



Doctoral Thesis

Lipide im Fettgewebe und Magerfleisch von Mastschweinen aus Kreuzungen bei unterschiedlicher Fütterung

Author(s):

Sewer, Germaine Josephine Françoise

Publication Date:

1993

Permanent Link:

<https://doi.org/10.3929/ethz-a-000916106> →

Rights / License:

[In Copyright - Non-Commercial Use Permitted](#) →

This page was generated automatically upon download from the [ETH Zurich Research Collection](#). For more information please consult the [Terms of use](#).

Diss. ETH Nr. 10303

**Lipide im Fettgewebe und Magerfleisch von Mastschweinen
aus Kreuzungen bei unterschiedlicher Fütterung**

Abhandlung
zur Erlangung des Titels
Doktor der Naturwissenschaften
der

**EIDGENÖSSISCHEN TECHNISCHEN HOCHSCHULE
ZÜRICH**

vorgelegt von
GERMAINE JOSEPHINE FRANÇOISE SEWER

Dipl. Chem. ETH
geboren am 12. April 1964
von Leuk-Stadt VS

Angenommen auf Antrag von
Prof. Dr. A.L. Prabucki, Referent
Prof. Dr. R. Amadò, Korreferent
Prof. Dr. N. Künzi, Korreferent

Zürich 1993

Zusammenfassung

Im Rahmen der Bemühungen ein für schweizerische Verhältnisse qualitativ optimales Mastschwein bereitzustellen, wurde ein Versuch mit weiblichen und kastrierten männlichen Nachkommen dreier Kreuzungen (PI x VLS, ES x VLS, DU x VLS) bei drei Fütterungsarten (rationiert, ad libitum-rationiert, ad libitum) durchgeführt (2x3x3 Faktoren). Während der Mast, von 25 bis 103 kg Lebendgewicht, wurde den Tieren bis 65 kg ein Jagerfutter (13,1 MJ VES/kg, 19,1 % RP) und ab 65 kg ein Ausmastfutter (12,7 MJ VES/kg, 15 % RP) verabreicht. Die Tiere, die gleichmässig auf die Versuchsgruppen verteilt waren, wurden in Einzelbuchten gehalten. In vier Durchgängen standen insgesamt 504 Tiere im Versuch. Als Untersuchungsparameter wurden Kennwerte herangezogen, die Auskunft über die fleischtechnologische und sensorische Qualität von Fettgewebe (Trockensubstanz, Fettsäuretypenmuster, Doppelbindungsindex der Fettsäuren) und Muskelfleischgewebe (Nährstoffe, Fettsäuretypenmuster und Doppelbindungsindex der Fettsäuren in den Neutral- und Komplexlipiden) geben. Zur Untersuchung gelangten fünf Fettgewebe (Rückenspeck, aussen und innen, Schulter- und Schinkenauflagefett, Schmer) sowie als Referenzmuskel der *M. longissimus dorsi* (ohne Epimysium) auf der Höhe der 10 Rippe.

Die Untersuchungen führten zu folgenden Ergebnissen:

1. Ausser bei rationierter Fütterung war der mittlere tägliche Futtermittelverbrauch bei weiblichen Tieren niedriger als bei kastrierten männlichen Tieren. Der Futtermittelverbrauch sowohl bei weiblichen Tieren als auch bei männlichen Kastraten wurde durch den Kreuzungstyp beeinflusst (PI x VLS < ES x VLS < DU x VLS). Die Fütterungsform führte, mit Ausnahme bei weiblichen PI x VLS-Tieren, zu unterschiedlichem mittlerem Futtermittelverbrauch (RAT < ALR < ADL). Das Futteraufnahmevermögen von weiblichen PI x VLS-Tieren war offensichtlich reduziert.
2. Die Fettgewebemenge im Schlachtkörper (Auflagefett und Schmer in der linken Schlachthälfte) stand in direktem Zusammenhang mit dem mittleren täglichen Futtermittelverbrauch. Bei gleichem Futtermittelverbrauch wiesen die kastrierten männlichen Tiere jedoch eine grössere Fettgewebemenge im Schlachtkörper auf als die weiblichen Tiere.
3. Der Trockensubstanzgehalt der untersuchten Fettgewebe war von der topographischen Lokalisation im Tierkörper abhängig und wurde von der Fettgewebemenge im Schlachtkörper positiv beeinflusst.

4. Die Fettsäuretypenmuster der Fettgewebefette wurden einerseits durch die topographische Lage im Tierkörper und andererseits durch die Fettgewebemenge in der linken Schlachthälfte beeinflusst. Wenn auch zahlenmässig in den einzelnen Geweben unterschiedlich, so nahm bei steigender Fettgewebemenge der Anteil an Polyenfettsäuren im Fett in erster Linie zugunsten der gesättigten Fettsäuren in allen untersuchten Fettgeweben ab.
5. Der Doppelbindungsindex der Fettsäuren im Fett der einzelnen Fettgewebe war abhängig vom Chemismus des Gewebefettes und somit auch von der Gesamtfettgewebemenge im Tierkörper. Mit steigender Fettgewebemenge nahm der Doppelbindungsindex der Fettsäuren jeweils ab.
6. Der Rohasche- Stickstoff- und Cholesterolgehalt des Muskelfleisches war weitgehend konstant. Der Trockensubstanzgehalt wurde durch den Fettgehalt geprägt.
7. Der Gehalt an intramuskulärem Fett wurde durch die Menge an Neutrallipiden bestimmt. Der Gehalt an Komplexlipiden im Gewebe war nahezu konstant.
8. Der Gehalt an Gesamtlipiden im Muskelfleisch wurde durch das Geschlecht der Tiere (Weibchen < männliche Kastraten), die Fütterungsart (RAT < ALR < ADL) und den Kreuzungstyp beeinflusst. Bei gleichem mittlerem täglichen Futtermittelverbrauch hatten die Tiere der DU x VLS-Kreuzung einen höheren Gehalt an Fett im Muskel als die der beiden anderen Kreuzungen.
9. Das Fettsäuretypenmuster der Neutrallipide im Muskel wurde, jedoch in abgeschwächter Form, von der Gesamtfettgewebemenge in der linken Schlachtkörperhälfte beeinflusst. Mit steigender Fettgewebemenge nahm der Anteil an gesättigten Fettsäuren in den Neutrallipiden vor allem zu ungunsten der Polyenfettsäuren zu. Das Fettsäuretypenmuster der Komplexlipide konnte als konstant betrachtet werden.
10. Der jeweilige Doppelbindungsindex der Fettsäuren wurde durch den Chemismus der Neutral- bzw. Komplexlipide bestimmt.
11. Den Anforderungen an eine gute fleischtechnologische Qualität der Fett- und Muskelgewebe konnten lediglich die Schlachtkörper der DU x VLS-Kreuzung (Weibchen bei ADL-, männliche Kastrate bei ALR-Fütterung) gerecht werden.

Summary

In an attempt to produce a pig of an optimal quality according to Swiss standards, a study was performed with female and castrated male offsprings of three crosses (PI x VLS, ES x VLS, DU x VLS) at three feeding regimes (restricted RAT, ad libitum-restricted ALR, ad libitum ADL) according to a 2x3x3 factorial design. During fattening, animals were fed a grower diet (13,1 MJ/kg, 19,1 % CP) while their body weight was between 25 - 65 kg, and a finisher diet (12,7 MJ/kg, 15 % CP) while they were between during 65 - 103 kg body weight. A total of 504 animals distributed among treatments in 4 trials were kept in individual pens. The values obtained for meat technological and sensoric quality of fat tissue (dry matter, fatty acid profile, double bond index of fatty acids) and muscles (nutrients, double bond index of fatty acids in neutral and complex lipids) were compared with the standard values of respective parameters. Such evaluations were made with 5 fat tissues (backfat, outer and inner layer, deposited fat in shoulder and ham, abdominal fat) and muscle longissimus dorsi (without epimysium) at the 10th rib.

The investigations led to the following results:

1. Except for restricted feeding, the average daily feed consumption of females was lower than that of castrates. Feed consumption of both females and castrates was influenced by the genotype (PI x VLS < ES x VLS < DU x VLS). Except for PI x VLS females, the method of feeding caused differences in mean feed consumption (RAT < ALR < ADL). The feeding ability of PI x VLS females was possibly lower.
2. The amount of carcass fat (deposited fat and abdominal fat of left half of the carcass) was directly associated with the daily feed consumption. At similar feed consumption levels, castrates had a higher carcass fat content than females.
3. The dry matter content of fat tissue was related to its topographical location in the body and positively affected by the amount of carcass fat.
4. The fatty acid profile of fat tissue was influenced by the topographical location in the body and as well as the amount of fat in left half of the carcass. The increase in fat content reduced the polyenic fatty acids in all fat tissues under investigation. The reduction in polyens was always associated with the increase in the fat amount.

5. The double bond index of the fatty acids in individual fat tissues was related to the chemical composition of the fat and therefore to the total fat in body. Double bond index was reduced with the increase in the fat amount.
6. Ash, nitrogen and cholesterol contents of the muscle were unaffected. Dry matter content was affected by the the fat content.
7. The intramuscular fat content was defined by the amount of neutral lipids. The complex lipid content of the tissue was almost constant.
8. The total lipid content of longissimus dorsi was influenced by the sex (female < castrated male), method of feeding (RAT < ALR < ADL) and the type of cross. At similar feed consumption levels, animals from DU x VLS cross had a higher muscle fat content than those from other two crosses.
9. The fatty acid profile of neutral lipids in the muscle was weakly affected by the total fat content of left half of the carcass. With increase in the total fat content, the saturated fatty acids in the neutral lipids increased by replacing mainly the polyens. The fatty acid profile of complex lipids could be observed unaffected.
10. The double bond index of the fatty acids was influenced by the chemical composition of neutral and complex lipids.
11. The requirement for a good meat technological quality of fat and muscle tissues could be met by the carcasses from DU x VLS cross (females at ADL feeding, castrates at ALR feeding).

Résumé

Dans le cadre des efforts suisses pour l'obtention de carcasses de qualité, nous avons conduit un essai comprenant des descendants mâles castrés et femelles de trois croisements (PI x VLS, ES x VLS, DU x VLS), alimentés suivant trois niveaux d'intensité (rationné, ad libitum - rationné, ad libitum); soit un schéma 2 x 3 x 3.

A l'installation, les animaux reçoivent un aliment pour gorets (13.1 MJ/kg, 19.1 % MAT) puis, dès 65kg et jusqu'à 103kg, un aliment de finition (12.7 MJ/kg, 15 % MAT). Ils sont répartis également dans les différents groupes d'essai et gardés individuellement. Au total, 504 animaux sont utilisés sur quatre répétitions.

Les paramètres de recherche sont choisis parmi les valeurs clefs au niveau technologie et qualité sensorielle des tissus adipeux (matière sèche, spectre d'acides gras, indice de double liaison des acides gras) et musculaires (nutriments, spectre d'acides gras, indice de double liaison des acides gras des lipides neutres et complexes).

Cinq tissus adipeux sont étudiés (bardière, couche interne et externe, gras de l'épaule et du jambon, panne). Le long dorsal, sans Epimysium et au niveau de la dixième côte, sert de référence.

Nous obtenons les résultats suivants:

1. L'ingéré moyen quotidien est inférieur chez les femelles, sauf lorsque l'alimentation est rationnée. Pour les deux sexes, il est influencé par le croisement (PI x VLS < ES x VLS < DU x VLS) et par le type d'alimentation (RAT < ALR < ADL); excepté pour les femelles PI x VLS dont la capacité d'ingestion est manifestement réduite.
2. La quantité de tissus adipeux de la carcasse (graisse de dépôt et panne de la demi-carcasse gauche) est en relation directe avec l'ingéré moyen journalier lequel, à niveau équivalent, induit une quantité de tissus adipeux plus importante chez les castrats.
3. La matière sèche du tissu adipeux est dépendante de la localisation topographique de ce dernier dans la carcasse et est influencée positivement par sa quantité.
4. Les spectres d'acides gras du tissu adipeux sont influencés, d'une part par la localisation topographique et d'autre part, par la quantité de ce dernier dans la demi-

carcasse gauche. Bien qu'il y ait disparité quantitative entre les différents tissus, le rapport acides gras polyinsaturés - acides gras saturés, est en faveur de ces derniers dans tous les tissus adipeux pris en considération lors d'une augmentation quantitative de ceux-ci.

5. L'indice de double liaison dans les différents tissus adipeux est dépendant de la structure chimique de la graisse de ces derniers et également de la quantité totale de ces tissus dans la carcasse. L'indice de double liaison diminue avec l'augmentation quantitative des tissus adipeux.
6. Les teneurs en cendres, azote et cholestérol du muscle sont constantes. Le taux de matière sèche est marqué par la teneur en graisse.
7. La teneur en gras intramusculaire est déterminée par la quantité de lipides neutres. Celle en lipides complexes est pratiquement constante.
8. La teneur en lipides totaux du muscle est influencée par le sexe (femelles < castrats), le type d'alimentation (RAT < ALR < ADL) et le croisement. Pour un ingéré moyen équivalent, ce paramètre est plus élevé chez les descendants DU x VLS que dans les autres croisements.
9. Bien que dans une moindre mesure, le spectre d'acides gras des lipides neutres du muscle est influencé par la quantité totale de tissus adipeux de la demi-carcasse gauche. Une augmentation quantitative de ceux-ci va de paire avec une augmentation en acides gras saturés des lipides neutres au détriment principal des polyinsaturés. Le spectre d'acides gras des lipides complexes peut être considéré constant.
10. L'indice de double liaison des acides gras est influencé par les propriétés chimiques des lipides neutres et complexes.
11. Seules les carcasses du croisement DU x VLS (femelles alimentées selon ADL, mâles castrés selon ALR) répondent aux exigences de qualité technologique des tissus musculaires et adipeux.