spørsmålsteget om konsumet av spekepølse bør økes eller tilrådes for å dekke dagsbehovet av levende probiotiske bakterier.

Et ytterligere problem er at EFSA nå har kastet ut samtlige søknader om helseeffekter knyttet til probiotiske bakterier, skal en trække varsom med anbefalinger om bedre helse knyttet til slike tilsetninger. Det ganske strenge synet til EFSA har skuffet mange produktutviklere som har lagt ned mange penger i forskning for å lage probiotiske produkter.

Hvor mye spekepølse omsettes i Norge i dag?

I Norge selges det omtrent 3 500 tonn salami i året. Hvor mye som totalt spises er imidlertid vanskelig å anslå på grunn av handel i utlandet samt at en mangler informasjon om hva som kastes. Dersom det antas at mengden solgt er omtrentlig lik mengden som konsumeres, vil dette utgjøre et per kapita konsum på 706 gram salami i gjennomsnitt i året. Per dag konsumeres det da i gjennomsnitt 1,93 gram spekepølse per person. Når det kommer til mengde salt (natrium) konsumert via spekepølse vil dette da ikke være et stort helseproblem for gjennomsnittsforbrukeren. Men på den annen side konsumeres det i gjennomsnitt ikke nok spekepølse til at den probiotiske effekten oppnås per i dag.

Fremtidsmuligheter for probiotisk spekepølse

En allmenn oppfatning er at man ikke skal gjøre et usunt produkt mer attraktivt ved å tilsette noe som er helsefremmende. I tilfellet med probiotisk spekepølse kommer natriuminnholdet i konflikt med at spekepølse skal være et sunt produkt. Ved å erstatte noe av saltet som benyttes med for eksempel kaliumklorid, eller et annet salt som ikke inneholder natrium, evt. endre teknologi, vil muligens en probiotisk spekepølse kunne produseres. Men som nevnt ovenfor er det faktisk også langt fram med hensyn til å finne doseringsgraden og om det overhodet er en helseeffekt.



Stort forbedringspotensiale:

Sunt fett – Sunn kylling

I slutten av april ble det presentert resultater fra prosjektet "Sunn kylling" og disse kan tyde på at dagens kyllingfôr har et forbedringspotensiale når det gjelder fettsyresammensetning. Og med rett fettsyresammensetning blir kyllingen mye sunnere.

Kyllingkjøtt er mager og sunn mat, men kan det bli enda sunnere? Forbruket av kylling har økt kraftig de siste årene og hver fjerde middag i Norge er nå kyllingbasert. Kylling er ett av verdens mest spiste kjøttslag, og kan dessuten spises av alle – det er ikke tabu i noen religioner eller kulturer, og det er heller ikke opphav til allergi eller intoleranse.

Sunn kylling

Ved Institutt for husdyr- og akvakulturvitenskap, UMB, har man gjennom prosjektet "Sunn kylling" byttet ut soyaolje med raps og linolje i fôret til kyllinger. 600 kyllinger ble delt i to grupper á 300 og deretter fikk disse to forskjellige fôrblandinger. Det ble så satt sammen to grupper av forsøkspersoner som spiste en kyllingporsjon hver dag i fire uker. Det ble tatt blodprøver, testet blodtrykk og vekt ble registrert på forsøkspersonene.

Kyllingene som ble fôret på raps og linolje inneholdt dobbelt så mye av de gode, langkjedede omega-3 fettsyrene enn vanlig kylling. Og resultatene fra forsøkspersonene viste den samme økningen!

– Vi kan si det slik at dagens kylling har et stort forbedringspotensiale, sier Anna Haug, professor ved UMB. – Det er



Fra venstre: Therese J. Mosti, Nicole F. Nyquist, Anna Haug og Malin Andersen. Therese J. Mosti og Malin Andersen tar sin masteroppgave på dette prosjektet, og Nicole F. Nyquist er PhD stipendiat på dette prosjektet.

svært lett å lage en sunnere kylling ved å gjøre små endringer i fôret, fortsetter Haug.

– Og det viktigste er at disse langkjedede omega-3 fettsyrene beskytter mot hjerte- og karsykdommer og vil redusere andre kroniske sykdommer blant folk.

Ingen smaksforskjell

– Vi kan ikke smake det, men når det gjelder sammensetningen av fettsyrer så er forskjellen som natt og dag. Kyllingen som har fått raps- og linolje er langt gunstigere for oss helsemessig, sier Haug. – Og ikke er det stort dyrere å produsere slikt fôr.



FAKTA:

PROSJEKT: SUNN KYLLING

Deltakere: Anna Haug, Magny Thomassen, Birger Svihus, Maria Mielnik, Graham Lyons, alle UMB
Finansiering: Norges Forskningsråd, Animalia

Tid: 2009–2013

Genene forklarer

Synes du det lukter ille av svinekjøtt kan det bety at du har dobbelt opp av en viss variant av gener. Denne genvarianten gjør at lukt-reseptorer i nesa di er i stand til å oppdage den vonde, stikkende lukta av androstenon, et stoff som kan finnes i kjøtt fra råner.

Bakgrunnen for prosjektet "Rånekjøtt – forbrukeraspekter og ressursutnyttelse", et samarbeidsprosjekt mellom Animalia, Nofima og UMB finansiert av Norges Forskningsråd var kastreringsforbudet av gris som skulle komme i Norge i 2009. Dette forbudet er utsatt på ubestemt tid i Norge, men et forbud er på trappene i EU fra 2018. Rånelukt er en ubehagelig lukt som kan forekomme i kjøtt fra ukastrerte hanngriser (råner). Komponentene skatol og androstenon er hovedårsaken til denne ubehagelige lukten. Skatol oppfattes som ubehagelig av 99 % av forbrukerne, mens evnen til å oppfatte androstenon er genetisk og er, i det minste delvis, bestemt av tilstedeværelse av luktreseptoren OR7D4.

Mange er sensitive for androstenon

Et kastreringsforbud vil medføre nye utfordringer i forhold til svinekjøttkvalitet, forbrukeropfatning og utnyttelse av råneslakt som ressurs. For å kartlegge omfanget av utfordringene som følger av en mulig overgang til hanngrisproduksjon i Norge, var det nødvendig å kartlegge de norske forbrukerne i forhold til androstenon sensitivitet. 1200 forbrukere ble testet i fem forskjellige byer i Norge ved at de gjennomførte



Fra teamet i Norge: f.v. Ellen Skuterud (Animalia/UMB), Kathrine Lunde (Animalia), Bjørg Egelandsdal (UMB) og Margrete Hersleth (Nofima/UMB).

Foto: Audun Flåtten

en luktetest utviklet i prosjektet. Testen går ut på å lukte på tre flasker, hvor den ene inneholder androstenon mens de to andre inneholder kun vann. Forbrukeren skal plukke ut flasken som er forskjellig fra de to andre, og deretter angi intensiteten av lukten på flasken de plukket ut. Dette gjennomføres to ganger for hver forbruker, og gjennomsnittet av de to bedømmelsene brukes. For å bli definert som androstenon sensitiv må flasken med androstenon pluk-

kes ut i begge testene, og gjennomsnittet av luktintensiteten må være høyere enn en bestemt verdi på skalaen. Testen er validert mot flere forbrukerundersøkelser og tester med trente sensoriske dommere på kjøtt med ulikt innhold av androstenon. Resultatene viser at ca 39 % av de norske forbrukerne ble definert som sensitive for androstenon etter å ha blitt testet med denne metoden (46 prosent av damene og 26 prosent av mennene). Slike androstenon sensitive



Kathrine Lunde

kathrine.lunde@animalia.no



Bjørg Egelandssdal

Professor, UMB

bjorg.egelandssdal@umb.no

...vond lukt



Luktetest for androstenon.

Foto: Kathrine Lunde



På norgesbesøk i forbindelse med Kathrines disputas, Hiroaki Matsunami er ombord i Fram på Bygdøy.

Foto: Bjørg Egelandssdal

forbrukere reagerte også negativt på kjøtt med mer enn 3 mg/kg av androstenon.

Genene avgjør

Siden 2003 har hele det humane genomet vært kjent. Mennesket har ca 900 luktreseptorer, ca 400 av disse er i dag funksjonelle. Forskere ved Duke University Medical Centre identifiserte reseptoren OR7D4 som ganske selektivt ga respons på androstenon og androstadienon. De oppdaget også genetiske varianter av reseptoren, og at de ulike variantene ga ulike luktopplevelse. Dette var da første gang noen noensinne hadde vist at det fantes flere varianter av gener som kodet for den samme reseptoren og at ulike varianter ble oppfattet å ha ulike lukter. For å finne koblingen mellom gener og smakspreferanser hos forbrukere ble det startet et samarbeidsprosjekt mellom de norske forskerne og Ass. Professor Hiro Matsunami med kolleger ved Duke University Medical Centre. Etter noen problemer med tillatelse til å bruke det norske genmaterialet ble DNA fra et utvalg av norske forbrukere som på forhånd var kartlagt for androstenone sensitivitet, sendt til USA for genotyping. Resultatet var helt tydelig; de forbrukerne som de norske forskerne hadde plukket ut som sensitive for androstenon ved bruk av luktetesten hadde alle samme

genetiske varianter av OR7D4. Matsunami selv uttrykte faktisk overraskelse over at resultatene var så entydige. Resultatene viste altså at folk som ikke liker kjøtt med rånelukt har denne spesielle genvarianten.

Og det er ikke sikkert at en slik sammenheng bare gjelder for rånelukt. Etterhvert vil vi kanskje oppdage flere reseptorer med flere genvarianter. Dette kan bety at luktbildene hver og en av oss oppfatter i stor grad er forskjellig og avhengig av DNAet vårt.

Internasjonal interesse

Arbeidet som ble publisert 2.mai 2012 har skapt betydelig internasjonal interesse. Det tyder på at mange har etterspurt en logisk forklaring på hvorfor det har vært så vanskelig å bli enige om hvordan man bør håndtere utfordringen med androstenon.

Hele artikkelen kan leses:

<http://dx.plos.org/10.1371/journal.pone.0035259>

Aktivitet i Animalia 2011:

Fjørfekjøtt og egg

Aktiviteten for faglige tiltak på både fjørfekjøtt og egg er stort sett organisert under avdelingen for husdyr i Animalia. Det forventes større aktivitet også innen Kvalitet og foredling. Innen begge fagområder (kjøtt og egg) har Animalia gjennomført spesiell oppfølging av fjørfeopdringens Handlingsplan for dyrehelse og dyrevelferd i norsk fjørfeopdring, 2010-2013.

I tråd med handlingsplanen har det vært fokus på utfordringer knyttet til dyrehelse og -velferd i ulike deler av fjørfeproduksjonen. For slaktekylling har det betydning fokus på uhell og skjøtselssvikt, ventilasjon, transport-skader og transportdødelighet, bein-helse, forebygging av tidliginfeksjoner og velferd for foreldredyr. Oppgaver i handlingsplanen vedrørende kalkun har knyttet seg til arbeid med luftsekkbetennelse, strøkkvalitet og tråputeska-der. Handlingsplanen stiller også krav om at det skal jobbes med adferdsrelaterte problemer i eggproduksjonen, rød hønsemidd og oppal av unghøner.

På alle disse områdene har det i samarbeid med fjørfeopdring vært planlagt eller gjennomført tiltak og prosjekter. I tillegg har det vært jobbet med kommunikasjonsutfordringer knyttet til Mattilsynets tilsynskampanje for slaktekyllingproduksjonen og diskusjoner med myndigheter og bransje om imple-

mentering av slaktekyllingdirektivet i norsk lovverk. I 2011 så vi også starten på et nytt nettbasert helseregistreringssystem for veterinærer (HelseFjørfe).

I 2011 har Animalia planlagt og gjennomført etterutdanningskurs for veterinærer, kurs for fjørfetransportører og kurs for båndkontrollører av fjørfekjøtt. Det har også blitt gjennomført en rekke foredrag for produsenter og bransje om ulike emner innen fjørfeproduksjon. Helsetjenesten for fjørfe har bistått produsenter og veterinærer ved sjukdomsutbrudd og adferdsforstyrrelser. Det arbeides også med et eget e-læringskurs for dyrevelferd under bedøving og avlivning av fjørfe som skal tilfredsstillende nye krav til kompetanse for personale ved slakteriene.

Kontrollutvalget for import av fjørfe (KIF) står for den næringskontrollerte importkontrollen av levende fjørfe og rugeegg til Norge. Animalia er sekretariat for KIF og gir råd og treffer beslutninger vedrørende import av levende fjørfe til Norge. KIF har sammen med KOORIMP gitt ut en egen årsmelding som oppsummerer den totale importen av avlsmateriale til Norge i 2011.

Animalia er på fjørfeområdet prosjektansvarlig for et større Norges forskningsråd-støttet brukerstyrt prosjekt vedrørende dyrevelferd hos slaktekylling; "Skader og transportdød hos slaktekylling - betydning for dyrevelferd og produktkvalitet. I tillegg støttet Animalia i 2011 en rekke prosjekter på fjør-



I 2011 var det for slaktekylling fokus på bl.a. uhe-

feområdet i regi av andre forsknings- og undervisningsinstitusjoner, både innen dyrevelferd, dyrehelse, mattrygghet og kjøttkvalitet. Støtten er av både økonomisk og intellektuell art.

Det gjøres også andre oppgaver på vegne av bransjen og Animalia er blant annet ansvarlig for faglig oppdatering, opptrykk og distribusjon av KSL-mate-

Seniorrådgiver, medlem av Vitenskapskomiteen for mattrygghet (VKM), Veterinærmedisinsk embetseksamen, Norges veterinærhøgskole (1991), Dr. scient. (1997). Yrkeserfaring fra klinisk praksis, forskning, forvaltning, Forvarets internasjonale operasjoner, samt fra egg- og kjøttbransjen.



Kristian Hoel

kristian.hoel@animalia.no



g



Følgende prosjekter ble støttet i 2011:

- Oppal av verpehøner, utvikling av optimale metoder som sikrer velferd og produktivitet (NVH)
- Nye vaksinekandidater for utvikling av vaksiner mot rød hønsemidd (Veterinærinstituttet)
- Kråsbetennelse hos slaktekylling og kalkun (Veterinærinstituttet)
- Reduksjon av *Campylobacter* gjennom modifisering av øvre del av fordøyelseskanalen hos fjørfe (Nofima Mat)
- Handlingsplan mot *Campylobacter* i norsk fjørfekjøtt (Veterinærinstituttet)
- Berikelse av slaktekyllingfôr med Ω -3 fettsyrer og histidin; effekter på dyrehelse, kjøttkvalitet og folkehelse (UMB)

Il og skjætselssvikt, ventilasjon, transportskader og transportdødelighet. Foto: Animalia

riell til varemottakere og fjørfeprodu-senter. På oppdrag fra bransjen har det vært gjennomført et arbeid med nye retningslinjer for vasking av egg.

Forbruket av omsetningsavgiftsmid-ler var kr 3 145 355 fra eggfondet og kr 3 625 584 fra fjørfekjøttfondet. For akti- viteter knyttet til kylling og kalkun ble det generert andre inntekter i størrel-

sesorden kr 570 877. Dette skyldes inn- tekter på prosjekt om skader og trans- portdød hos kylling, stor leveranse av båndkontrollkurs samt gjennomføring av andre kurs for produsenter, veteri- nærer og transportører.

NM i Kjøttprodukter 2012. Landets aller beste kjøttprodukter ble kåret 10. mai i Oslo. Over 500 produkter var påmeldt til Norgesmesterskapet og det ble luktet, smakt, tygget, spyttet og klemt av fagdommerne en hel uke før vinnerne ble kåret. Produsenter fra hele landet deltok med produkter, og det var en svært stor variasjon med mange lokale produkttyper. Offentliggjøring av vinnerne skjedde torsdag 10. mai på Sjømannskolen i Oslo.



Et samlet dommerpanel.



Svein-Erik Eide

Kommunikasjons-
ansvarlig, KLF



Per Morten Kjærnes fra Worldpack og Marie Steinslien fra Tine BA bedømmer en grillpølse.



Kjetil Nesse, Tom Skjekkeland, Nina Bye Larsen, Pål Espung, Lasse Fossum og Nina Rishovd Stavenæs fra Nortura



Fra venstre: Åge Iselvmo – Spis Grilstad, Rune Løvdøen – Tind Sprekevarer AS, Tore Sørensen – Pers Kjøkken AS, Kjetil Nesset – Nortura, Per Ivar Brenna – Skjåk Turistheim – Skeid Kro, Kristoffer Eide – Jens Eide Kjøtt

Storfekjøttkontroll

Bønder er raske til å ta i bruk ny teknologi. Norske fjøs blir digitalisert med for eksempel fôringsanlegg og overvåking. Innrapportering av ulike data fra husdyrproduksjonen skjer gjerne via internett, ofte med løsninger som er tilpasset både datamaskin, lesebrett og mobiltelefon.

Storfekjøttkontrollen Web ble lansert for fem år siden. Valgene som ble tatt for teknologi var nært knyttet til kompetansen i Animalia på programmeringsverktøyet PowerBuilder, og bidro til at vi raskt fikk lansert en web-versjon med lagring direkte fra registreringsbilder over i en sentral database. I forhold til å registrere i et lokalt PC-program med filoverføring til vår sentrale database, var dette en drøm for mange. Nå har bruken av teknologi i landbruket beveget seg et godt stykke videre, og vi må henge oss på! Storfekjøttkontrollen Web skal derfor programmeres om med lansering av ny versjon innen 1.1.2013.

Høyteknologiske bønder

De siste årene har det blitt et økende problem at Storfekjøttkontrollen Web kun fungerer med nettleseren Internett Explorer, og dermed ikke støtter Safari (Mac) eller andre nettlelere. Etterspørselen etter å kunne kjøre programmet på andre operativsystemer og på ulike enheter, slik som PDA, smarttelefon og nettbrett har eksplodert den siste tiden, og gjør at Storfekjøttkontrollen må tilpasses dette.

Flere og flere storfeprodusenter be-



Med ny programmeringsplattform gjør Storfekjøttkontrollen Web et stort steg mot et mer fremtidsrettet verktøy for bonde og rådgiver. Foto: Grethe Ringdal

nytter seg av mobiltelefon i flere ulike arbeidssituasjoner på gården. Tilbakemeldingene er at mange ønsker å ha mulighet til å bruke Storfekjøttkontrollen Web på samme måten. Dette er både for å kunne gjøre enkle registreringer og notater, og for å få opplysninger om et dyr raskt og enkelt mens man er i fjøset eller ute på beite. Det er ikke et mål i dette prosjektet å få alle skjermbilder ideelle for bruk på mobiltelefoner, men den nye løsningen vil gjøre programmet så fleksibelt at det vil kunne fungere selv på mindre skjermstørrelser. Det tekniske grunnlaget er også lagt for senere å kunne utvikle en versjon som er mer spesialtilpasset slik bruk.

Ny merkeforskrift

Fra 1.januar 2013 blir kravet om tilleggsmarkering av storfe ved flytting borte. Det vil si at det er dyrets opprinnelsesmerke som skal være eneste offentlige id på dyret så lenge det lever. For Storfekjøttkontrollen innebærer det en del endringer i databasen og på datamodellen. Våre skjermbilder tar utgangspunkt i dyret sin id som det har fått på det aktuelle bruket det står i, enten det er født der med gult øremerke eller innkjøpt med et hvitt tilleggsmärke. Det vil imidlertid fortsatt være mulig å merke om dyret når man kjøper det, men dette vil være et privat merke som kun ligger registrert Storfekjøttkontrollen og



Solveig Bjørnholt

solveig.bjornholt@animalia.no



Stine Løvik Huse

stine.lovik.huse@animalia.no



Denne Web fornyes



Turid og Karl Roger Hegseth studerer lister fra Storfekjøttkontrollen sammen med Solveig Bjørnholt.

Foto: Grethe Ringdal

vil ikke bli brukt i rapportering mot andre aktører slik som Husdyrregisteret.

Mer utvikling – mindre brukerstøtte

På brukerstøtte bruker vi mye tid på å hjelpe medlemmer med innlogging som følge av problemer med å laste ned en nødvendig plug-in for å kunne kjøre dagens Storfekjøttkontrollen Web. Mye av denne ressursbruken kunne heller vært brukt til mer faglig brukerstøtte eller til videreutvikling av Storfekjøttkontrollen. Målsetningen er at det etter omleggingen vil bli en minkende andel tekniske problemer rundt bruken av programmet. Dermed kan vi rette mer fokus på at flere medlemmene får ut-

nyttet de mange mulighetene som ligger i Storfekjøttkontrollen til produktjonsstyring og planlegging.

Ny drakt i 2013

Alt dette sett under ett har ført til at vi har startet opp prosjektet for omprogrammering av Storfekjøttkontrollen Web til Java. Java er en av de mest populære programmeringsplattformene i dag, og krever ikke noen form for nedlasting ved førstegangs innlogging. Java-kode krever ikke en ekstra plug-in for å fungere, og javaprogrammer kan derfor kjøres på de fleste operativsystemer og nettlelere.

Omleggingen til Java gir ikke nødven-

FAKTA:

STORFEKJØTTKONTROLLEN

Storfekjøttkontrollen er den landsomfattende husdyrkontrollen for kjøttfe, kjøttfeksninger og fôringsdyr. Kontrollen er åpen for alle storfeprodusenter i Norge.

Storfekjøttkontrollen Web er et nettbasert registrerings- og rapporteringsverktøy for medlemmer av Storfekjøttkontrollen.

PowerBuilder var på 90-tallet det heteste utviklingsverktøyet på markedet, men er i dag lite etterspurt og tilgangen på kompetanse er liten.

Java er et plattformuavhengig programmeringsspråk med åpen kildekode. Det vil bl.a. si at det samme programmet kan kjøres på ulike operativsystemer.

digvis et mer brukervennlig program enn dagens web-versjon, men vil fjerne problemer rundt innlogging og gi større grad av fleksibilitet. For medlemmer som i dag ikke får brukt programmet på enheter de har med seg i fjøset og andre steder, vil dette bli en stor endring i og med at nye Storfekjøttkontrollen Web vil kunne brukes med ulike nettlelere. Vi håper også at en mer smidig løsning gir oss fortrinn i forhold til å fenge nye medlemmer. Vi vil gi våre medlemmer og rådgivere et mer fremtidsrettet styringsverktøy. Storfekjøttkontrollen Web vil derfor fremstå i ny drakt 1. januar 2013.



Årsresultater Ingris 2011

Foto: Audun Flåtten

Flere har tatt tak i sine forbedringsområder

Flere avvente per årspurke

For 2011 har «Antall beregna avvente per årspurke» endt på 23,5 levendefødt i gjennomsnitt for alle besetninger (tabell 1), noe som er en økning på 0,3 fra året før. Både antall kull per års purke og antall avvente per kull har steget det siste året.

I gjennomsnitt produserer hver årspurke 2,18 kull i 2011 mot 2,16 året før. Gjennomsnittlig kullstørrelse ved avvenning er 11,0 griser noe som er en økning på 0,1 gris fra året før. Andelen omløp er redusert og grisingsprosenten inklusiv solgte drektige purker har steget med 0,6 prosent. I gjennomsnitt griset 80,7 prosent av de bedekte purkene.

Kullstørrelsen har over flere år vært økende, antall avvente per kull har steget og andelen døde grisunger i dietida har vært stabilt i underkant av 15%. I 2011 har det skjedd en negativ utvik-

ling når det gjelder tap fram til avvenning. Tapet har steget med 0,4 prosent og er nå på 15,4 prosent.

De beste blir stadig bedre

Det er fortsatt store besetningsvariasjoner når det gjelder produksjonsresultater. Den beste tredjedelen av besetningene produserer 25,9 avvente per årspurke, mens den dårligste tredjeparten ligger ca. 6 grisunger bak med 20,3. De beste har både større kull ved avvenning og ikke minst langt bedre reproduksjonsresultater. Grisingsprosent inklusiv solgte drektige purker er 85,5 hos den beste tredjeparten sammenlignet med 74,3 hos den dårligste gruppa. Det er store forskjeller mellom besetningsgrupper, men avstanden mellom de beste og de dårligste har blitt mindre i 2011 sammenlignet med året før. Dette kan tyde på at flere har tatt tak i sine forbedringsområder. Dette er en svært gledelig utvikling spesielt med tanke på at antall besetninger bak tallene er ganske stabilt.

De ti beste produsentene har særs gode

resultater og produserer i gjennomsnitt 29,5 griser per årspurke.

Fortsatt få registreringer

For smågris etter avvenning er det fortsatt et lite datagrunnlag. Resultatene her er derfor høyst usikre, men det ser ut til at tilveksten hos smågris fra avvenning til overflytting til slaktegrisavdelingen eller til salg, har steget med i underkant av 30 gram per dag. Gjennomsnittlig daglig tilvekst er på 521 gram (tabell 2). I samme periode er fôrforbruket per kilo tilvekst er redusert noe og er på 1,89 FE.

Økt tilvekst hos slaktegris

De siste årene har det vært en heller svak utvikling i daglig tilvekst hos slaktegris. I 2011 har den daglige tilveksten hatt en flott økning, og i gjennomsnitt var tilveksten 952 gram per dag (tabell3). I samme periode har vekta ved innsett økt med nesten en kilo og slaktevekta steget med 300 gram. Kjøttprosenten er stabil på 60,8 og fôrforbruket har økt til 2,76 per kilo tilvekst.



Mari-Janne
Rasmussen

mari-janne.rasmussen
@animalia.no



Tabell 1: Antall avvente pr. årspurker

	2007	2008	2009	2010	2011
Antall besetninger	500	486	470	426	411
Antall årspurker per besetning	78	80	87	98	101
Antall kull per besetning	160	163	178	201	201
Beregna avv. per årspurke	22,4	22,6	23	23,2	23,5
Kull per årspurke	2,14	2,16	2,17	2,16	2,18
Levendefødt per kull	12,5	12,5	12,7	12,9	13
Dødfødt per kull	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2
Avvent per kull	10,6	10,7	10,8	10,9	11
Døde til avvenning, %	14,9	14,7	14,9	14,9	15,3
Alder ved avvenning	34,1	33,9	33,7	33,7	33,6
Prosent 1. kull	35,6	36,1	37,5	36,9	36,9
Dager fra avv. til bedekning	7,8	7	6,9	6,7	6,4
Tomdager per kull	21	20,1	18,7	19,5	18,2
Omløps%	8,4	8,3	7,7	7,9	7,3
Omløps% inkl. utm. oml/ikke drekt.	13,4	13,2	12,6	12,8	12,5
Grisings%	78,2	78,5	80,1	79,2	79,5
Grisings% inkl. solgt drektig	79,4	79,8	81,4	80,1	80,7
Inngrisingsalder	357	355	355	359	356
Døde av utmeldte purker, %	7	8	8,4	12,6	11,5

Tabell 2: Daglig tilvekst hos smågris

	2007	2008	2009	2010	2011
Antall avdelinger		44	52	68	63
Antall besetninger	24	34	42	47	49
Antall smågris med tilvekst	31459	51657	58254	80667	76493
Antall avdelinger med fôrreg.	10	19	19	26	28
Antall smågriser med fôrreg.	12158	22781	26665	39895	32991
Antall smågriser per avdeling	1311	1174	1120	1186	1214
Vekt ved innsett, kg	10,2	10,5	10,5	10,4	10,4
Vekt ved avgang, kg	30	31,4	31,4	31,3	31,9
Daglig tilvekst, gram	489	498	474	493	521
FE per kg tilvekst	1,81	1,89	2,02	1,91	1,89
Fôrdager per smågris	43	42	45	44	42
Døde, %	1,1	1,8	1,8	1,7	2,2

Også blant slaktegrisprodusentene er det store forskjeller i resultat når besetningene er inndelt i grupper etter daglig tilvekst og fôrforbruk. Hos de beste 25% av besetningene har grisene en daglig tilvekst på 1044 gram (tabell 4). Når vi sammenligner fôrforbruk har den beste tredjedelen av besetningene

2,64 FE per kilo tilvekst og den dårligste gruppa 2,86 FE (tabell 5).

Vi hadde i 2010 en god økning i antallet som registrerte tilvekst og fôrforbruk, men dette ser ut til å ha flatet ut i 2011. Det er fortsatt et stort potensiale blant både rene slaktegrisprodusenter og for

de som har kombinert besetning.

Når det gjelder fôrforbruk er det ikke store forbedringen som skal til før det har enorme utslag på det økonomiske resultatet, men også her er mottoet: "Du må vite hvor du er for å vite hvor du skal" >>


Tabell 3: Daglig tilvekst hos slaktegris

	2007	2008	2009	2010	2011
Antall avdelinger		166	190	215	219
Antall besetninger	80	134	153	181	166
Antall slaktegris med tilvekst	83273	155184	176148	213463	217304
Antall avdelinger med fôrreg.	60	118	126	129	140
Antall slaktegriser med fôr	59654	141390	155039	185972	182126
Antall slaktegriser per avdeling	1041	935	927	962	992
Vekt ved innsett, kg	30	29,7	30,5	30,2	30,9
Slaktevekt, kg	77,9	79,4	79,5	80	80,3
Daglig tilvekst, gram	955	951	742	944	952
FE per kg tilvekst	2,74	2,74	2,74	2,74	2,76
Fôrdager per slaktegris	89	90	91	92	92
Kjøttprosent	56,5	56,7	59,1	60,7	60,8
Døde, %	1,3	1,5	1,7	1,7	1,8
Kasserte, %	0,5	0,5	0,5	0,5	0,4

Tabell 4: Beste bestninger gruppert etter daglig tilvekst

Gruppe	Alle	Beste 25%	Beste 1/3	Midtre 1/3	Dårligste 1/3
Antall avdelinger	219	54	73	73	73
Antall slaktegris med tilvekst	217304	45147	65790	75260	76254
Antall avdelinger med fôrreg.	180	43	59	58	63
Antall slaktegriser med fôr	182126	37196	54727	58530	68869
Antall slaktegriser per avdeling	992	836	901	1031	1045
Vekt ved innsett, kg	30,9	31	31,1	30,9	30,7
Slaktevekt, kg	80,3	79,7	80,5	80,4	80,1
Daglig tilvekst, gram	952	1044	1029	957	881
FE per kg tilvekst	2,76	2,6	2,64	2,77	2,85
Fôrdager per slaktegris	92	82	84	91	99
Kjøttprosent	60,8	60,8	60,8	60,7	60,9
Døde, %	1,8	1,4	1,4	1,4	2,4
Kasserte, %	0,4	0,3	0,3	0,4	0,5

Tabell 5: Beste besetninger gruppert etter fôrforbruk

Gruppe	Alle	Beste 25%	Beste 1/3	Midtre 1/3	Dårligste 1/3
Antall avdelinger	180	45	60	60	60
Antall slaktegris med tilvekst	182126	38559	50826	77550	53749
Antall avdelinger med fôrreg.	180	45	60	60	60
Antall slaktegriser med fôr	182126	38559	50826	77550	53749
Antall slaktegriser per avdeling	1012	857	847	1293	896
Vekt ved innsett, kg	30,9	31	31,1	30,8	30,9
Slaktevekt, kg	80,4	79,5	79,8	80,6	80,6
Daglig tilvekst, gram	951	1005	998	950	906
FE per kg tilvekst	2,76	2,53	2,56	2,75	2,96
Fôrdager per slaktegris	92	85	86	92	97
Kjøttprosent	60,9	60,9	60,9	60,8	61
Døde, %	1,8	1,7	1,7	1,7	2,1
Kasserte, %	0,4	0,4	0,4	0,3	0,4

Kjøttbransjen er global. Her presenterer vi bilder fra resten av verden.



Produsenter fra både Østerrike og Slovenia har søkt om rettigheter til å eie navnet "Krainer" og "Kaesekrainer" i EU. En geografisk beskyttelsesstatus fra EU vil føre til at et av landene ikke vil kunne bruke de samme navnene i markedsføringen av disse populære pølsene, som begge landene har lange tradisjoner med. Bildet viser pølseproduksjon hos Wiesbauer i Wien. Pølsen består av grovkvernet svinekjøtt, med og uten ost.

Fotograf: HEINZ-PETER BADER, Scanpix

Melkesyre stabiliserer

Salter av melkesyre er i forsøk brukt for å hemme vekst av enkelte patogener på ferskt kjøtt. En ekstra effekt var stabilisering av rød kjøttfarge. Kan andre ingredienser bli slike “kinderegg” for bransjen?

Laktat (salt av melkesyre) benyttes som tilsetning til kjøtt da det hemmer vekst av enkelte sjukdomsframkallende bakterier og øker mikrobiologisk holdbarhet. Som en tilleggseffekt oppdaget man at laktat stabiliserte fargen på ferskt kjøtt. Forklaringen antas å være at laktat opprettholder dannelsen av det naturlige co-enzymet NADH. NADH fjerner oksygen, om dette er til stede i muskelen, i hele holdbarhetstiden for ferskt kjøtt. Dermed forsinkes dannelsen av oksidert myoglobin som gir kjøttet en brun farge (Figur 1).

Andre forbindelser som er blitt testet i våre laboratorier og som kan påvirke farge i kjøttet på samme måte er malat (eplesyre), glutamat, sitrat og succinat (ravsyre) (Figur 2). Disse ingrediensene kan enten brukes alene eller i kombinasjoner for å utnytte deres egenskaper maksimalt. Malat og glutamat er kanskje de mest kjente ingrediensene i matindustrien og brukes til å fremheve smak i alt fra frukt til fermenterte produkter. Sitrat brukes som buffer i kjøttindustrien, og ved å heve pH i kjøtt fører det også til økt mørhet.

I våre forsøk forbedret både malat og glutamat fargen i fersk kjøtt, mens sitrat virker først etter noen dagers lagring sammen med kjøttet. Succinat er en av de mest spennende ingrediense-

ne og brukes vanligvis i skinker og pølser i Spania og USA. Grunnen til at succinat er så interessant er fordi det virker i ferskt kjøtt og effektene vedvarer i lagret rått kjøtt, der cellene nærmest har sluttet å fungere. Felles for disse ingrediensene er deres virkningsområde, hvor det er mitokondrier i cellen som bruker ingrediensene til å vedlikeholde fargestabilitet og redokspotensialet.

Virkningsmekanismen

Mitokondriene er levende cellers “kraftverk”. Mesteparten av oksygenforbruket i cellen skjer i mitokondriene. Denne celleåndingen omdanner for eksempel laktat til karbondioksid og vann gjennom en biokjemisk kjedereaksjon. Nedbrytningen av laktat produserer elektroner og energi til resten av cellen og kroppen (Figur 2).

I den biokjemiske kjedereaksjonen omdannes laktat til pyruvat. Stoffene malat, glutamat, sitrat og succinat blir kanalisert inn i en syklus i mitokondriet som heter Krebs syklus. I denne syklusen nedbrytes ingrediensene til sine primære byggestener samtidig som “energimolekylet” NADH dannes. NADH mates videre inn i kompleks I i mitokondriene for å produsere energi i cellen. Situasjonen for nedbrytning av succinat er litt annerledes da det produseres energimolekylet FADH₂ som mates i kompleks II i mitokondriene. I våre forsøk har vi vist at det er kompleks II som er det dominerende energikomplekset i lagret kjøtt. Både FADH₂ og NADH avgir elektroner til rekken av reaksjoner som reduserer fritt oksygen til oksygen bundet i vannmolekyler og produksjonen av energi (Figur 2). Det er

disse elektronene som fører til en reduksjon av myoglobin. Alle disse biokjemiske reaksjonene foregår i mitokondrier.

Praktisk anvendelse

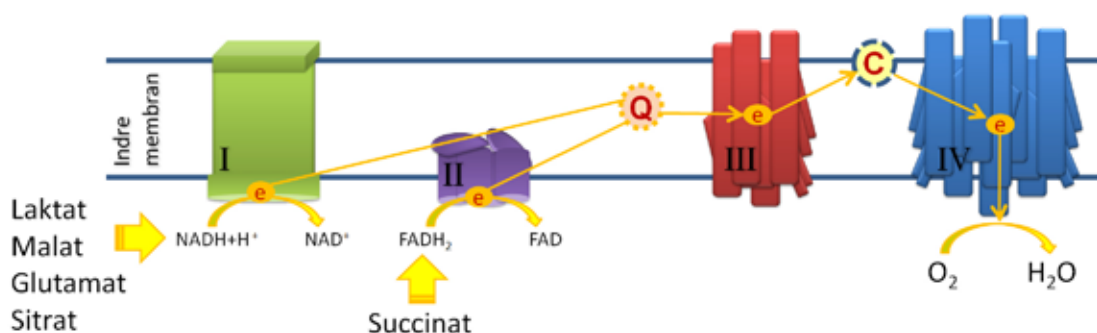
Tilsetning av aktive ingredienser kan gjøres ved for eksempel å spraye disse på kjøttoverflater, slik som er blitt gjort med laktat. En lake med 2-4 % laktat som sprayes på kjøttoverflaten før og etter kjøling har vist seg å være effektiv i reduksjon av både E. coli og Salmonella Typhimurium.

Et annet alternativ er å blande ingredienser i kjøttprodukter som kvernet kjøtt og kjøttdeig. I våre forsøk har laker av både rene ingredienser og kombinasjoner blitt undersøkt ved å blande laken inn i kjøttdeig og pakket i høy (75 % O₂ og 25 % CO₂) og lav oksygen (60 % CO₂ og 40 % N₂). Effektiviteten til ingrediensene er avhengig av mitokondriets evne til å redusere myoglobin. Dette punktet er spesielt viktig da myoglobin og oksygen konkurrerer om elektroner fra mitokondriene. Ved normale fysiologiske forhold har oksygen den sterkeste affinitet for elektroner i cellen. I praksis betyr dette at oksygen må fjernes eller holdes på et minimumsnivå for å øke kanaliseringen av elektroner til myoglobin. Resultatene våre viser at pakninger med høy oksygen gir høye andeler oksidert myoglobin som fortsetter å øke, mens lavoksygen-pakninger gir stabile høye verdier av redusert myoglobin.

Ved å kjenne til og utnytte mitokondrienes egenskaper, og bruke ingredienser rettet mot kompleks I og II, har vi kommet frem til optimale forhold som

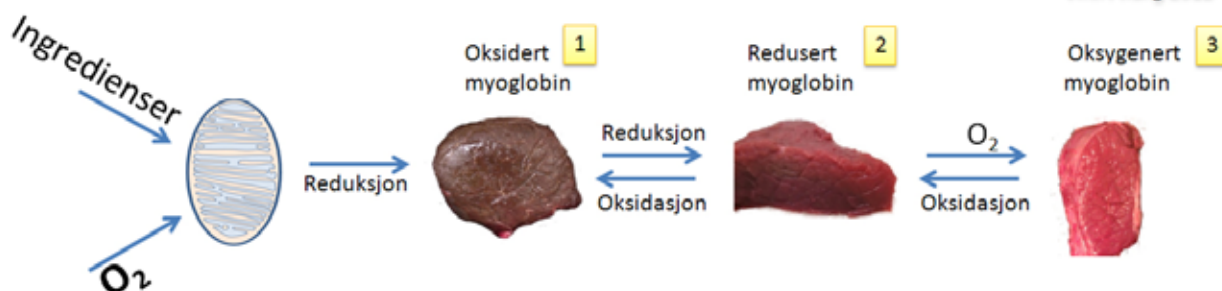
erer rød kjøttfarge

Vinh Phung 2012



Figur 1.

Vinh Phung 2012



Figur 2: Myoglobinformer i kjøtt etter redusering av oksidert myoglobin (1) ved hjelp av mitokondrier til redusert myoglobin (2) som til slutt binder oksygen og blir til oksygenert myoglobin (3). Oksidert myoglobin har et oksidert treverdigg jern (Fe³⁺) og er uten oksygen. Redusert myoglobin har toverdigg jern (Fe²⁺) og et bundet oksygen.

fremmer reduksjon myoglobin. Våre resultater viser at 50 % succinat og 50 % malat og glutamat i blanding vil gi den beste fargestabiliteten. Tilsetning av pyruvat og sitrat har ikke vært like effektiv med hensyn til å redusere myoglobin, og vår hypotese sier at deres plassering i Krebs syklusen spiller en viktig rolle. Både pyruvat og sitrat trenger flere steg og intermediater for å oppnå en like stor produksjon av NADH som kombinasjonen av glutamat og malat eller succinat. En kombinasjon av riktige ingredienser som gir synergi og opti-

mal pakkemetode vil derfor gi mindre oksidasjon og mer redusert myoglobin, som videre gir bedre smak, lukt og økt holdbarhet.

Konsekvenser av regelverk

Bruken av tilsetningsstoffer (inkludert glutamat) er akseptert i EU-direktivet og dagens mengder er godkjent ut fra at de har minimale helsemessige skadevirkninger. Hva angår farge har våre forsøk vist at mengden/konsentrasjonen av ingredienser til nå ikke er en kritisk faktor for å utnytte mito-

kondrieffekten maksimalt. Våre resultater har også vist at ingredienser som har samme virkningsområde mest sannsynlig delvis kan erstatte og/eller utfylle hverandre, slik at den totale mengden av en upopulær ingrediens kan reduseres. Lovgivningene åpner for disse tilsetningene i de konsentrasjoner som vi har funnet effektive. Våre resultater viser at en redusering av dagens konsentrasjoner er mulig enten ved å direkte redusere mengden eller ved å kombinere med andre ingredienser.

Forekomst og betydning

Virus (norovirus) forårsaket flest av de 53 mistenkte/verifiserte matbårne utbruddene i Norge i 2010, etterfulgt av *Campylobacter* og *Salmonella* på lista. I EU sto virus for 19 % av matbårne utbrudd som var rapportert i 2009. Mat- og vannbårne virusinfeksjoner kan bli en økt utfordring for folkehelsen i fremtiden.

I motsetning til bakterier, formerer ikke virus seg i næringsmidler, men kan være virksomme i lengre perioder som smittsomme partikler i miljøet og i matvarer. Basert på en EFSA henvedelse, gjennomførte BIOHAZ Panel* i 2011 en litteratur studie som ga en uttalelse om forekomst og kontroll av matbårne virus i EU. Flere typer virus har vært innblandet i mat- og / eller vannbårne utbrudd av sykdom. I følge rapporten er norovirus (NoV) infeksjon den vanligste årsaken til smittsom human gastroenteritt, etterfulgt av hepatitt A virus (HAV). NoV blir utskilt i store mengder i avføringen og oppkast hos smittede personer, og bare noen få partikler er tilstrekkelig til å forårsake sykdom. Selv om norovirus gastroenteritt som regel varer kun få dager og sjelden krever medisiner, kan kostnadene for samfunnet være store. HAV er den vanligste typen av hepatitt. I motsetning til NoV og HAV, er Hepatitt E virus (HEV) definert som en zoonose. Selv om de er sjeldne, er HEV sin betydning stadig viktigere i EU.

De fleste virussykdommene smitter fra menneske til menneske, bortsett fra



Nesten alle de rapporterte tilfellene av AI virusinfeksjon hos mennesker har blitt overført fra dyr.

flått-bårne encephalitis virus, som kan smittes via infiserte dyr og så via melk til mennesker, og hepatitt E virus som kan overføres gjennom rått kjøtt. Nyere studier tyder på at norovirus finnes i gris og storfe, men det er ikke noe bevis for direkte zoonotisk overføring.

Forekomst i Norge

I 2010 mottok Folkehelseinstituttet 53 varsler om mistenkte/verifiserte næringsmiddelbårne utbrudd. Det vanligste oppgitte agens var norovirus etterfulgt av *Campylobacter* og *Salmonella*. Norovirus ble påvist i grønn lollosalat importert fra Frankrike. Salaten forårsaket

minst 10 utbrudd med flere enn 100 syke. Andre kilder til virusoverføring som ble rapportert var manuell håndtering av kald mat som brød, pålegg, frukt og grønnsaker, spesielt for utbrudd innen familier. Rå østers kan være en smittekilde. I Norge har det tidligere vært rapportert flere vannbårne utbrudd og det største var i Trøndelag i 1994 hvor ca. 2000 personer ble syke.

Forekomst i Europa og verden

Et økt antall matbårne virusutbrudd er registrert i flere land. Årsakene til økningen kan være bedre diagnostiske metoder som har forbedret påvisning



Mohamed Abdella

mohamed.abdella@animalia.no



Sigrun Johanne Hauge

sigrun.hauge@animalia.no



ing av matbårne virus



Ørt direkte fra infiserte fugler til mennesker.

av enkelte virus-grupper, og økt salg av fersk og frossen mat internasjonalt. I følge EFSA var virus den nest mest vanlige årsaken til utbrudd, etter Salmonella. I 2009 sto virus for 19% av matbårne utbrudd som var rapportert i EU.

I EU er det ukjent hvor mye sykdom forårsaket av NoV, som kan tilskrives matbåren spredning. Studier i noen land tyder på at dette kan være betydelig. Smitteomfanget fra kilder som skaldyr, ferske råvarer, friske smittebærere blant personell som håndterer mat og miljø, til matbåren sykdom er ikke fastslått. Overvåkingen i EU for NoV fanger ikke

opp sporadiske utbrudd, og mye tyder på betydelig underrapportering av matbårne utbrudd av NoV.

Bakgrunnsdataene fra de innrapporterte tilfellene av HAV er ofte ikke tilstrekkelig til å bevise matbåren smitte, men sporadiske utbrudd er dokumentert. Med stadig redusert immunitet mot HAV i EUs befolkning, øker sannsynligheten for utbrudd. Diagnostisering av HEV-infeksjoner hos mennesker er ikke rutinemessig utført i de fleste laboratorier, og derfor er det betydelig underdiagnostisering.

Nylige utbrudd av fugleinfluensa (AI) har forekommet hos fugler i Europa, USA, Asia og Afrika. Nesten alle de rapporterte tilfellene av AI virusinfeksjon hos mennesker har blitt overført direkte fra infiserte fugler til mennesker. Andre smitteveier er for eksempel konsum av kjøtt fra infiserte fugler eller kontakt med forurenset vann.

Forurensning av matvarer

Mat kan forurennes med virus under alle faser av verdikjeden. Virus hos mennesker kan forurense maten enten gjennom forurensning av kilden, gjennom kloakk-forurensning av miljøet, eller i forbindelse med prosessering av mat gjennom dårlig hygiene hos operatører eller systemer. Overføring av zoonotiske virus (f.eks HEV) kan også forekomme ved konsum av produkter av animalsk opprinnelse, men få tilfeller er rapportert. I EU er fortsatt den viktigste overføring av NoV fra person-til-person. I EU er den viktigste måte for overføring av HAV direkte eller indirekte fra person-til-person, hoved-

sakelig som en konsekvens av reiser til endemiske områder, risikofylt seksuell praksis eller forurenset vann eller mat.

Utfordring med påvisning

Det grunnleggende problemet for påvisning av virus i mat er at smittsom dose er lav, for norovirus bare ca. 10 partikler. Et annet problem er at virus som hepatitt A og norovirus ikke lett kan dyrkes. Nye virus testmetoder basert på PCR har vært utviklet, men data om sammenhengen mellom virus gener og levedyktig virus mangler.

Forebyggende tiltak

BIOHAZ panelet anbefaler å fokusere på forebyggende tiltak for å unngå virusforurensning framfor å inaktivere virusene fra mat. Det anbefales at de som jobber med mat kurses, i hygieniske krav og virusforurensning av matvarer og miljø, for å redusere risikoen av forurensning av ready-to-eat mat. Det er også anbefalt at høyrisikogrupper, dvs. personer med leversykdom, svakt immunforsvar og gravide kvinner, frarådes å spise kjøtt og lever fra villsvin og griser som er ikke tilstrekkelig varmebehandlet, for forebygging av hepatitt E. Rutinemessig overvåking av virus i matvarer, inkludert DNA-analyser anbefales. Panelet understreker at mat og vannbårne virusinfeksjoner vil bli en økt utfordring for folkehelsen i fremtiden.

*<http://www.efsa.europa.eu/en/efsajournal/doc/2190.pdf>

Diplomutdanning



Har du ansatte som trenger å styrke den kjøttfaglige kompetansen og som ønsker en faglig fordyping i kjøttfagene? Da er Diplomutdanningen i kjøttfag noe for din bedrift. Tidligere deltakere kan vise til gode resultater, både for den enkelte og for bedriften.

Alle trenger gode fagarbeidere som er aktive bidragsyttere i arbeidet med kvalitet, økonomi, marked og innovasjon. Dette kurset i kjøttfag skal gi dine ansatte en dypere forståelse for sentrale prosesser i ulike deler av verdikjeden. Kurset tar for

seg verdikjeden og ser på denne "fra bord, og bakover til bås".

Hva skal deltakerne lære – og hvordan?

De som skal delta på kursene skal gjennomføre praktiske øvelser, presentasjoner og gruppearbeid, i tillegg til selvstudier. På hver samling blir det forelesninger og demonstrasjoner fra ulike fagpersoner.

Det skal også gjennomføres et utviklingsprosjekt i tilknytning til egen bedrift i løpet av kurset og deltakerne vil få veiledning underveis.

Mads Opsahl er kommunikasjonsrådgiver i Animalia. Han har blant annet jobbet i Innovasjon Norge, Fiskeri- og havbruksnæringens forskningsfond og Akvaforsk. Han jobber spesielt med utvikling på nett, forskningsformidling og kommunikasjonsrådgivning.



Mads Opsahl

mads.opsahl@
animalia.no



gen i kjøttfag

Når kurset er gjennomført skal deltakerne ha:

- økt helhetsforståelse av kjøtt som råvare i produksjons-/foredlingskjeden
- større forutsetninger for å bidra med sin kjøttfaglige kompetanse i bedriftens produktutvikling
- kjennskap til forbrukernes behov og hvilken betydning dette kan ha for ulike deler av produksjon, foredling og omsetning av kjøttvare
- ferdigheter i prosjektarbeid som arbeidsmetode i bedriften
- kunne formidle kunnskap og prosjektresultater til ledere og kolleger
- bidra med konstruktive forbedringsforslag i egen bedrift på områder som hygiene, økonomi, mattrygghet, miljø.

Faglig nivå

Kurset bygger på grunnutdanningen i kjøttfagene, og ligger på et høyere nivå. Kurset er åpent for alle og eksamen gjennomføres i form av et utviklingsprosjekt i egen bedrift. Utviklingsprosjektet skal presenteres for deltakere og sensor på siste samling.

Deltakere som skal gå opp til universitetseksamen må i tillegg til den muntlige presentasjonen dokumentere utviklingsprosjektet i en skriftlig oppgave. Oppgaven vurderes bestått/ikke bestått. Gjennomført kurs og bestått eksamen gir 10 studiepoeng i universitetssystemet.

Gjennomført basiskurs og utviklingsprosjekt, samt to fordyplingskurs gir diplom fra NHO Mat og Landbruk. Deltakere som har fagbrev innen kjøttfagene kan knytte diplom til sitt svennebrev etter bestått eksamen.

Diplomutdanningen

Diplomutdanning i kjøttfag er et utdanningstilbud som bygges på svennebrev i et av kjøttfagene. Utdanningen er tenkt å være en viktig byggestein i et helhetlig etter- og videreutdanningstilbud for kjøtt- og fjørfeindustrien og for dagligvarehandelen. Professor Bjørg Egelandsdal ved Institutt for kjemi, bioteknologi og matvitenskap ved UMB er faglig ansvarlig for kurset. Utdanningen er utviklet og blir gjennomført som et samarbeid mellom NHO Mat og Landbruk, Nofima, Animalia og Universitetet for miljø- og biovitenskap.

FAKTA:

DIPLOMUTDANNINGEN I KJØTTFAG

Tid og sted

1. samling: 4. - 6. september 2012
2. samling: 16. - 17. januar 2013
3. samling: 10. - 11. april 2013
4. samling: 13. juni 2013 (eksamen)

Samlingene vil foregå på Nofima i Ås.

Kursavgift

Kursavgiften er kr 28 000.

Kursavgiften inkluderer kursmaterieell, lisens til elektronisk klasserom, lunsj og kaffepauser. Utgifter til reise og opphold må dekkes utenom.

Overnatting

Det kan reserveres rom på Thon Hotel Ski, gjennom SEVU innen påmeldingsfristen 29. juni 2012. Pris for enkeltrom m/ frokost er kr 1100 pr døgn. (Med forbehold om prisendringer).

Påmeldingsfrist

29. juni 2012

Påmelding – www.umb.no



Mads Opsahl

mads.opsahl@
animalia.no



Bli med inn i fremtiden!

Sett av 4. september på Hotel Opera i Oslo. Da arrangerer Animalia og Nofima årets Kjøttfagdag 2012. Tema for dagen er "KJØTTBRANSJEN INN I FREMTIDEN" og vi har samlet et godt knippe med foredragsholdere som kan belyse ulike framtidsperspektiver for kjøttbransjen.

Bransjen vil i fremtiden møte utfordringer i bl.a. form av konkurranseforhold, produktutvikling, effektivisering, automasjon og kostnadskontroll og vi håper at dagen skal gi svar på hva vi kan vente oss i tiden fremover.

Vi har satt sammen et godt og spennende program denne gangen, sier Kristian Hoel fra Animalia.

- Vi henter inspirasjon og kunnskap fra andre næringer enn kjøttbransjen som kanskje kan sette ting i andre perspektiver. Det er viktig for vår næring å være i front innen bl.a. effektivisering, robotisering og automasjon.

Samarbeid

Annet hvert år inviterer Nofima og Animalia kjøttbransjen til faglig påfyll, diskusjon og godt samvær. Som to av de fremste fagmiljøene på kjøtt i Norge er vi stolte av å ønske velkommen til årets utgave av Kjøttfagdagen. Det vil bli presentert resultater og nyheter fra våre forskningsprosjekter.

Kjøttfagdagen er en arena hvor bransjen kan få faglig påfyll fra forskningen,



Nye skjæremønstre gir nye kjøttprodukter på markedet.

både fra forskere og fra ulike bedrifter som deltar i forsknings- og utviklingsprosjekter.

Deltakeravgift

Melder du deg på før 1. juli er prisen 1 400,-. Etter 1. juli er prisen 1 900,-. Vi har også en redusert deltakeravgift for studenter: 450,-



Vi har satt sammen et godt og spennende program, sier Kristian Hoel.

KJØTTFAGDAGEN 2012:

“KJØTTBRANSJEN INN I FREMTIDEN”

Tid og sted: 4. september 2012, Hotel Opera, Oslo

0830-0900	Oppmøte og kaffe
0900-0905	Velkommen, Tor Arne Ruud, Animalia
0905-0945	Hvordan skape effektivitet? Erling Røed Larsen, Handelshøyskolen BI
0945-1005	Morgendagens utfordringer sett med Tine's øyne, Elisabeth Morthen, TINE
1005-1030	PAUSE med mingling og kaffe

Framtidsperspektiver for kjøttbransjen sett i lys av de utfordringer den står overfor i form av konkurranseforhold, produktutvikling, effektivisering, automasjon og kostnadskontroll. Ulike bedriftsledere er utfordret til å kaste lys over temået fra bedriftens synsvinkel

1030-1045	Storskala, Frode Vik, Nortura
1045-1100	Medium, Stein Bringeland, Cardinal Foods
1100-1115	Småskala/gourmet, Jan Strøm-Larsen, Strøm-Larsen
1130-1230	LUNSJ

Er norsk forskning og utvikling på matområdet på rett spor?

1230-1310	Nye milde konserveringsmåter - Effektivt, trygt, nye produkter, Miguel Prieto, Universitetet i León, Spania
1310-1330	Merverdi, nye møre muskler i markedet, Rune Rødbotten, Nofima
1330-1400	PAUSE med mingling, grilling og smaksprøver fra norsk kjøttbransje
1400-1420	Effektivisering: Meat Auto Sort, Frøydis Bjerke, Animalia
1420-1440	Fettsyrer og mikromineraler i kjøtt, Anna Haug, UMB
1440-1510	Spekemat fra Norge, Torunn Thauland Håseth, Animalia
1510-1530	FoU strategier i norsk kjøttbransje, Gaute Lenvik, NHO Mat og Landbruk
1530-1550	Ny verdiskaping gjennom innovasjon og forretningsmuligheter, Stine Alm Hersleth, Nofima
1550-1600	Oppsummering og avslutning, Camilla Røsjø, Nofima
1600	AVSLUTNING

Deltakeravgift - før 1. juli : 1 400,- (Etter 1. juli - 1 900,-)

Deltakeravgift Student : 450,-

Påmelding og mer informasjon hos www.animalia.no



4. SEPT 2012

HOTEL OPERA OSLO

BAKSTYKKET

På bakstykket finner du litt av hvert, både nytt og gammelt. Har du tips til små saker eller et bilde du gjerne vil dele med Go'rnings lesere sender du en epost til: animalia@animalia.no. I emnefeltet skriver du «tips til Bakstykket».

Kotelettspyd med asiatisk potetsalat

Svinekoteletter marinert med ingefær og soyasaus er østeninspirert. Servert med asiatisk potetsalat blir det et skikkelig eksotisk måltid.

Ingredienser (4 porsjoner)

- 4 stk kotelett av svin
- 2 stk hvitløk
- 1 ss finhakkert frisk ingefær
- 1/2 dl japansk soyasaus
- 1,5 ss honning
- 2 ss olivenolje
- 1 ts salt
- 1/2 ts pepper

Slik gjør du:

1. Skjær ut benet fra kotelettene og del dem i to. Finhakk hvitløken, finhakk eller riv ingefæren og bland med soyasaus, honning og olivenolje. Legg kjøttet i marinaden og la det ligge kaldt i ca. 4 timer.
2. Tre halve koteletter på grillspyd, dryss over salt og pepper.
3. Grill kotelettene i 3-4 minutter, snu dem ofte.

Serves ned asiatisk potetsalat.



Råd for riktig grilling



Grilling forbindes med sommer og oppfattes som den sosiale måten å lage mat på. Her får du gode råd som gjør grillmaten din både bedre, saftigere og sunnere.

Kull, briketter og tennvæske

Briketter brenner lenger men kull har bedre effekt, så hva som er best å bruke avhenger av hva du legger på grillen. La tennvæsken trekke inn i kull/briketter i ca. 10 minutter før du tenner grillen. NB! Sprut aldri tennvæske direkte på flammene.

Varme

Grillen må bli skikkelig varm før du setter i gang med grillingen. En gassgrill trenger ca. 5 minutter, mens en grill med kull/briketter trenger ca. 20 minutter. Når kull/briketter er dekket av hvit aske er grillen klar.

Grill ved lavere temperaturer over lengre tid. Med en gassgrill er det lett å justere varmen, men det er slett ikke umulig på en kullgrill. Det gjør du ved å lage en sone hvor det ikke er kull under slik at maten kan grilles indirekte. Veldig nyttig når man griller større stykker over lenger tid.

Kjøttet

Mørt kjøtt som indrefilet, ytrefilet, mørbrad, entrecôte, koteletter og kyllingfileter egner seg godt til grilling hvis det er skåret i jevne skiver eller i biter tredd på spyd. Du kan gjerne marinere kjøttet. Det gir mer smak på grunn av krydder og saftighet fordi marinert kjøtt ofte stekes i noe kortere tid. Kjøtt som ikke er mørt egner seg ikke på grillen. Skal du grille pølser eller andre bearbejdede kjøttvarer, så velg de som er merket med nøkkelhull.