

УДК: 577.125 : 636.4 : 633.34+633.353

А. П. Заєць

Інститут кормів УААН

О. І. Скоромна, кандидат сільськогосподарських наук

Вінницький державний аграрний університет

ЛІПІДНИЙ ОБМІН В ОРГАНІЗМІ ВІДГОДІВЕЛЬНИХ СВИНЕЙ ПРИ ЗГОДОВУВАННІ ЗЕРНА СОЇ І КОРМОВИХ БОБІВ*

Представлено дані експериментальних досліджень інтенсивності росту, забійних якостей, вмісту тригліцеринів, холестерину та ліпопротеїдів крові свиней при згодовуванні зерна сої нової технології обробки і кормових бобів.

Ключові слова: *соя, кормові боби, свині, жир, ліпіди, холестерин.*

В організмі тварин є особлива структура, що виконує дуже специфічну роль в ліпідному обміні – жирова тканина, яка складається із жирових клітин або адипоцитів. Головна функція цієї тканини – накопичення ліпідів, що є джерелом енергії для організму тварин (при повному окисленні жиру вивільняється 9,5 ккал/г енергії), крім цього, оскільки вони є складовою частиною клітинних мембран, то відповідно впливають на їх проникність та активність багатьох мембранних ферментів, беруть участь в передачі нервового імпульсу і створенні міжклітинних контактів. Слід зазначити, що близько 65 % маси жирової тканини припадає на тригліцерини, а це складає 95 % тригліцеринів всього організму. Та їх частина, що здепонована в аденоцитах, постійно підлягає розщепленню під дією триацигліцероліпази, а вільні жирні кислоти транспортуються кров'ю до різних органів і тканин, де вони підлягають окисненню – використовуються в якості метаболічного палива [6].

Швидкість етирфікації жирних кислот та міра депонування тригліцеринів в основному залежить від забезпеченості тварин енергією. Зниження рівня годівлі викликає зниження товщини сала в усіх точках вимірювання. Це пояснюється теорією розподілу поживних речовин у співвідношенні з інтенсивністю обмінних процесів, згідно з якою в про-

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

© Заєць А.П., Скоромна О.І., 2004

міжок часу, коли кількість поживних речовин обмежена, ріст жирової тканини припиняється і жир використовується для забезпечення організму енергією. При низьких рівнях споживання корму і швидкості жировідкладення концентрація жиру в тілі збільшується відносно концентрації жиру в раціоні [4].

Основними факторами, що впливають на склад жиру у свиней, є кількість і якість кормового жиру, вміст у раціоні міді, біотину і вітаміну Е. Якість кормового жиру визначається вмістом ненасичених жирних кислот, в основному лінолевої кислоти [3].

З погляду на це, зерно сої є одним із найбільш збалансованим і бажаним білково-енергетичним компонентом раціону, оскільки має високий вміст жиру та білка (відповідно 16-18% і 32-36%) та оптимальніший вміст амінокислот. При цьому жир містить у своєму складі близько 15% насичених жирних кислот, 24 – мононасичених, 61 – поліненасичених, із них більше половини – незамінна лінолева кислота, що є есенціальною та життєво необхідною, а також токофероли (вітаміни Е) – до 600 мг/кг, що сприяють ефективному використанню кормів раціону, підвищують імунітет організму, та лецитиновий комплекс, фосфатиди якого (їх близько 1,3-2,5 маси зерна) відіграють важливу роль у функціонуванні нервової системи і мозку, перенесенні та асиміляції жирів, сприяють утворенню білків і запобігають їх розпаду, підвищують засвоєння жирів і білків [1].

Кормові боби за даними багатьох дослідників [3, 8], також мають високий вміст білка – 25 – 26%, який досить повноцінний, однак має низький вміст метіоніну і цистину та недостатній треоніну і триптофану, але високий вміст жиру – близько 1,3 – 1,5% і відповідно ненасичених та насичених жирних кислот, жиророзчинних вітамінів.

Тому ліпідний обмін в організмі свиней при згодовуванні різних кормів викликає жвавий інтерес дослідників.

Матеріал і методика. В умовах СТОВ „Липовецьке” смт. Липовець, Вінницької області у 2003 році проводили експериментальні дослідження. Для проведення науково-господарського дослідження за методом груп-аналогів [5] було відібрано 3 групи помісного молодняка свиней (велика біла х ландрас), з урахуванням віку, походження і енергії росту у зрівняльний період (табл. 1).

Протягом дослідного періоду щодавно проводили контрольну годівлю упродовж 2 суміжних днів і 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 [3].

1. Схема досліді

| Періоди | Групи тварин | Кількість тварин, гол | Жива маса 1 тварини на початок періоду, кг | Тривалість періоду, днів | Умови годівлі |
|-------------|--------------|-----------------------|--|--------------------------|---|
| Зрівняльний | I-контрольна | 18 | 24,97 | 20 | Основний раціон |
| | II-дослідна | 18 | 25,14 | 20 | Основний раціон |
| | III-дослідна | 18 | 25,00 | 20 | Основний раціон |
| Дослідний | I-контрольна | 18 | 32,93 | 118 | ОР+сухі подрібнені боби* |
| | II-дослідна | 18 | 33,14 | 118 | ОР+оброблена повножирова соя по розробленій технології* |
| | III-дослідна | 18 | 33,08 | 118 | ОР+оброблені боби по розробленій технології* |

Примітка * складає 23-36 % від вмісту перетравного протеїну в раціоні

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 згодовували у вигляді вологої мішанки двічі на добу. Свиням цієї групи до основного раціону вводили 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 оброблене гашеним вапном [7] і нейтралізоване лимонною кислотою. 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.

Результати досліджень. Показники приросту свиней протягом дослідного періоду, свідчать, що продуктивність всіх дослідних груп була вища за аналогічні показники контрольної групи (табл. 2). При цьому жива маса тварин контрольної групи на кінець досліді становила 104,74 кг, другої дослідної групи 108,63, а третьої – 108,79. Середньодобові прирости відповідно становили 609; 640 ($P < 0,001$) і 642 г ($P < 0,001$). Звідси видно, що середньодобові прирости у II дослідній групі, тваринам якої згодовували нативне зерно сої оброблене за нашою технологією, були вищі ніж у контрольній на 5,09 % ($P < 0,001$), а у III-ій, що споживала кормові боби оброблені за тією ж технологією, на 5,42 % ($P < 0,001$).

2. Показники приросту свиней за період дослідів, n = 18 (M±m)

| Показники | Групи тварин | | |
|---|--------------|----------------|----------------|
| | I | II | III |
| Жива маса на початок дослідів, кг | 32,93±0,64 | 33,14±0,70 | 33,08±0,78 |
| Жива маса наприкінці дослідів, кг | 104,74±0,997 | 108,62±0,83 | 108,79±0,97 |
| Одержано приросту за обліковий період, кг | 71,81±0,74 | 75,48±0,73 *** | 75,71±0,68 *** |
| Середньодобовий приріст: | | | |
| г | 609±6,58 | 640±6,19*** | 642±5,80 *** |
| % | 100,0 | 105,09 | 105,42 |
| Затрати на 1 кг приросту: | | | |
| кормових одиниць | 4,45 | 4,29 | 4,22 |
| обмінної енергії, МДж | 48,0 | 45,46 | 45,52 |
| перетравного протеїну, г | 536 | 510 | 508 |

*** P < 0,001

Раціони годівлі піддослідних тварин на початку та наприкінці дослідного періоду наведено в табл. 3 і 4. Слід звернути увагу, що раціони II дослідної групи відносно раціону контрольної групи містять більше вітаміну Е і сирого жиру. Поряд з тим раціони III групи від контрольної відрізняються лише більшим вмістом Са та наявністю лимонної кислоти.

По завершенні експерименту було проведено контрольний забій – 3 голови з групи, і встановлено: свині, які споживали протягом заключного періоду повножирову сою та оброблені кормові боби мали більшу передзабійну масу, що зумовило збільшення забійної маси на 5,39 і 5,91 кг відповідно, а маси туші на 4,17 кг, при цьому різниця між групами мала тенденцію до вірогідності (P<0,1), а забійний вихід та вихід туші по всіх групах був майже на одному рівні – в межах 83% та 65% відповідно. Також було виявлено, що найбільше накопичення внутрішнього жиру спостерігалось у тварин III-дослідної групи (2,20±0,02 кг проти 1,87±0,7 у контролі). Крім того, у свиней, які споживали спеціально приготовлені боби середня товщина шпику була на 0,72 см (P<0,1) більшою за контроль, товщина шпику на холці перевищувала його на 0,8 см, на спині – 0,4 см, на крижах – 0,97 см (табл. 5).

Свині, які протягом заключного періоду відгодували одержували з раціоном повножирову сою, характеризувалися кращим накопиченням жиру в туші, ніж у контролі, але достовірної різниці не мали.

Отже, можна стверджувати, що використання в годівлі нових кормових чинників особливо спеціально приготовлених бобів сприяє підвищенню інтенсивності ліпідного обміну, кращому синтезу елементів жирової

тканини та підвищенню виходу жиру в тушах свиней. Підтвердженням цього є проведений нами аналіз трьохреберного відрубуб (табл. 6).

3. Раціон для годівлі свиней від 30 до 40 кг живої маси

| Показники | Групи тварин | | | | | Норма |
|---------------------------------|---------------------|---------------------|---------------|---------------------|---------------|-------|
| | I | II | | III | | |
| | В раціоні міститься | В раціоні міститься | ± до контролю | В раціоні міститься | ± до контролю | |
| Дерть пшенична, кг | 0,4 | 0,4 | 0 | 0,4 | 0 | – |
| Дерть ячмінна, кг | 0,525 | 0,525 | 0 | 0,525 | 0 | – |
| Дерть горохова, кг | 0,105 | 0,105 | 0 | 0,105 | 0 | – |
| Подрібнені кормові боби, кг | 0,37 | 0 | -0,37 | 0,37 | 0 | – |
| Оброблене зерно сої, кг | – | 0,3 | 0,3 | – | – | – |
| Зелена маса люцерни, кг | 0,5 | 0,5 | 0 | 0,5 | 0 | – |
| Сироватка, кг | 1,2 | 1,2 | 0 | 1,2 | 0 | – |
| Сіль кухонна, г | 5 | 5 | 0 | 5 | 0 | – |
| Крейда, г | 16 | 16 | 0 | 16 | 0 | – |
| Вапно гашене, г | – | 8,3 | 8,3 | 8,3 | 8,3 | – |
| Лимонна кислота, г | – | 2,5 | 2,5 | 2,5 | 2,5 | – |
| Кормові одиниці | 1,91 | 1,94 | 0,03 | 1,91 | 0,0 | 1,8 |
| Обмінна енергія, МДж | 20,5 | 20,4 | -0,1 | 20,5 | 0,0 | 20 |
| Суша речовина, кг | 1,39 | 1,33 | -0,06 | 1,39 | 0,00 | 1,39 |
| Сирий протеїн, г | 293 | 291 | -2,0 | 293 | 0 | 278 |
| Перетравний протеїн, г | 242 | 241 | -1 | 242 | 0 | 217 |
| Сирий жир, г | 30 | 68 | 38 | 30 | 0 | ≤ 139 |
| Лізін, г | 12,9 | 13,2 | 0,3 | 12,9 | 0,0 | 12,5 |
| Метионін + цистин, г | 6,6 | 7,7 | 1,1 | 6,6 | 0,0 | 7,5 |
| Сира клітковина, г | 104 | 98 | -6 | 104 | 0 | ≤ 72 |
| Сіль кухонна, г | 13 | 16 | 3 | 13 | 0 | 6 |
| Кальцій, г | 10,0 | 13,7 | 3,7 | 12,8 | 2,8 | 13 |
| Фосфор, г | 6,7 | 7,3 | 0,6 | 6,7 | 0,0 | 10 |
| Каротин (віт. А), мг | 27 | 26 | 1 | 27 | 0 | 11,1 |
| Вітамін А (ретинол), тис. МО | 122,0 | 122,0 | 0,0 | 122,0 | 0,0 | 5,6 |
| Вітамін D (кальціферол), тис.МО | 1,3 | 1,3 | 0,0 | 1,3 | 0,0 | 0,56 |
| Вітамін Е (токоферол), мг | 71,4 | 72,9 | 1,5 | 71,4 | 0,0 | 49 |

Із даних наведених у таблиці 6 видно, що застосування у годівлі свиней повножирової сої зумовлює збільшення частки сала в трьохреберному відрубубі на 2,32 %, і зменшення частки кісток та м'яса відповідно на 0,5 та 1,82 %. Найбільше накопичення жирової тканини виявилось у трьохребер-

ному відрубі тварин третьої дослідної групи. Так як частка сала в ньому становила 51,4 %, тобто майже половину відрубуб. Подібні зміни підтверджують нашу гіпотезу про те, що застосування високоліпідних нових кормових чинників в годівлі свиней зумовлює інтенсифікацію ліпідного обміну за рахунок кращого перетравлення і засвоєння жирів.

4. Раціон для годівлі свиней від 100 до 120 кг живої маси

| Показники | Групи тварин | | | | | Норма |
|---------------------------------|---------------------|---------------------|---------------|---------------------|---------------|-------|
| | I | II | | III | | |
| | В раціоні міститься | В раціоні міститься | ± до контролю | В раціоні міститься | ± до контролю | |
| Дерть пшенична, кг | 1,03 | 1,03 | 0 | 1,03 | 0 | – |
| Дерть ячмінна, кг | 1,35 | 1,35 | 0 | 1,35 | 0 | – |
| Дерть горохова, кг | 0,27 | 0,27 | 0 | 0,27 | 0 | – |
| Подрібнені кормові боби, кг | 0,495 | 0 | –0,495 | 0,495 | 0 | – |
| Оброблене зерно сої, кг | – | 0,4 | 0,4 | – | – | – |
| Кормовий буряк, кг | 1,8 | 1,8 | 0 | 1,8 | 0 | – |
| Сироватка, кг | 1,5 | 1,5 | 0 | 1,5 | 0 | – |
| Сіль кухонна, г | 13 | 13 | 0 | 13 | 0 | – |
| Крейда, г | 41 | 41 | 0 | 41 | 0 | – |
| Вапно гашене, г | – | 11,1 | 11,1 | – | 11,1 | – |
| Лимонна кислота, г | – | 2,8 | 2,8 | – | 2,8 | – |
| Кормові одиниці | 4,13 | 4,17 | 0,04 | 4,13 | 0,0 | 4,1 |
| Обмінна енергія, МДж | 45,5 | 45,4 | -0,1 | 45,5 | 0,0 | 45,4 |
| Суша речовина, кг | 2,96 | 2,98 | -0,02 | 2,98 | 0,00 | 3,2 |
| Сирий протеїн, г | 568 | 565 | -3 | 568 | 0 | 483 |
| Перетравний протеїн, г | 462 | 461 | -1 | 462 | 0 | 368 |
| Сирий жир, г | 61 | 112 | 51 | 61 | 0 | ≤ 320 |
| Лізин, г | 23,0 | 23,4 | 0,4 | 23,0 | 0,0 | 21,1 |
| Метионін + цистин, г | 13,4 | 14,9 | 1,5 | 13,4 | 0,0 | 12,7 |
| Сира клітковина, г | 160 | 151 | -9 | 160 | 0 | ≤ 224 |
| Сіль кухонна, г | 32 | 40 | 8 | 32 | 0 | 20 |
| Кальцій, г | 19,4 | 24,2 | 4,8 | 23,1 | 3,7 | 26 |
| Фосфор, г | 14,5 | 15,3 | 0,8 | 14,5 | 0,0 | 21 |
| Каротин (віт. А), мг | 12 | 11 | -1 | 12 | 0 | 16,6 |
| Вітамін А (ретинол), тис. МО | 150,0 | 150,0 | 0,0 | 150,0 | 0,0 | 8,8 |
| Вітамін D (кальціферол), тис.МО | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,9 |
| Вітамін Е (токоферол), мг | 109,0 | 111,2 | 2,2 | 109,0 | 0,0 | 93 |

5. *Забійні показники дослідних тварин, M±m, n=3*

| Показники | Дослідні тварини | | | Середнє значення |
|-----------------------|------------------|--------|--------|------------------|
| | 1 | 2 | 3 | |
| I-контрольна група | | | | |
| Передзабійна маса, кг | 101,00 | 103,00 | 95,00 | 99,67±2,40 |
| Забійна маса, кг | 87,88 | 86,27 | 75,15 | 83,10±4,00 |
| Забійний вихід, % | 87,01 | 83,76 | 79,11 | 83,29±2,29 |
| Маса туші, кг | 68,50 | 69,00 | 59,00 | 65,50±3,25 |
| Вихід туші, % | 67,82 | 66,99 | 62,11 | 65,64±1,78 |
| Внутрішній жир, кг | 2,00 | 1,85 | 1,75 | 1,87±0,07 |
| Товщина шпикю, см: | | | | |
| на холці | 2,10 | 2,50 | 2,00 | 2,20±0,15 |
| на спині | 2,00 | 2,60 | 2,50 | 2,37±0,19 |
| на крижах | 3,30 | 3,80 | 4,00 | 3,70±0,21 |
| середній показник | 2,47 | 2,97 | 2,83 | 2,76±0,15 |
| II-дослідна група | | | | |
| Передзабійна маса, кг | 108,00 | 106,00 | 105,00 | 106,33±0,88* |
| Забійна маса, кг | 90,78 | 85,81 | 88,87 | 88,49±1,45 |
| Забійний вихід, % | 84,06 | 80,95 | 84,64 | 83,22±1,14 |
| Маса туші, кг | 71,00 | 67,00 | 71,00 | 69,67±1,33 |
| Вихід туші, % | 66,74 | 63,21 | 67,62 | 65,52±1,28 |
| Внутрішній жир, кг | 1,89 | 1,86 | 1,95 | 1,90±0,03 |
| Товщина шпикю, см: | | | | |
| на холці | 3,00 | 1,10 | 2,80 | 2,30±0,60 |
| на спині | 2,70 | 2,10 | 2,00 | 2,27±0,22 |
| на крижах | 4,90 | 4,00 | 3,50 | 4,13±0,71 |
| середній показник | 3,27 | 2,27 | 2,77 | 2,90±0,33 |
| III-дослідна група | | | | |
| Передзабійна маса, кг | 105,00 | 109,00 | 106,00 | 106,67±1,20 |
| Забійна маса, кг | 87,53 | 91,33 | 88,17 | 89,01±1,12 |
| Забійний вихід, % | 83,36 | 83,79 | 83,18 | 83,44±0,18 |
| Маса туші, кг | 67,00 | 72,00 | 70,00 | 69,67±1,45 |
| Вихід туші, % | 63,81 | 66,06 | 66,04 | 65,30±0,75 |
| Внутрішній жир, кг | 2,15 | 2,23 | 2,21 | 2,20±0,02* |
| Товщина шпикю, см: | | | | |
| на холці | 3,50 | 2,00 | 3,50 | 3,00±0,50 |
| на спині | 3,40 | 2,40 | 2,50 | 2,77±0,32 |
| на крижах | 5,00 | 4,00 | 5,00 | 4,67±0,33 |
| середній показник | 3,97 | 2,80 | 3,67 | 3,48±0,35* |

Примітка* P<0,1

З метою досліджень метаболічної дії повножирової сої та спеціально підготовлених бобів, нами визначались біохімічні показники крові (табл. 7).

6. Характеристика трьохреберного відрубу дослідних тварин, $M \pm m$, $n=3$

| Показники | I-контрольна | II-дослідна (соя) | III-дослідна (боби) |
|---------------------------------|--------------|-------------------|---------------------|
| Передзабійна маса, кг | 99,67 | 106,33 | 106,76 |
| Маса трьохреберного відрубу, кг | 2,05±0,12 | 2,10±0,08 | 2,16±0,04 |
| м'яса | 0,90±0,06 | 0,88±0,013 | 0,84±0,034 |
| сала | 0,94±0,09 | 1,01±0,06 | 1,11±0,01 |
| кісток | 0,21±0,004 | 0,21±0,001 | 0,21±0,002 |
| Вихід, %: | | | |
| м'яса | 43,90±0,35 | 42,08±0,88 | 38,79±0,87 |
| сала | 45,85±0,64 | 48,17±1,30 | 51,40±0,62 |
| кісток | 10,25±0,41 | 9,75±0,42 | 9,81±0,25 |

7. Вміст тригліцеринів, холестерину та ліпопротеїдів у крові досліджуваних тварин, $M \pm m$, $n=3$

| Показники | I-контрольна | II-дослідна (соя) | III-дослідна (боби) |
|-------------------------------|--------------|-------------------|---------------------|
| Загальний холестерин, мкм/л | 3,63 | 2,87 | 3,49 |
| | 3,69 | 3,08 | 3,56 |
| | 3,63 | 2,94 | 3,30 |
| Середнє по групі, мкм/л | 3,65±0,02 | 2,96±0,06*** | 3,45±0,08* |
| α -ліпопротеїни, мкм/л | 1,57 | 1,23 | 1,85 |
| | 1,82 | 1,44 | 1,98 |
| | 1,71 | 1,30 | 1,90 |
| Середнє по групі, мкм/л | 1,70±0,07 | 1,32±0,06 | 1,91±0,04 |
| β -ліпопротеїни, мкм/л | 2,25 | 2,83 | 2,78 |
| | 2,50 | 2,73 | 3,49 |
| | 2,93 | 2,49 | 2,68 |
| Середнє по групі, мкм/л | 2,66±0,14 | 2,68±0,1 | 2,98±0,25 |
| Тригліцерин, мм/л | 0,58 | 1,21 | 1,26 |
| | 0,60 | 0,63 | 1,32 |
| | 0,58 | 0,68 | 1,41 |
| Середнє по групі, мм/л | 0,59±0,007 | 0,84±0,19 | 1,33±0,04*** |

Примітка* $P < 0,1$

Із наведених даних зрозуміло, що використання у годівлі свиней повножирової сої та спеціально приготовлених кормових бобів сприяє зростанню нейтральних жирів (тригліцеринів) та транспортних компонентів β -ліпопротеїдів ($P < 0,05$). Подібні зміни свідчать про інтенсифікацію ліпідного обміну, та краший їх динамічний стан. Підвищення інертних форм (α -форм) у тварин III-дослідних груп на 0,21 мкм/л ($P < 0,05$) свідчить про активність процесів транспортування і накопичення жирів у тканинах. Суттєвим у дослідженні виявився факт зниження рівня холестерину у крові дослідних тварин. Так, у свиней II групи рівень холестерину був у межах 2,96±0,06 – $P < 0,001$ (проти 3,65±0,02 в контролі), а у свиней III-ї

становив $3,45 \pm 0,08$ ($P < 0,1$), що можливо пов'язано із зменшенням надходження до їх організму ергостерину кормів та продуктів для його синтезу.

Висновки. Результати досліджень показали, що згодовування в період дорощування і відгодівлі свиням повножирової сої, підготовленої за розробленою нами технологією, в порівнянні з сухими подрібненими кормовими бобами, у тій же кількості за перетравним протеїном, сприяє кращому росту і розвитку тварин (середньодобові прирости були більші на 31 г – 5,09 % ($P < 0,001$), а затрати поживних речовин на одиницю приросту менші). Підготовка кормових бобів до згодовування за технологією сої сприяла збільшенню середньодобових приростів на 33 г – 5,42 % ($P < 0,001$) в порівнянні до контролю.

Аналіз показників ліпідного обміну встановив, що у свиней II-ї та III-ї дослідних груп спостерігалось більше накопичення нейтральних жирів на 42,37% та 125,42% – $P < 0,001$ відповідно і транспортних компонентів β -ліпопротеїдів на 0,75% і 12,03%, як основних сполук проміжного обміну ліпідів. Це сприяє посиленню анаболізму ліпідів у крові та зменшення вмісту холестерину в II-й дослідній групі на 18,9% ($P < 0,001$) і в III-й на 5,48% ($P < 0,1$).

Бібліографічний список

1. Бабич А.О. Сучасне виробництво і використання сої. – К.: “Урожай”, – 1993. – 432 с.
2. Богданов Г.О. Довідник по годівлі сільськогосподарських тварин. – К.: Урожай, 1977. – 408 с.
3. Калашников А. П. и др. Нормы и рационы кормления с.-х. животных. Справочное пособие. – М.: Агропромиздат, – 1985. – 352 с.
4. Климов А.Н., Никульчева Н.Г. Обмен липидов и липопротеидов и его нарушения. – Питер.: Санк Петербург, 1999. – 505 с.
5. Методики исследований по свиноводству. Полтавский НИИ свиноводства. Под ред. Почерняева Ф. К. – Харьков, – 1977. – 152 с.
6. Науменко В.В., Дячинський А.С., Демченко В.Ю., Дерев'янку І.Д. Фізіологія сільськогосподарських тварин. – К.: Сільгоспосвіта, 1994.– 198 с.
7. Обертюх Ю. В. Розробка способів знешкодження антипоживних речовин сої при використанні на кормові цілі. Автореф. дис... канд. с.-г. наук: 06.02.02 / Львівська національна академія ветеринарної медицини ім. С. З. Гжицького. – Львів, 2003. – 24 с.

8. Прокопенко Л. С. та ін. Високолізінова кормова добавка для свинюматок, поросят, телят/ Деклараційний патент на винахід № 44961, Україна. – 2002. – Бюл. № 3.