



Rapport

Svind i marinerede kyllingefileter ved frostlagring

Bedre vandbindeevne i kyllingefileter kan skabe merværdi

Helle Daugaard Larsen, Lars Blaabjerg, Lone Kate Johansen, Dennis Brandborg Nielsen

12. juni 2018
Proj.nr. 2005256
Version 1
HDLN,LOBG,LKJ,DBN,MT

Baggrund

I et tidligere forsøg blev pH og vandbindeevne i ikke-marinerede kyllingefileter undersøgt, og resultaterne viste signifikante pH-forskelle i kyllingefileter mellem slagterier og flokke (Larsen et al., 2016; Larsen et al., 2017a). Dryptabsværdierne var små, gennemsnitligt 0,7% (Larsen et al., 2016). Endvidere tydede resultaterne på, at variabilitet i vandbindeevnen, målt ved kogesvind, i høj grad hænger sammen med flokrelaterede faktorer og kun i mindre grad af faktorer på de enkelte slagterier.

Der fandtes signifikante sammenhænge mellem pH-målinger, dryptab og kogesvind. Men ingen af de tre målinger kan anvendes til at forudsige de øvrige.

På denne baggrund er det ønskeligt at undersøge vandbindeevnen i marinerede fileter under forhold, der ligner de forhold, produkterne bliver udsat for under produktion, i detailbutikker og hos forbrugeren.

Formål

At undersøge, om kyllingefileters evne til at holde på tilsat lage varierer i forhold til fileternes størrelse, pH, træbryst og flok.

Vandbindeevnen i marinerede kyllingefileter blev undersøgt ved frostlagring og efterfølgende optøning.

Konklusion

Der var stor forskel på, hvor meget lage de to slagterier tilsatte til fileterne ved multistiksprøjtning. Tilvæksten for fileter fra Slagteri A var gennemsnitlig 23%. For Slagteri B var den gennemsnitlige tilvækst på 9%. Under optøningen var svindet fra Slagteri A, som følge deraf, større end for Slagteri B, hhv. 13% og 7%. Nettotilvæksten fra de rå til de genoptøede marinerede fileter var 7% for Slagteri A og 2% for Slagteri B, sandsynligvis som følge af den forskellige marineringsgrad på de to slagterier. Resultaterne viste ingen signifikant effekt af flok eller pH1, målt ca. 3 timer efter aflivning, på marineringsstilvækst (%). Men optøningssvindet, især fileter med høj marineringsstilvækst (Slagteri A), viste en svag korrelation med pH1. Der fandtes ingen effekt af filetvægt på procentvis marineringsstilvækst eller optøningssvind.

For begge slagterier sås en bedre optagelse af lage i fileter uden træbryst, sammenlignet med tydeligt træbryst. Men der var ikke forskel på optøningssvindet (%) i fileter med og uden træbryst. Resultaterne understøtter dermed hypotesen om, at træbryst forårsager en forringet vandbindeevne.

Fremgangsmåde

pH umiddelbart efter køling, svarende til ca. 3 timer efter aflivning (pH1), og evnen til at holde på tilsat lage under frostlagring og efterfølgende optøning blev målt i 90 ikke-marinerede kyllingefileter fra Slagteri A og 90 fra Slagteri B. I alt 180 fileter fra 5 forskellige flokke indgik i undersøgelsen af marineringsstilvækst og efterfølgende svind ved frostlagring og optøning. Derudover blev der målt pH1 i yderligere 200 fileter fra to forskellige flokke, jf. DMRI's retningslinjer for pH-måling i kyllingekød. I alt blev der målt pH1 på 380 fileter, fordelt på 7 flokke.

De 180 fileter til undersøgelse af optøningssvind blev udtaget og vejjet, floknummer blev noteret, og fileterne nummereret. pH1 blev målt med dobbeltbestemmelse, jf. DMRI's procedure for pH-måling i kød.

Venstre og højre filet fra samme caps blev udtaget. Højrefileter blev anvendt til andet formål (Larsen et al., 2017a).

Venstrefileterne blev mærket op på individniveau med fortløbende numre og blev placeret på bakker overtrukket med plastpose af hensyn til hygiejnen.

Bakkerne med fileter blev transporteret til et lokale, der var tildelt til forsøgskørsel, og vejjet.

Derefter blev fileterne multistiksprøjtet på de respektive slagteriers udstyr, efter slagteriets normale procedure. Efter multistiksprøjtning blev fileterne vejjet og indfrosset i de respektive slagteriers indfrysingsanlæg. Umiddelbart efter indfrysning blev fileterne tilføjet et glaseringslag til beskyttelse under fryselagring. Efter glasering blev fileterne vejjet igen, pakket enkeltvis i plastposer og transporteret til DMRI på frost.

Efter tre måneder ved -22°C blev fileterne tøet op i kølerum ved 5°C i et døgn, hvorefter de blev afduppet og vejjet.

Data

Data blev indtastet i Excel og analyseret i R Core Team (2017). R: A language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing. URL <https://www.R-project.org/>.

Til dataanalysen blev der anvendt følgende pakker: base, lsmmeans, ggplot2, reshape.

Resultater og diskussion

Overblik

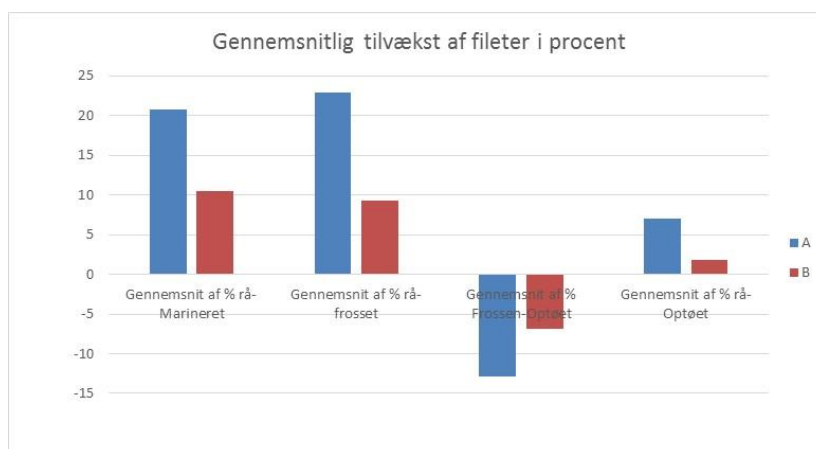
De rå fileters vægt var gennemsnitligt 209 g ± 29 g. De multistiksprøjtede fileters gennemsnitsvægt var 241 g ± 36 g, og de frosne fileter havde næsten samme vægt som de multistiksprøjtede fileter (tabel 1). Den gennemsnitlige tilvækst fra ikke-marineret til frossen vægt var 33 g, svarende til 16,1% ± 7,6%. Der var dog meget stor forskel på, hvor meget de to slagterier marinerede fileterne (se afsnit "Slagterier" nedenfor). Efter optøning var den gennemsnitlige vægt af fileterne 218 g, kun ca. 9 g (4,8%) højere end vægten af de rå fileter umiddelbart efter udtagning. I gennemsnit tabte fileterne 10,3% af den frosne vægt under optøningen (tabel 1).

Tabel 1. Gennemsnitlig vægt i gram og tilvækst i procent af kyllingefileter efter hvert procestrin fra udtagning umiddelbart efter køling (rå) til optøning efter tre måneders frostlagring ved -22°C.

Fileter	Gennemsnit (gram)	Spredning (sd) (gram)	Se Mean (gram)	Antal fileter
Rå	209	31	2,4	180
Multistiksprøjtet	241	36	2,8	180
Frossen og glaseret	242	36	2,5	180
Optøet	218	32	2,8	180
% rå – frosset	16,1%	7,6%	0,6%	180
% rå – optøet	4,8%	3,7%	0,3%	180
% glaseret – optøet	-10,3%	4,7%	0,4%	180

Slagterier

Der var stor forskel på, hvor meget lagede de to slagterier tilsatte til fileterne. Tilvæksten for fileter fra Slagteri A var gennemsnitlig 23% fra rå, ikke-marineret fileter til frossen fileter. For Slagteri B var den gennemsnitlige tilvækst på 9% fra rå til frossen fileter (figur 1).



Figur 1. Procentvis gennemsnitlig tilvækst fra rå til marineret, fra rå til frossen, fra frossen til optøet, samt fra rå til optøet fileter for henholdsvis Slagteri A og B.

Under optøningen var svindet fra Slagteri A større end for Slagteri B, hhv. 13% og 7% (figur 1). Nettotilvæksten fra de rå til de optøede fileter var 7% for Slagteri A og 2% for Slagteri B. Marineringsprocedure og -grad var forskellig på de to slagterier, hvorfor man ikke kan sammenligne marineringspotentialer i fileter fra de to slagterier på baggrund af denne undersøgelse. Tidligere i projektet er dryptabet i ikke-marinerede fileter fra de to slagterier blevet undersøgt, og der fandtes en lille (0,14% i gennemsnit), men signifikant forskel, hvor fileterne fra Slagteri A havde et lidt højere dryptab end fileterne fra Slagteri B (Larsen et al., 2016).

Flok

Da mængden af tilsat marinade for de to slagterier var meget forskellige, og dermed giver anledning til meget stor forskel i tilvækst/svind i de forskellige procestrin, må eventuelle flokforskelle i vandbindeevne undersøges selvstændigt for hvert af de to slagterier.

Slagteri A: De 90 fileter fra Slagteri A kom fra to forskellige flokke, flok 6 og 7. Fileterne fra flok 7 (tilvækst 24,3%) optog 2% mere marinade under marinerings og indfrysning end fileterne fra flok 6 (tilvækst 22,3%) (tabel 2). Og selvom fileterne fra flok 7 havde et større svind under optøning end fileterne fra flok 6, var nettooptagelse af marinade fra rå til optøet filet 0,7% højere for flok 7 (7,5%) end for flok 6 (6,8%). Forskellene var dog ikke signifikante mellem de to flokke ($p=0,26$) (tabel 2).

Tabel 2. Tilvækst i procent for fileter fra Slagteri A og B, fordelt på flok.

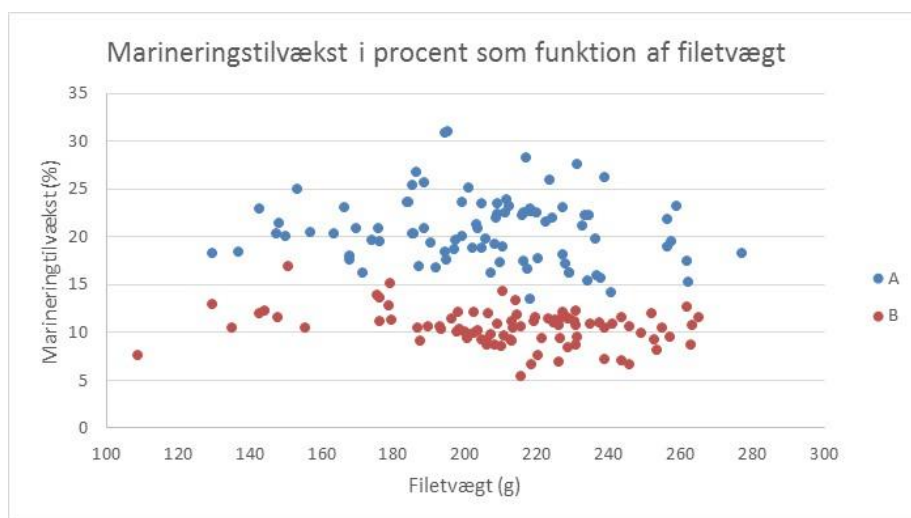
	Slagteri A		Slagteri B		
	Flok 6	Flok 7	Flok 1	Flok 2	Flok 3
Marineringsstilvækst (Rå – marineret)	20,4±3,2	21,3±4,1	10,3±2,0	11,3±1,6	10,0±1,7
Indfrysningstilvækst (Rå – frost)	22,3±4,6	24,3±3,4	8,6±1,9	9,5±1,8	9,6±1,7
Optøningssvind (Frost – optøet)	-12,6±3,5	-13,5±2,2	-5,8±1,5	-7,3±1,6	-7,4±1,2
Nettotilvækst (Rå – optøet)	6,8±4,1	7,5±3,4	2,2±2,3	1,5±2,5	1,5±2,4
Antal	60	30	30	30	30

Slagteri B: De 90 fileter fra Slagteri B, der indgik i undersøgelsen, kom fra tre flokke, flok 1, 2 og 3. Fileterne fra flok 1 (8,6%) optog lidt mindre marinade end fileterne fra flok 2 (9,5%) og 3 (9,6%) under marinerings og indfrysning (tabel 2). Nettotilvæksten fra rå til optøede fileter var marginalt – og ikke signifikant – højere i fileterne fra flok 1 (2,2%) end for fileterne fra flok 2 og 3 (1,5%) (tabel 2).

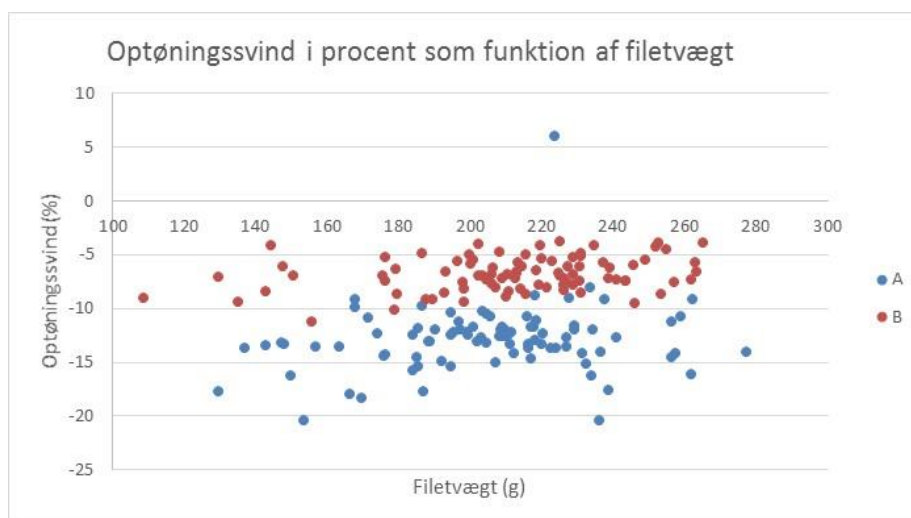
Resultaterne stemmer godt overens med undersøgelsen af vandbindevne i marinerede fileter i forbindelse med kølelagring, hvor der heller ikke fandtes betydende effekt af flok på marineringsstilvæksten (%) i tumblede fileter (Larsen et al., 2017b).

Filetvægt

Der fandtes ingen betydende effekt af filetvægt på den procentvise marineringsstilvækst (figur 2). I en anden undersøgelse i dette projekt, hvor fileterne blev marineret ved tumbling og dermed skulle optage lagen gennem overfladen, fandtes en vis sammenhæng mellem marineringsstilvækst og filetvægt. Men i denne undersøgelse blev fileterne multistiksprøjtet, og dermed må ratio mellem overflade og vægt formodes ikke at have nogen indflydelse på lageoptagelsen.



Figur 2. Marineringsstilvækst i procent (Y-akse) som funktion af filetvægt (X-akse).



Figur 3. Optøningssvind i procent (Y-akse) som funktion af filetvægt (X-akse).

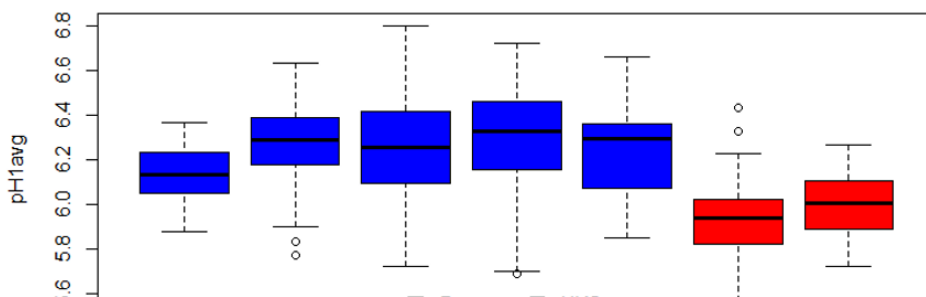
Der var ingen effekt af filetvægten på optøningssvindet (figur 3). For en enkelt prøve var der tilsyneladende en tilvækst i løbet af optøningen, hvilket sandsynligvis skyldes en skrivefejl ved vejningen. Imidlertid var det ikke muligt at finde en årsag til, at resultatet skulle være fejlagtigt, hvorfor det er inkluderet.

Sammenfattende har filetvægten ingen betydende effekt på fileternes vandbindeevne i forbindelse med marinering ved multistiksprøjtning eller frostlagring og efterfølgende optøning.

pH1

Der blev målt pH1 i de 180 fileter, der indgik i forsøget (tabel 1), og derudover blev der målt pH1 i yderligere 200 fileter fra Slagteri B. Data for pH1 er rapporteret tidligere i forbindelse med undersøgelse af kogesvind i rå, ikke-marinerede fileter, der blev udtaget fra de samme kyllinger, som fileterne i denne undersøgelse (Larsen et al., 2017a).

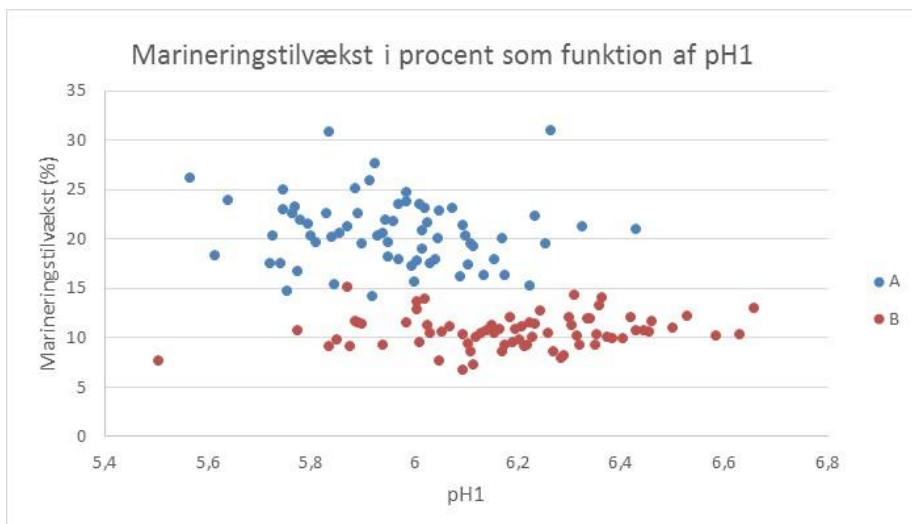
Det gennemsnitlige pH1 (efter udtagning, umiddelbart efter køling) af de rå kyllingefileter var $6,18 \pm 0,25$ i de i alt 380 fileter. Det gennemsnitlige pH1 for de 90 fileter fra Slagteri A var $5,95 \pm 0,16$, og for de 90 fileter fra Slagteri B, der blev målt optøningssvind på, var pH1 gennemsnitligt $6,20 \pm 0,20$. For alle 290 fileter fra Slagteri B var pH1 $6,25 \pm 0,22$. Der var altså en lille, men signifikant forskel i pH mellem de to slagterier, som også tidligere rapporteret (hvor pH1 var hhv. 6,4 og 6,2 for Slagteri B og A, Larsen et al., 2016).



Figur 4. Boxplot over pH umiddelbart efter køling i kyllingefileter i forskellige flokke fra Slagteri A (rød) og B (blå), uge 29, 2016.

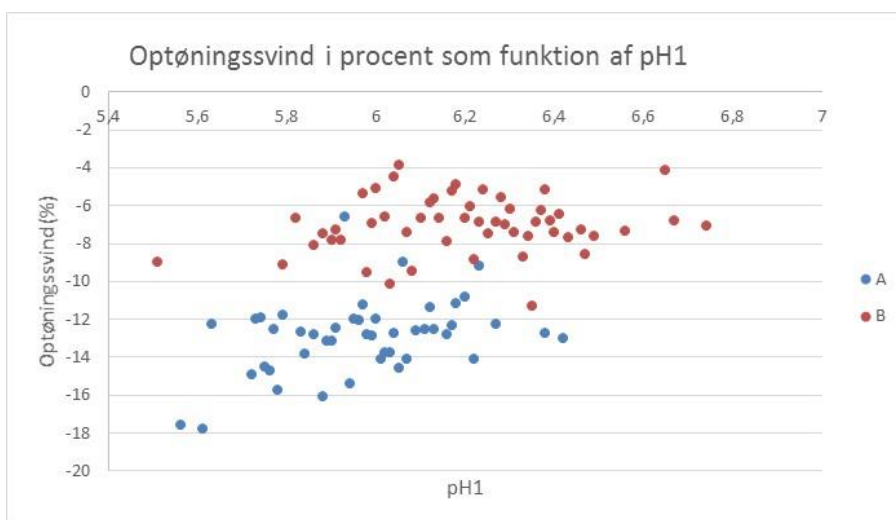
Men som også fundet i den tidligere undersøgelse, spiller flokvariationen en væsentlig rolle i den samlede variation i pH1 (figur 4) (Larsen et al., 2016).

Sammenhæng mellem udbytte og pH1



Figur 5. Marineringsstilvækst i procent (Y-akse) som funktion af pH1 (X-akse), fordelt på Slagteri A (rød) og Slagteri B (blå).

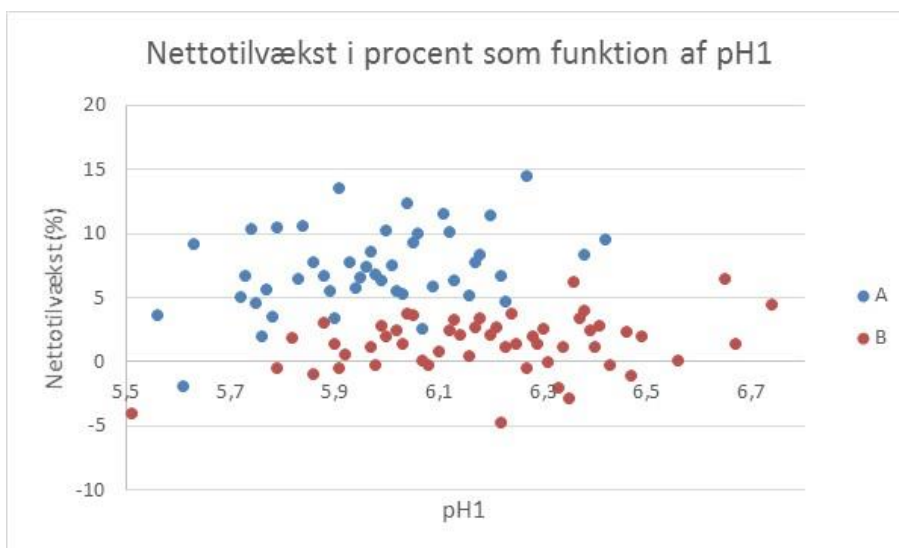
Som det ses af figur 5, var der ingen betydende sammenhæng mellem pH1 og marineringsstilvæksten, hvilket stemmer med de tilsvarende resultater fra undersøgelsen af marineringsstilvækst af kyllingefileter ved tumb-ling (Larsen et al., 2017b).



Figur 6. Optønningssvind i procent (Y-akse) som funktion af pH1 (X-akse).

Som det ses af figur 6, er der ikke nogen overbevisende sammenhæng mellem pH1 og optønningssvindet. For Slagteri B, der har tilsat gennemsnitligt 9% lage ved multistiksprøjtning, var optønningssvindet i gennemsnit 7%, med korrelation mellem optønningssvind og pH1 ($R^2 = 0,08$), der er uden praktisk betydning. For Slagteri A, der tilsatte gennemsnitligt 23% lage ved multistiksprøjtning, var optønningssvindet i gennemsnit 13%. Her er korrelationen mellem optønningssvind og pH1 ligeledes uden praktisk betydning ($R^2 = 0,15$).

Til sammenligning fandtes tidligere i projektet en stærkt signifikant sammenhæng mellem pH1 og dryptab i ikke-marinerede, ferske fileter (Larsen et al., 2016). Og i en anden undersøgelse i projektet fandtes ingen effekt af pH1 på lagetabet (%) i marinerede fileter ved kølelagring (Larsen et al., 2017b). Samlet set tyder resultaterne på, at der findes en sammenhæng mellem pH1 og dryptab i ferske fileter, men ikke mellem lagetab og pH1 i marinerede fileter.

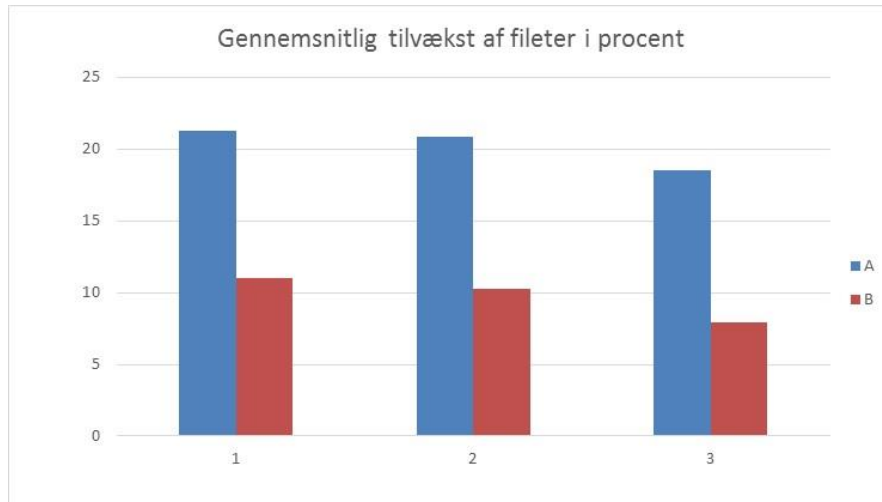


Figur 7. Nettotilvækst (kombineret effekt af marinering, indfrysning og optøning) i procent (Y-akse) som funktion af pH1 (X-akse).

Ligesom det er tilfældet for marineringstilvæksten inden indfrysning (figur 5), ses ingen tydelig effekt af pH1 på nettotilvæksten (marineringstilvækst – optøningssvind) (figur 7).

Sammenfattende fandtes ingen betydende sammenhæng mellem pH1 og vandbindeevne med hensyn til marineringstilvækst. For optøningssvind (%) var den tilsyneladende korrelation med pH1 svag og uden praktisk betydning.

Træbryst



Figur 8. Gennemsnitlig marineringsstilvækst i procent som funktion af træbryst. X-akse: ingen træbryst (kat. 1), tvivlsom eller lavgradigt træbryst (kat. 2) eller tydeligt træbryst (kat. 3). Y-akse: Gennemsnitlig marineringsstilvækst i procent.

For begge slagterier sås en bedre optagelse af luge i fileter uden træbryst, sammenlignet med tydeligt træbryst (figur 8), ($p_{(\text{Slagteri A})} = 0,0451$, $p_{(\text{Slagteri B})} = 0,0008$), men træbryst havde ingen effekt på optøningssvindet.

Ud over vandbindeevne i rå fileter har træbryst endvidere effekt på vandbindeevnen under tilberedning, målt ved kogesvind (Larsen et al., 2017a).

Referencer

Larsen, H.D., Blaabjerg, L., Johansen, L.K., Nielsen, D.B. (2016) Vandbindeevne i ikke-marinerede kyllingefileter fra to danske kyllingslagterier i uge 9, 2016. (Rapport).

<https://www.teknologisk.dk/projekter/vandbindeevne-i-kyllingefileter-kan-skabe-mervaerdi/39136>

Larsen, H.D., Blaabjerg, L., Johansen, L.K., Nielsen, D.B. (2017a) Vandbindeevne i ikke-marinerede kyllingefileter fra to danske kyllingslagterier i uge 29, 2016. Sammenfatning med resultater fra uge 9, 2016. (Rapport).

<https://www.teknologisk.dk/projekter/vandbindeevne-i-kyllingefileter-kan-skabe-mervaerdi/39136>

Larsen, H.D., Blaabjerg, L., Johansen, L.K., Nielsen, D.B. (2017b) Svind i marinerede kyllingefileter ved kølelagring og tilberedning (Rapport)

<https://www.teknologisk.dk/projekter/vandbindeevne-i-kyllingefileter-kan-skabe-mervaerdi/39136>