

УДК 636.4.082

ЯКІСТЬ ПРОДУКТІВ ЗАБОЮ ЗА ОСЦИЛЯТОРНОГО РЕЖИМУ ГОДІВЛІ МОЛОДНЯКУ СВИНЕЙ

В. М. Волощук, Д. О. Біндюг, С. А. Манюненко
pigbreeding@ukr.net, bindugda@gmail.com

Інститут свинарства і агропромислового виробництва НААН,
вул. Шведська Могила, 1, м. Полтава, 36013, Україна

Досліджено якість туш свиней, хімічний склад та фізико-хімічні показники якості м'яса і шпик у умов різних режимів годівлі молодняку свиней полтавської м'ясної породи: нормованого рівномірного (контроль) та нормованого нерівномірного, ритмічно-осциляторного з поступовою зміною раціону за масою на 20 %.

Застосування осциляторного режиму годівлі вірогідно не вплинуло на забійні показники та якість продуктів забою відгодівельних свиней. Морфологічний склад туш свиней за різних режимів їх годівлі був у межах фізіологічної норми і суттєво не відрізнявся між собою. Кількість м'яса, шпик та кісток у тушах контрольних і дослідних свиней становила відповідно 55,5 та 56,4 %, 32,8 та 32,9 %, 11,7 та 10,7 %, що є типовим для цього віку та генотипу.

Виявлена тенденційна зміна окремих показників якості м'яса свиней при осциляторній годівлі, а саме, зростання кількості жиру на 19,95 % та фосфору на 11,76 %, зниження інтенсивності забарвлення на 15,06 %, а також активної кислотності на 0,72 %. Серед показників, що характеризують якість м'яса, найбільш варіабельними у піддослідних свиней виявились такі: кількість жиру та втрати при термічній його обробці. Загальної вологи у шпик свиней контрольної групи було на 2,9 % менше порівняно з тим, що отриманий від тварин дослідної групи. Температура плавлення його була нижчою у свиней контрольної групи на 2 °С.

Ключові слова: ОСЦИЛЯТОРНИЙ РЕЖИМ ГОДІВЛІ, ПОЛТАВСЬКА М'ЯСНА ПОРОДА, М'ЯСНІ ЯКОСТІ, ФІЗИКО-ХІМІЧНІ ЯКОСТІ, М'ЯСО, ШПИК

THE QUALITY OF PRODUCTS OF SLAUGHTERING AT THE OSCILLATORY REGIME OF FEEDING YOUNG PIGS

V. M. Voloshchuk, D. O. Bindug, S. A. Maniunenko
pigbreeding@ukr.net, bindugda@gmail.com

Institute of Pig Breeding and agro-industrial production of the National
Academy of Agrarian Sciences, 1, Shvedska Mogila Str., Poltava, 36013, Ukraine

It has been researched the quality of pig carcasses, chemical composition and the physico-chemical indexes of the meat and pork fat under conditions of different regimes of feeding young pigs of the Poltava Meat breed: normalized even (control) and the normalized uneven, rhythmically-oscillatory with a gradual change of the diet by weight on 20 %.

It was determined that using oscillatory regime of feeding did not significantly affect on the slaughter indexes and the quality of slaughter products of fattened pigs. The morphological composition of pigs' carcasses at different the different regimes their feeding was within the confines of physiological norm and doesn't differ essentially between themselves. The number of meat, back fat and bones in carcasses of control and experimental pigs was 55.5 % and 56.4 %, 32.8 % and 32.9 %, 11.7 % and 10.7 % accordingly, that is typical for this age and genotype.

It has been revealed the tendency to a change of some indexes of the meat quality at the oscillatory regime of feeding pigs: the increase of fat on 19.95 % and phosphorus on 11.76 %, at reducing the intensity of color on 15.06 % and also an active acidity on 0.72 %. Among indexes which characterize the quality of

meat, are the most variable in experimental pigs were found out such: a number of fat and the losses at thermal its treatment. A total moisture in pigs' fat of the control group was on 2.9 % less comparatively with received from animals of the experimental group, The temperature of melting it was lower in pigs in pigs of the control group on 2 °C.

Keywords: OSCILLATORY REGIME OF FEEDING, POLTAVA MEAT BREED, QUALITY OF PIG CARCASSES, PHYSICO-CHEMICAL INDEXES, MEAT, BACK FAT

КАЧЕСТВО ПРОДУКТОВ УБОЯ ПРИ ОСЦИЛЛЯТОРНОМ РЕЖИМЕ КОРМЛЕНИЯ МОЛОДНЯКА СВИНЕЙ

V. M. Волощук, Д. А. Биндюг, С. А. Манюненко
pigbreeding@ukr.net, bindugda@gmail.com

Институт свиноводства и агропромышленного производства НААН,
ул. Шведская Могила, 1, г. Полтава, 36013, Украина

Исследовано качество туши свиней, химический состав и физико-химические показатели качества мяса и шпика, в условиях различных режимов кормления молодняка свиней полтавской мясной породы: нормированного равномерного (контроль) и нормированного неравномерного, ритмично-осцилляторного с постепенным изменением рациона по массе на 20 %.

Применение осцилляторного режима кормления достоверно не повлияло на убойные показатели и качество продуктов убоя откормочных свиней. Морфологический состав туши свиней при разных режимах их кормления был в пределах физиологической нормы и существенно не отличался между собой. Количество мяса, шпика и костей в тушах контрольных и опытных свиней составляло соответственно 55,5 % и 56,4 %, 32,8 % и 32,9 %, 11,7 % и 10,7 %, что типично для данного возраста и генотипа.

Обнаружено тенденциозное изменение отдельных показателей качества мяса при осцилляторном кормлении свиней, а именно, увеличение содержание жира на 19,95 % и фосфора на 11,76 %, уменьшение интенсивности окраски на 15,06 %, а также активной кислотности на 0,72 %. Среди показателей, которые характеризуют качество мяса наиболее переменными у подопытных свиней оказались такие: количество жира и потери при термической его обработке. Общей влажности в шпиге свиней контрольной группы было на 2,9 % меньше по сравнению с тем, который получен от свиней опытной группы. Температура плавления его была ниже у свиней контрольной группы на 2 °C.

Ключевые слова: ОСЦИЛЛЯТОРНЫЙ РЕЖИМ КОРМЛЕНИЯ, ПОЛТАВСКАЯ МЯСНАЯ ПОРОДА, МЯСНЫЕ КАЧЕСТВА, ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЕ КАЧЕСТВА, МЯСО, ШПИГ

Попит на м'ясну свинину змушує фахівців галузі враховувати всі наявні фактори впливу на показники інтенсивності росту тварин, кількість витрачених кормів на одиницю приросту і, безумовно, якість продуктів забою. Роль селекції та гібридизації у створенні бажаного м'ясного типу тілобудови свиней загальновідома і не викликає ніяких сумнівів у доцільності їх застосування. Проте, наукові дослідження та виробнича практика свідчать також про суттєве значення паратипових факторів,

зокрема годівлі, у формуванні м'ясних якостей молодняка свиней. Адже відомо, що саме через корм відбувається найтісніший взаємозв'язок тварини з навколишнім середовищем. Тому, завдяки організації раціональної годівлі сільськогосподарських тварин, що передбачає оптимізацію типу, кратності, а також режиму її здійснення можна досягти високих показників продуктивності. Особливої уваги заслуговує ступінь впливу режиму годівлі свиней на якість отриманих

туш та фізико-хімічні показники якості шпику та м'яса.

Багаточисельними експериментами вітчизняних і зарубіжних вчених встановлено, що на результати вирощування свиней та якість забійних туш впливає відповідність рецептури комбікормів періоду відгодівлі, рівень збалансованості раціонів за поживними речовинами з врахуванням лімітних та антипоживних факторів, тип годівлі, режим годівлі, консистенція корму тощо [1, 2]. Годівля за певним режимом, при дотриманні існуючих добових норм, передбачає кратність годівлі, час і послідовність роздачі кормів (при комбінованому типі годівлі), консистенцію корму та його температуру, що дозволяє системно і позитивно впливати на метаболізм живого організму, якість продуктів забою. Проте, відомо, що навіть за умов цілодобової доступності тварин до корму, які передбачені режимом годівлі вволю, спостерігається нерівномірне його споживання [3], і цей феномен пов'язаний з ритмічністю їх росту та розвитку [4]. Особливості біоритмічного споживання сільськогосподарськими тваринами корму поки що за ряду причин не використовуються у виробничій практиці галузі свинарства, хоча дослідження у цьому напрямі проводяться досить тривалий час і зосереджені вони на вивченні впливу нерівномірної годівлі на відгодівельні та м'ясні якості свиней [5, 6]. Проте, незважаючи на те, що існуючий 12-денний ритм росту сільськогосподарських тварин пов'язаний з процесами метаболізму, а отже, і годівлею, вищезгадані науковці застосовували 7-, 10-, 20- та 30-денний режим ритмічної нерівномірної відгодівлі свиней за умов підвищеного та пониженого рівня енергетичного і протеїнового їх живлення на 20–25 % від існуючої норми і отримали при цьому позитивні результати: завдяки підвищенню перетравності поживних речовин корму, зріс коефіцієнт його корисної дії до 47,84 % (проти 37,13 % на контролі), а також вірогідно підвищились

середньодобові прирости на 8,06–13,64 % ($p \leq 0,05$). З огляду на те, що зазначені режими нерівномірної годівлі не відповідали біологічній сутності хвильових фізіологічних процесів, які відбуваються в організмі свиней, що, безумовно, могло призвести до розвитку у них стресового стану, науковцями Інституту свинарства і АПВ НААН розроблено та запропоновано до застосування режим ритмічної нерівномірної осциляторної їх годівлі [7]. У зв'язку з цим заслуговує на увагу дослідження не тільки технологічної ефективності використання зазначеного режиму годівлі молодняку свиней, але і його впливу на фізико-хімічні показники якості м'яса та шпику, що характеризують придатність свинини для виготовлення різноманітних продуктів харчування.

Мета дослідження — вивчення впливу осциляторного режиму годівлі молодняку свиней на морфологічний склад туш, хімічні та фізико-хімічні показники якості свинини.

Матеріали і методи

Науково-господарський дослід проведено в умовах експериментальної бази Інституту свинарства і агропромислового виробництва НААН на поголів'ї свиней полтавської м'ясної породи. З тварин-аналогів за живою масою та віком було сформовано та поставлено на відгодівлю дві групи підсвинків. Впродовж відгодівельного періоду свиней дослідної групи (друга група) годували за нормованим ритмічно-осциляторним режимом [7], а контрольної (перша група) — нормованим рівномірним. Раціони годівлі відповідали існуючим нормам потреби молодняку свиней у поживних речовинах, в залежності від їх живої маси [8].

З метою вивчення впливу осциляторного режиму годівлі на якість туш та фізико-хімічні показники якості м'яса і шпику, по закінченні відгодівлі проведено контрольний забій 3 піддослідних тварин із кожної групи.

Показники якості туш (забійний вихід, морфологічний склад туш, товщина шпику, довжина півтуші) визначали згідно з загальноприйнятою методикою [9]. Зразки м'яса та шпику відбирали із найдовшого м'яза спини і прилеглого до нього сала, на рівні 6–7 грудних хребців, після 24-годинного дозрівання туш при температурі +4 °С. Якість м'яса та шпику досліджували у лабораторії зоотехнічного аналізу Інституту свинарства і АПВ НААН за методичними рекомендаціями ВАСГНІЛ [10].

Отриманий цифровий матеріал обробляли біометрично за методом варіаційної статистики [11] з використанням комп'ютерної програми Statistica 6.0. Для кожного варіаційного ряду розраховували середнє арифметичне значення (М), стандартну похибку (S_m), стандартне квадратичне відхилення (S), коефіцієнт варіації (C_v) та критерій достовірності різниці середньої за Ст'юдентом.

Результати й обговорення

У нашому дослідженні ритмічно-осциляторний режим годівлі суттєво не вплинув на якість туш молодняку свиней (табл. 1). Проте, необхідно відмітити, що піддослідні тварини, які споживали корм за ритмічно-осциляторним режимом, мали більший забійний вихід, порівняно з аналогами контрольної групи, тобто менше «корисної» маси тіла тварин припадало на органи системи травлення. Вірогідної різниці за морфологічним складом туш свиней за різних режимів їх годівлі не виявлено і співвідношення м'яса, шпику та кісток знаходилось в межах фізіологічної норми. Кількість м'яса в тушах контрольних і дослідних свиней становила відповідно 55,5 та 56,4 %, що є типовим для цього генотипу [12, 13].

Таблиця 1

Якість туш свиней за різних режимів їх годівлі (n=3)

Групи тварин	Показники	Передзабійна жива маса, кг	Маса туші, кг	Забійний вихід, %	Морфологічний склад туш, %			Товщина шпику, мм			Довжина, см	
					М'ясо	Шпик	Кістки	Холка	6-7 гр. хребель	Останнє ребро	Півтуші	Беконної половини
I	М	108,67	77,80	71,60	55,54	32,76	11,70	54,00	38,00	31,00	96,33	78,00
	S_m	2,73	2,90	2,09	4,09	3,92	0,16	3,06	5,29	7,23	0,88	1,00
	S	4,73	5,03	3,62	7,08	6,80	0,28	5,29	9,17	12,53	1,53	1,73
	C_v	4,35	6,46	5,06	12,75	20,75	2,42	9,80	24,12	40,42	1,59	2,22
II	М	112,07	78,04	69,64	56,42	32,88	10,70	52,00	46,00	35,00	93,33	74,67
	S_m	8,14	5,64	0,81	1,53	2,03	0,68	3,06	5,51	4,93	1,76	1,20
	S	14,10	9,78	1,40	2,65	3,51	1,18	5,29	9,54	8,54	3,06	2,08
	C_v	12,58	12,53	2,01	4,69	10,69	11,03	10,18	20,74	24,41	3,27	2,79

У результаті проведеного аналізу зразків найдовшого м'яза спини, встановлено, що м'ясо, отримане від молодняку свиней, яких годували за ритмічно-осциляторним режимом, поступалося аналогічному з контрольної групи лише за вмістом загальної вологи на

1,73 % (табл. 2). Необхідно зазначити, що за показником вмісту жиру, який впливає не лише на смакові якості, але й на його енергетичну цінність, м'ясо, отримане від піддослідних тварин другої групи, переважало аналогів на 19,35 %.

Проте, за цим показником, внаслідок його високої варіабельності в обох групах, вірогідної різниці не встановлено. Одним із основних показників якості м'яса можна вважати активну кислотність — рН, яка залежить від багатьох факторів, і зокрема від умов утримання і годівлі. Відомо, що концентрація водневих іонів у м'ясі залежить від вмісту глікогену і молочної

кислоти в м'язах у момент забою і, як наслідок, є похідною фізіологічного стану тварин перед забоєм, а також відображає перебіг післязабойних процесів у туші. Дослідженням встановлено, що активна кислотність м'яса тварин у контрольній і дослідній групах перебувала в межах норми [14], але у II групі вона була нижчою на 0,72 %.

Таблиця 2

Порівняльна характеристика показників якості м'яса за різних режимів годівлі свиней

Показники	Групи тварин (n=3)				± до I групи, %
	I (контрольна)		II (дослідна)		
	M±S _m	C _v	M±S _m	C _v	
Загальна волога, %	74,10±1,247	2,91	72,82±0,639	1,52	-1,73
Суша речовина, %	25,90±1,247	8,34	27,18±0,639	4,07	+4,94
Неорганічний залишок, %	1,01±0,032	5,49	1,06±0,068	11,07	+4,95
Протеїн, %	22,71±0,971	7,41	23,53±0,387	2,85	+3,61
Жир, %	2,17±0,406	32,38	2,59±0,606	40,53	+19,35
Кальцій, %	0,05±0,009	27,72	0,05±0,009	32,81	-
Фосфор, %	0,17±0,017	16,63	0,19±0,029	26,46	+11,76
Енергетична цінність, ккал/100 г	122,42±7,443	10,53	129,99±2,676	7,56	+6,18
Активна кислотність, рН	5,55±0,136	4,26	5,51±0,016	0,51	-0,72
Ніжність, с	9,45±2,024	37,11	9,79±1,050	18,57	+3,60
Вологоутримуюча здатність, %	54,22±4,251	13,58	57,42±4,002	12,07	+5,90
Втрати при термічній обробці, %	18,00±3,885	37,39	20,09±4,572	39,41	+11,61
Інтенсивність забарвлення, од.екст×1000	68,67±6,600	16,65	58,33±3,682	10,93	-15,06

Відомо, що ніжність м'язової тканини залежить від вмісту в ній зв'язаної води, міжм'язового жиру, розподілу сполучної тканини, діаметра волокон і м'язових пучків, а також наявності структурних білків [15]. У наших дослідженнях, показник ніжності м'яса знаходився на рівні допустимої нижньої межі, і становив у контрольній та дослідній групах відповідно 9,45 с і 9,79 с. Не менш важливим показником якості м'язової тканини є її вологоутримуюча здатність м'язових білків, яка в певній мірі характеризує соковитість та ніжність м'яса. Дослідження свідчать, що кількість

зв'язаної води у м'язовій тканині не залежить від її загального вмісту і впливає на утримання білкових молекул; чим її більше, тим м'ясо в розрізі сухіше [16]. За даними наших досліджень більша (на 5,9 %) вологоутримуюча здатність м'яса спостерігалася у тварин дослідної групи і становила 57,42±4,002 %, що свідчить про придатність його до технологічної переробки [15].

Серед показників, що характеризують технологічну цінність м'яса піддослідних тварин найбільш варіабельними (близько 40 %) були вагові його втрати при термічній обробці. За вмістом кальцію та фосфору у

м'ясі тварин контрольної і дослідної груп вірогідної диференціації не встановлено, проте останнього з них у м'ясі піддослідних свиней було втричі більше, що вказує на більш суттєву його роль в обміні білків м'язів. За показником забарвлення, за шкалою А. М. Поливоди, м'ясо свиней контрольної і дослідної груп відносилось до якісно нормальної свинини [16].

Цінність отриманих туш свиней визначали також за показниками якості шпиків, які характеризують його смакові та технологічні властивості. Результати дослідження щодо впливу ритмічно-осциляторного режиму годівлі свиней на якість шпиків досить неоднозначні (табл. 3).

Так, за показником загальної вологи шпик свиней контрольної групи суттєво, проте не вірогідно, поступався такому, що отриманий від дослідних аналогів на 45,67% і становив відповідно 6,35 та 9,25%. Температура плавлення шпиків була нижчою на 2 °С у тварин, які споживали корм за рівномірним режимом годівлі, що вказує на відмінність його за жирнокислотним складом і можливість швидшого розщеплення на гліцерин та жирні кислоти, а отже, менш придатного до тривалого зберігання. Коефіцієнт рефракції в шпиків тварин усіх дослідних груп знаходився на одному рівні.

Таблиця 3

Фізико-хімічні властивості шпиків молодняку свиней за умов осциляторного режиму годівлі

Показники	Групи тварин (n=3)			
	I (контрольна)		II (дослідна)	
	M±S _m	C _v	M±S _m	C _v
Загальна волога, %	6,35±1,310	35,71	9,25±1,487	27,84
Коефіцієнт рефракції	1,4590±0,00041	0,0485	1,4590±0,00082	0,0969
Температура плавлення, °С	35,07±2,201	10,87	37,07±2,176	10,17

Висновки

Морфологічний склад туш, отриманих за різних режимів годівлі свиней, відповідав існуючим нормам: м'яса в їх тушах було в середньому 55,54% та 56,42%. Найбільша товщина шпиків у тварин обох груп спостерігалась у ділянці холки, тоді коли на рівні останнього ребра вона була найменшою і становила відповідно у контрольній та дослідній групах 31 мм та 35 мм. Режим осциляторної годівлі молодняку свиней тенденційно вплинув на окремі показники якості м'яса та шпиків. Виявлена тенденція збільшення кількості жиру на 19,95% та фосфору на 11,76% у м'ясі тварин осциляторного режиму годівлі, а також зниження інтенсивності його забарвлення на 15,06%. Шпик свиней контрольної групи суттєво, проте не вірогідно, відрізнявся за

показником загальної вологи і становив 6,35%.

Перспективи подальших досліджень. На майбутнє необхідно провести виробничу перевірку на більшій кількості поголів'я з застосуванням факторіального аналізу щодо ролі запропонованого режиму годівлі у формуванні морфологічного складу забійних туш свиней, і зокрема накопиченню у них м'язової тканини.

1. Derzhgovskiy O. O. *Fiziologichne obgruntuvannja vykorystannja gomogenizovanogo kormu u godivli svynej*. Dysertacija kandydata. silskogospodarskyh nauk [The physiological substantiation of using homogenized forage in the feeding of pigs. Dr. agricultural sci. diss.]. Poltava, 2009. 146 p. (In Ukrainian).

2. Evstafeva S., Pahn V. *Sokrashhenye zatrat kormov [Reduction of costs forages]*. *Svynovodstvo — Swine breeding*, 1979, vol. 5,

pp. 37–38 (in Russian).

3. Haijari H., Mercer L., Hindvegi M. Weaning rats display bioperiodicity of growth and food intake rates. *J. Nutrition*, 1993, vol. 123, no 8, pp. 1356–1362.

4. Fjodorov V. I. Rost, razvitie i produktivnost' zhivotnyh [Growth, development and productivity of the animals]. Moscow, Kolos Publ., 1973. 272 p. (In Russian).

5. Goldobin M. I., Zadorova N. N. Peremennno-neravnomernoje kormlenie svinej [The variable uneven feeding of pigs]. *Zootehnija — Zootechnology*, 2003, vol. 5, pp. 15–17 (in Russian).

6. Gorilej S. I. Smena urovnja kormlenija svinej i ih otkormochnye kachestva [Change the level of feeding pigs and their feeding qualities]. *Svynovodstvo — Swine breeding*, 1973, vol. 5, pp. 9–10 (in Russian).

7. Bindjug D. O., Voloshchuk V. M., Bindjug O. A., Denysiuk P. V., Zinov'jev S. G. Sposib oscyljatornoi godivli tvaryn [The method of oscillatory feeding animals]. Patent UA A01K 67/00, A23K 1/00, 2013. (In Ukrainian).

8. Kalashnikov A. P., Fisinin V. I., Shheglov V. V. i dr. *Normy i raciony kormlenija sel'skohozjajstvennyh zhivotnyh* [The norms and rations of animals feeding]. Moscow, Nauka Publ., 2003. 456 p. (In Russian).

9. Rybalko V. P., Berezovskyj M. D., Bogdanov G. A., ta in. *Suchasni metodyky doslidzhen u svynarstvi* [The modern methods of investigations in pig farming]. Poltava, Nauka Publ., 2005. 228 p. (In Ukrainian).

10. *Metodicheskie rekomendacii po ocenke mjasnoj produktivnosti, kachestva mjasa i podkozhnogo zhira svinej* [Methodical recommendations by evaluation of meat efficiency, quality of meat and subcutaneous of fat pigs].

Moscow, Protokol of VASHNIL SSSR, 1987. 64 p. (In Russian).

11. Plohinskij N. A. *Rukovodstvo po biometrii dlja zootehnikov* [The guidance on biometrics for livestock experts]. Moscow, Kolos Publ., 1969. 256 p. (In Russian).

12. Birta G. O., Burgu U. G. Vzajemozv'jazok mizh okremymy pokaznykamy jakosti m'jasa svynyny [The relationship between the various quality indicators of pork meat]. *Visnyk Poltavs'koi derzhavnoi agrarnoi akademii — News of the Poltava State Agrarian Academy*, 2010, vol. 4, pp. 90–92 (in Ukrainian).

13. Vasylyvs'kyj S. B. Zabijni i m'jasni jakosti tvaryn riznyh genotypiv [The slaughter and meat qualities animals of different genotypes]. *Visnyk agrarnoi nauky — Journal of Agricultural science*, 1996, vol. 9, pp 81–83 (in Ukrainian).

14. Polyvoda A. M. Ocinka jakosti svynyny za fizyko-himichnymy pokaznykamy [Evaluation of the quality pork per physical and chemical indexes]. *Svynarstvo — Swine breeding*, 1976, vol. 24, pp. 57–62 (in Ukrainian).

15. Berezovskyj M. D. Dejaki fizyko-himichni pokaznyky jakosti m'jasa pry chystoporodnomu rozvedenni svynej [Some physical and chemical indicators of the quality meat at thoroughbred breeding of pigs]. *Svynarstvo — Swine breeding*, 1980, vol. 32, pp. 17–20 (in Ukrainian).

16. Polyvoda A. M., Judynceva V. M., Mysyk A. G. Pokazately kachestva mjasa i sala u svynej raznuh porod [The parameters of quality meat and lard in the pigs of different breeds]. *Nauchnye trudy Juzhnogo otdelenija VASHNIL — Scientific papers the southern department of the Union Academy of Agricultural Sciences named after Lenin*, 1976, pp. 94–102 (in Russian).