

3. Руководство по кормлению сельскохозяйственной птицы / И. А. Егоров, В. А. Манукян, Т. М. Околелова [и др.]. – Москва: Лика, 2018. – 226 с. – Текст: непосредственный.

4. Петросян А. Б. Влияние минералов на качество скорлупы / А. Б. Петросян. – Текст: непосредственный // Птица и птицепродукты. – 2016. – № 6. – С. 36-38.

5. Методические рекомендации по проведению исследований по технологии производства яиц и мяса птицы / разработ.: Ф. Ф. Алексеев, М. А. Асриян, М. Л. Бебин [и др.]; Всерос. н.-и. и технол. ин-т птицеводства. – Сергиев Посад, 1994. – 62 с. – Текст: непосредственный

6. Методика проведения научных и производственных исследований по кормлению сельскохозяйственной птицы. Молекулярно-генетические методы определения микрофлоры кишечника: рекомендации / И. А. Егоров, В. А. Манукян, Т. Н. Ленкова [и др.]. – Сергиев Посад: ВНИТИП, 2013. – 52 с. – Текст: непосредственный.

7. Меркурьева, Е. К. Биометрия в селекции и генетике сельскохозяйственных животных / Е. К. Меркурьева. – Москва: Колос, 1970. – 422 с. – Текст: непосредственный.

#### References

1. Bobyleva, G. A. Rezultaty raboty ptitsevodov v 2021 g. opredeliaiut zadachi na budushchee /

G. A. Bobyleva, V. V Gushchin // Ptitsa i ptitseprodukty. – 2022. – No. 1. – S. 4-7.

2. Khaustov, V.N. Rezervy povysheniia produktivnosti i estestvennoi rezistentnosti kur-nesushek promyshlennogo stada / V.N. Khaustov, L.V. Rasstopshina, E.V. Guselnikova // Vestnik Altaiskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. – 2013. – No. 8 (106). – S. 93-97.

3. Egorov, I.A. Rukovodstvo po kormleniiu selskokhoziaistvennoi ptitsy / I.A. Egorov, V.A. Manukian, T.M. Okolelova [i dr.]. – Moskva: Lika, 2018. – 226 s.

4. Petrosian A.B. Vliianie mineralov na kachestvo skorlupy / A.B. Petrosian // Ptitsa i ptitseprodukty. – 2016. – No. 6. – S. 36-38.

5. Metodicheskie rekomendatsii po provedeniiu issledovaniu po tekhnologii proizvodstva iaits i miasa ptitsy / Razrab.: F.F. Alekseev, M.A. Asriian, M.L. Bebin [i dr.]. – Vseros. n.-i. i tekhnol. in-t ptitsevodstva. – Sergiev Posad, 1994. – 62 s.

6. Egorov, I.A. Metodika provedeniia nauchnykh i proizvodstvennykh issledovaniu po kormleniiu selskokhoziaistvennoi ptitsy. Molekuliarno-geneticheskie metody opredeleniia mikroflory kishhechnika: rekomendatsii / I.A. Egorov, V.A. Manukian, T.N. Lenkova [i dr.]. – Sergiev Posad: VNITIP, 2013. – 52 s.

7. Merkureva, E.K. Biometriia v seleksii i genetike selskokhoziaistvennykh zhivotnykh / E.K. Merkureva. – Moskva: Kolos, 1970. – 422 s.



УДК 636.4.082.265(571.150)  
DOI: 10.53083/1996-4277-2022-212-6-61-65

С.В. Бурцева  
S.V. Burtseva

## ОЦЕНКА ВЛИЯНИЯ ПРОМЫШЛЕННОГО СКРЕЩИВАНИЯ СВИНЕЙ НА КАЧЕСТВО МЯСА

### EVALUATION OF THE IMPACT OF COMMERCIAL PIG CROSSBREEDING ON MEAT QUALITY

**Ключевые слова:** свиньи, межпородное скрещивание, крупная белая порода, порода ландрас, влагосвязывающая способность мяса, химический состав мяса, энергетическая ценность мышечной ткани.

Научно-хозяйственный опыт проведен в условиях свинокомплекса ООО «Алтаймясопром» Тальменского района Алтайского края в 2017 г. на свиньях ирландской селекции: (1-я контрольная группа) – порода ландрас (Л). Во 2-й опытной группе маток крупной белой породы (КБ) закрепляли за хряками породы ландрас. В 3-й опытной группе проводили скрещивание по схеме: Л × КБ. В 4-й опытной группе помесных маток (КБ × Л)

осеменяли спермой хряков крупной белой породы. Пробы мышечной ткани отбирали над 9-12-м грудными позвонками. Отмечена тенденция к повышению влагосвязывающей способности мышечной ткани в процентах к мясу в опытных группах на 0,3-2,4%. Влагосвязывающая способность мышечной ткани в процентах к общей влаге в 4-й опытной группе была выше, чем в контроле, на 6,3% (p<0,05). Более высокое содержание жира отмечено во 2-й и 4-й опытных группах, что больше, чем в контроле, на 2,4-2,8% (p<0,001). Наименьшая доля жира была выявлена в мясе свиней породы ландрас (3,7±0,15%) и помесей Л × КБ (3,7±0,15%). По содержанию белка и золы значимых межгрупповых раз-

личий не получено. Молодняк 2-й и 4-й опытных групп имел тенденцию к увеличению калорийности мышечной ткани на 23,0-25,6 ккал (+19,0-21,2%) в отличие от чистопородных сверстников.

**Keywords:** pigs, crossbreeding, Large White breed (LW), Landrace breed (L), meat water-binding power, meat chemical composition, energy value of muscle tissue.

The experimental studies were carried out on the pig farm of the ООО "Altaymyasoprom", the Talmenskiy District of the Altai Region in 2017 in the pig herd of Irish selective breeding. The 1st (control) group was formed of Landrace (L) pigs. In the 2nd (trial) group, Large White sows (LW) were crossbred with Landrace (L) boars. In the 3rd (trial) group, the crossbreeding pattern was as following: L × LW. In the 4th (trial) group, crossbred sows

(LW × L) were inseminated with LW boar semen. Muscle tissue samples were taken above the 9th and 12th thoracic vertebrae. There was a tendency of increasing meat water-binding power as a percentage of meat in the trial groups by 0.3-2.4%. The muscle tissue water-binding power as a percentage of total moisture in the 4th trial group was higher than that in the control by 6.3% ( $p < 0.05$ ). Higher fat content was found in the 2nd and 4th trial groups; it was more than that in the control by 2.4-2.8% ( $p < 0.001$ ). The smallest fat percentage was found in the meat of Landrace pigs ( $3.7 \pm 0.15\%$ ) and crossbreeds of L × LW ( $3.7 \pm 0.15\%$ ). There were no significant intergroup differences in protein and ash content. Young animals of the 2nd and 4th trial groups tended to increase the caloric content of muscle tissue by 23.0-25.6 kcal (+19.0-21.2%) as opposed to purebred herd-mates.

**Бурцева Светлана Викторовна**, к.с.-х.н., доцент, ФГБОУ ВО Алтайский ГАУ, г. Барнаул, Российская Федерация, e-mail: sve-burceva@yandex.ru.

**Burtseva Svetlana Viktorovna**, Cand. Agr. Sci., Assoc. Prof., Altai State Agricultural University, Barnaul, Russian Federation, e-mail: sve-burceva@yandex.ru.

### Введение

Улучшение качества мясного сырья и вырабатываемой продукции является первоочередной задачей отечественного свиноводства и мясоперерабатывающей отрасли [1, 2, 5].

Технологическая пригодность мясного сырья влияет на эффективность его переработки. Мясо хорошего качества имеет высокую влагоудерживающую способность (53-66%) и характеризуется большей сочностью [4].

Исследования, проведенные S. Hermesch и др. (2000), свидетельствуют о том, что коэффициент наследуемости показателей качества мяса варьирует в пределах от 0,14 до 0,35. По мнению авторов, увеличение содержания внутримышечного жира способствует улучшению других показателей качества мяса ( $r = 0,06-0,48$ ) [7].

На качество свинины оказывают влияние многие факторы. Существует генетическое влияние на качество свинины как между породами, так и внутри породы [8-10].

Принцип скрещивания и гибридизации приводит к получению высокопродуктивного потомства [1].

Следует выявлять более оптимальные варианты сочетаний линий и пород с максимальным использованием эффекта гетерозиса [3, 5, 6].

**Цель** исследований заключалась в изучении влияния межпородного скрещивания свиней на показатели качества мышечной ткани.

В задачи исследований входило:

- 1) оценить влияние вводного и возвратного скрещивания свиней на влагосвязывающую способность мышечной ткани полученных помесей;
- 2) выявить различия по химическому составу мяса животных, полученных в результате чистопородного и межпородного подбора родительских пар;
- 3) провести исследование калорийности и энергетической ценности свинины от разных сочетаний пород.

### Объекты и методы исследований

Исследования выполнены в ООО «Алтаймясопром» Тальменского района Алтайского края в 2017 г. согласно схеме опыта (табл. 1).

Таблица 1

Схема опыта

Группа	n	Сочетание
1-я контрольная	3	Л
2-я опытная	3	КБ × Л
3-я опытная	3	Л × КБ
4-я опытная	3	(КБ × Л) × КБ

В качестве объекта исследований использованы свиньи ирландской селекции: породы ландрас (Л) – 1-я контрольная группа, помесный молодняк F1 – (КБ × Л) – 2-я опытная группа и (Л × КБ) – 3-я опытная группа, а также подсвинки, полученные от возвратного скрещивания ((КБ × Л) × КБ) – 4-я опытная группа.

Кормление полученного молодняка всех групп в опыте было одинаковым. В возрасте от 43 до 60 дней поросётам скармливали комбикорм СК-4, животным от 61 до 120 дней – СК-5, молодняку на откорме – СК-7 и СК-8.

После убоя свинок (по 3 гол. в каждой группе) при достижении живой массы  $100 \pm 10$  кг были отобраны образцы длиннейшей мышцы спины над 9-12-м грудными позвонками. Исследования мяса проводили в условиях лаборатории кафедры частной зоотехнии Алтайского ГАУ. В мышечной ткани определяли: влагосвязывающую способность (ВСС) (% к мясу и к общей влаге) – методом прессования; активную кислотность (рН) – потенциометрическим методом

(ГОСТ Р 51478-99); содержание общей влаги – высушиванием (ГОСТ Р 51479-99); содержание жира – экстракционным методом (ГОСТ 23042-86); содержание белка – методом Кьельдаля (ГОСТ 25011-81); золы – сжиганием образцов мяса в муфельной печи (ГОСТ 31727-2012). Энергетическую ценность и калорийность мяса устанавливали расчётным методом по формуле В.А. Александрова (1951).

### Результаты исследований

На рисунке 1 приведен показатель влагосвязывающей способности мышечной ткани (в процентах к мясу и к общей влаге).

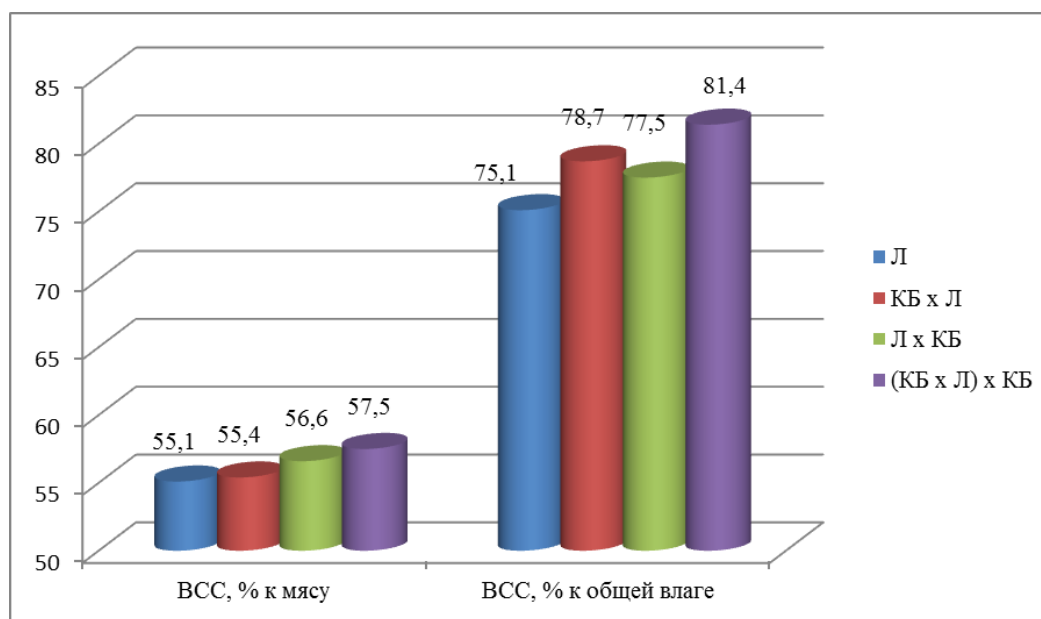


Рис. 1. Влагосвязывающая способность мышечной ткани

Отмечена тенденция к повышению влагосвязывающей способности мышечной ткани в процентах к навеске мяса в опытных группах на 0,3-2,4%. Влагосвязывающая способность мышечной ткани в процентах к общей влаге в 4-й опытной группе была достоверно выше, чем в контроле, на 6,3% ( $p < 0,05$ ), с тенденцией к превосходству над аналогичным показателем свиной второй и третьей опытных групп на 2,7-3,9%.

Результаты изучения содержания жира, белка и золы в мышечной ткани свиной разного происхождения приведены на рисунке 2.

Полученные данные позволили установить (рис. 2), что более высокое содержание жира отмечено во 2-й и 4-й опытных группах – ( $6,5 \pm 0,16\%$ ) и ( $6,1 \pm 0,15\%$ ) соответственно, что отличалось от рассматриваемого показателя в контроле на 2,4-2,8% ( $p < 0,001$ ). Наименьшая

доля жира зарегистрирована в мясе чистопородных животных ( $3,7 \pm 0,15\%$ ) и помесей Л x КБ ( $3,7 \pm 0,15\%$ ). По содержанию белка в мясе значимых межгрупповых различий не выявлено. Следует указать на тенденцию к большему содержанию белка в 3-й опытной группе (Л x КБ) на 0,5-0,8% относительно других пород и их сочетаний. По содержанию золы разница между группами незначительна.

В таблице 2 показаны калорийность и энергетическая ценность мяса чистопородных и помесных свинок.

Полученные в результате промышленного скрещивания свинки (2-я и 4-я группы) имели тенденцию к более высокой калорийности мышечной ткани на 23,0-25,6 ккал (+19,0-21,2%) в отличие от чистопородных сверстников.

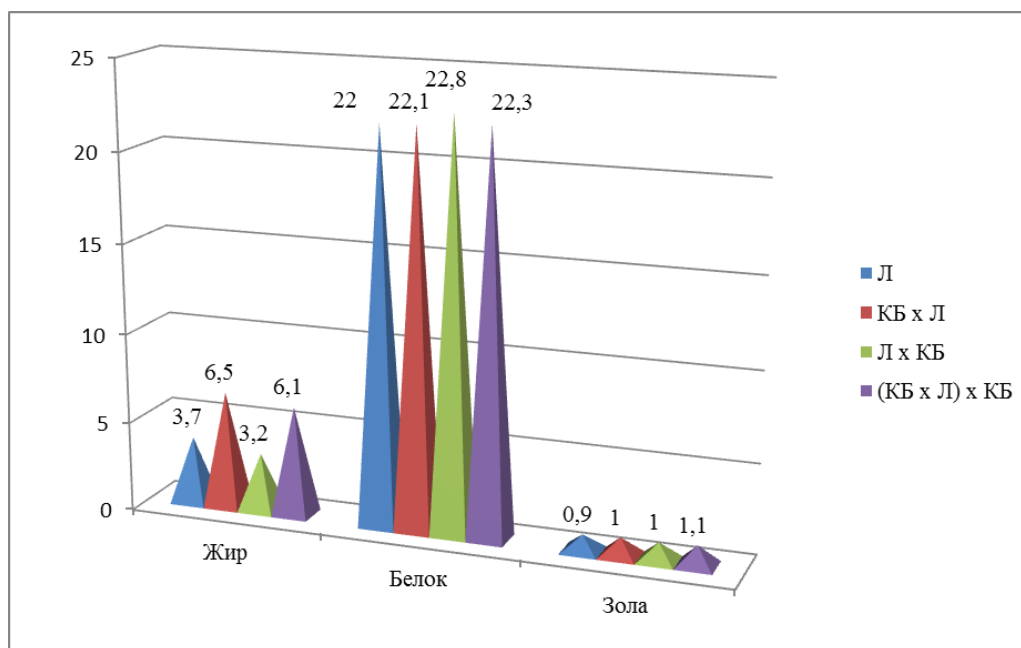


Рис. 2. Химический состав мышечной ткани, %

Таблица 2

Калорийность и энергетическая ценность мяса (n=3)

Показатель	1-я контрольная	2-я опытная	3-я опытная	4-я опытная
	Л	КБ x Л	Л x КБ	(КБ x Л) x КБ
Калорийность, ккал	120,9±2,85	146,5±3,46	119,9±2,08	143,9±4,26
Энергетическая ценность, Дж	506,0±11,92	613,2±14,47	501,9±8,69	602,6±17,85*

Примечание. Разница с контролем достоверна \*p<0,05.

По энергетической ценности мышечной ткани свинки, полученные в результате возвратного скрещивания (4-я опытная группа), превосходили животных породы ландрас на 96,6 Дж (+19,1%, p<0,05). Мясо помесного молодняка генотипа КБ x Л характеризовалось большей энергетической ценностью на 21,2% в отличие от свинины аналогов контроля. Однако полученные различия не были достоверными.

### Заключение

При использовании промышленного скрещивания по схеме ♀(КБ x Л) x ♂КБ полученные помеси имели более высокую влагосвязывающую способность мышечной ткани (% к общей влаге) на 6,3% (p<0,05), большее содержание жира на 2,4% (p<0,001) и повышенную энергетическую ценность мяса на 19,1% (p<0,05) относительно чистопородных животных породы ландрас.

### Библиографический список

1. Анализ мясной продуктивности свиней / Е. В. Вовченко [и др.]. – Текст: непосредственный // Вестник Курганской ГСХА. – 2020. – № 1 (33). – С. 30-33.

2. Казанцева, Н. П. Влияние генотипа на формирование качественных характеристик мяса свиней / Н. П. Казанцева, М. И. Васильева, И. Н. Сергеева. – Текст: непосредственный // Известия Горского государственного аграрного университета. – 2020. – Т. 57, № 1. – С. 63-68.

3. Кондрашкова, И. С. Анализ сочетаемости линий свиней породы ландрас по воспроизводительным качествам / И. С. Кондрашкова, С. В. Бурцева. – Текст: непосредственный // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. – 2020. – № 12 (194). – С. 99-105.

4. Криштафович, В. И. Структурно-механические свойства мяса и колбасных изделий при повышенных значениях рН / В. И. Криштафович, Л. Н. Коснырева, Н. Т. Смольский. – Текст: непосредственный // Известия высших учебных заведений. Пищевая технология. – 1990. – № 1. – С. 30-31.

5. Физико-химические и органолептические качества тканей свиней разных породных сочетаний / В. И. Фролова [и др.]. – Текст: непосредственный // Инновации и продовольственная безопасность. – 2019. – № 4 (26). – С. 48-57.

6. Хрипунова, Л. В. Особенности телосложения молодняка свиней разного генотипа / Л. В. Хрипунова, С. В. Бурцева. – Текст: непосредственный // *Аграрная наука – сельскому хозяйству: сборник материалов XIV Международной научно-практической конференции: в 2 книгах (7-8 февраля 2019 г.)*. – Барнаул: РИО Алтайского ГАУ, 2019. – Кн. 2. – С. 236-237.

7. Hermes, S., Luxford, B.G., Graser, H.-U. (2000). Genetic parameters for lean meat yield, meat quality, reproduction and feed efficiency traits for Australian pigs: 1. Description of traits and heritability estimates. *Livestock Science*. 65. 239-248. DOI: 10.1016/S0301-6226(00)00150-0.

8. Rodriguez, V., Maffioly, J., Zdanovicz, L., et al. (2021). Genetic Diversity of Meat Quality Related Genes in Argentinean Pigs. DOI: 10.21203/rs.3.rs-628534/v1.

9. Wood, J., et al. (2004). Effects of breed diet and muscle on fat deposition and eating quality in pig. *Meat Science*. 67. 651-67. DOI: 10.1016/j.meatsci.2004.01.007.

10. Zheng, M., Huang, Y., Ji, J., Xiao, S., Ma, J., & Huang, L. (2018). Effects of breeds, tissues and genders on purine contents in pork and the relationships between purine content and other meat quality traits. *Meat science*, 143, 81–86. <https://doi.org/10.1016/j.meatsci.2018.04.022>.

### References

1. Vovchenko, E.V. Analiz miasnoi produktivnosti svinei / E.V. Vovchenko [i dr.] // *Vestnik Kurganskoi GSKhA*. – 2020. – No. 1 (33). – S. 30-33.

2. Kazantseva, N.P. Vliianie genotipa na formirovanie kachestvennykh kharakteristik miasa svinei / N.P. Kazantseva, M.I. Vasileva, I.N. Sergeeva // *Izvestiia Gorskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta*. – 2020. – T. 57. – No. 1. – S. 63-68.

3. Kondrashkova I.S. Analiz sochetaemosti linii svinei porody landras po vosproizvoditel'nykh kachestvam / I.S. Kondrashkova, S.V. Burtseva //

*Vestnik Altaiskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta*. – 2020. – No. 12 (194). – S. 99-105.

4. Krishtafovich, V.I. Strukturno-mekhanicheskie svoistva miasa i kolbasnykh izdelii pri povyshennykh znacheniiakh pH / V.I. Krishtafovich, L.N. Kosnyreva, N.T. Smolskii // *Izvestiia vysshikh uchebnykh zavedenii. Pishchevaia tekhnologiya*. – 1990. – No. 1. – S. 30-31.

5. Frolova, V.I. Fiziko-khimicheskie i organolepticheskie kachestva tkanei svinei raznykh porodnykh sochetanii / V.I. Frolova [i dr.] // *Innovatsii i prodovolstvennaia bezopasnost*. – 2019. – No. 4 (26). – S. 48-57.

6. Khripunova, L.V. Osobennosti teloslozheniia molodniaka svinei raznogo genotipa / L. V. Khripunova, S. V. Burtseva // *Agrarnaia nauka – selskomu khoziaistvu: sb. materialov XIV Mezhdunar. nauch.-prakt. konf. (7-8 fevralia 2019 g.): v 2 kn.* – Barnaul: RIO Altaiskogo GAU, 2019. – Кн. 2. – С. 236-237.

7. Hermes, S., Luxford, B.G., Graser, H.-U. (2000). Genetic parameters for lean meat yield, meat quality, reproduction and feed efficiency traits for Australian pigs: 1. Description of traits and heritability estimates. *Livestock Science*. 65. 239-248. DOI: 10.1016/S0301-6226(00)00150-0.

8. Rodriguez, V., Maffioly, J., Zdanovicz, L., et al. (2021). Genetic Diversity of Meat Quality Related Genes in Argentinean Pigs. DOI: 10.21203/rs.3.rs-628534/v1.

9. Wood, J., et al. (2004). Effects of breed diet and muscle on fat deposition and eating quality in pig. *Meat Science*. 67. 651-67. DOI: 10.1016/j.meatsci.2004.01.007.

10. Zheng, M., Huang, Y., Ji, J., Xiao, S., Ma, J., & Huang, L. (2018). Effects of breeds, tissues and genders on purine contents in pork and the relationships between purine content and other meat quality traits. *Meat science*, 143, 81–86. <https://doi.org/10.1016/j.meatsci.2018.04.022>.

