

УДК : 636.4.084 : 636.086.3 : 637.5

А. П. Заєць

Інститут кормів УААН

ФІЗИКО – ХІМІЧНІ ПОКАЗНИКИ М'ЯСА ТА ШПИКУ СВИНЕЙ ПРИ ЗГОДОВУВАННІ ЗЕРНА СОЇ ТА КОРМОВИХ БОБІВ НОВОЇ ТЕХНОЛОГІЇ ОБРОБКИ*

Представлені дані експериментальних досліджень фізико-хімічних показників м'язової тканини, шпику свиней при згодовуванні зерна сої і кормових бобів нової технології обробки.

Ключові слова: *соя, кормові боби, свині, шпик, м'язова тканина*

Якісні показники м'ясної продукції (смак, запах, колір, поживність) цікавлять практично кожного споживача. Це є закономірно та природно. Не менш важливою ця проблема є і для виробників такої продукції. Саме вони, як ніхто інший, знають, що якість м'ясних продуктів визначається сукупністю фізико-хімічних, органолептичних та мікробіологічних показників основної та допоміжної сировини, а вже потім залежить від технічного рівня виробництва, вдосконалення технології та суворого дотримання її режимів, використання прогресивних методів контролю якості та відповідності вимогам стандартів [13, 14].

Якість свинини переважно залежить від породи та формується під дією факторів годівлі та утримання тварин. Особливе місце в годівлі приділяється поживності та хімічному складу кормів, а також технологіям підготовки їх до згодовування [4].

Дослідники [2, 5] вважають за доцільне використання у годівлі свиней таких високобілкових кормів як зерно сої та кормових бобів, оскільки високий вміст якісного протеїну відповідно 36-48% та 27-30% дає можливість подолати білковий дефіцит та сприяти нарощуванню продукції, а наявність жирів забезпечити організм енергією, незамінними жирними кислотами та жиророзчинними вітамінами. Однак ці корми містять ряд антипоживних речовин (інгібітори протеаз, лектини, гемаглютеїни та ін.), що здатні знижувати засвоюваність білкових речовин корму, спричиняти захворювання та іноді призводити до летальних наслідків. Тому, постає питання: як інактивувати ці антипоживні речовини та при цьому позитивно вплинути на якісні показники продукції?

*Науковий керівник доктор с.-г. наук, професор Кулик М. Ф.

© Заєць А. П., 2005

Матеріал і методика досліджень. Експериментальні дослідження з вивчення ефективності використання зерна сої нової технології обробки та кормових бобів при відгодівлі та дорощуванні свиней проводили в умовах СТОВ „Липовецьке” смт. Липовець, Вінницької області у 2003 році. Для проведення науково – господарського досліду за методом груп – аналогів [9] було відібрано 3 групи помісного молодняка свиней (велика біла х ландрас), з урахуванням віку, походження і енергії росту у зрівняльний період (Табл. 1).

1. Схема досліду

Періоди	Групи тварин	Кількість тварин, гол	Тривалість періоду, днів	Умови годівлі
Зрівняльний	I-контрольна	18	20	Основний раціон
	II-дослідна	18	20	Основний раціон
	III-дослідна	18	20	Основний раціон
Дослідний	I-контрольна	18	118	ОР+сухі подрібнені боби*
	II-дослідна	18	118	ОР+оброблена повножирова соя за розробленою технологією*
	III-дослідна	18	118	ОР+оброблені боби за розробленою технологією*

Примітка:* - від 36 % на початку до 23 % при завершенні від перетравного протеїну в раціоні

Упродовж дослідного періоду проводили щомісячне зважування для визначення приростів дослідних тварин та їх потреб у поживних речовинах. Для проведення експерименту були розроблені раціони для свиней у відповідності до періодів відгодівлі [11].

Основний раціон (ОР) контрольної групи піддослідних свиней містив такі корми: дерть пшенична, дерть ячмінна, дерть горохова, сироватка, зелена маса люцерни, кормові буряки, кухонна сіль і крейда, які згодовувались у вигляді вологої мішанки двічі на добу. Свиням цієї групи до основного раціону вводились подрібнені на ДКУ кормові боби в кількості 23-36 % від вмісту перетравного протеїну в раціоні. Поголів'ю свиней II дослідної групи кормові боби замінили повножировим зерном сої у подрібненому вигляді (в кількості аналогічній за вмістом перетравного протеїну), яке підготовлене згідно розробленої технології. Тварини III дослідної групи отримували такі ж кількості кормів, як і контрольної групи, але різниця була у підготовці кормових бобів до згодовування. Їх у подрібненому стані обробляли ідентично зерну сої.

Наприкінці досліду провели контрольний забій тварин (по 3 голови з кожної групи) з метою вивчення забійних та м'ясних якостей, органолептичного та фізико-хімічного дослідження основної продукції. Лабораторні дослідження органів, тканин та крові здійсненні в лабораторіях підвищення поживності кормів і зоотехнічної оцінки кормів Інституту кормів УААН, міжкафедральній науково-дослідній лабораторії зооінженерного факультету Вінницького державного аграрного університету.

Результати досліджень оброблено біометрично [12] за допомогою комп'ютерної техніки.

Результати досліджень. Як показали показники приросту свиней протягом дослідного періоду (табл. 2), використання розробленої технології обробки зерна сої та кормових бобів сприяло підвищенню продуктивності дослідних груп. При цьому середня жива маса однієї тварини контрольної групи на кінець досліду становила 104,7 кг, другої дослідної групи 108,6, а третьої – 108,8 і середньодобові прирости відповідно – 609; 640 і 642 г.

2. Показники росту піддослідних свиней за період досліду ($M \pm m$; $n = 18$)

Показники	Групи тварин		
	I	II	III
Середня жива маса 1 тварини: на початок основного періоду досліду, кг	32,9±0,6	33,1±0,7	33,0±0,8
в кінці основного періоду досліду, кг	104,7±1,0	108,6±0,8**	108,7±0,9**
Одержано приросту за обліковий період, кг	71,8±0,7	75,5±0,7***	75,7±0,6***
Середньодобовий приріст: г	609±6,6	640±6,2***	642±5,8***
%	100,0	105,09	105,42

Примітка: ** P < 0,01; *** P < 0,001.

Для порівняльної оцінки продуктивності основної продукції в кількісному та якісному відношенні після проведення науково-господарського досліду було здійснено контрольний забій – 3 голови з групи, і зокрема проведено оцінку якості м'яса та шпиків тварин.

При оцінці якості м'яса насамперед звертають увагу на його фізико-хімічні показники (вологоутримуюча здатність, рН, ніжність, мармуровість, забарвлення, хімічний склад), оскільки від них залежать його харчові та технологічні властивості [14].

У таблиці 3 представлені фізико-хімічні показники м'язової тканини свиней.

3. Показники якості охолодженого м'яса найдовшого м'яза спини ($M \pm m$; $n=3$)

Показники	Групи тварин		
	I-контрольна	II-дослідна	III-дослідна
Загальна волога, %	69,19±0,63	73,27±0,61**	71,16±1,0
У т. ч. вільна волога, %	18,75±0,68	17,16±1,87	13,65±1,30
зв'язана волога, %	49,60±1,02	52,67±0,94	52,98±0,4*
Суха речовина, %	30,81±0,63	26,79±0,6**	28,84±0,97
Жир, %	7,42±0,38	5,1±0,9	5,02±0,77*
Білок, %	21,44±0,34	21,01±0,46	21,94±0,30
Зола, %	1,11±0,06	1,04±0,03	1,07±0,02
Азот загальний, %	3,53±0,06	3,45±0,08	3,61±0,05
Інтенсивність забарвлення, од. Е.100	68±3,0	62±5,4	81±0,6*
pH	5,69±0,4	5,75±0,03	5,70±0,03
Ніжність, см ² /г заг. азоту	223,5±2,2	275,1±12,3*	279,3±15,4*
Мармуровість, коеф	23,2±0,8	16,3±2,9	15,3±2,1*

Примітка: *P < 0,05; **P < 0,01.

З біологічної точки зору, важливою, домінуючою у кількісному відношенні складовою є вода. Властивість утримувати вологу у м'ясі дуже важлива ознака. Чим більшу вологоутримуючу здатність має м'ясо, тим воно менше втрачає води при тепловій обробці [8, 13].

Вміст зв'язаної вологи у дослідних групах був дещо вищий у порівнянні з контрольною. Зокрема, у тварин II дослідної групи цей показник вищий на 3,07 % (різниця недостовірна, але показник має тенденцію до зростання), а III-ї на 3,38 % (P < 0,05). І хоч при цьому спостерігається менший вміст сухої речовини в м'ясі II та III дослідних груп на 4,02 % (P < 0,01) та 1,97 % відповідно, а також вмісту жиру на 2,32 % і 2,4 % (P < 0,05), однак вміст білка був майже на одному рівні – і знаходився в межах стандартів (19-22 %). Це вказує на позитивний вплив згодовування обробленого зерна сої і кормових бобів на якість м'яса.

Інтенсивність забарвлення м'яса зумовлюється в основному пігментами міоглобіном, гемоглобіном і ліпохромом. Вплив на забарвлення гемоглобіну та продуктів його окислення залежить від повноти знекровлення туші – якщо туша після забою знекровлена швидко та якісно, то колір м'яса зумовлений переважно за рахунок міоглобіну – глобулярного білка, що адсорбує та резервує кисень з крові [10].

Згідно даних попередньої таблиці показник інтенсивності забарвлення у контрольній групі становив 68 од. е., II дослідної знизився на 6 (різниця недостовірна), III дослідної підвищився на 13 од. (P < 0,05).

Літературні джерела [6, 7] вказують на зв'язок показника інтенсивності забарвлення та рН. Зокрема, чим вищий рН, тим довше тривають окислювальні процеси і м'язова тканина набуває темного кольору і навпаки – при низькому рН – стає яскраво-червоною.

Дослідження рН найдовшого м'яза спини свиней не вказало на вірогідну різницю між показниками контрольної та дослідних груп. Отже, згодовування обробленої сої та кормових бобів не впливає на рН м'яса, у всіх тварин цей показник знаходився в межах норми і становив 5,69-5,75.

Ніжність м'яса пов'язана із структурно-механічними властивостями м'язової тканини та залежить від рН, волого-утримуючої здатності, кількості сполучної тканини, ступеня її гідролізу, генотипу. Існуючі методи визначення показників ніжності м'яса основані на ступені його деформації і дають відносне уявлення про ніжність. Однак, вони в сукупності з іншими показниками дають повну оцінку якості м'яса.

Визначення ніжності м'яса за методом Грау та Гамм у модифікації В. Воловинської та Кельман [6] показало її підвищення у дослідних групах на 51,6 см²/г (P < 0,05) та 55,8 см²/г (P < 0,05) та знаходилось на рівні 275,1 і 279,3 см²/г заг. азоту відповідно. А це в цілому позитивно впливає на якість м'яса та м'ясопродуктів.

Якщо взяти до уваги показник мармуровості, який показує характер розподілу жиру в м'язовій тканині, то можна побачити, що в дослідних групах відбулось його зниження відповідно на 6,9 та 7,9 од. (P < 0,05). Це вказує на меншу жирність та добру якість м'язової тканини (табл. 3).

Отже, зважаючи на отримані результати, можна стверджувати, що згодовування при дорощуванні та відгодівлі свиней зерна сої та кормових бобів підготовлених за нашою технологією в цілому позитивно вплинуло на якість свинини.

До основної продукції також відноситься шпик. Тому фізико-хімічні показники шпику свиней теж було досліджено (табл. 4).

Як показали результати досліджень, згодовування оброблених за розробленою технологією зернобобових культур сприяло більшому вмісту в шпику дослідних груп води на 0,07 та 0,14 % відповідно, білка – 0,1 % (різниця не вірогідна). При цьому вміст жиру був майже на одному рівні – 96,33-96,57 %, що відповідно вплинуло на енергетичну цінність шпику.

Як відомо, жири являють собою суміш різних за складом тригліцеридів жирних кислот, які визначають їх властивість та якість.

Температура плавлення знаходиться в обернено пропорційній залежності до кількості ненасичених жирних кислот, тому з їх збільшенням температура знижується. Така закономірність спостерігається у II дослід-

ній групі, де температура плавлення становить 34,0 °С, і є нижча контрольної на 2,5 °С ($P < 0,01$). Це зумовлено високим вмістом в зерні сої жиру (14,6%) серед якого понад 50% представлено поліненасиченими жирними кислотами.

4. Фізико-хімічні показники шпикку забійних свиней ($M \pm m$; $n=3$)

Показники	Групи тварин		
	I- контрольна	II- дослідна	III - дослідна
Загальна волога, %	1,83±1,2	1,90±0,1	1,97±0,15
Жир, %	96,57±0,12	96,40±0,1	96,33±0,09
Протеїн, %	1,60±0,17	1,70±0,17	1,70±0,1
Калорійність, кДж	3869±3,4	3865±2,1	3862±4,6
Інтенсивність забарвлення	9,6±0,3	7,5±0,66*	8,5±0,5
Температура плавлення, град	36,5±0,2	34,0±0,4**	37,0±0,2
Йодне число, г	61,5±1,2	68,8±1,0**	60,9±1,1
Число омилення, мг КОН	197,7±0,8	199,4±0,4	197,9±0,5
Ефірне число, мг КОН	197,2±0,8	198,7±0,2	197,4±0,4
Перекисне число, % йоду	0,024±0,0012	0,041±0,0015***	0,023±0,0007
Кислотне число, мг КОН	0,50±0,015	0,63±0,015**	0,48±0,026
Кислотність (м. ч. ВЖК), %	0,25±0,006	0,31±0,007**	0,24±0,013

Примітка: * $P < 0,05$; ** $P < 0,01$; *** $P < 0,001$.

Йодне число характеризує міру ненасиченості жиру. Пряма залежність відносно міри ненасичених жирних кислот спостерігається в показниках йодного числа. У II дослідній групі він був більшим на 7,3 г ($P < 0,01$), що вказує на вищий вміст ненасичених жирних кислот в шпикові, а в III меншим на 0,6 г. При цьому дані показники всіх груп знаходились близько встановлених норм – 46–66 г і не позначились на якості жиру, про що вказують результати визначення перекисного числа. Перекисне число – це кількість грамів йоду, що виділяється з йодистого калію при взаємодії із перекисами, що містяться в 100 г жиру. Виражається у процентах йоду чи міліеквівалентах активного кисню на кілограм жиру. Поява перекисних речовин є попередниками їх харчового псування. В даному випадку цей показник I та III групи знаходився в діапазоні 0,023–0,024% йоду, що відповідає вимогам стандартів – жир свіжий, що може підлягати зберіганню. Перекисне число II групи на 0,017% йоду ($P < 0,001$) більше контрольної, а свинний жир з перекисним числом 0,03–0,06% йоду згідно стандартів вважають свіжим, однак таким, що не підлягає зберіганню [4].

Держстандартом нормується величина кислотного числа жиру. Кислотне число – це кількість міліграм ідкого калію необхідного для ней-

тралізації вільних жирних кислот, що містяться в 1 г жиру. Цей показник залежить від температури плавлення, кількості ненасичених жирних кислот, молекулярного кисню, ферментів (ліпаз, гіпоксеназ). З табл. 3 видно, що кислотне число шпику II дослідної групи було вищим на 26 % ($P < 0,01$), а в III дослідній меншим на 4 %, що можна пов'язати із йодним числом цих груп.

Число омилення виражається в кількості мг їдкою калію необхідного для омилення 1 г жиру, тобто це показник кількості всіх вільних і зв'язаних жирних кислот, що входять в склад тригліцеридів і що звільнюються при гідролізі. Показник числа омилення в жирі свинному коливається в межах 195-200 мг КОН. Виходячи з даних табличного матеріалу у тварин всіх груп він перебував в межах норми.

Ефірне число – це кількість зв'язаних жирних кислот, що містяться в жирові. Визначається як різниця між кількістю всіх жирних кислот (число омилення) та вільних (кислотне число). В дослідних групах не спостерігалось суттєвої різниці даного показника в порівнянні до контрольної.

Таким чином, використання обробленого зерна сої і кормових бобів в годівлі свиней не викликає негативних змін в якості шпику тварин.

Висновки. Результати досліджень показали, що згодовування при дорощуванні та відгодівлі свиней зерна сої та кормових бобів підготовлених за нашою технологією сприяло збільшенню вмісту зв'язаної вологи в м'ясі дослідних груп відповідно на 3,07 % , та 3,38 % ($P < 0,05$), зменшенню вмісту жиру в м'ясі на 2,32 % і 2,4 % ($P < 0,05$) в порівнянні до контрольної групи. Також відмічено підвищення ніжності м'яса у дослідних групах на 51,6 $\text{см}^2/\text{г}$ ($P < 0,05$) та 55,8 $\text{см}^2/\text{г}$ ($P < 0,05$). При цьому вміст білка знаходився на рівні 21,01 – 21,94 %, показник рН – 5,69-5,75, що відповідає стандартам. Взагалі, це сприяло поліпшенню якісних показників свинини та має позитивний вплив на вироблену продукцію.

Крім того, дослідження фізико-хімічних показників шпику показало, що вони перебувають в межах норми. Підвищення показника йодного числа шпику II групи на 4,2 %, лише унеможливило його зберігання. В цілому шпик всіх груп має добру якість, та придатність до виробництва харчових продуктів. Хоч і нижча температура плавлення та відповідно щільність, обмежує використання шпику II групи при виробництві м'ясопродуктів, однак, слід зазначити, що ці показники позитивно впливають на органолептичні властивості спеціальних сортів окороків. Тому це дає змогу не лише розширити асортимент та різноманіття м'ясних виробів, а й задовольнити вишукані смаки споживачів.

Бібліографічний список

1. Алейникова Т. Л., Рубцова Г. В. Руководство к практическим занятиям по биологической химии. – М.: Высшая школа, 1988. – 242 с.
2. Вудмаска В. Ю. та ін. Екструдоване зерно кормових бобів і сої в комбікормах порослих свиноматок // Корми і кормовиробництво, 2003. – Вип. 51. – С. 338-340.
3. ГОСТ 8285-91. Жиры животные топленые. Правила приемки и методы испытания. – Взамен ГОСТ 8285-74, Введ. 26.06.91.– М.: Изд-во стандартов, 1992. – 17 с.
4. Деревінський В. В., Троїцький М.Я. Залежність якості сала від умов годівлі // Свинарство.– К.: Урожай, 1980.– Вип.32.– С.59.
5. Деревянский В. П. Соя. – К.: УкрИНТЕИ, – 1994. – 216 с.
6. Ионов П. С. и др. Лабораторные исследования в ветеринарной клинической диагностике. – М.: Госсельхозиздат, 1953. – 242 с.
7. Кондрахин Н. П., Курилов Н. В. Клиническая лабораторная диагностика в ветеринарии/ Справочное издание. – М.: Агропромиздат, 1985. – 287 с.
8. Лори Р. А. Наука о мясе. – М. : Пищепром, 1973. – 200 с.
9. Методики исследований по свиноводству. Полтавский НИИ свиноводства. Под ред. Почерняева Ф. К. – Харьков, 1977. – 152 с.
10. Науменко В. В., Дячинський А.С., Демченко В.Ю., Дерев'янку І.Д. Фізіологія сільськогосподарських тварин. – К.: Сільгоспосвіта, 1994.– 198 с.
11. Нормы и рационы кормления сельскохозяйственных животных. Справочное пособие. / Под ред. А. П. Калашникова и др. – М.: Агропромиздат, 1985. – 352 с.
12. Плохинский Н.А. Руководство по биометрии для зоотехников. – М.: Колос, 1969. – 256 с.
13. Под ред. Рогова И. А. Технология мяса и мясопродуктов. – М.: Агропромиздат, 1988. – 576 с.
14. Тимощук И. И. и др. Общая технология мяса и мясопродуктов. – К.: «Урожай», 1989. – 216 с.