

# Rapport

## Tilvækstproblematik

### Slutrapport

18. august 2010  
Proj.nr. 1379712  
Version 01  
HCH/LHAN

Hardy Christensen

### Sammendrag

#### *Baggrund*

Der er gennemført en række forsøg i forbindelse med marinering af kyllinge produkter. Formålet var at belyse, hvordan en række faktorer påvirker resultatet ved analyse for indhold af kylling (tilsat vand) i marinerede kyllinge produkter. Alle forsøg/undersøgelser er gennemført i flere gentagelser og i forbindelse med normal daglig produktion på virksomheder, der fremstiller marinerede kyllinge produkter. Nedenfor gengives de væsentligste konklusioner.

#### *Konklusion*

Når mængden af kylling i marinerede kyllinge produkter bestemmes på basis af analyser, så er der en væsentlig usikkerhed på resultatet. Mængden påvist ved analyse skal "normalt" afvige mere end 5% fra det deklarerede, før man med 95% sikkerhed kan sige, at det faktiske indhold afviger fra det deklarerede. Ovenfor er brugt udtrykket "normalt". Det henfører til, at usikkerheden vil være laboratorieafhængig, og at den kan være større end anført ovenfor.

Når mængden af kylling i et produkt skal bestemmes på basis af analyser, så indgår der en produktspecifik faktor i beregningerne - den såkaldte N-faktor. N-faktoren er for magert kyllingebryst sat til 3,85. I projektet er der for magert kyllingebryst fundet en N-faktor på 3,80. Det betyder med stor sandsynlighed, at den "officielle" N-faktor er for høj. I praksis vil det betyde, at mængden af kylling i produkterne underestimeres ved analyser.

Ved køling af hele kyllinger kan der forekomme et vandoptag eller et vandtab afhængig af kølemetode og driftsbetingelser. Undersøgelserne viste, at dette optag (eller tab) af vand alene sker i skindet og/eller inde i skroget og/eller i hinderne.

## **Indledning**

*Baggrund* Fra branchens side har der været rejst en række spørgsmål vedrørende bestemmelse af tilsat vand i marineret kyllingekød. På basis af spørgsmålene blev der formuleret et projekt.

*Formål* Projektets formål, som beskrevet i ansøgningen til Fjerkræafgiftsfonden, var at skabe klarhed om følgende emner:

- Måleusikkerhed generelt i anvendte, godkendte analysemetoder, herunder hvordan måleusikkerheden på enkeltanalyser påvirker usikkerheden på det opgivne resultat for "Tilsat vand".
- Hvordan glaserings måles, så resultatet afspejler den reelle tilvækst ved glaserings.
- Hvordan kølemetoder påvirker resultatet ved analyse for tilsat vand.
- Om marinering vha. hhv. tumbling eller multistiksprøjtning påvirker resultatet ved analyse for tilsat vand.
- Om den anvendte N-faktor er korrekt.

I det følgende gennemgås projektets organisering samt resultater og konklusioner i kort form.

Der er desuden nogle enkelte anbefalinger. De findes sidst i dokumentet.

## **Projektets organisering**

*Finansiering* Projektet var finansieret af midler fra Fjerkræafgiftsfonden. Bevillingen var på 1 mio. DKK.. Det var mindre, end der var søgt om med henblik på at opfylde formålene ovenfor.

*Følgegruppe* Til at følge aktiviteterne, sikre en hurtig formidling af resultater samt give input til prioritering blandt aktiviteterne i projektet har der været nedsat en følgegruppe med deltagelse af 2 personer fra branchen.

*Afgrænsning* På det første møde i følgegruppen blev det besluttet, at delopgaven, der skulle belyse, "om marinering vha. hhv. tumbling eller multistiksprøjtning påvirker resultatet ved analyse for tilsat vand", var den mindst vigtige og kun skulle gennemføres, hvis budgettet tillod det.

## Aktiviteter

Der er afholdt to møder med følgegruppen

- 3. september 2009 - opstart og prioritering
- 23. marts 2010 - gennemgang af resultater og prioritering for den sidste del af projektet

Beregninger, forsøg mv. er beskrevet i følgende rapporter/notater:

- Kommentar til Kommissionens henstilling af 1. marts 2005 (2005/175/EF) til kontrol af vandindhold i kyllinger. NOTAT 14.12.2009/EVO/THAN. Notatet omhandler usikkerhedsberegninger.
- Bestemmelse af Glasering. Projekt nr. 1379712. Rapport af 19. maj 2010.
- Kølemetoders indflydelse på resultatet ved analyse for tilsat vand. Projekt nr. 1379712. Rapport af 19. maj 2010, version 02.
- Nitrogenfaktor i ferske kyllingefileter uden skind og ben kølet vha. spinchilling, spray-køling eller luftkøling. Projekt nr. 1379712. Rapport af 7. oktober 2010.

## Resultater og konklusioner

*Metode til bestemmelse af tilsat vand* Den metode, der bliver brugt ved bestemmelse af tilsat vand i marinerede kyllingeprodukter, er beskrevet i: "Kommissionens henstilling af 1. marts 2005 om et koordineret program for offentlig fødevarerkontrol i 2005 (2005/175/EF)".

Ovennævnte dokument omtales i det følgende som "kommissionens henstilling".

I kommissionens henstilling er der to betegnelser, der er interessante i forhold til projektets formål hhv:

- Apparent indhold af kylling
- % tilsat vand

Apparent (tilsyneladende) indhold af kylling er indhold af fedtfri kylling + fedt. Fedtindholdet bestemmes ved analyse. Indholdet af fedtfri kylling beregnes på basis af en analyse for Nitrogen:

$$\text{Apparent indhold af fedtfri kylling} = \frac{\text{samlet nitrogen}}{NF} \times 100$$

NF er den såkaldte nitrogenfaktor, der angives til 3,85 for magert kyllingebryst.

I kommissionens henstilling bilag V, pkt. 9.3 findes følgende tekst:

"Mængden af tilsat vand kan beregnes omtrentligt ved at trække indholdet af kylling samt alle tilsatte ingredienser fra 100 efter følgende ligning:

$$\% \text{ tilsat vand} = 100 - \text{Apparent indhold af kylling} + \text{aske} + \text{kulhydrat} + \text{andre ingredienser}.$$

Da kulhydrat imidlertid også beregnes som en differens, så bliver resultatet reelt, at % tilsat vand beregnes efter følgende formel:

$$\% \text{ tilsat vand} = \text{Vand} \% - (9,724 \times \text{samlet nitrogen} \%).$$

Det vil sige, at % tilsat vand reelt beregnes alene på basis af analyse for vand og nitrogen.

Ovennævnte er gennemgået i detaljer i "Kommentar til Kommissionens henstilling af 1. marts 2005 (2005/175/EF) til kontrol af vandindhold i kyllinger. NOTAT 14.12.2009/EVO/THAN."

I kommissionens henstilling foreskrives også, at der skal analyseres for indhold af hydroxyprolin, så det kan afgøres, om der er tilsat kollagenprotein til produkterne. Ovenfor er det forudsat, at der ikke er tilsat kollagenprotein.

*Usikkerhed ved bestemmelse af "tilsat vand"*

Har man kyllingefileter, hvor indholdet af kylling er 90%, og analyserer for indholdet af kylling, så vil det ikke være usædvanligt at finde værdier under 85% og over 95% i enkeltprøver.

Anvendes følgende usikkerheder fra enkeltanalyser (tal fra DMRI's akkrediterede kemiske laboratorium):

- Vand  $\pm 0,35$
- Fedt  $\pm 0,41$
- Nitrogen  $\pm 0,085$

så kan der beregnes følgende usikkerheder på hhv. apparent indhold af kylling og % tilsat vand

- Apparent indhold af kylling: usikkerhed = 2,25%
- % tilsat vand: usikkerhed = 1,71%

Usikkerhed betyder i denne sammenhæng, at hvis det sande indhold af kylling i neutralmarineret kyllingefilet eksempelvis er 90%, så vil det beregnede indhold på basis af analyser i 66% af tilfældene være mellem 87,75% og 92,25%. I 5% af tilfældene (hver 20. gang der gennemføres en analyse) vil der blive "fundet" et indhold af kylling, der er enten mindre end 85,5% eller større end 94,5%.

Usikkerheden fundet ved beregninger svarer nogenlunde til den usikkerhed, der er angivet i kommissionens henstilling. I bilag V, pkt. 9.4 findes følgende tekst:

"Den gennemsnitlige måleusikkerhed ved bestemmelse af indhold af kylling vurderes til knap 3% indhold af kylling med en konfidensgrænse på 95%. Prøver kan således betragtes som værende fejlbeskrevet, hvis det bestemte kødindhold ligger 5% under den angivne mængde."

*"Måling af glasering"*

Det er undersøgt, om glasering kan bestemmes som dryptab i forbindelse med optøning af frosne, marinerede kyllingefileter.

Fileter marineret på forskellige virksomheder, hvor tilvæksten varierede mellem produktioner, taber ikke vandet lige hurtigt efter optøning.

Det vil sige, at det ikke er muligt at bestemme mængden af glasering på frosne neutral-marinerede kyllingefileter ved at måle på dryptabet efter eller under optøning.

*Indflydelse af kølemetoder på mængden af "tilsat vand" bestemt ved analyse*

Der er gennemført forsøg, hvor formålet var at sammenholde faktisk tilvækst (målt ved vejning) med resultatet fra kemiske analyser, hvor mængden af tilsat vand er bestemt ved at analysere for proteinindhold og vandindhold.

Der er gennemført forsøg med følgende kølemetoder:

- Luftkøling
- Spinchilling
- Spraykøling

Kyllingerne er udbenet, og fileter uden skind er efterfølgende marineret. % tilsat vand er bestemt såvel ved vejning som ved kemiske analyser. Såvel køling som marinering er gennemført på virksomheder som en del af normal produktion.

Ved køling afhænger vandoptag/vandtab i hele kyllinger af kølemetode. Ved de tre kølemetoder (på tre virksomheder) varierede vandoptaget i de hele kyllinger fra -0,3% til 4,5%. Efter udbening var forholdet mellem vand og protein det samme i fileter uden skind fra kyllinger kølet med forskellige metoder. Det vil sige, at vandoptaget/vandtabet alene sker i skind og/eller inde i skroget og/eller i hinderne.

Ved marineringen var variationen i tilvækst (og dermed % tilsat vand) mellem de enkelte fileter fra samme batch stor - ca. halvdelen af den tilførte mængde lade. I et tilfælde, hvor den gennemsnitlige tilvækst var 21,4%, varierede tilvæksten i den enkelte filet fra 13,8% til 32,4% (målt ved at veje de enkelte fileter før og efter marinering). Variationen afhang hverken af kølemetode eller virksomhed, hvor fileterne var marineret.

Når % tilsat vand efterfølgende blev bestemt ved analyse, så blev det underestimeret med 3-6%.

## *N-faktor*

Hele kyllinger er kølet med tre forskellige metoder på tre virksomheder. Kyllingerne er vejet før og efter køling. Tilvæksten i de hele kyllinger varierede fra -0,3% til 4,6%.

Kyllingerne er derefter udbenet. Indholdet af vand og nitrogen er bestemt ved analyse af de enkelte fileter.

Nitrogenindholdet i de udbenede kyllingefileter var ens, uanset hvilken metode der var anvendt ved køling. Det konkluderes derfor, at vandoptaget/vandtabet ved køling sker i skindet og/eller inde i skroget og/eller i hinderne.

Da indholdet af kylling i de kølede fileter er 100%, og fedtindholdet kendes, så kan N-faktoren beregnes.

Der findes samme N-faktor i kyllingefileter kølet med forskellige kølemetoder.

Den gennemsnitlige N-faktor for alle prøver er 3,80. Det er en lavere N-faktor, end der angives i kommissionens henstilling, hvor der angives, at N-faktoren = 3,85.

Da N-faktoren på 3,80 er bestemt i fileter fra kyllinger, der er udtaget tilfældigt på tre danske virksomheder, kan det med rimelighed antages, at den er repræsentativ for fileter uden ben fra danske virksomheder.

Hvad dette betyder, kan illustreres med nedenstående regneeksempler.

Regnes de analytiske værdier igennem med en N-faktor på 3,85 findes, at indholdet af apparent kylling (apparent fedtfri kylling + fedtindhold) i alle 75 fileter var 98,7% +/- 2,04 (gns+/-std). Det vil sige, at en N-faktor på 3,85 medfører, at indholdet af kylling i gennemsnit underestimeres med 1,3%.

I kommissionens henstilling angives, med udgangspunkt i analyseusikkerheden og en 95% konfidensgrænse, at prøver kan betragtes som værende fejlbeskrevet, hvis det bestemte kødindhold ligger 5% under den angivne grænse.

Det vil sige, at hvis kødindholdet er angivet korrekt, så vil analyseusikkerheden og tilfældigheder medføre, at kødindholdet bestemt ud fra analyse vil "være for lavt" i 2,5% af tilfældene.

I 4 af de 75 prøver (5,3%) var det beregnede indhold af kylling <95%, når der bruges en N-faktor på 3,85.

Regnes de analytiske værdier igennem med en N-faktor på 3,80 findes, at indholdet af apparent kylling (apparent fedtfri kylling + fedtindhold) i alle 75 fileter var 100,0% +/- 2,07 (gns+/-std).

I 2 af de 75 prøver (2,7%) var det beregnede indhold af kylling <95%, når der bruges en N-faktor på 3,80. Det er som forventet og underbygger de i kommissionens henstilling angivne tal for måleusikkerhed.

### **Anbefalinger**

Det anbefales:

1. I det daglige bestemmes gennemsnitlig tilvækst ved vejning af indgående og udgående mængder.
2. Der gennemføres et antal målinger på enkeltstyk-niveau (vejning eller analyser af f. eks. 3 x 25 stk.), så variationen kendes. Det kontrolleres, at den gennemsnitlige tilvækst bestemt ved vejning af indgående og udgående mængder svarer til den gennemsnitlige tilvækst bestemt på enkeltstyk-niveau. Dette gøres én gang, og derefter kun sjældent (eks: en gang om året) eller ved ændring af måden, hvorpå der produceres.
3. For hvert produkt udarbejdes et samlet regnskab for tilsat vand omfattende alle kilder til vand - marinerings, glasering ...
4. Hvis der er svind i form af dryp ved transport på bånd, fordampning af vand ved indfrysning eller på anden vis; så skal svindets omfang kendes eksakt, inden der kompenseres eksempelvis ved glasering.
5. Det kontrolleres ved analyser af færdigvaren, at der er overensstemmelse mellem analyser og beregninger på basis af indgåede mængder.