

UNTERSUCHUNG DER VERERBUNG EINIGER QUANTITATIVEN MERKMALE UND
DER FLEISCHBESCHAFFENHEIT BEI RINDERN

R. Rede, Ljiljana Jovanović - Technologische Fakultät Novi Sad
J. Joksimović - Landwirtschaftliche Fakultät Beograd
S. Pečar und N. Azanjac - Landwirtschaftliche Ökonomie Beograd

Es wurden 360 Jungbullen der Rasse Schwarz-Weissvieh, von 430 kg Lebendgewicht bei der Schlachtung, untersucht. In dieser Versuchsreihe wurden mehr als 40 Merkmale von Mastleistung, Futterkonversion, Fleischzuwachs und Fleischqualität umfassen. Im Referat sind nur die wichtigsten Merkmale dargestellt. Auf Grund der Ergebnisse dieser Untersuchungen dürfte man folgende Schlüsse ziehen:

1) In der geprüften Population der Jungbullen (Schwarz-Weissvieh) wurde erhebliche Variabilität der meisten qualitativen und quantitativen Merkmale festgestellt, was auf die Berechtigung weiterer Selektion hinweist,

2) Relativ hohe Vererbungsfähigkeit (h^2) gibt die Möglichkeit die Fleisch-Produktion im Rahmen der geprüften Rasse weiter zu erhöhen, wobei, hinsichtlich der phänotypischen Korrelationen, kein Gefahr besteht, dass die Selektion zu grösserer Fleischleistung unerwünschten Eigenschaften der Fleischbeschaffenheit verursachen könnte.

INVESTIGATION OF HEREDITY OF SOME YIELD CHARACTERISTICS AND
QUALITIES OF MEAT

360 heads of male uncastrated steers of Black-and-White breed which were fattened up to 430 kg of live weight were investigated. The investigation included 45 characteristics of fattening, the conversion of food, yield and quality of meat, but in this paper we showed only some of the more important characteristics. On the basis of the obtained results we came to the following conclusions:

1. In the examined population of Black-and-White of the fattened steer we established that there is a remarkable variability of a (lot of) great number of yield characteristics and of the meat quality; this points out the justifiableness of further selection.

2. The relatively high coefficient of heredity (h^2) points out that there is a possibility to increase the producing capacity within the breed, whereas, taking into account the established phenotyp correlations, there is no danger that the selection made in order to increase the yield may cause negative consequences on the quality of meat.

LES RECHERCHES DE LA HÉRÉDITÉ DE QUELQUES CRITÈRES DE
RENDEMENT ET DE QUALITÉ DE LA VIANDE CHEZ LES BOEU

R. Rede, Ljiljana Jovanović - Faculté de technologie, Novi Sad
J. Joksimović - Faculté d'agriculture Beograd
S. Pečar et N. Azanjac - Economie agricole "Beograd"

On a examiné 360 têtes de jeune bétail mâle, de la race pie-noire, engraisés jusqu'au poids de 430 kg. Les recherches ont compris plus que 40 critères d'engraissement, de conversion de fourrage, de rendement et de qualité de la viande. et dans cet article on a présenté seulement les résultats plus importants. À la base de ces résultats on a tiré les conclusions suivantes:

1) dans la population examinée de jeune bétail à l'engrais on a constaté une variabilité des critères de rendement et de qualité de la viande, ce qu'indique à la justesse de la sélection suivante,

2) les hauts coefficients d'hérédité (h^2) donnent la possibilité d'augmentation des capacités productives dans le cadre de la race examinée, et à même temps, au regard des corrélations trouvées, il n'y a pas de danger que la sélection au meilleur rendement pourrait causer l'abaissement de la qualité de viande.

ИСПЫТАНИЕ НАСЛЕДОВАНИЯ НЕКОТОРЫХ СВОЙСТВ В
ПОВЫШЕНИИ КОЛИЧЕСТВА ПРОИЗВОДСТВА И КАЧЕСТВА
ГОВЯЖЬЕГО МЯСА

Р.Реде и Лильяна Йованович - Технологический факультет, Нови Сад
Й.Йоксимович - Сельскохозяйственный факультет, Белград
С.Печар и Н.Азаньяц - Сельскохозяйственный комбинат "Београд"

Р Е З Ю М Е

Испытания проводились с 360 некастрированными молодыми бычками чёрно-белой породы, которые откармливались до 430 кг живого веса. В испытаниях было включено 45 особенностей откармливания, конверсии кормов, повышения количества производства и качества мяса. В реферате приведены только некоторые главные показатели. На основании полученных результатов испытаний были выведены следующие заключения:

1. В испытываемой популяции чёрно-белой породы откармливаемых молодых бычков была утверждена значительная вариативность большого числа показателей в повышении количества производства и качества мяса, что вполне оправдывает дальнейшую селекционную работу.

2. Релятивно высокие коэффициенты наследования (h^2) указывают на возможность дальнейшего повышения производства мяса в границах испытываемой породы. Принимая во внимание установленные фенотипические корреляции, не существует никакой опасности, чтобы селекция на повышение производства мяса могла негативно отразиться на качестве мяса.

UNTERSUCHUNG DER VERERBUNG EINIGER QUANTITATIVEN MERKMALE UND DER FLEISCHBESCHAFFENHEIT BEI RINDERN

Die Untersuchung von Einfluss verschiedener Faktoren auf die Fleischbeschaffenheit und das Ausfinden der für ihre Bestimmung entsprechenden Methoden wird, in der Regel, aktuell erst dann, wenn man gewisse Ergebnisse im Ausmass der Produktion erreicht.

Bisherige Erfahrungen haben aber gezeigt, dass die Fleischqualität gleichzeitig mit dem Fleischertrag untersucht sein soll, da die einseitige Selektion im Sinne der Fleischerzeugung die unerwünschten Eigenschaften der Fleischbeschaffenheit hervorrufen könnte. In allen Fällen ist die Kenntniss der Vererbung einigen wichtigsten Eigenschaften für eine systematische und planmässige Arbeit unerlässlich.

Diese Kenntnisse vor Augen haltend haben wir uns schon einige Jahre mit dieser Problematik befasst. Ein Teil unserer Untersuchungen wird in vorliegenden Referat dargestellt.

Material und Methodik

Es wurden 360 Jungbullen der Rasse Schwarz-Weissvieh, von 430 kg Lebendgewicht bei der Schlachtung, untersucht. Alle geprüften Tiere waren an der Nachkommenprüfstation der Landwirtschaftlichen Ökonomie "Beograd" gezüchtet worden.

In dieser Versuchsreihe wurden mehr als 40 Merkmale von Mastleistung, Futterkonversion, Fleischzuwachs und Fleischqualität umfasst. Einige von durchgeführten Messungen und Bestimmungen sind in den Tabellen ausgewiesen.

Der Fleisch-, Fett- und Knochenanteil war durch die Zerlegung von Drei-Rippenkotlett (8./12. Rippe) 24 Stunden nach der Schlachtung festgestellt worden. Die Fleischfläche wurde an der Anschnitt zwischen 11./12. Brustwirbel gemessen. Zur Untersuchung allen Eigenschaften der Fleischbeschaffenheit sind die Proben von M. long. dorsi (9./11. Rippe) entnommen worden.

Ergebnisse und Diskussion

In der Tabelle 1. sind die Mittelwerte (\bar{x}), Standardabweichung (s) und Variationskoeffizient (C_v) für die wichtigsten Ertrags- und Qualitäts-Merkmale gegeben.

Die Lebendgewichte der geprüften Tiere waren bei der Schlachtung sehr ausgeglichen, so dass der Variationskoeffizient sehr niedrig war ($C_v = 2,2$). Die grössere Variabilität der Daten für die Fettmenge um die Nieren und in der Beckenhöhle ($C_v = 19,5$), für Fettanteil ($C_v = 15,5$) und für die Futtermittelverbrauch (FE pro kg Fleisch) ($C_v = 14,5$) könnte man dadurch erklären, dass die Tiere mit geringerer genetischer Potenz zum Fleischproduktion mehr Fett ansetzen (deponieren) und mehr Futter pro Zunahme-Einheit verbrauchen.

Die Daten für das Alter der Tiere bei der Schlachtung, für die Fleischfläche, den Knochenanteil, und für die tägliche Brutto- und Netto-Zunahme wiesen normale phänotypische Abweichungen auf. Auf Grund dieser Ergebnisse könnte man den Schluss ziehen, dass eine Möglichkeit zur Verbesserung der genetischen Kapazität der geprüften Population besteht. Eine solche Folgerung erlauben auch die Resultate in der Tabelle 2., aus welchen sichtbar ist, dass unter einigen von verschiedenen Vätern stammenden Nachkomme-Gruppen erhebliche Unterschiede an täglicher Nettozunahme, im Alter der Tiere und an

Futtermittelverbrauch (FE pro kg Zunahme) festgestellt worden sind. Der Einfluss der Vätern auf andere Merkmale ist auch zu bemerken, da die Streuung der Werte zwischen den Gruppen grösser ist als innerhalb der Gruppen.

Tabelle 1: Schlachttierkörpermasse und Fleischbeschaffenheitskriterien

Merkmale	\bar{x}	S	C_v
Alter der Tiere (Tage)	350	20,2	5,8
Mastendgewicht (kg)	433	9,5	2,2
Tägliche Bruttozunahme (g)	1256	111,7	8,9
Schlachttierkörpergewicht (kg)	238	10,3	4,3
Schlachttierkörperlänge (cm)	122	3,1	2,6
Tägliche Nettozunahme (g)	708	63,4	9,0
Mailander Schnitt (kg)	103	1,2	1,1
Fleischfläche (cm ²)	69,7	7,6	11,0
Nieren- und Beckenhöhlefett (kg)	7,4	1,4	19,5
Muskelfleisch (%)	59,4	3,8	6,4
Fett (%)	22,2	3,4	15,4
Knochen (%)	18,4	1,5	8,0
Farbhelligkeit (Göfo)	89,1	2,7	13,0
Gesamt pigment (ppm)	129,3	15,4	11,9
Zartheit (Warner-Bratzler)	17,2	3,8	21,8
Wasserbindungsvermögen (mg)	129	17,3	12,1
pH ₂₄ -Wert	5,6	0,3	5,5
Stickstoffgehalt (%)	3,5	0,2	5,2
Trockensubstanz (%)	26,1	1,7	6,4
Bindegewebe (%)	0,4	0,1	28,8
Muskelfaserdurchmesser (u)	78,6	7,4	9,4

Die Ergebnisse in der Tabelle 1. zeigen auch, dass die Streuung der Werte der Qualitätsmerkmale relativ grösser ist als die von quantitativen Merkmalen.

Aus diesen Daten (Tabelle 1.) ist zu erkennen, dass die Resultate, die für die Beurteilung der Fleischqualität dienen, relativ stärker variieren als diejenige von Schlachttierkörpermassen. Man könnte daraus folgern, dass sie noch grössere Möglichkeiten zur Verbesserung der Qualitätseigenschaften durch die Selektion bieten. Bei der Interpretation solcher Resultate sollte man sich vor Augen halten, dass verschiedene postmortale Faktoren einen starken Einfluss auf die geprüften Qualitätseigenschaften ausüben, die sich in der Funktion der Zeit post mortem wesentlich ändern. Ebenso macht man auch bei der Untersuchung der Fleischbeschaffenheit etwas grössere experimentale Fehler. Dies war auch deutlich in unseren Resultaten, ausgeprägt so dass für Farbhelligkeit, Zartheit und Wasserbindungsvermögen hohe Variationskoeffiziente ermittelt wurden, während die Streuung der Werte für Stickstoffgehalt, Trockensubstanz niedriger worden sind.

Tabelle 2: Einfluss von Vätern auf die Mastmerkmale

Bullen	Nachkomme Anzahl	Mastdauer (Tage)	Tägliche Zunahme (g)	Futtermittelverbrauch (FE/kg)
Rival	18	205	764	8,69
Ideal	19	214	735	9,11
Kupidon	16	219	714	9,45
Ervin	19	226	683	9,52
Viktor	17	229	667	9,88

Vererbungs-fähigkeit (h^2) und Zusammenhang der einzelnen Eigenschaften

Die Resultate der Auswertung der Vererbungs-fähigkeit einiger Eigenschaften sind in der Tabelle 3. dargestellt. Sie stimmen mit der oben angegebenen Deutung für die Abweichungen der Werte für quantitative und qualitative Merkmale überein. Dank einer grossen Anzahl geprüften Tiere wurde eine relativ hohe Vererbung in beiden Merkmalgruppen festgestellt. Für die Qualitätsmerkmale sind aber auch höhere Vererbungsfehler (SEh^2) ermittelt, was man auch als die Folge der grösseren Abweichungen dieser Merkmale erklären könnte.

Tabelle 3: Vererbungs-fähigkeit (h^2) Vererbungsfehler (SEh^2)

Merkmale	h^2	SEh^2
Alter der Tiere	0,28	0,12
Schlacht-tierkörpergewicht	0,18	0,17
Tägliche Nettozunahme	0,34	0,25
Futterverbrauch	0,24	0,21
Fleischfläche	0,66	0,48
Mailander Schnitt	0,50	0,32
Muskelfleisch	0,46	0,40
Farbhelligkeit (Göfo)	0,39	0,38
Gesamtpigment	0,33	0,43
Zartheit (Warner-Bratzler)	0,28	0,33
Muskelfaserdurchmesser	0,13	0,27

Aus dieser Resultate geht es nämlich hervor, dass man mit einer typisch zur Milchleistung geeigneter Rasse die hohe Fleischproduktion ausführen kann, wenn man das entsprechende Mastverfahren, besonders bei Jungbullen bis zum bestimmten Alter und Mastendgewicht, anwendet. Damit in Zusammenhang stellt sich die Frage, ob es zweckmässig ist die Rasse nur zur Fleischleistung zu züchten, wenn die Nachkomme der zu Milchleistung geeigneten Rassen befriedigende Fleischzuwachs und Fleischqualität geben.

Tabelle 4: Phänotypische Korrelation

Merkmale	rf	SEr
Tägliche Nettozunahme:		
Mastdauer	-0,78 ^{xx}	0,02
Futterverbrauch	-0,71 ^{xx}	0,03
Mailander Schnitt	0,45 ^{xx}	0,04
Fleischfläche	0,39 ^{xx}	0,07
Muskelfleisch	0,24 ^{xx}	0,08
Farbhelligkeit	0,01	0,07
Zartheit	0,04	0,08
Trockensubstanz	0,04	0,06

Hinsichtlich der weiteren Untersuchungen der Rindfleisch-Produktion wäre es sehr interessant nachzuprüfen, in welchem Masse man Daten über die postmortale Glycolyse, besonders pH-Wert, anwenden könnte, um die Heretabilität der Fleischbeschaffenheit zu verfolgen. Scheper (19) hat eine solche Möglichkeit für Schweinefleisch bestätigt. Für Rindfleisch haben wir in der Literatur keine Hinweis dafür gefunden, aber einige von verschiedenen Autoren erwähnte Elemente haben uns den Anlass gegeben dies auch vorauszusetzen.

Vererbungs-fähigkeit (h^2) und Vererbungsfehler (SEh^2)

Die statistische Prüfung ergab eine signifikante Korrelation zwischen der täglichen Nettozunahme und der quantitativen Merkmale. Man könnte vorstellen, dass eine grössere Gewichtszunahme auch die Änderung der Fleischbeschaffenheit, d.h. der Farbhelligkeit, der Zartheit und den Trockensubstanzgehalt verursachen wird.

Aus unseren Resultate folgt die Konstatation, dass bei Rindern, die durch die Selektion grössere Zunahme in der Mast erreichen, keine unerwünschte Eigenschaften der Fleischbeschaffenheit erscheinen.

Beim Vergleich unserer Ergebnisse mit den Daten aus der Literatur sieht man, dass Anderson et al. (1) für die in dänischen Stationen gemästeten Jungbullen ähnliche Werte für die tägliche Zunahme, für Futterverbrauch und für Fleischanteil gefunden haben. Pečar und Azanjac (14) und Gajić et al. (8) haben etwas höhere Brutto- und Nettozunahme bei Jungbullen von 420 kg festgestellt. Čepin et al. (7) haben grössere Fleischanteil (75%) und niedrigere Fett- (7,9%) und Knochenanteil (15,9%) gefunden.

Hinsichtlich der Vererbung sind unsere Resultate mit den Ergebnissen von meisten Autoren (2, 3, 4, 7, 8, 10, 12, 13, 15, 16, 17, 18) vergleichbar während Gaines (9) niedrigen ($h^2 = 0,17$) und Carter und Kincaid (5) sehr hohe ($h^2 = 0,99$) Koeffiziente angeben. Langlet et al. (11) haben ziemlich niedrige ($h^2 = 0,03$) und Christiansen et al. (6) sehr hohe ($h^2 = 0,76$) Heretabilität ermittelt.

Die dargestellten Resultate und unsere Beobachtungen während der Untersuchungen weisen darauf hin, dass man die bisherige Auffassung über Rindermast korrigieren müsste.

Schlussbetrachtung

Auf Grund der dargestellten Ergebnisse dürfte man folgendes beschliessen:

- 1) In der geprüften Population der Jungbullen (Schwarz-Weissvieh) wurde erhebliche Variabilität der meisten qualitativen und quantitativen Merkmale festgestellt, was auf die Berechtigung weiterer Selektion hinweist,
- 2) Relativ hohe Vererbungs-fähigkeit (h^2) gibt die Möglichkeit die Fleisch-Produktion im Rahmen der geprüften Rasse weiter zu erhöhen, wobei, hinsichtlich der phänotypischen Korrelationen, kein Gefahr besteht, dass die Selektion zu grösserer Fleischleistung unerwünschten Eigenschaften der Fleischbeschaffenheit verursachen könnte.

Literaturverzeichnis

1. Andersen Aa. Dissing Axel, Nielsen A.: Afkomsprover for koproduktion. III.386. ber. fra forgslaboratoriet. Kbenhavn 1971.
2. Bar-Anan R., Levi U. Soller M.: Progeny testing Israeli - Friesian. A.I. sires for rate of gain. World. Rev. Anim. Prod. 1, 53, 1965.
3. Brown C.J., Gacula M.: Estimates of heritability of beef cattle performance traits by regression of offspring on sire. J. Anim. Sci. 23, 321. 1964.
4. Brumby P.J., Walker D.K., Gallagher R.M.: Factors associated with growth in beef cattle. N.Z. Journal Agric. Res. 6, 526. 1963.
5. Carter R.C., Kincaid C.M.: Estimates of genetic and phenotypic parameters in beef cattle. J. Anim. Sci., 18, 323. 1959.

6. Christians C.J., Chambres D., Walters L.E., Whiteman J.V., Stephens D.F.: Heritability estimates of beef characteristics. *J. Anim. Sci.*, 21, 387, 1962.
7. Čepin, S.: The Results of the Examination of Genetic and Environmental Factors Important for the Gain and Quality of Beef Meat, III Yugosl. Conf. of Meat Quality, Beograd, 1974.
8. Gajić, Z., S. Pečar i N. Azanjac: Estimation of the Performance Tested Bulls Value Using the Selection Index, *Nauka u praksi*, 2, 143, 1973.
9. Gaines J.A., Carter R.C., Kincaid C.M.: Heritability of TDN/cwt gain in beef. *J. Anim. Sci.* 17, 1143, 1958.
10. Koch R.M., Swinger L.A., Chambers D., Gregory K.E.: Efficiency of feed use in beef cattle. *J. Anim. Sci.*, 22, 486, 1963.
11. Langlet J., Gravet H.O., Rosenhahn E.: Progeny testing for fattening performance and carcass value in cattle. Report of results for 1962. and 1963. *Inst. f. Tierzucht. Tierhalt. Univers. Kiel.*
12. Lickley C.R., Stonaker H.H., Stuberland T.M., Riddle K.H.: Relation between mature size, daily gain and efficiency of feed utilisation in beef cattle. *J. Anim. Sci.*, 19, 957, 1960.
13. Nielsen E., Nielsen A., Christensen L.G.: Afkomsprover for koproduktion. 365 ber. fra forsogslaboratoriet, Kbenhavn 1968.
14. Pečar, S. i N. Azanjac: Progeny Testing of Bulls for Meat Production, *Nauka u praksi*, 3, 256, 1974.
15. Pečar, S. i N. Azanjac: Genetic Estimation of Fattening Characteristics (in Print)
16. Shelby C.E., Clark R.T., Quesenberry J.R., Woodward R.R.: Heritability of some economic characteristics in record of performance bulls. *J. Anim. Sci.*, 19, 450, 1960.
17. Swinger L.A.: Genetic environmental influences on gain of beef cattle during various periods of life. *J. Anim. Sci.*, 20, 183, 1960.

18. Wilson L.L., Dinkel C.A., Ray D.E.: Genetic parameters and selection indexes for beef cattle. *J. Anim. Sci.*, 21, 977, 1972.