## Aminosäurenzusammensetzung in Normal- und PSE-Schweinefleisch

P. Freudenreich, Chr. Augustini, L. Schön und J. Scheper

Bundesanstalt für Fleischforschung, Kulmbach/BRD - Institut für Fleischerzeugung -

### Zusammenfassung

Die geringfügigen Unterschiede in den Anteilen der Aminosduren zwischen normalem Schweinefleisch und PSE-Fleisch dürfen ernährungs-physiologisch als bedeutungslos gewertet werden. Die Probleme von PSE-Fleisch liegen im technologischen, seine Reduzierung im züchterischen Bereich und schließlich in der Behandlung der Tiere vor der Schlachtung.

## Consistence of amino acid in normal and PSE pork meat

P. Freudenreich, Chr. Augustini, L. Schön and J. Scheper

Federal Meat Research Institute, Kulmbach/Germany, F.R. - Institute of Meat Production -

### Summary

The insignificant differences in the parts of amino acid between normal pork meat and PSE meat can be valued as meaningless in the nutritional-physiological way. The problems of PSE meat lies in technological, its reduction in the breeding range and finally in the treatment of the animals before slaughtering.

### Consistence de amino acide au normal et PSE porc viande

P. Freudenreich, Chr. Augustini, L. Schön et J. Scheper

Federale Institute de Recherches du viande, Kulmbach/Allemagne, R.F. - Institute de production de viande -

### Sommaire

Les differences mince dans les parts la acide amino entre la viande du porc normal et viande PSE pouvoir valeuraux devenir nutritionelli physiologique insignifiant. Le probleme de viande PSE consiste au technologique, sa reduction au domaine de elevage et final du traité ment d'animaux devant le abattage.

## Aminosdurenzusammensetzung in Normal- und PSE-Schweinefleisch

P. Freudenreich, Chr. Augustini, L. Schön und J. Scheper \*)

#### Einleitung

Die Häufigkeit des Auftretens von PSE-Fleisch wor Veranlassung zu Untersuchen, inwieweit unerwünschte Erscheinungsformen der Gewebebeschaffenheit mit Veränderungen der Aminosäurenzusammensetzung des Muskelfleisches parallel gehen.

# Material und Methoden

Die Daten wurden an 168 Schweinen gewonnen, die als Feldmaterial gewertet werden müssen. Die Tiere unterlagen bis zur Schlachtung einer gleichen Behandlung. Berücksichtigt wurden der M. long. dorsi im Bereich des 4./6. Lendenwirbels und der M. semimembranaceus aus der Oberschale.

Die Bestimmung des pH-Wertes erfolgte mit dem Digital-pH-Meter PW 94098

Von Philips, des Safthaltevermögens nach der Methode GRAU/HAMM und

der Farbhelligkeit mit dem Helligkeitsmeßgeröt "Göfo".

Die Fleischproben für die Aminosdurenzusammensetzung wurden bei ca.

70°C mit Methanol und Trockeneis schockgefrostet und im Gefrierschrank bei -30°C bis zur weiteren Untersuchung gelagert. Die Aminosäurenzusammensetzung des Muskelfleisches wurde mit dem automatischen
Aminosäurenanalysator BC 201 der Firma LKB München bestimmt. Der Aminosäurenanalysator ist mit einem automatischen Probenaufgeber BC 501,
der maximal 19 Proben speichern kann, gekoppelt. Die Auswertung der
einzelnen Aminosäurenpeaks erfolgte mit einem Computer System AA von
der Firma Spektra-Physics. Die sauren, neutralen und basischen Aminosäuren des Muskelfleisches sind im Einsäulenlauf und Dreipuffer-

Bundesanstalt für Fleischforschung, Kulmbach/BRD
- Institut für Fleischerzeugung -

PSt-Fleisch ist bereits 45 - 50 Min. post mortem durch End-pH-Werte Unter<br/>
Unter<br/>
5,8 gekennzeichnet. Bei dem Untersuchungsmaterial konnte kein DFD-Fleisch festgestellt werden. Mit Ausnahme des Meßwertes pH24 sind bei allen Fleischparametern die Differenzen zwischen normalem und PSt-Fleisch statistisch hoch gesichert. Dies trifft sowohl für den M. long. dorsi als auch für den M. semimembranaceus zu. Von den 168 Untersuchten Tieren hatten im M. long. dorsi 45 % PSE-Eigenschaften Und im M. semimembranaceus 23 %.

Tobelle 2: Fleischparameter im M. semimembranaceus

| male                                      | No  | ormalflei | sch  |    | PSE-Fle | eisch | Diff. |
|---|-----|-----------|------|----|---------|-------|-------|
| ewicht warm, kg                           | 129 | 86,71     | 5,66 | 39 | 82,55   | 5,32  |       |
| kalt, kg                                  | 129 | 84,56     | 5,56 | 39 | 80,33   | 5,16  |       |
|   | 129 | 6,40      | 0,31 | 39 | 5,66    | 0,10  | ***   |
|   | 129 | 5,73      | 0,16 | 39 | 5,76    | 0,09  |       |
|   | 129 | 80,55     | 7,66 | 39 | 60,92   | 13,89 | ***   |
|   | 127 | 67,45     | 7,34 | 39 | 53,92   | 9,17  | ***   |
| - 1                                       | 129 | 7,13      | 0,83 | 39 | 5,52    | 1,01  | ***   |
| leischfl°24<br>altevermögen<br>lüssigk.Fl | 129 | 6,09      | 0,78 | 39 | 4, 90   | 0,66  | ***   |
| lussigk.Fl.                               | 129 | 4,10      | 1,27 | 39 | 7,37    | 2,11  | ***   |
| Flussigk.Fl. 1                            | 129 | 5,81      | 1,18 | 39 | 8,04    | 1,43  | ***   |
|   |     |           |      |    |         |       |       |

Nach Angaben in der Literatur wirken sich viele Faktoren auf die Aminosädurenzusammensetzung von Schweinefleisch aus. Der Einfluß des Zum Ausdruck. Danach tritt im Laufe des Wachstums der Tiere ein beschenswerter Wandel in der Aminosädurenzusammensetzung des Fleisch-

verfahren (pH 3,22 - pH 4,25 - pH 6,45) mit einer gleichbleibenden Säulentemperatur von +55°C bestimmt worden. Die Hydrolyse des Muskelfleisches wurde am Rückfluß mit 6 n HCl Über 24 Std. durchgeführt. Die Hydrolysate wurden mit Puffer pH 2,2 entsprechend verdünnt und danach im Aminosäurenanalysator untersucht.

Die essentielle Aminosäure Tryptophan, die infolge Instabilität bei der sauren Hydrolyse nicht nachgewiesen werden kann, wurde nach der Glyoxyl-Säure-Methode bestimmt.

#### Versuchsergebnisse

Die physikalischen Meßwerte sind aus den Tabb 1, 2 ersichtlich.

Tabelle 1: Fleischparameter im M. longissimus dorsi

| Merkmale                          | N  | ormalflei | sch   |    | PSE-Fleis | ch    | Diff. |
|-----------------------------------|----|-----------|-------|----|-----------|-------|-------|
| 11021111020                       | n  | ×         | S     | n  | ×         | S     | sig.  |
| ZH-Gewicht warm, kg               | 92 | 86,26     | 5,43  | 76 | 85,11     | 6,29  |       |
| kalt, kg                          | 92 | 83,97     | 5,37  | 76 | 83,07     | 6,17  |       |
| pH,                               | 92 | 6,26      | 0,29  | 76 | 5,62      | 0,10  | ***   |
| pH <sub>24</sub>                  | 92 | 5,65      | 0,11  | 76 | 5,67      | 0,09  |       |
| Göfo,                             | 92 | 75,84     | 14,16 | 76 | 50,04     | 16,76 | ***   |
| Göfo <sub>24</sub>                | 90 | 67,53     | 9,92  | 76 | 45,26     | 14,87 | ***   |
| Safthaltevermögen<br>Fleischfl.   | 92 | 7,27      | 1,04  | 76 | 4,95      | 0,99  | ***   |
| Fleischfl.24                      | 92 | 5,70      | 0,85  | 76 | 4,54      | 0,66  | ***   |
| Safthaltevermögen<br>Flüssigk.Fl. | 92 | 4,63      | 1,24  | 76 | 8,17      | 2,15  | ***   |
| Flussigk.Fl.24                    | 92 | 6,41      | 1,42  | 76 | 8,68      | 2,06  | ***   |

\* P < 5 \*\* P < 1 \*\*\* P < 0,1

proteins ein. HÖLLER und HILL stellten in Untersuchungen Über den Eiweißstoffwechsel beim Schwein fest, daß Fleisch von Tieren, die eiweißarmes Futter erhalten hatten, einen durchschnittlich 8 % niedrigeren Eiweißgehalt aufwiesen als Fleisch von Tieren, die mit vollwertigem Futter gemästet wurden. Mangelhaftes Futter schlug sich vor allem in einem niedrigeren Gehalt an essentiellen Aminosäuren nieder. DAHL konnte zwischen normalem und degeneriertem Schweinefleisch (M. long. dorsi) keine wesentlichen Unterschiede feststellen. Zum gleichen Ergebnis kam McCLAIN bei der Teilaminosäurenzusammensetzung von Bindegewebe zwischen normalem und PSE-Fleisch.

Die Ergebnisse der eigenen Aminosäurenuntersuchungen zeigen die Tabb. 3, 4. Nur bei einigen Aminosäuren konnten gesicherte Differenzen zwischen Normal- und PSE-Schweinefleisch festgestellt werden.

Signifikante Differenzen treten zwischen M. long. dorsi und M. semimembranaceus bei PSE-Fleisch häufiger auf als bei Normalfleisch (Tab. 5). Bei letzteren finden sich nur bei Cystin hoch signifikante und bei Glutaminsäure und Histidin schwach signifikante Differenzen. Die zwischen den beiden Muskeln gefundenen signifikanten Differenzen laufen bezüglich der einzelnen Aminosäuren nicht parallel.

Tabelle 5: Signifikanz zwischen M. long.dorsi u. M. semimembranaceus

| Aminosduren   | Kotelett :                           | fleisch<br>Oberschale<br>Diff. | PSE-FI<br>Kotelett :<br>sig.         |                |
|---|--------------------------------------|--------------------------------|--------------------------------------|----------------|
| Cystin<br>Glutaminsäure<br>Glycin<br>Histidin<br>Summe nichtessent.AS | 0,17<br>0,28<br>0,11<br>0,20<br>0,57 | ***                            | 0,12<br>0,41<br>0,23<br>0,29<br>0,43 | **<br>**<br>** |
| Phenylalanin<br>Methionin<br>Tryptophan<br>Summe essent. AS           | 0,01<br>0,08<br>0,04<br>0,36         |                                | 0,17<br>0,36<br>0,20<br>0,43         | **             |

Tob. 3:Aminosdurenzusammensetzung in Normal- und PSE-Schweinefleisch im M. long. dorsi. (Aminosduren in % vom Gasantsiusia)

| Aminosduren           |    | Norma | Normal fleisch |       |    | PS    | PSE-Fleisch |       | Diff  |
|-----------------------|----|-------|----------------|-------|----|-------|-------------|-------|-------|
|                       | _  | ı×    | so .           | C     | c  | ıx    | 60          | CV    | sige  |
| Cystin                | 31 | 0,93  | 0,11           | 11,82 | 38 | 0.83  | 01.0        | 12 04 | ****  |
| Alanin                | 54 | 5, 89 | 0,38           | 6.40  | 52 | 2,00  | 0,00        | 12,04 | 0,10  |
| Arginin               | 54 | 7,19  | 0,42           | 5.91  | 52 | 7, 23 | 0,45        | 4, 10 | 70,0  |
| Asparaginsdure        | 54 | 9,25  | 0,70           | 7,63  | 52 | 9,16  | 0.69        | 7, 53 | 40,0  |
| Glutaminsdure         | 24 | 15,46 | 0,70           | 4,51  | 52 | 15,73 | 0.74        | 4 68  | 0,07  |
| Glycin                | 54 | 4,43  | 0,43           | 9,61  | 52 | 4,50  | 0,32        | 7,21  | 0,2,0 |
| Histidin              | 54 | 5,40  | 0,53           | 9,85  | 52 | 5,36  | 0.41        | 7,66  | 0,0   |
| Prolin                | 54 | 3,74  | 0,32           | 8,53  | 52 | 3.60  | 0,31        | 8 56  | ***   |
| Serin                 | 54 | 4,04  | 0,23           | 5,75  | 52 | 4.11  | 0 24        | 2,00  | 1000  |
| yrosin                | 54 | 3,64  | 0,28           | 7,82  | 52 | 3, 53 | 0,22        | 6.32  | *11   |
| Summe nichtessent, AS | 54 | 59,56 | 1,04           | 1,75  | 52 | 59,84 | 0,95        | 1,60  | 0,28  |
| Phenylalanin          | 54 | 4,01  | 0.32           | 7.90  | 52 | 3 04  | 0 24        | 10 7  |       |
| Isoleucin             | 54 | 4,96  | 0,45           | 60.6  | 52 | 4.84  | 7,0         | 7,50  | 0,0   |
| Leucin                | 54 | 8,15  | 0,43           | 5,33  | 52 | 8.17  | 0,44        | 7,37  | 7,00  |
| Lysin                 | 54 | 10,15 | 0,79           | 7,80  | 52 | 10,35 | 0,70        | 7,54  | 70,02 |
| Methionin             | 54 | 2,53  | 0,52           | 20,61 | 52 | 2,38  | 0,52        | 27 71 | 0,20  |
| Ihreonin              | 54 | 4,75  | 0,25           | 5,28  | 52 | 4.75  | 0 23        | 4 84  | 200   |
| Tryptophan            | 31 | 0,84  | 0,34           | 40,89 | 38 | 0.85  | 0.36        | 42,75 | 0,0   |
| Valin                 | 54 | 5,37  | 0,41           | 7,65  | 52 | 5,38  | 0,41        | 7,68  | 0,0   |
| Summe essent, AS      | 54 | 40.45 | 1.07           | 2 63  | 50 | 40 45 | 000         |       |       |

## Zusammenfassung

Die geringfügigen Unterschiede in den Anteilen der Aminosäuren zwischen normalem Schweinefleisch und PSE-Fleisch dürfen ernährungs-physiologisch als bedeutungslos gewertet werden. Die Probleme von PSE-Fleisch liegen im technologischen, seine Reduzierung im züchterischen Bereich und schleβlich in der Behandlung der Tiere vor der Schlachtung.

### Literatur

| Dahl, 0.: | Amino acid composition of normal and |
|-----------|--------------------------------------|
|           | degenerated pig muscle.              |
|           | J. Food Sci 27, 5-8 (1962)           |

| Gruhn, K.: | Einfluß des Alters auf Nährstoffgehalt und                               |
|------------|--|
|            | Fleischeiweißzusammensetzung bei Schweinen.<br>Nahrung 9, 325-333 (1965) |

| Höller, H. und<br>Hill, H.: | Beiträge zum Eiweißstoffwechsel des Schweines<br>VII. Mitt.: Aminosäurenzusammensetzung nach<br>langdauerndem Eiweißmangel.<br>Arch. f. Tieren 12 199 207 (1941) |
|-----------------------------|--|
|-----------------------------|--|

| McClain,<br>Pearson,<br>Brunner,<br>Crevasse, | A.M.,<br>J.R. und | Connective tissues from normal and PSE porcing muscle. 1. chemical characterization.  J. Food Sci 34, 115-119 (1969) |
|---|-------------------|--|
|   |                   |  |

| Scheper, J.: | Qualitätsabweichungen bei Schweinefleisch                                    |  |
|--------------|--|--|
|              | genetische und umweltbedingte EinflUsse.<br>Fleischwirtschaft 52, 203 (1972) |  |

| semimembranacene                                | 0                 |
|---|-------------------|
| Σ   |                   |
| i.  |                   |
| und PSE-Schweinefleisch                         | vom Gesamteiweiß) |
| 1   | BR                |
| Tabelle 4: Aminosäurenzusammensetzung in Normal | (Aminosduren in   |

| Aminosduren  |      | Norma | Normal fleisch |       |     | PSE-  | PSE-Fleisch |       | Diff.  |
|--|------|-------|----------------|-------|-----|-------|-------------|-------|--------|
|  | c    | ×     | so             | CV    | с . | ı×    | 60          | C     | sig.   |
| Cystin   | 39   | 0,76  | 0.12           | 15.78 | 77  | 0 71  | 71.0        | 00 50 |        |
| Alanin   | 71   | 4 00  | 000            | 000   | 1   | 110   | 0,10        | 22,23 | 0,05   |
| A  |      | 0,00  | 0,38           | 6,29  | 31  | 26,97 | 0,41        | 6,81  | 0.03   |
| Arginian .   | 7    | 1,22  | 0,39           | 5,43  | 31  | 7,34  | 0,37        | 5.07  | 0 12   |
| Asparaginsdure   | 71   | 9,43  | 0,74           | 7,82  | 31  | 9.11  | 0 68        | 7 50  | 2-10   |
| Glutaminsdure  | 7    | 15,18 | 0,65           | 4,30  | 31  | 15.32 | 0,46        | 2000  | 0,32   |
| Glycin   | 71   | 4,54  | 0,32           | 6,98  | 31  | 4.73  | 0,30        | 6,10  | 4 6    |
| Histidin   | 71   | 5,60  | 0.42           | 7.44  | 31  | 5,65  | 0,00        | 1,1   | 0,19"  |
| Prolin   | 71   | 3,81  | 0.37           | 0 70  | 21  | 2,00  | 0,40        | 1,02  | 0,05   |
| Serin  | 71   | N 1 A | 100            | 11.0  | 5 6 | 7/10  | 0,42        | // // | 60'0   |
| 777  | 7.   | + 1   | 10,0           | 1,40  | 3   | 4,14  | 0,22        | 5, 22 | 00.00  |
| 10016  |      | 3,03  | 0,32           | 8,84  | 31  | 3,55  | 0,26        | 7,43  | 0,08   |
| Summe nichtessent, AS  | 7    | 60,13 | 1,27           | 2,11  | 31  | 60,27 | 0,93        | 1,54  | 0.14   |
| 31. 1.1  | i    |       |                |       |     |       |             |       |        |
| Fhenylalanın   | 7    | 4,00  | 0,43           | 7,03  | 31  | 4,11  | 0.44        | 10 65 | 11     |
| IsoLeucin  | 7    | 4,98  | 0,43           | 8,68  | 31  | 4.70  | 0.36        | 7 74  | 7000   |
| Leucin   | 7    | 8,18  | 0,40           | 4,84  | 31  | 8,10  | 0,41        | 5,07  | 0,20   |
| Lysin  | 71   | 10,02 | 0.87           | 8.72  | 31  | 10 30 | 000         | 100   | 0,00   |
| Methionin  | 71   | 2 45  | 170            | 25,00 | 5 6 | 10,01 | 20,00       | 141   | 0,3/*  |
| Threonin   | 77   | LL 4  | 0,0            | 20,02 | 2   | 70.7  | 0,43        | 21,14 | 0,43** |
| Tryphon  | - 00 | 1114  | 0,27           | 99'6  | 31  | 4,70  | 0,27        | 5,66  | 0.07   |
| Value and the second se | 25   | 0,80  | 0,20           | 25,00 | 27  | 0,65  | 0,25        | 38.46 | 0 15*  |
| HITPA  | -    | 5,24  | 0,50           | 9,54  | 31  | 5,41  | 0,42        | 7,76  | 0.17   |
| Summe essent. AS   | 77   | 40,09 | 1.18           | 20 0  | 22  | An no |             |       |        |