

## DIE VOORKOMS VAN BLEEK, SAGTE EN WATERIGE (BSW) SPIERE IN SPEKVARKKARKASSE BY TWEЕ FABRIEKE IN SUID-AFRIKA

J.F.G. Klingbiel en R.T. Naudé

Navorsingsinstituut vir Vee- en Suiwelkunde, Irene

### SUMMARY: THE OCCURRENCE OF PALE SOFT AND EXUDATIVE (PSE) MUSCLE IN BACON CARCASSES AT TWO FACTORIES IN SOUTH AFRICA

At two bacon factories (A and B) in South Africa it was found in a survey that 8,6 % (n=580) and 5,0 % (n=1019) of the carcasses respectively had pH<sub>1</sub> values of 6,0 and lower in the *M. longissimus dorsi*. The mean pH<sub>1</sub> values at these two factories were 6,43 and 6,51 respectively. The sex of the pigs as well as the weight and fat thickness of their carcasses had no influence on the occurrence of PSE muscles. *Rigor mortis* developed much quicker in muscles with a rapid as apposed to a slow *post mortem* glycolysis. Between 10 and 11% of the producers had pigs with a pH<sub>1</sub> value in the muscles of 6,29 and lower. This value is considerably lower than the mean for the two factories. As the genetic make up of the animals as well as their environment influence the occurrence of PSE muscle in pig carcasses both these aspects of the problem will have to receive the serious attention of the bacon industry of South Africa.

### OPSOMMING

In 'n opname wat by twee fabriek in Suid-Afrika uitgevoer is op spekvarkkarkasse is gevind dat 8,6 % (n=580) en 5,0 % (n=1019) van die karkasse by fabriek A en B respektiewelik pH<sub>1</sub>-waardes van 6,0 en laer het in die *M. longissimus dorsi*. Die gemiddelde pH<sub>1</sub>-waardes was onderskeidelik 6,43 en 6,51 by die twee fabriek. Die geslag van die varke sowel as die gewig en vetdikte van hul karkasse het geen invloed op die voorkoms van die toestand gehad nie. *Rigor mortis* het baie vinniger ingetree by spiere wat 'n vinnige teenoor 'n stadige *post mortem*-glikolise gehad het. Ongeveer 10 tot 11% van die produsente se varkkarkasse het gemiddelde pH<sub>1</sub>-waardes van 6,29 en laer gehad wat heelwat laer as die gemiddeld van die twee betrokke fabriek is. Aangesien oorerwing en omgewingstoestande albei 'n rol speel in verband met die voorkoms van BSW-varkvleis, sal beide hierdie aspekte van die probleem in die nabye toekoms die ernstige aandag van die varkbedryf in Suid-Afrika moet geniet.

Die verskynsel van bleek, sagte en waterige varkvleis is reeds meer as twee dekades gelede by Landrasvarke in Denemarke opgemerk en later in ander dele van Europa asook Amerika. (Bendall & Lawrie, 1964; Briskey, 1964; Sybesma, Van der Wal & Walstra, 1969 en McLoughlin, 1969). Die verskynsel kan veral (24 uur *post mortem*) in die *M. longissimus dorsi* en *M. semimembranosus* waargeneem word. Groot hoeveelhede spiervloei-stof word vrygestel as die vleis gesny of gaargemaak word (Briskey, 1964; Bendall & Lawrie, 1964). BSW-spiere is 'n direkte gevolg van 'n kombinasie van 'n vinnige *post mortem* pH-daling en 'n hoë spier-temperatuur. Onder normale omstandighede vind 'n pH-daling vanaf 7,0 tot 5,3 binne 12 uur *post mortem* plaas, maar kan egter soms binne 30 tot 90 minute *post mortem* by 'n spier-temperatuur hoër as 35°C plaasvind (Briskey, 1964). As gevolg van hierdie lae pH wat ontwikkel tydens 'n hoë spier-temperatuur, vind daar veranderinge in die spierproteïene plaas wat die waterbindende vermoë beaandeel.

Sommige spekvleisvervaardigers in Suid-Afrika het alreeds die verskynsel van tweekleurige hamme waargeneem. Laasgenoemde is 'n tipiese simptome van BSW-vleis (McLoughlin, 1965a). Afgesien van die waarnemings op die vleis, is daar ook opgemerk dat varke onderweg na die slag-

plase vrek (Lendfers, 1968). Sommige varke is baie senuweeagtig en abnormale bewerasie en senuweetrekkinge word soms waargeneem (Minnaar, 1971, persoonlike mededeling). Volgens Ludvigsen (1954) is die verskynsel van 'n vinnige *post mortem* glikolise die direkte gevolg van 'n gebrek by die vark om hom direk voor en tydens slagting aan te pas by sekere spanningstoestande.

Alvorens 'n grootskaalse navorsingsprojek aangepak word om die verskynsel te bestudeer, is besluit om eers 'n opname by die verskillende spekfabriek te doen om te bepaal in hoe 'n mate dit voorkom. Hierdie referaat handel oor twee opnames wat gedoen is by twee spekfabriek gedurende Februarie tot April 1971.

### Prosedure

#### Slagprosedure by fabriek

Die varke word na ontvangs by die fabriek oornag in hokke gehou waarin voldoende watervoorsiening is. Direk voor slagting word die varke natgespuit en dan in die be-

dwelmingshok met 'n elektriese apparaat bewusteloos geskok. Direk na bedwelmings word hulle deur middel van 'n katrolstelsel aan die agterbene aan die slaglyn opgehoys en dan word die are afgesny sodat hulle kan uitbloei.

By fabriek A (n= 580) was die karkasse waarvan die rugstring uitgekap is 45 minute *post mortem* gereed om na die koelkamers te gaan en by fabriek B (n = 1019) reeds 30 minute *post mortem*. Dit was die mees praktiese stadium waarop die pH<sub>1</sub>-lesings geneem kon word.

#### pH<sub>1</sub>-lesings

Die pH<sub>1</sub>-lesings is geneem met 'n draagbare Polymetron pH-meter, tipe 55B wat van 'n enkel glaselektrode nommer 404/1 voorsien was. Die pH<sub>1</sub>-lesings is in die *M. longissimus dorsi* regoor die laaste rib geneem nadat 'n snit in die spier gemaak is. Aan die begin van elke dag is die pH-meter teen twee buffers met pH 6,88 en 4,00 gekalibreer. Dit is elke 45 minute gekontroleer. Na elke pH-lesing is die elektrode met gedistilleerde water afgespoel en afgedroog.

#### Spiertemperatuur-lesings

Die spiertemperatuur is met 'n Sekunden-termometer met 'n vleis-elektrode MC104 op dieselfde plek as die pH<sub>1</sub>-lesing geneem.

#### Rigor-ontwikkeling

Om die mate van *rigor* in die *M. semimembranosus* vas te stel, is die IVO-rigormeter gebruik (Sybesma, 1966) wat die styfheid van 'n spier in die karkas kan bepaal.

#### Rugvetdikte

Die rugvetdikte (C-maat) is met 'n skuifpasser geneem.

#### Karkasdata

Besonderhede ten opsigte van die karkasgewig, geslag en oorsprong van die diere is aangeteken.

### Resultate en Bespreking

#### pH<sub>1</sub>-lesings by die twee fabriek

Die gemiddelde pH<sub>1</sub>-lesings by fabriek A was 6,43 ± 0,01 en by fabriek B 6,51 ± 0,01 (Tabel 1).

Die voorkoms van BSW (% karkasse met pH<sub>1</sub> ≤ 6,0 volgens McLoughlin, 1965a) was 8,6% by fabriek A en 5,0% by fabriek B. Die laer pH<sub>1</sub>-lesings by fabriek A kan daaraan toegeskryf word dat die pH<sub>1</sub>-lesings by fabriek A 45 minute en by B 30 minute *post mortem* onderskeidelik geneem is. Om die verskil tussen pH<sub>1</sub>-lesings 30 en 45 minute *post mortem* te bepaal, is die pH van 'n groep karkasse

30 en 45 minute *post mortem* by fabriek B bepaal. Die gemiddelde lesings was 6,49 en 6,34 respektiewelik, dit wil sê 'n daling van 0,15 pH-eenhede gedurende 15 minute. Die hoër pH<sub>1</sub>-waarde by fabriek B word ook in die ander verwerkings weerspieël en die verspreiding van die lesings by die twee fabriek word duidelik uitgebeeld in Fig. 1.

#### Geslag

Daar blyk geen verskil tussen die geslagte ten opsigte van pH<sub>1</sub>-lesings te wees nie (Tabel 1).

Taylor (1966) het soortgelyke resultate in Engeland verkry. By fabriek A het beide geslagte 'n gemiddelde pH<sub>1</sub> van 6,43 gehad en by fabriek B was die verskil 0,02 pH-eenhede.

Tabel 1

Die pH<sub>1</sub>-waardes van spekvarke van twee geslagte by twee fabriek

	Fabriek A (45 min)			Fabriek B (30 min)		
	N	$\bar{x}$ pH <sub>1</sub>	%pH <sub>1</sub> ≤ 6,0	N	$\bar{x}$ pH <sub>1</sub>	%pH <sub>1</sub> ≤ 6,0
Totaal	580	6,43 ± 0,01	8,6	1019	6,51 ± 0,01	5,0
Soe	288	6,43	8,7	514	6,50	5,3
Burge	262	6,43	8,4	505	6,52	4,3

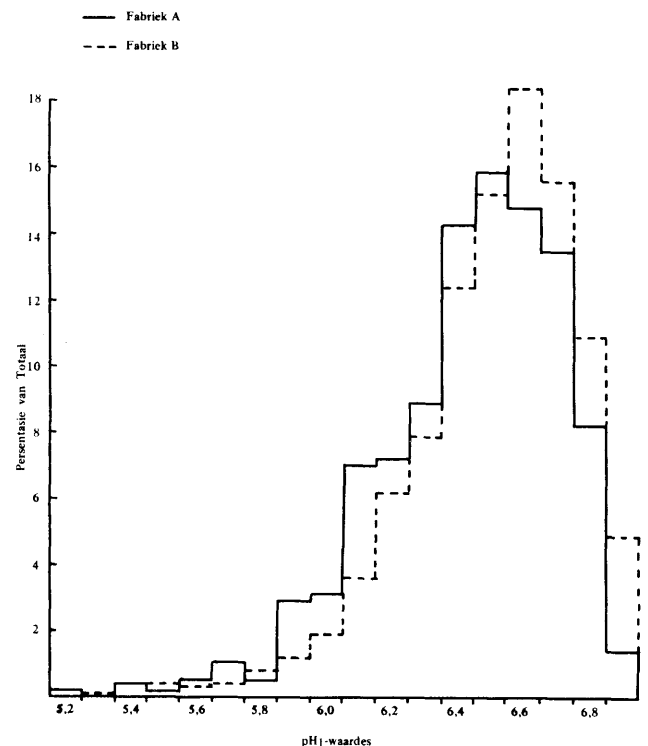


Fig. 1. — Die distribusie van pH<sub>1</sub>-waardes in die *M. longissimus dorsi* van speksye by twee fabriek

Tabel 2

Die invloed van karkasgewig, vetdikte en rigor op pH<sub>1</sub>-waarde van spekvarke

		Fabriek A			Fabriek B				
Gemiddelde karkasgewig		N	$\bar{x}$ pH <sub>1</sub>	%pH <sub>1</sub> < 6,0	Gemiddelde karkasgewig	N	$\bar{x}$ pH <sub>1</sub>	%pH <sub>1</sub> < 6,0	
67,1 kg	>67,1 kg	264	6,43	7,4	66,2 kg	>66,2 kg	347	6,49	5,8
	<67,1 kg	311	6,46	8,3		<66,2 kg	339	6,49	4,7
Gemiddelde vetdikte					Gemiddelde vetdikte				
2,7 cm	> 2,7 cm	257	6,45	7,8	2,4 cm	> 2,4 cm	508	6,50	5,9
	< 2,7 cm	278	6,42	8,6		< 2,4 cm	506	6,52	4,0
Gemiddelde rigor-lesing					Gemiddelde rigor-lesing				
8 mm	> 8 mm	96	6,30	24,0	7 mm	> 7 mm	374	6,46	9,6
	< 8 mm	289	6,47	4,5		< 7 mm	491	6,55	2,4

### Karkasgewig

Die pH<sub>1</sub>-lesings van die swaarder en ligter karkasse het met 0,03 pH-eenhede by fabriek A verskil en by fabriek B was die gemiddelde pH<sub>1</sub>-waardes dieselfde (Tabel 2). Volgens Briskey (1964) is die voorkoms van BSW-vleis hoër in die swaarder as ligter karkasse. Daarteenoor het 'n Britse opname getoon dat daar 'n neiging is vir die ligter karkasse om 'n laer pH<sub>1</sub>-waarde te hê (Taylor, 1966).

### Vetdikte

Die verskil in pH<sub>1</sub>-waardes van karkasse met vetdiktes (C-maat) groter en kleiner as die gemiddeld is weereens baie klein by albei fabriek (0,02 tot 0,03 pH-eenhede respektiewelik) (Tabel 2).

Die karkasse by fabriek A wat gemiddeld 0,9 kg swaarder as dié by fabriek B was, het ook vetmate gehad wat gemiddeld 0,3 cm dikker was. Alhoewel die verskil in die tyd van die pH-bepalings blykbaar die vernaamste rol gespeel het in die verskille wat tussen pH<sub>1</sub>-waardes by die twee fabriek aantekening is, mag die verskille in vetdiktes en karkasgewigte moontlik ook bydraende faktore wees.

### Rigor-ontwikkeling

Die lesing op die IVO-rigormeter (mm) verteenwoordig die druk (gram) wat op die veer uitgeoefen word wanneer dit teen die spier geplaas word, bv. 5 mm verteenwoordig 840 g en 14 mm 1 200 g (Sybesma, 1971 persoonlike mededeling).

'n Hoër lesing op die IVO-rigormeter dui op 'n groter mate van rigor-ontwikkeling en dus pH-daling in die spier. Dit word weerspieël in die feit dat by fabriek A, waar die gemiddelde pH<sub>1</sub> 6,43 was, die gemiddelde rigor-lesing hoër was (8 mm) as by fabriek B (7 mm) waar die gemiddelde pH<sub>1</sub> 6,50 was (Tabel 2).

Omdat die spoed van glikolise in die *M. longissimus dorsi* en *M. semimembranosus* van varkkarkasse dieselfde patroon volg (Naudé, 1971 – ongepubliseerd), is die rigor-ontwikkeling in die *M. semimembranosus* vergelyk met die *M. longissimus dorsi*. By fabriek A is 'n korrelasie van -0,63 ( $P < 0,01$ ) tussen die styfheid van die *M. semimembranosus* en pH<sub>1</sub>-waarde van die *M. longissimus dorsi* gevind. Sybesma (1966) bereken 'n korrelasie van -0,40 ( $P < 0,01$ ) tussen die styfheid en pH<sub>1</sub> van die *M. semimembranosus*.

By fabriek A het 24,0 % van die karkasse wat rigor-lesings hoër as die gemiddeld gehad het, 'n pH<sub>1</sub>-waarde van 6,0 en laer gehad en vir karkasse met lesings onder die gemiddeld was die syfer 4,5 %. Die ooreenstemmende waardes vir fabriek B is weer laer naamlik 9,6 en 2,4 % onderskeidelik.

### Invloed van oorsprong op pH<sub>1</sub>

Tussen 10 en 11% van die verskaffers se varke het 'n pH<sub>1</sub>-waarde van 6,29 en laer (Tabel 3). Bendall en Lawrie (1964) meld dat 'n pH<sub>1</sub>-waarde van 6,1 reeds BSW is teenoor 'n waarde van 6,0 soos deur McLoughlin (1965b) gevind. Indien 'n boer se hele besending varke dus pH<sub>1</sub>-waardes van 6,29 en laer het, behoort daar reeds kennis

van geneem te word, aangesien 'n baie hoë persentasie van sy varke dan pH<sub>1</sub>-waardes van 6,0 en laer sal hê.

Tabel 3

Die invloed van oorsprong op pH<sub>1</sub>-waarde van spekvarke

Fabriek A			Fabriek B		
Getal verskaffers	$\bar{x}$ pH <sub>1</sub>	%pH <sub>1</sub> ≤ 6.29	Getal verskaffers	$\bar{x}$ pH <sub>1</sub>	%pH <sub>1</sub> ≤ 6.29
45	6.43	11.1	183	6.51	10.4

#### Gevolgtrekkings

In Denemarke is die voorkoms van BSW-varkvleis 35% (Clausen & Thomsen, 1960), in Brittanje 1,8% (Bendall, Cuthbertson & Gatherum, 1966) en 3,7% (Taylor 1966) en in Amerika 18% (Briskey, 1964).

Die voorkoms van BSW-varkvleis in Suid-Afrika (5 tot 9%) is dus hoër as in Engeland, maar laer as in Denemarke.

In Denemarke word hoofsaaklik Landras- en in Engeland Groot Witvarke geslag. Bendall *et al.* (1966) het 'n groot verskil tussen Landras- en Groot Witvarke ten opsigte van BSW gevind (10,5 en 3,9% respektiewelik). Aangesien 'n groot persentasie van die varke wat by die twee fabriekke waar die huidige opname gedoen is van die Landras-tipe was, verklaar dit waarskynlik gedeeltelik die groter voorkoms in Suid-Afrika as in Engeland. Bendall *et al.* (1966) het verder die interessante bevinding gemaak dat 6,6% van die nageslaggetoetsde en slegs 1,8% van die kommersiële varke pH<sub>1</sub>-waardes laer as 6,0 gehad het. Hierdie

verskynsel dui waarskynlik daarop dat die groter seleksiedruk ten opsigte van groei en karkaskwaliteit by nageslaggetoetsde varke 'n groter spoed van *post mortem* glikolise tot gevolg het.

Hierdie snelle melksuurvorming nadoods wat swak vleiskwaliteit veroorsaak, is waarskynlik die gevolg van, onder meer, 'n groter spanningsgevoeligheid by varke (Ludvigsen, 1954) en die gewens van hierdie twee fabriekke toon duidelik dat ernstige aandag in die nabye toekoms aan hierdie probleem in Suid-Afrika geskenk sal moet word.

#### Verwysings

- BENDALL, J.R., CUTHBERTSON, A. & GATHERUM, D.P., 1966. J. Fd Technol. 1, 201.  
 BENDALL, J.R. & LAWRIE, R.A., 1964. Anim. Breed. Abstr. 32, 1.  
 BRISKEY, E.J., 1964. Adv. Fd Res. 14, 90.  
 CLAUSEN, H. & THOMSEN, R.N., 1960. Natl. Res. Inst. Anim. Husb. Copenhagen, Rept. 317.  
 LENDFERS, L.H.H.M., 1968. Vleesdistr. Vleestech. 5, 160.  
 LUDVIGSEN, J., 1954. Anim. Breed. Abstr. 24, 729.  
 McLOUGHLIN, J.V., 1965a. Fd Manuf. 40, 57.  
 McLOUGHLIN, J.V., 1965b. Ir. J. Agric. Res. 4, 151.  
 McLOUGHLIN, J.V., 1969. Fd Manuf. 44, 1.  
 SYBESMA, W., 1966. Die Fleischwirtschaft. 6, 637.  
 SYBESMA, W., VAN DER WAL, P.G. & WALSTRA, D. 1969. Symp. Res. Inst. Anim. Husb. Schoonoord, Zeist, Netherlands: Retroprint, Utrecht 1, 297pp.  
 TAYLOR, A. McM., 1966. J. Fd Technol. 1, 193.