

## Rapport

### Spisegrisen: Alternative racer

#### Kvalitet af spegepølser

Dato: 14. marts 2011  
Proj.nr.: 2000219-01  
Version: 1  
CB/MDAG/MT

Camilla Bejerholm og Margit Dall Aaslyng

#### Sammendrag

##### Baggrund

I projektet: "Spisegrisen, alternative racer" er der produceret slagtesvin med Iberisk sortfodssvin og Mangalitza krydset med hhv. Duroc- og Landrace-Yorkshire- søer for at undersøge, om dette ville give kød med ekstra høj spisekvalitet og dermed være relevant for en nicheproduktion. Hidtil er der lavet sensorisk analyse af koteletter og ribbenssteg. Ønsker man at kunne afsætte hele slagtekroppen til en høj pris, er det dog nødvendigt også at kunne lave andre produkter med høj kvalitet. Da fedtindholdet i slagtekroppen er højt, og der er mulighed for genetisk betinget forskel i fedtsyresammensætningen, vil spegepølser være et interessant kødprodukt at undersøge. Der tages udgangspunkt i en sydeuropæisk inspireret spegepølse, da den blandt nogle forbrugere går for at være mere eksklusiv end den traditionelle danske salami.

##### Formål

Formålet med dette forsøg var derfor at undersøge spegepølser, som var produceret af fem forskellige krydsninger: DLY, MLY, ILY, MD og ID. For hver krydsning blev der produceret spegepølser med hhv. lavt og højt fedtindhold. Der blev gennemført en sensorisk profilanalyse af de ti produkter med fire gentagelser. Produkterne blev tillige analyseret for fedt, vand, protein og saltindhold. Svind under tørring samt pH blev tillige registreret under processen.

##### Resultater og konklusion

Det kan konkluderes, at den sensoriske bedømmelse viste en større effekt af fedtindhold i spegepølserne end af krydsning.

De magre spegepølser blev generelt bedømt til at have en mere rød farve, færre fedtklumper samt en mørkere kant end de fede spegepølser. Mht. smags- og konsistensegenskaber, så havde de magre spegepølser mere spegepølsesmag, røgsmag, salt smag, bitter smag, mindre fedtet smag samt mindre fedtet mundfornemmelse end de fede spegepølser.

En overordnet vurdering af krydsningerne viste, at det især var ID, der adskilte sig fra de øvrige. Den så mest fed ud, dvs. med flest synlige fedtklumper og havde mindst røget smag samt mest fedtet smag og fedtet mundfornemmelse af dem alle. Dette var i overensstemmelse med, at ID krydsningen også havde det højeste analyserede fedtindhold. Tørresvindet var tillige lavest i ID.

Forskellene i spegepølsernes spisekvalitet mellem krydsninger var således lille uanset fedtindhold. Produktion af et gourmetprodukt vil primært være et valg af recept, da råvarevariationen ikke har betydning for spisekvaliteten.

### **Baggrund og formål**

I projektet: "Spisegrisen, alternative racer" er der produceret slagtesvin med Iberisk sortfodssvin og Mangalitza krydset med hhv. Duroc- og Landrace-Yorkshire- søer for at undersøge, om dette ville give kød med ekstra høj spisekvalitet og dermed være relevant for en nicheproduktion. Hidtil er der lavet sensorisk analyse af koteletter og ribbenssteg. Ønsker man at kunne afsætte hele slagtekroppen til en høj pris, er det dog nødvendigt også at kunne lave andre produkter med høj kvalitet. Da fedtindholdet i slagtekroppen er højt, og der er mulighed for genetisk betinget forskel i fedtsyresammensætningen, vil spegepølser være et interessant kødprodukt at undersøge. Der tages udgangspunkt i en sydeuropæisk inspireret spegepølse, da den blandt nogle forbrugere går for at være mere eksklusiv end den traditionelle danske salami.

Formålet med dette forsøg var derfor at undersøge spisekvaliteten af spegepølser, som var produceret af fem forskellige krydsninger, og af hver krydsning blev der produceret spegepølser med hhv. lavt og højt fedtindhold.

#### *Forsøgsdesign*

I forsøget indgik fem forskellige krydsninger:

- D-LY: Duroc x Landrace-Yorkshire (kontrol)
- MLY: Mangalitza x Landrace-Yorkshire
- ILY: Iberisk sortfodssvin x Landrace-Yorkshire
- MD: Mangalitza x Duroc
- ID: Iberisk sortfodssvin x Duroc

For hver krydsning blev der produceret to typer af spegepølse, hhv. en fed med normalt fedtindhold og en mager med lavt fedtindhold.

#### *Kødmateriale*

Af hver krydsning blev udtaget bov uden kile, skank samt rygspæk og bovsnitte.

#### *Fremstilling af spegepølser*

Spegepølserne blev fremstillet på batchniveau, dvs. at alle dyr fra samme krydsningskombination blev blandet.

#### *Forberedelse af råvarer*

Råvarerne blev tøet natten over ved 5 °C og skåret i håndstore stykker, afvejet i forhold til recept og frosset igen.

## Recepter

For hver krydsning blev fremstillet en fed og en mager spegepølse:

	M (mager)		F (fed)	
	%	Kg	%	Kg
Bov	94,74	12,316	71,74	9,326
Spæk	2,00	0,260	25,00	3,25
Vakuumsalt	0,83	0,108	0,83	0,108
Nitritsalt	1,67	0,217	1,67	0,217
F-SC-111	0,03	0,004	0,03	0,004
Dextrose	0,70	0,091	0,70	0,091
Na.ascorbat	0,03	0,004	0,03	0,004
Total	100	13	100	13

## Procedure ved kørsel

1. Starterkulturen blev opslæmmet i 10 ml lunkent vand
2. Udbenede bove, starterkultur og dextrose blev tilsat hurtighakkeren og kørte 5 omgange ved lav kniv- og skålhastighed. Derefter 10 omgange ved høj kniv- og skålhastighed.
3. Nedskrabning
4. Spæk, salt og natriumascorbat blev tilsat hurtighakkeren og kørte 5 omgange ved lav kniv- og skålhastighed
5. Nedskrabning
6. Herefter 10 omgange ved høj kniv- og skålhastighed

Farsen blev fyldt i 60 mm fibertarm med ca. 600 g ( $580 \text{ cm}^3$ ), således at der blev ca. 20 pølser pr. serie, og disse blev placeret under hinanden i røgovne.

## Registrering og analyser

Vægtregistrering og kemiske analyser blev lavet på pølser i øverste række i røgovnen.

## Tørring og røgning

Pølserne blev røget 2 x ½ time. Der blev fermenteret ved 24 °C, og temperaturen sænket gradvis til 16 °C, således at det daglige tørresvind var 1 - 1,5 % pr. døgn, indtil det ønskede tørresvind var ca. 30 %. Undervejs blev målt pH og tørresvind.

Spegepølserne blev færdige på forskellige dage afhængig af, hvor hurtigt de tørrede. Når de var færdigtørret, blev de vakuumpakket, og processerne blev derved stoppet.

*Snitflade af  
spegepølserne*



*Kemiske  
analyser*

To pølser fra hvert batch blev analyseret for protein (Kjeldahl), fedt (sortex), vand, salt (NaCl titrering) samt pH med akkrediterede metoder på DMRI.

*Sensorisk  
analyse*

Spegepølserne blev sliced i det sensoriske laboratorium. Tykkelsen blev fastlagt til 2,5 mm. Der blev serveret 2 skiver pr. dommer, tempereret til 20 - 21 °C i en plastik petriskål med låg.

*Prøve klar til  
servering*



Der blev anvendt et trænet panel på otte dommere. Alle var kvinder i alderen fra 51 til 69 år og med ½ til 21 års erfaring. Forud for bedømmelserne blev der gennemført to sessioner med træning. I den første session blev der fastlagt og afprøvet et ordsæt af sensoriske egenskaber med udgangspunkt i en tidligere profil af spegepølser. I den anden session blev der gennemført en bedømmelse af fire hold med tre gentagelser. Dommerne havde svært ved at forholde sig til egenskaben "spegepølselugt/-smag". Som følge heraf blev det besluttet at tage udgangspunkt i, at den magre spegepølse (DLY) skulle være reference. Denne prøve blev derfor som udgangspunkt placeret midt på bedømmelsesskalaen, og de øvrige spegepølser skulle så bedømmes i forhold til denne prøve for denne egenskab.

I selve profilanalysen blev der gennemført fire gentagelser pr. hold fordelt over tre sessioner (bedømmelsesdage). Før bedømmelserne fik dommerne serveret referencespegepølsen som opvarmningsprøve.

*Statistik, sensorik*  $Y = \mu + \text{krydsning} + \text{fedt} + \text{krydsning} \cdot \text{fedt} + \text{NJ} + \text{NJ} \cdot \text{KRYDSNING} + \text{NJ} \cdot \text{FEDT} + \varepsilon$

Hvor krydsning = DLY, ID, ILY, MD og MLY

Fedt = mager og fed

NJ = dommer (1..8)

Effekter skrevet med store bogstaver var tilfældige.

Desuden blev der lavet en PCA-analyse i Panel performance programmet "PanelCheck", data blev ikke standardiseret.

*Statistik,  
øvrige analyser  
m.m.*

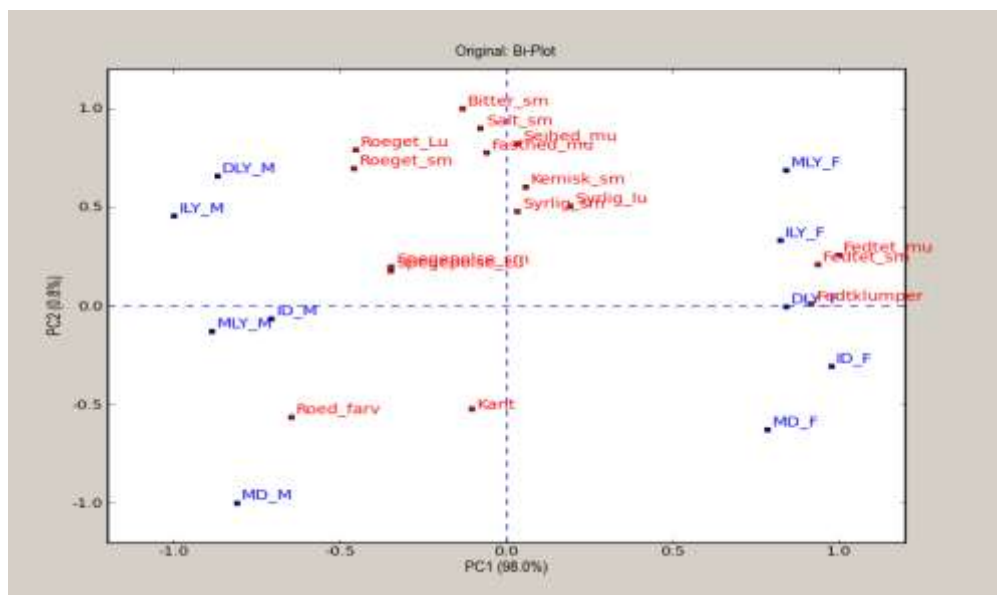
$Y = \mu + \text{krydsning} + \text{fedt} + \text{krydsning} \cdot \text{fedt} + \varepsilon$

Hvor krydsning = DLY, ID, ILY, MD og MLY

Fedt = mager og fed

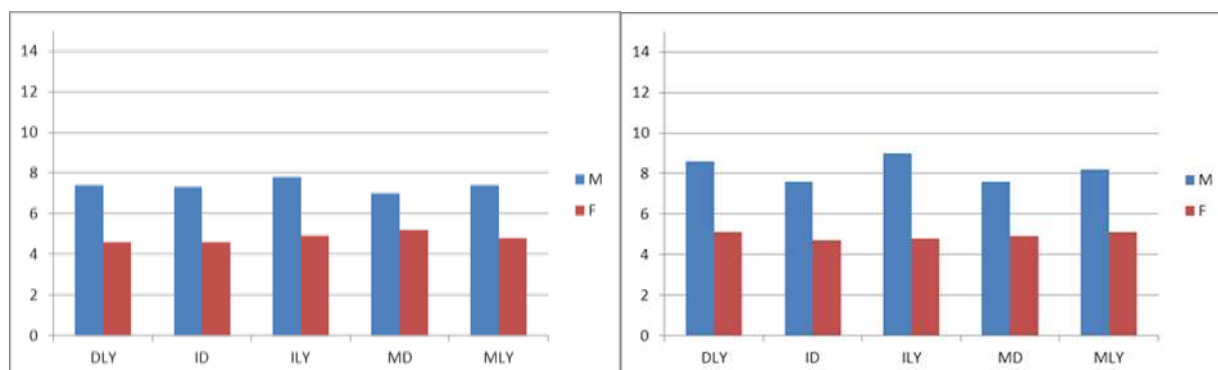
### Resultater - sensorik

PCA-analysen i figur 1 viste en tydelig adskillelse af spegepølseerne i forhold til fedtindhold (magre og fede). PC1 forklarede hele 98 % af variationen. De magre spegepølser var karakteriseret ved rød farve, mørk kant, spegepølselugt/-smag samt røget lugt/smag, hvorimod de fede spegepølser blev karakteriseret ved fedtet smag og fedtet mundfornemmelse samt synlige fedtklumper.



**Figur 1.** Biplot (ikke standardiserede data). Endelserne "\_M" og "\_F" betyder hhv. mager og fed

**Resultater, LUGT** Der fandtes en signifikant vekselvirkning ( $P = 0,02$ ) mellem krydsning og fedtindhold for spegepølse- og røglugt (figur 2 og 3). De magre spegepølser havde den højeste intensitet for begge egenskaber. I de fede spegepølser var intensiteten af hhv. spegepøselugt og røglugt på samme niveau for alle krydsningerne, hvorimod røglugt varierede mere mellem krydsninger i de magre spegepølser. Her havde ID og MD mindst røglugt. ILY havde mest spegepøselugt og røglugt.



**Figur 2.** Spegepøselugt for hver krydsning pr. fedtniveau **Figur 3.** Røglugt for hver krydsning pr. fedtniveau

**Resultater, SMAG** Der fandtes ingen vekselvirkninger mellem fedtindhold og krydsninger.

Resultaterne viste en signifikant forskel mellem krydsninger i røget, salt og bitter smag. ID havde signifikant mindre røgsmag end de øvrige krydsninger. For bitter smag fandtes, at MD havde signifikant mindre bitter smag end de øvrige. MD og ID havde signifikant lavere saltsmag end ILY (tabel 1).

De magre spegepølser havde signifikant højest intensitet af "spegepølsesmag", "røget smag", "saltsmag" og "bitter smag" men mindre "fedtet smag" end de fede spegepølser (tabel 1).

**Tabel 1:** Bedømmelse af smag (gennemsnit af 8 dommere og 4 gentagelser)

Sensorisk egenskab	Fedtindhold			Krydsning						Signifikans	
	M	F	Std. err.	DLY	ID	ILY	MD	MLY	Std. err.	Fedt (F)	Krydsning (K)
Spegepølse	7,1 <sup>a</sup>	4,6 <sup>b</sup>	0,31	5,7	5,5	6,1	5,9	5,9	0,25	0,0006	0,0799
Røget	8,5 <sup>a</sup>	5,1 <sup>b</sup>	0,48	7,2 <sup>a</sup>	6,1 <sup>b</sup>	7,2 <sup>a</sup>	6,9 <sup>a</sup>	6,8 <sup>a</sup>	0,40	0,0011	0,0011
Salt	7,9 <sup>a</sup>	7,3 <sup>b</sup>	0,69	7,7 <sup>ab</sup>	7,4 <sup>bc</sup>	8,0 <sup>a</sup>	7,2 <sup>c</sup>	7,8 <sup>ab</sup>	0,70	0,0100	0,0072
Fedt	2,9 <sup>b</sup>	9,8 <sup>a</sup>	0,46	6,2	6,8	6,2	6,2	6,3	0,37	<0,0001	0,1309
Bitter	5,4 <sup>a</sup>	4,4 <sup>b</sup>	1,0	5,2 <sup>a</sup>	4,9 <sup>a</sup>	5,0 <sup>a</sup>	4,3 <sup>b</sup>	5,1 <sup>a</sup>	1,01	0,0338	0,0054

Tal med forskellige bogstaver vedhæftet er signifikant forskellige

**Resultater -  
UDSEENDE**

Der var en signifikant vekselvirkning mellem krydsning og fedtindhold for egenskaben "mørk kant" ( $P = 0,0018$ ). For DLY var der ikke forskel i "mørk kant" mellem fedtindhold i modsætning til de fire øvrige krydsninger.

Effekten af krydsning viste, at DLY var signifikant mindre rød end de øvrige krydsninger. For egenskaben "fedtklumper" havde ID signifikant flere fedtklumper end de øvrige (tabel 2).

De magre spegepølser var signifikant mere røde, havde en mørkere kant og færre fedtklumper end de fede spegepølser (tabel 2).

**Tabel 2.** Bedømmelse af udseende (gns. af 8 dommere og 4 gentagelser)

Udseende	Fedtindhold			Krydsning						Fedt (F)	Krydsning
	M	F	Std. err.	DLY	ID	ILY	MD	MLY	Std. err.	Fedt (F)	Krydsning (K)
Rød farve	10,3 <sup>a</sup>	5,5 <sup>b</sup>	0,62	7,4 <sup>c</sup>	7,9 <sup>b</sup>	8,3 <sup>a</sup>	8,0 <sup>ab</sup>	7,9 <sup>b</sup>	0,45	0,0009	0,0002
Fedtklumper	4,2 <sup>b</sup>	11,0 <sup>b</sup>	0,40	7,8 <sup>b</sup>	8,2 <sup>a</sup>	7,1 <sup>d</sup>	7,5 <sup>bc</sup>	7,3 <sup>c</sup>	0,31	< 0,0001	< 0,0001

Tal med forskellige bogstaver vedhæftet er signifikant forskellige

**Resultater -  
KONSISTENS**

Der fandtes en signifikant vekselvirkning mellem krydsning og fedtindhold for egenskaben "fasthed". De magre spegepølser var generelt mere faste end de fede med undtagelse af krydsningen MD, hvor der ikke var forskel på den magre og fede spegepølse.

Krydsningen ID havde en signifikant højere intensitet af "fedtet mundfornemmelse" end de øvrige krydsninger, hvilket også var i overensstemmelse med, at det analyserede fedtindhold var højest. DLY havde den laveste intensitet af "fedtet mundfornemmelse" og også det laveste fedtindhold og var ikke forskellig fra ILY og MD. Mht. egenskaben "sejhed", så var MD signifikant mindre sej end ID, ILY og MLY (tabel 3).

Som ventet havde de fede spegepølser en signifikant højere intensitet af "fedtet" mundfornemmelse (tabel 3).

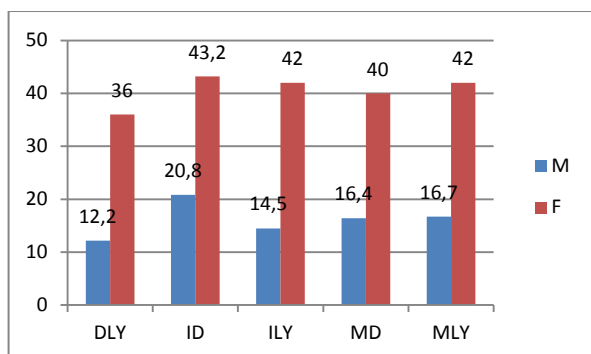
**Tabel 3.** Bedømmelse af konsistens (gennemsnit af 8 dommere og 4 gentagelser)

Konsistens	Fedtindhold			Krydsning						Signifikans	
	M	F	Std. err	DLY	ID	ILY	MD	MLY	Std. err.	Fedt (F)	Krydsning (K)
Fedtet mundfornemmelse	3,3 <sup>b</sup>	10,7 <sup>a</sup>	0,51	6,7 <sup>c</sup>	7,5 <sup>a</sup>	6,9 <sup>bc</sup>	6,9 <sup>bc</sup>	7,1 <sup>b</sup>	0,39	<0,0001	0,0062
Sejhed	4,0	4,2	0,59	4,0 <sup>ab</sup>	4,3 <sup>a</sup>	4,4 <sup>a</sup>	3,6 <sup>b</sup>	4,2 <sup>a</sup>	0,60	0,1641	0,0221

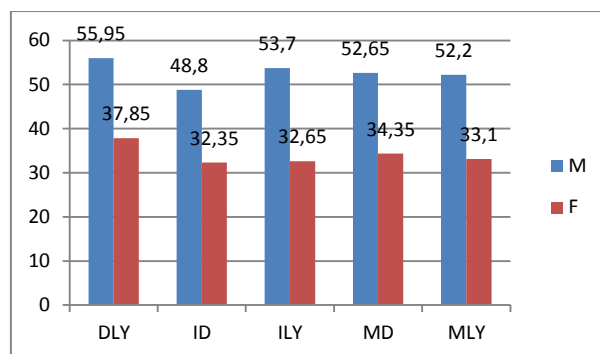
Tal med forskellige bogstaver vedhæftet er signifikant forskellige

### Kemiske analyser

Der fandtes en signifikant vekselvirkning mellem krydsning og fedtindhold for analyseret fedt- og vandindhold (figur 4 og 5), idet ID havde et højere fedtindhold og lavere vandindhold end de øvrige krydsninger i de magre spegepølser. Dette var ikke tilsigtet.



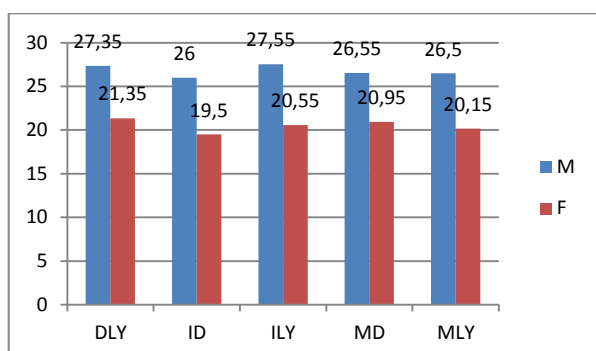
Figur 4. % fedt for hver krydsning pr. fedtniveau



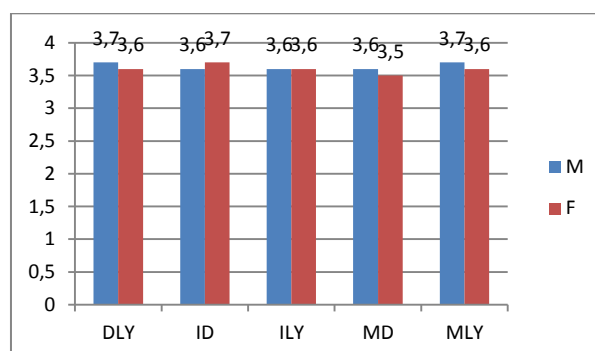
Figur 5. % vand for hver krydsning pr. fedtniveau

Mht. proteinindholdet, så havde ID det laveste proteinindhold, som dog ikke var signifikant forskellig fra MLY. DLY havde det højeste niveau, men var dog ikke forskellig fra ILY og MD (figur 6).

Saltanalyserne viste ingen forskel hverken mellem krydsning eller mellem fedtindhold (figur 7).



Figur 6. % protein for hver krydsning pr. fedtniveau

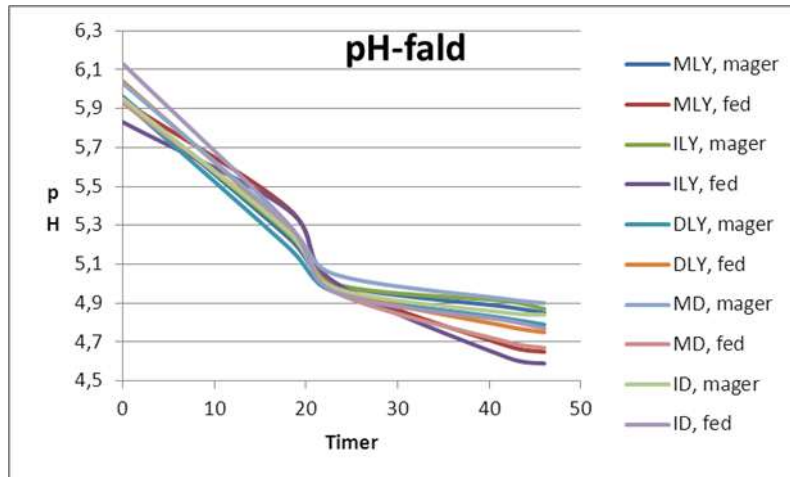


Figur 7. % NaCl for hver krydsning pr. fedtniveau

### pH- målinger

Resultaterne viste intet fald i pH-værdi over tid mellem krydsningerne. Derimod fandtes en signifikant forskel mellem magre og fede spegepølser efter hhv. 42 og 46 timer ( $P < 0,05$ ), hvor pH-værdierne var højest for de magre spegepølser for alle krydsninger (figur 8).





Figur 8. pH-måling (fald) over tid

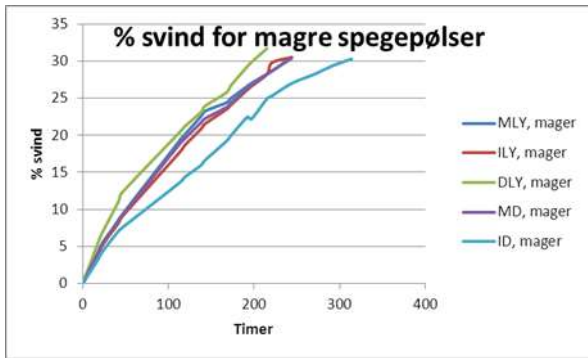
### Svindmålinger

Der fandtes en signifikant forskel i svind mellem de magre og fede spegepølser over hele tørreingsperioden, hvor de magre spegepølser havde det største svind (tabel 4).

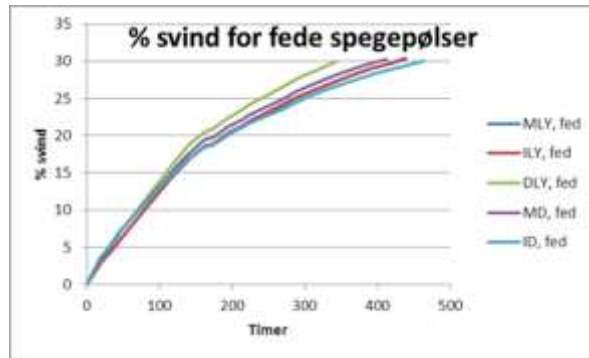
Derimod fandtes ingen forskel mellem krydsningerne (tabel 4 og figur 9 og 10). Efter en tørretid på 215 timer var der dog en tendens til en forskel mellem krydsninger ( $P = 0,0968$ ). Den fedeste krydsning, ID, havde således det laveste tørreingsvind og DLY det højeste svind (laveste fedtindhold).

Tabel 4. Svind (%) under tørring (antal timer)

Tørretid	Fedtindhold		Krydsning					Signifikans	
	Lavt (mager)	Højt (fed)	DLY	ID	ILY	MD	MLY	Fedt	Krydsning
18 timer	4,2 <sup>a</sup>	3,2 <sup>b</sup>	4,5	3,4	3,3	3,8	3,4	0,0484	0,3813
23 timer	5,4 <sup>a</sup>	3,8 <sup>b</sup>	5,5	4,2	4,3	4,7	4,3	0,0188	0,4602
42 timer	8,7 <sup>a</sup>	6,1 <sup>b</sup>	8,7	6,9	6,9	7,5	7,1	0,0202	0,5052
46 timer	9,5 <sup>a</sup>	6,7 <sup>b</sup>	9,7	7,4	7,6	8,2	7,7	0,0272	0,4860
114 timer	18,1 <sup>a</sup>	14,6 <sup>b</sup>	18,1	14,0	15,9	16,9	16,8	0,0315	0,3359
119 timer	18,8 <sup>a</sup>	15,2 <sup>b</sup>	18,7	14,6	16,6	17,5	17,4	0,0272	0,3188
138 timer	20,8 <sup>a</sup>	17,2 <sup>b</sup>	20,8	16,3	18,7	19,5	19,7	0,0329	0,3027
143 timer	21,5 <sup>a</sup>	17,6 <sup>b</sup>	21,5	16,9	19,3	20,0	20,2	0,0248	0,2865
168 timer	23,3 <sup>a</sup>	19,1 <sup>b</sup>	23,1	18,8	21,1	21,6	21,5	0,0090	0,2090
173 timer	24,0 <sup>a</sup>	19,4 <sup>b</sup>	23,8	19,3	21,5	22,1	21,9	0,0066	0,1866
192 timer	26,1 <sup>a</sup>	20,7 <sup>b</sup>	25,8	21,2	23,2	23,7	23,4	0,0024	0,1337
197 timer	26,5 <sup>a</sup>	21,0 <sup>b</sup>	26,2	21,3	23,6	24,0	23,7	0,0045	0,1799
215 timer	28,3 <sup>a</sup>	22,0 <sup>b</sup>	27,7	23,0	24,8	25,2	24,8	0,0010	0,0968



Figur 9. Svindmålinger - magre spegepølser



Figur 10. Svindmålinger - fede spegepølser

### Diskussion og konklusion

Det kan konkluderes, at den sensoriske bedømmelse viste en større effekt af fedtindhold i spegepølserne end af krydsning.

De magre spegepølser blev generelt bedømt til at have en mere rød farve, færre fedtklumper samt en mørkere kant end de fede spegepølser. Mht. smags- og konsistensegenskaber, så havde de magre spegepølser mere spegepølsesmag, røgsmag, saltsmag, bitter smag, mindre fedtet smag samt mindre fedtet mundfornemmelse end de fede spegepølser.

En overordnet vurdering af krydsningerne viste, at det især var ID, der adskilte sig fra de øvrige. Den så mest fed ud, dvs. med flest synlige fedtklumper og havde mindst røget smag samt mest fedtet smag og fedtet mundfornemmelse af dem alle. Dette var i overensstemmelse med, at ID krydsningen også havde det højeste analyserede fedtindhold. Tørresvindet var tillige lavest i ID.

Forskellene i spegepølsernes spisekvalitet mellem krydsninger var således lille uanset fedtindhold. Produktion af et gourmetprodukt vil primært være et valg af recept, da råvarevariationen ikke har betydning for spisekvaliteten

*Deltagere*

**DJF:** Ida Straadt og Nina Eggers

**DMRI:** ABF, JSJN, JBAN, MBAR, CB, MDAG, Kemisk lab.