

УДК: 636.52/.58.086.1

## СПОСІБ ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ВИКОРИСТАННЯ ТРИТИКАЛЕ В ГОДІВЛІ КУРЕЙ-НЕСУЧОК

Н. І. Братишко, О. В. Гавілей, О. В. Притуленко,  
О. В. Терещенко, Л. Л. Полякова, Р. Б. Гриценко  
Інститут птахівництва УААН, с. Бірки, Україна

**Резюме.** Дослід проведено на 4 групах курей породи білий род-айланд.

Мета дослідю – вивчити вплив тритикале екструдованого з соєю чи соняшником на обмінні процеси в організмі курей та їх продуктивність.

Встановлено, що згодовування курям комбікормів з підвищеним вмістом тритикале обумовлює зростання рівня малонового діальдегіду та ліпідів і зниження рівня фосфору та білку в сироватці крові. Включення в комбікорм тритикале екструдованого з соєю чи соняшником сприяє нормалізації обмінних процесів і підвищенню продуктивності курей.

**Ключові слова:** кури, тритикале, несучість, витрати корму, МДА, фосфор, ліпіди.

**Summary.** The investigation was carried out with 4 groups of White Rhode-Island hens. The aim of the investigation is to study the effect of extruded triticale with soya or sunflowers on metabolism processes in the hen's organism and on the hen's productivity.

It has been established that the feeding of hens by feeds with the heightened level of triticale conditions the increase of the level of malon dialdagide and lipids and the decrease of the level of phosphorus and protein in blood serum. The inclusion of extruded triticale with sunflowers or soya furthers the normalization of metabolism processes and the increase of the hens' productivity.

**Key words:** hens, triticale, egg production, feed expenditures, MDA, phosphorus, lipids.

**Вступ.** В останні роки зміни структури раціону для птиці полягають переважно в зниженні долі тваринних кормів та збільшенні долі як рослинних білкових кормів, так і нетрадиційних для птиці злакових – ячменю, тритикале, сорго. Пшениця, ячмінь, тритикале, висівки вміщують антипоживні речовини – некрохмалисті полісахариди (НПС), і при збільшенні вводу таких кормів до раціону негативний вплив антипоживних факторів посилюється [16].

Некрохмальними полісахаридами пшениці, жита та тритикале є переважно пентозани [7], і їх структура у цих злакових аналогічна [11]. НПС можуть негативно впливати на розвиток птиці, засвоєння корму [8, 17]. Негативний вплив пентозанів на організм птиці в значній мірі пов'язаний з підвищенням в'язкості хімусу і відповідно погіршенням перетравлення і всмоктування поживних речовин в травному тракті птиці [21]. В зв'язку з цим більшої актуальності набуває проблема пошуків шляхів підвищення

ефективності використання кормів, які містять антипоживні компоненти. Одним з перспективних напрямків є застосування різних способів обробки. Так, С.М. Peterson et al. [15] встановили, що пелетування корму на основі пшениці покращує показники продуктивності курчат, при цьому при гарячому пелетуванні в'язкість хімусу була вище порівняно з холодним пелетуванням. E. Venalainen, et al. [20] відзначали покращення кормових якостей ячменю після пропускання його через вальці. А за даними S. Perttila et al. [14], силосування ячменю підвищувало обмінну енергію і перетравність сухої речовини для бройлерів ефективніше в порівнянні з пропусканням через вальці.

Особливої уваги заслуговують екструзійні технології. Так, порівнюючи ефективність пелетування і екструдуювання, A. Mujahid et al. [13] встановили покращення розвитку бройлерів при використанні екструдованого продукту відносно сирого чи пелетованого рису. В. Пестов та ін. [6] показали, що екструзія жита збільшує атакованість полісахаридів та білків травними ферментами і підвищує поживність екструдату. Застосування екструдованих ячменю, пшениці суттєво покращує конверсію корму і ріст курчат в перші 5 тижнів життя [9]. Таким чином, логічно очікувати покращення поживної цінності і тритикале при його екструзії. Слід зазначити, що екструдувати суміші зернових з олійними культурами технологічно простіше. Крім того, в попередні роки в ІІІ УААН було отримано позитивні результати при застосуванні ячмінно-соевих екструдатів в годівлі птиці [5]. Приймаючи до уваги перспективність використання повножирного соняшнику в птахівництві [3, 10, 12, 19], і в першу чергу екструдованого [4, 6], та його широку пропозицію на ринку України, представляє практичний інтерес вивчення впливу тритикале-соевого та тритикале-соняшникового екструдатів на обмінні процеси в організмі курей та їх продуктивність.

**Матеріали і методи.** Дослід проведено в ДП «ДГ «Борки» ІІІ УААН» на курях породи білий род-айланд. Методом випадкової вибірки було сформовано 4 групи по 72 голови. Курей утримували в клітковій батареї з дотриманням рекомендованих технологічних параметрів. Дослід тривав 6 місяців. Кури всіх груп одержували повнораціонний комбікорм, ізоенергетичний та ізопротеїновий, за наведеною схемою (табл.1). В досліді використовували яре тритикале сорту Жайворонок Харківський.

**Таблиця 1** – Схема досліду

| Група      | Раціон   |
|------------|--|
| 1-контроль | Повнораціонний комбікорм (ПК) з кукурудзою і пшеницею без тритикале            |
| 2          | ПК з кукурудзою і 36% тритикале  |
| 3          | ПК з кукурудзою і тритикале-соевим екструдатом (36% тритикале в раціоні)       |
| 4          | ПК з кукурудзою і тритикале-соняшниковим екструдатом (36% тритикале в раціоні) |

В ході досліджу враховували збереженість поголів'я, несучість курей, витрати корму та визначали ряд біохімічних показників: гемоглобін (набір реактивів «Реагент»), малоновий діальдегід [18], білок, ліпіди, кальцій, фосфор в сироватці крові [2], міцність шкаралупи яєць методом проколу.

**Результати та обговорення.** В ході досліджу було встановлено, що збереженість поголів'я курей в контролі (99,5%) дещо вища, ніж в дослідних групах, які одержували нативне тритикале чи екструдоване (95,7-98,4%), проте вона була у всіх групах досить високою, в межах нормативів, а причини відходу не були пов'язані з кормовим фактором.

Несучість курей в 2-й групі, яка одержувала нативне тритикале в перші 2 місяці досліджу, була на 1,1-2,5% вище, ніж в контролі, проте, починаючи з 3-го місяця, знижувалась і до кінця досліджу була нижче на 1,9-4% (табл.2).

**Таблиця 2** - Динаміка інтенсивності несучості курей різних груп

| № групи | Інтенсивність несучості, % |      |      |      |      |      |
|---------|----------------------------|------|------|------|------|------|
|         | Місяці досліджу            |      |      |      |      |      |
|         | 1                          | 2    | 3    | 4    | 5    | 6    |
| 1К      | 76,9                       | 76,4 | 74,4 | 72,8 | 64,1 | 58,8 |
| 2       | 78,0                       | 78,9 | 74,2 | 69,9 | 62,9 | 57,5 |
| 3       | 75,7                       | 80,7 | 79,0 | 76,3 | 72,3 | 68,1 |
| 4       | 76,4                       | 79,3 | 77,1 | 72,8 | 67,3 | 65,7 |

В результаті в 2-й групі одержано на початкову несучку на 3,6 яйця менше, ніж в контролі при однакових витратах корму на один десяток яєць (таблиця 3). Включення в комбікорм тритикале екструдованого з соєю чи соняшником позитивно позначилось на продуктивності курей: інтенсивність несучості, починаючи з другого місяця і до кінця досліджу, була вища, ніж в 2-й групі. За обліковий період на початкову несучку було отримано на 7,1 і 3,4 яйця більше (в 3 та 4-ій групах відповідно) порівняно з другою, тобто на рівні контролю і вище. При цьому витрати корму на один десяток яєць знижувались, різниця між 2 та 3-4-ою групами збільшувалась з подовженням періоду згодовування тритикале та його екструдатів від 3,4-1,3% через 2 місяці до 14,5-13,3% через 6 місяців (табл.3).

**Таблиця 3** - Динаміка витрат корму на 10 яєць

| № групи | Витрати корму на 10 яєць, кг |      |      |      |      |      |      |
|---------|------------------------------|------|------|------|------|------|------|
|         | Місяці досліджу              |      |      |      |      |      |      |
|         | 1                            | 2    | 3    | 4    | 5    | 6    | 1-6  |
| 1К      | 1,49                         | 1,50 | 1,52 | 1,46 | 1,57 | 1,70 | 1,53 |
| 2       | 1,45                         | 1,47 | 1,53 | 1,52 | 1,60 | 1,72 | 1,53 |
| 3       | 1,48                         | 1,42 | 1,43 | 1,39 | 1,38 | 1,47 | 1,52 |
| 4       | 1,47                         | 1,45 | 1,44 | 1,45 | 1,46 | 1,49 | 1,46 |

В ході біохімічних досліджень було виявлено, що вміст гемоглобіну в крові курей всіх груп був вище на початку продуктивності і вірогідно знижувався в кінці (табл.4). Через 2 тижні після переведення птиці на дослідний раціон у всіх дослідних групах спостерігалась тенденція до зниження рівня гемоглобіну на 14,3-15,7%. В подальшому відбувалась певна адаптація і у курей 2-ї групи протягом досліду він підтримувався на рівні контролю, за виключенням зниження через 3 місяці продуктивності. У курей, яким згодовували тритикале-соевий екструдат, вміст гемоглобіну в крові через 2 тижні досліду і в подальшому був не нижче, ніж в контролі, а в 4-й групі відзначалась стійка тенденція до підвищення рівня гемоглобіну порівняно з 2-ю групою (на 2,9-18,6%), яка в окремі періоди набувала вірогідного характеру.

Концентрація малонового діальдегіду в сироватці крові курей 2-ї групи в перший тиждень включення тритикале в раціон підвищувалась відносно контролю на 81,8% (різниця не була вірогідна з причини значних індивідуальних розбіжностей в групі), що вказує на реакцію організму на стрес-фактор.

**Таблиця 4** – Вплив тритикале на показники обміну речовин у курей

| Група            | МДА,<br>мкМоль/мл | Гемогло-<br>бін, % | Білок, %  | Кальцій,<br>мг% | Фосфор,<br>мг% |
|------------------|-------------------|--------------------|-----------|-----------------|----------------|
| 7 днів досліду   |                   |                    |           |                 |                |
| 1                | 1333,1±566,2      | 14,27±2,08         | 3,64±0,33 | 24,31±2,72      | 6,03±0,30      |
| 2                | 2424,0±568,0      | 14,62±0,56         | 3,78±0,40 | 24,5±1,04       | 5,73±0,36      |
| 3                | 2334,3±497,3      | 14,35±0,59         | 3,18±0,15 | 25,7±0,85       | 5,43±0,27      |
| 4                | 1031,4±375,3      | 14,30±0,52         | 3,9±0,42  | 26,7±0,60       | 5,05±0,18      |
| 14 днів досліду  |                   |                    |           |                 |                |
| 1                | 2198,8±286,2      | 17,80±1,11         | 3,63±0,07 | 25,9±0,74       | 6,75±0,48      |
| 2                | 2232,3±428,7      | 15,25±0,28         | 3,16±0,11 | 25,2±0,51       | 5,88±0,11      |
| 3                | 3081,3±195,7      | 15,08±0,22         | 3,63±0,27 | 25,4±0,95       | 5,21±0,48      |
| 4                | 2611,9±196,0      | 15,00±0,22         | 3,30±0,25 | 25,4±0,93       | 5,42±0,23      |
| 2 місяці досліду |                   |                    |           |                 |                |
| 1                | 584,9±94,32       | 14,75±1,0          | 4,17±0,12 | 26,2±0,66       | 4,60±0,26      |
| 2                | 1056,4±450        | 14,64±0,50         | 4,12±0,22 | 27,0±0,46       | 4,11±0,70      |
| 3                | 354,0±49,6        | 14,94±0,53         | 4,21±0,11 | 27,8±0,66       | 5,03±0,79      |
| 4                | 404,7±24,2        | 16,99±0,30         | 4,38±0,12 | 27,5±0,42       | 5,43±0,28      |
| 3 місяці досліду |                   |                    |           |                 |                |
| 1                | 697,5±291,4       | 17,44±1,76         | 4,35±0,56 | 28,4±0,47       | 6,09±0,73      |
| 2                | 1387,8±387,0      | 13,92±0,50         | 4,95±0,22 | 29,25±2,02      | 4,60±0,18      |
| 3                | 632,7±59,0        | 14,18±0,69         | 4,75±0,15 | 30,4±1,11       | 3,96±0,22      |
| 4                | 484,5±21,26       | 16,51±0,73         | 4,74±0,07 | 31,7±0,37       | 3,54±0,18      |

Закінчення табл. 4

| 4 місяці досліді  |              |            |            |            |           |
|-------------------|--------------|------------|------------|------------|-----------|
| 1                 | 1677,3±442,7 | 9,64±0,56  | 4,34±0,257 | 28,5±1,13  | 3,85±0,45 |
| 2                 | 1070,5±430   | 10,69±0,43 | 3,78±0,17  | 25,5±0,87  | 3,50±0,13 |
| 3                 | 1634,4±516,2 | 12,10±0,32 | 4,24±0,22  | 28,4±0,70  | 2,62±0,15 |
| 4                 | 508,5±45,0   | 11,73±1,24 | 4,23±0,43  | 26,3±0,58  | 2,97±0,12 |
| 5 місяців досліді |              |            |            |            |           |
| 1                 | 911,1±354    | -          | 4,80±0,23  | 23,61±0,75 | 5,12±0,50 |
| 2                 | 1389,3±278,2 | -          | 4,50±0,23  | 22,20±0,77 | 5,27±0,81 |
| 3                 | 594,5±280,1  | -          | 4,57±0,25  | 21,7±0,80  | 5,73±0,86 |
| 4                 | 392,4±51,4   | -          | 4,83±0,17  | 23,0±0,45  | 5,23±0,56 |

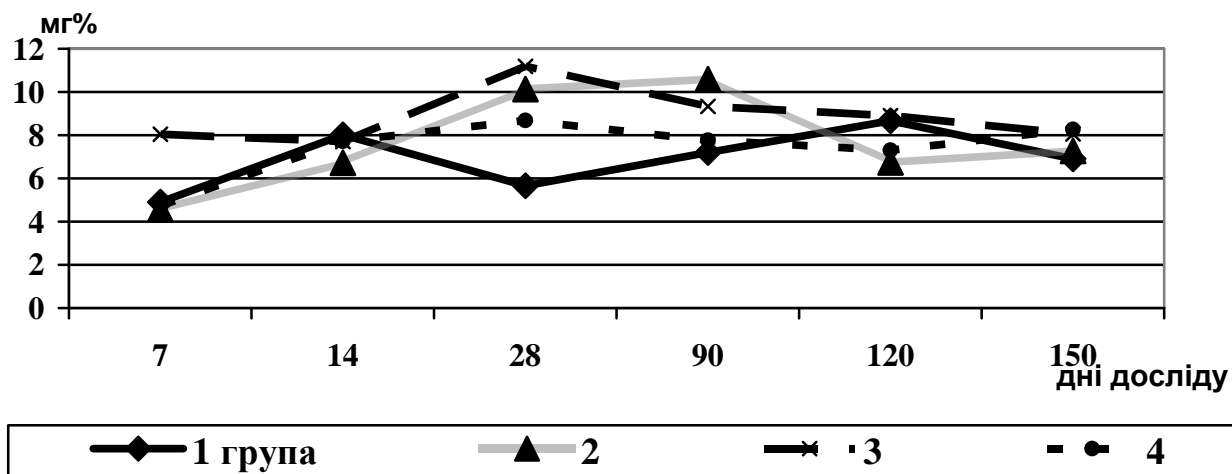
Надалі різниця поступово скорочувалась і через 4 тижні практично була відсутня. Проте в подальшому концентрація знову зросла і була постійно вище відносно контрольного рівня на 52-98% (за виключенням одного періоду), що вказує на високу інтенсивність перебігу перекисних процесів і підвищену чутливість курей даної групи до дії стрес-факторів. При використанні тритикале екструдованого з соняшником спостерігалось незначне підвищення (на 18%) рівня малонового діальдегіду в сироватці крові лише на початковому етапі, тобто через 2 тижні досліді. В подальшому концентрація малонового діальдегіду в цій групі, на відміну від 2-ї, підтримувалась на досить низькому стабільному рівні без різких коливань протягом всього досліді. У курей 3-ї групи в перший період констатовано різке підвищення концентрації МДА. Через 2 тижні, коли у курей 2-ої групи вже намітився спад, у 3-й групі зафіксовано найвищу концентрацію МДА, на 40% вище контролю і на 38% вище 2-ї групи. Однак після 4-тижневого періоду і до кінця досліді, тобто періоду згодовування тритикале-соєвого екструдату, вміст МДА був на рівні контролю або нижче.

Таблиця 5 – Міцність шкаралупи яєць різних груп, (кг/мм<sup>2</sup>).

| Місяці досліді | Групи     |           |           |           |
|----------------|-----------|-----------|-----------|-----------|
|                | 1         | 2         | 3         | 4         |
| 1              | 2,15±0,12 | 1,95±0,09 | 2,57±0,14 | 2,17±0,10 |
| 2              | 2,39±0,1  | 2,67±0,1  | 2,01±0,14 | 2,86±0,18 |
| 4              | 2,52±0,18 | 2,01±0,21 | 2,18±0,12 | 2,04±0,04 |
| 5              | 2,06±0,25 | 2,35±0,36 | 2,18±0,23 | 2,04±0,08 |

Концентрація ліпідів в сироватці крові курей, які отримували нативне тритикале, в перші 2 тижні знижувалась на 12-16%, проте в подальшому спостерігалась стійка тенденція до підвищення концентрації ліпідів на 16,7-79,2% протягом 3 місяців. Після 4 місяців досліді відмічено зниження вмісту ліпідів до рівня контролю. Згодовування курям тритикале-соняшникового екструдату сприяло стабілізації вмісту ліпідів в сироватці крові курей. Як видно з рисунку 1, концентрація ліпідів протягом всього

дослід (за виключенням одного підйому в 2 місяці) наближалась до прямої лінії, не спостерігалось суттєвих підйомів і спадів, характерних для 2 та 4-ої груп. Цей показник в 3-й групі був більш стабільним навіть в порівнянні з контрольною групою.



**Рисунок 1.** Динаміка концентрації ліпідів у сироватці крові курей різних груп

При аналізі даних щодо вмісту білка в сироватці крові курей, яким згодовували нативне тритикале, відзначено вірогідне зниження концентрації (на 13%) за 2 тижні дії фактора та тенденцію до зниження в кінці дослідження на 13-6,2%. У курей, яким згодовували екструдоване з соняшником тритикале, через 2 тижні відмічено невірогідне зниження даного показника на 9,1%, в подальшому рівень білка був вищим, ніж в 2-й групі, на рівні контролю з тенденцією до його перевищення в окремі періоди. Аналогічні зміни характерні і для курей, які отримували тритикале-соевий екструдат.

Аналіз показників мінерального обміну виявив стійку тенденцію до зниження концентрації фосфору в сироватці крові курей 2-ї групи відносно контролю протягом всього дослідження, однак при цьому вона залишалась в межах фізіологічної норми. На концентрацію ж кальцію вплив даного фактору тривалий час не проявлявся і лише в кінці дослідження намітилась тенденція до зниження на 10,5-6,6% (через 4 і 5 місяців відповідно). Міцність шкаралупи яєць була досить високою протягом всього дослідження, проте на початку і через 4 місяці дослідження, коли зафіксовано зниження рівня кальцію, вона була нижче контрольного показника на 9,3 та 20% (табл.5). Згодовування курям тритикале-соняшникового екструдату мало позитивний вплив на міцність шкаралупи, яка, за винятком одного періоду, не поступалась контролю чи перевищувала його. У курей 3-ї групи міцність шкаралупи яєць протягом всього періоду коливалась в межах 2,01-2,57 кг/мм<sup>2</sup>, то дещо вище, то нижче контролю.

Таким чином, організм курей реагував на включення в комбікорм високих рівнів нативного тритикале в перші дні як на певний стрес: підвищувався рівень МДА в сироватці крові, знижувалась активність

процесів метаболізму, на що вказує падіння концентрації білка та ліпідів в сироватці крові. Надалі відбувається адаптація організму до даного фактора, більшість показників метаболізму протягом тривалого періоду були близькі до контрольних. Однак звертає на себе увагу факт, що рівень фосфору залишався нижчим, а рівень ліпідів навпаки був підвищеним в порівнянні з контролем; не зовсім зрозуміло причину як зниження вмісту фосфору в сироватці крові, так і активації ліпідного обміну, що потребує додаткових досліджень. Після тривалого періоду згодовування тритикале адаптивні можливості організму певно зменшуються і знову спостерігаються окремі порушення процесів обміну речовин. Застосування екструдованого тритикале з соняшником чи соєю сприяло нормалізації більшості показників процесів метаболізму в організмі курей.

**Висновки.** Високий рівень нативного тритикале в кормі спочатку сприймається організмом курей як стресс-фактор, обумовлює суттєві зміни процесів метаболізму. При постійному споживанні комбікорму з підвищеним вмістом нативного тритикале (36%) організм курей адаптується до такого корму на певний період.

Згодовування курям комбікормів з підвищеним вмістом тритикале вимагає контролю за вмістом фосфору в раціоні, особливо доступного; при маргінальному рівні доступного фосфору в раціоні необхідно періодично контролювати вміст його в сироватці крові курей.

Включення в комбікорм тритикале екструдованого с соняшником чи соєю сприяє нормалізації обмінних процесів і підвищенню продуктивності курей.

### Список літератури

1. Антипитательные факторы кормов и ферменты / Т. М. Околелова, А. В. Кулаков, С. А. Молоскин [и др.] //Ефективні корми та годівля.- 2005.-№ 3.- С. 33-41.
2. Биохимические методы контроля метаболизма в органах и тканях птиц и их витаминной обеспеченности: [метод. рек.] /УНИИП.- Харьков, 1990.- 138 с.
3. Егоров И. А. Использование комбикормов для бройлеров, содержащих полножировые семена подсолнечника, голозерный овес и просо обычных сортов с применением фермента / И. А. Егоров // Ефективні корми та годівля.- 2006.-№ 5.- С. 26-32.
4. Имангулов Ш. Полножирная подсолнечная мука в рационах для цыплят-бройлеров /Ш. Имангулов, И. Селеева, А. Вахромеева // Птицеводство.- 2006.-№ 1.-С. 39-40
5. Притуленко О. В. Ефективність використання ячмінно-соевого екструдату та ензимів в годівлі молодняка курей / О. В. Притуленко, Ю. Н. Батюжевський // Птахівництво: міжвід. темат. наук. зб./ ІІ УААН.- Харків, 2001.- Вип. 51.- С. 305-310.

6. Экструзионная установка для крахмалосодержащих продуктов / В. Пестов, В. Бабушкин, Е. Славнов [и др.] // Комбикорма.- 2006.- № 3.-С. 31-32
7. Antoniou T. Influence of rye pentosans on the growth of chicks / T. Antoniou, R. R. Marquardt // Poultry Sc.- 1981.- V. 60, N 9 .- P. 1898-1904
8. Campbell G. L. Effect of fat retention on the rachitogenic effect of rye fed to broiler chicks / G. L. Campbell, H. L. Classen and K. A. Goldsmith // Poultry Sc.- 1983.- V. 62, N. 10.- P. 2218–2223.
9. Dario M. Feeding grooving layer pullets durum wheat diets containing ground and extruded grain: [Disk] / M. Dario, V. Tufarell, M. Storel //XXIII World's Poultry Congress.- Canberra, Australia, 2008.- 00623.
10. Effect of chicken age on the nutritive value of diets with graded additions of full-fat sunflower seed / L. T. Ortiz [et al.] //Br. Poult. Sci.-1998.- V. 39.- P. 530–535.
11. Friesen O. D. The effect of enzymes on the apparent metabolizable energy and nutrient digestibilities of wheat, barley, and rye for the young broiler chicks / O. D. Friesen, W. Guenter, R. R. Marquardt // Poultry Sc.- 1992.- V. 71, N 7.- P. 1710–1721.
12. Histological alterations in the intestinal epithelium caused by the inclusion of full-fat sunflower kernels in broiler chicken diets / I. Arija [et. al.] // Poult. Sci.- 2000.- V. 79.- P. 1332–1334.
13. Mujahid A. Effect of different levels of rice bran processed by various techniques on performance of broiler chicks /A. Mujahid, I. U. Haq, M. Asif// British Poultry Sc.- 2004.- V.45, N 3.-P. 395-399
14. Perttila S. Effects of preservation method and  $\beta$ -glucanase supplementation on ileal amino acid digestibility and feeding value of barley for poultry / S. Perttila, J. Valaja, K. Partanen // British Poultry Sc.-2001.- V. 42, N 2.-P. 218-229
15. Peterson C. M. Effect of diet form and enzyme supplementation on growth, efficiency and energy utilisation of wheat-based diets for broiler / C. M. Peterson, K. J. McCracken, A. McAlister // British Poultry Sc.- 2000.- V. 41, N 3.-P. 324-331
16. Steinfeldt S. The dietary effect of different wheat cultivars for broiler chickens / S. Steinfeldt // British Poultry Sc.- 2001.- V. 42, N 5.-P. 595-609.
17. Studies on rye (*Secale cereale* L.) lines exhibiting a range of extract viscosities. 1. Composition, molecular weight distribution of water extracts, and biochemical characteristics of purified water-extractable arabinoxylan / S. M. Ragaee, G. L. Campbell, G. J. Scoles [et al.] // J. Agric. Food Chem. // 2001.- V. 49, N.11.- P. 2437–2445.
18. Ohkawa H. Assay for lipid peroxidation in animal tissues by thiobarbituric acid reaction / H. Ohkawa, N. Ohishi, K. Yagi //Anal. Biochem.- 1979.-V. 95.-P. 351-358.



19. Selvaraj R. K. Nutritive value of full-fat sunflower seeds in broiler diets / R. K. Selvaraj, M. R. Purushothaman // Poultry Sc.- 2004.- V. 83.- P. 441-446.
20. Venalainen E. Effects of crimped barley on the performance of broiler chickens / E. Venalainen, E. Valkonen, T. Jalava // Proceedings of the 16<sup>th</sup> European Symposium on Poultry Nutrition, 2007, august 26-30.- Strasbourg, France, 2007.- P. 79-82
21. Ward A. T. The effect of saturation, chain length of pure triglycerides, and age of bird on the utilization of rye diets / A. T. Ward, R. R. Marquardt // Poultry Sc. -1983.- V. 62.-P. 1054–1062.