

выше соответственно на 4,62 и 1,75 %, чем в контрольной группе. Единицы Хау, показывающие соотношение высоты плотного слоя белка к массе яйца, также были достоверно выше во второй опытной группе. Это свидетельствует о том, что от гусей второй опытной группы получали яйца с более высоким содержанием сухих веществ в белке.

Таким образом, дополнительное введение ПАБК в рацион проверяемым свиноматкам в супоросный и лактационный периоды в дозе 0,5

мг на кг живой массы в сутки обеспечивает повышение их воспроизводительной функции и продуктивного здоровья полученных от них поросят. Добавление ПАБК в рацион гусей родительского стада венгерской породы в дозе 1 мг на кг живой массы не приводит к повышению их яйценоскости. Однако наблюдается положительное влияние его на морфологические показатели яиц, в частности индексов белка и желтка, единиц Хау.

*Ефективність використання параамінобензойної кислоти в тваринництві і птахівництві. Введення в раціон свиноматок, а також гусаків батьківського стада угорської породи ПАБК, робить позитивний вплив на їх відтворну функцію, отриманих від них поросят, на морфологічні показники яєць.*

*Efficiency of the use of paraben is in a stock-raising and poultry farming. Introduction to the ration of sows, and also geese of paternal herd of the Hungarian breed of PABK, renders positive influence on their reproductive function, piglings got from them, on the morphological indexes of eggs.*

Дата надходження в редакцію: 17.10.2012 р.  
Рецензент: д.с.г.н., професор Г.П. Котенджи

УДК 661.47:636.52:636.592:636.598

#### **ВМІСТ ЗАГАЛЬНИХ ЛІПІДІВ ТА СПІВВІДНОШЕННЯ ЇХ ОКРЕМИХ КЛАСІВ У ТКАНИНАХ ПТИЦІ ЗА РІЗНОЇ КІЛЬКОСТІ ЙОДУ У ЇХ РАЦІОНАХ**

**А.В. Гунчак**, к.б.н., с.н.с., Інститут біології тварин НААН, Україна  
**В.О. Кисців**, к.с.-г.н., с.н.с., Інститут біології тварин НААН, Україна  
**Б.Я. Кирилів**, к.с.-г.н., Інститут біології тварин НААН, Україна

У статті наведено результати дослідження вмісту загальних ліпідів та співвідношення їх окремих класів у плазмі крові і тканинах печінки сільськогосподарської птиці за впливу різної кількості Йоду у їх раціонах. Встановлено, що збільшення кількості рівня Йоду у раціонах японських перепелів, індичок та гусок до 2,8 г/т комбікорму характеризувалось підвищенням процентного вмісту фосфоліпідів дослідної групи за одночасного зменшення кількості вільних жирних кислот та ефірів холестеролу у тканинах печінки перепілок, зменшенням кількості вільного холестеролу за деякого зростання триацилгліцеролів у тканинах печінки індиків, зменшенням кількості загальних ліпідів та моно- і диацилгліцеролів у плазмі крові та зниженням кількості ефірів холестеролу у тканинах печінки гусок. За шестикратного збільшення кількості Йоду у раціоні для курей-несучок збільшується кількість вільного холестеролу у плазмі крові і тканинах печінки, а також зменшується відносний вмісту фосфоліпідів у тканинах печінки.

**Ключові слова:** перепілки, кури-несучки, індички, гуски, ліпіди, йод.

**Постановка проблеми у загальному вигляді.** Ліпіди є необхідними компонентами усіх без винятку клітин, вони виконують цілий ряд функцій, а саме є структурними компонентами мембран [1,2,3], служать формою, в якій депонуються запаси метаболічної енергії, здійснюють захисну і регуляторну роль в організмі, є розчинниками вітамінів А, D, Е, К [4,5]. Інтенсивність процесів ліпідного обміну залежить від багатьох чинників, у тому числі і від порушень перетравлення і всмоктування жирів. Такі випадки спостерігаються, наприклад, за дефіциту панкреатичної ліпази, що є причиною порушення розщеплення жиру у верхніх відділах тонкої кишки, за надлишку в їжі іонів Са та Mg, коли утворюються нерозчинні у воді солі жирних кислот, або за дисфункції щито-подібної залози, спричиненої нестачею чи над-

лишком Йоду в організмі [6,7]. Тому, дослідження впливу різного рівня Йоду у раціонах птиці на вміст загальних ліпідів та співвідношення їх окремих класів є актуальними. **Матеріали і методи дослідження.** Об'єктом досліджень були кров і тканини печінки у перепілок, курей-несучок, індичок та гусок. Птицю кожного виду (кури-несучки кросу „Shaver 579“, японські перепілки, племінні гуски італійської породи та індички середнього кросу) сформовані за принципом груп-аналогів у дві групи - контрольну і дослідну. У відповідності до регламентованих норм годівлі для кожного виду птиці, були підготовлені повнораціонні комбікорми, збалансовані за основними поживними та біологічно активними речовинами. Вміст Йоду у раціонах птиці контрольних груп становив 0,7 г/т комбікорму. Птиці дослідних груп рівень Йоду під-

вищували: для курей-несучок до 4,2 г/т а перепілкам, гусям та індикам - до 2,8 г/т комбікорму.

У біологічному матеріалі плазмі крові та тканинах печінки визначали вміст загальних ліпідів – ваговим методом [8] та співвідношення окремих класів

ліпідів методом тонкошарової хроматографії [9].

Результати досліджень та обговорення. У таблиці 1 представлено результати визначення вмісту загальних ліпідів у плазмі крові і тканинах печінки.

Таблиця 1

Вплив різної кількості Йоду у раціоні перепілок на вміст загальних ліпідів та співвідношення їх окремих класів у плазмі крові і тканинах печінки, %, (M±m, n=5)

| Показники               | Групи птиці                           |                                     |
|-------------------------|---------------------------------------|-------------------------------------|
|                         | контрольна ПРК (0,7 г J/т комбікорму) | дослідна ПРК (2,8 г J/т комбікорму) |
| плазма крові            |                                       |                                     |
| Загальні ліпіди, г%     | 0,88±0,08                             | 0,91±0,09                           |
| Фосфоліпіди             | 18,33±0,62                            | 17,19±0,52                          |
| Моно- і диацилгліцероли | 11,05±0,41                            | 13,67±1,44                          |
| Вільний холестерол      | 12,02±0,61                            | 12,73±0,98                          |
| Вільні жирні кислоти    | 21,30±1,02                            | 18,58±0,91                          |
| Триацил-гліцероли       | 21,21±0,73                            | 21,38±0,84                          |
| Ефіри холестеролу       | 16,08±0,56                            | 16,44±0,89                          |
| тканини печінки         |                                       |                                     |
| Загальні ліпіди, г%     | 7,44±0,48                             | 7,14±0,27                           |
| Фосфоліпіди             | 33,53±0,25                            | 36,72±0,32***                       |
| Моно- і диацилгліцероли | 7,88±0,19                             | 8,21±0,18                           |
| Вільний холестерол      | 11,16±0,33                            | 11,23±0,38                          |
| Вільні жирні кислоти    | 10,13±0,16                            | 7,45±0,22***                        |
| Триацил-гліцероли       | 22,74±0,42                            | 23,00±0,47                          |
| Ефіри холестеролу       | 14,57±0,24                            | 13,39±0,26*                         |

Кров є специфічною тканиною, завдяки якій відбувається поєднання метаболічних процесів у тканинах і органах організму у цілісну систему та підтримується постійність її складу. Ліпопротеїди крові служать транспортними засобами для перенесення кров'ю нерозчинних та малорозчинних у воді жирів, холестеролу і його ефірів [10].

У свою чергу, метаболічні процеси, що протікають у тканині печінки відіграють ключову роль в обміні речовин. Особлива роль належить цьому органу у процесах ліпогенезу та утворенні ліпопротеїдів у птиці. У ній синтезуються *de novo* жирні кислоти, фосфоліпіди, триацилгліцероли і холестерол, утворюються ліпопротеїди низької густини [11].

Аналіз отриманих даних свідчить про те, що збільшення кількості Йоду у раціоні перепілок дослідної групи у чотири рази не впливало як на вміст загальних ліпідів, так і співвідношення їх окремих класів у плазмі крові, порівняно з птицею контрольної групи, яка отримувала рекомендовану кількість Йоду у раціоні.

Суттєво іншу картину ми спостерігали у тканинах печінки. При цьому, встановлено, що у перепілок контрольної і дослідної груп вміст загальних ліпідів був приблизно однаковим, тоді як співвідношення окремих ліпідних класів зазнавало суттєвих змін. Зокрема підвищувався процентний вміст фосфоліпідів у перепілок дослідної групи на 3,19 % (p<0,001) за одночасного зменшення кількості вільних жирних кислот на 2,68 % (p<0,001) та ефірів холестеролу – на 1,18 % (p<0,05), порівняно з птицею контрольної групи.

Підвищення концентрації фосфоліпідів при зниженні рівня вільних жирних кислот свідчить про посилення процесів ліпогенезу в печінці, що очевидно пов'язано із збільшенням рівня тиреоїдних гормонів в організмі, рівень яких зростає при підвищеному надходженні йоду в організм. Адаже з літератури відомо, що тиреоїдні гормони стимулюють як ліполіз, так і ліпогенез. Вони також впливають як на анаболічні, так і на катаболічні ланки обміну простих і складних ліпідів. Тиреоїдні гормони незалежними і паралельними шляхами стимулюють експресію тих генів, які мають відношення до ферментів, що контролюють ліпогенез, ліполіз та використання ліпідів у якості енергоджерел. Це стосується синтезу та активації ферментів малатдегідрогенази, глюкозо-6-фосфатдегідрогенази і синтази жирних кислот. Так, T<sub>3</sub> регулює ліпогенез, підвищуючи рівень мРНК ацетил-КоА-карбоксилази і синтази жирних кислот у печінці та бурій жировій тканині [12].

У раціонах для племінних індичок та гусок дослідної групи кількість Йоду збільшували до 2,8 г/т комбікорму.

Чотирикратне збільшення Йоду у комбікормі індичок (табл. 2) не проявляло суттєвого впливу на вміст загальних ліпідів і співвідношення їх окремих класів як у плазмі крові, так і тканинах печінки.

Нами відзначено лише вірогідне (p<0,05) зменшення кількості вільного холестеролу за деякого зростання триацилгліцеролів у птиці дослідної групи, порівняно з контрольною у тканині печінки.

Вміст загальних ліпідів та співвідношення їх окремих класів у плазмі крові і тканинах печінки індичок, %, ( $M \pm m$ ,  $n=3$ )

| Показники               | Групи птиці                              |  |
|-------------------------|--|--|
|                         | контрольна<br>ПРК (0,7 г J/т комбікорму) | дослідна<br>ПРК (2,8 г J/т комбікорму) |
| плазма крові            |  |  |
| Загальні ліпіди, г%     | 1,89±0,07                                | 1,91±0,09                              |
| Фосфоліпіди             | 18,32±0,64                               | 18,87±0,71                             |
| Моно- і диацилгліцероли | 15,00±0,44                               | 14,66±0,53                             |
| Вільний холестерол      | 12,35±0,52                               | 11,02±0,91                             |
| Вільні жирні кислоти    | 21,78±1,09                               | 21,73±0,68                             |
| Триацил-гліцероли       | 19,33±0,61                               | 20,03±0,73                             |
| Ефіри холестеролу       | 13,21±0,79                               | 13,68±0,86                             |
| тканини печінки         |  |  |
| Загальні ліпіди, г%     | 9,03±0,12                                | 9,40±0,32                              |
| Фосфоліпіди             | 26,21±1,31                               | 25,83±0,55                             |
| Моно- і диацилгліцероли | 15,03±0,36                               | 13,96±0,19                             |
| Вільний холестерол      | 15,88±0,21                               | 14,55±0,14**                           |
| Вільні жирні кислоти    | 12,20±0,48                               | 13,28±1,58                             |
| Триацил-гліцероли       | 16,83±0,52                               | 18,21±0,17                             |
| Ефіри холестеролу       | 13,85±0,78                               | 14,17±1,16                             |

Представлені дані у таблиці 3 свідчать про те, що за однакового рівня Йоду у раціоні (2,8 гJ/т) індичок та гусок зміни вмісту загальних ліпідів та співвідношення їх класів були різними.

Зокрема, встановлено, що збільшення кількості Йоду у раціоні гусок дослідної групи, порів-

няно з контрольною у чотири рази, призводило до зменшення кількості загальних ліпідів та моно- і диацилгліцеролів ( $p < 0,05$ ) у плазмі крові ( $p < 0,05$ ). У тканинах печінки встановлено зменшення кількості ефірів холестеролу на 3,37 % ( $p < 0,05$ ).

Таблиця 3

Вплив різної кількості йоду у раціоні гусок на вміст загальних ліпідів та співвідношення їх окремих класів у плазмі крові і тканинах печінки, %, ( $M \pm m$ ,  $n=3$ )

| Показники               | Групи птиці                              |  |
|-------------------------|--|--|
|                         | контрольна<br>ПРК (0,7 г J/т комбікорму) | дослідна<br>ПРК (2,8 г J/т комбікорму) |
| плазма крові            |  |  |
| Загальні ліпіди, г%     | 0,77±0,03                                | 0,63±0,03*                             |
| Фосфоліпіди             | 38,47±3,12                               | 41,93±2,84                             |
| Моно- і диацилгліцероли | 12,93±1,35                               | 6,60±1,35*                             |
| Вільний холестерол      | 9,97±0,46                                | 10,20±0,78                             |
| Вільні жирні кислоти    | 6,67±1,58                                | 7,77±1,72                              |
| Триацил-гліцероли       | 15,53±0,41                               | 14,80±0,40                             |
| Ефіри холестеролу       | 16,43±0,60                               | 18,70±0,81                             |
| тканини печінки         |  |  |
| Загальні ліпіди, г%     | 4,76±0,12                                | 5,09±0,13                              |
| Фосфоліпіди             | 27,93±0,46                               | 30,90±1,11                             |
| Моно- і диацилгліцероли | 9,90±0,45                                | 10,13±0,43                             |
| Вільний холестерол      | 8,13±0,99                                | 10,90±0,59                             |
| Вільні жирні кислоти    | 11,97±1,53                               | 9,67±0,84                              |
| Триацил-гліцероли       | 19,97±1,22                               | 19,67±0,32                             |
| Ефіри холестеролу       | 22,10±0,85                               | 18,73±0,28*                            |

Необхідно підкреслити, що у гусок дослідної групи, порівняно з контрольною, спостерігалось, хоч і невірогідне, але помітне зростання процентного вмісту фосфоліпідів, як у плазмі крові, так і тканинах печінки.

Такі різниці щодо впливу Йоду на вміст загальних ліпідів та співвідношення їх окремих класів на різні види птиці за однакового рівня Йоду в раціоні пов'язані, у першу чергу, з різною мета-

болічною активністю організму кожного виду птиці. Крім цього, варто враховувати те, що раціони птиці різнилися між собою оскільки були збалансовані щодо потреб певного виду птиці.

Дослідження впливу шестикратного збільшення кількості Йоду у раціоні курей-несучок показало (табл. 4), що характер змін ліпідного складу у плазмі крові та тканинах печінки був іншим, ніж у інших досліджуваних видів птиці.

Вплив різної кількості Йоду у раціоні курей-несучок на вміст загальних ліпідів та співвідношення їх окремих класів у плазмі крові і тканинах печінки, % (M±m, n=5)

| Показники               | Групи птиці                           |                                     |
|-------------------------|---------------------------------------|-------------------------------------|
|                         | контрольна ПРК (0,7 г J/т комбікорму) | дослідна ПРК (4,2 г J/т комбікорму) |
| плазма крові            |                                       |                                     |
| Загальні ліпіди, г%     | 2,37±0,17                             | 2,33±0,29                           |
| Фосфоліпіди             | 19,93±0,70                            | 19,35±0,61                          |
| Моно- і диацилгліцероли | 15,08±0,62                            | 14,60±0,60                          |
| Вільний холестерол      | 12,30±0,70                            | 16,02±0,91*                         |
| Вільні жирні кислоти    | 16,29±0,63                            | 14,46±0,11*                         |
| Триацил-гліцероли       | 19,86±0,43                            | 19,33±0,34                          |
| Ефіри холестеролу       | 16,54±0,40                            | 16,24±0,32                          |
| тканини печінки         |                                       |                                     |
| Загальні ліпіди, г%     | 5,85±0,32                             | 4,15±0,15*                          |
| Фосфоліпіди             | 34,45±0,81                            | 31,13±0,19**                        |
| Моно- і диацилгліцероли | 11,71±0,22                            | 12,97±0,12**                        |
| Вільний холестерол      | 9,38±0,23                             | 13,81±0,63***                       |
| Вільні жирні кислоти    | 16,73±0,15                            | 14,28±0,32**                        |
| Триацил-гліцероли       | 15,40±0,12                            | 17,85±0,45**                        |
| Ефіри холестеролу       | 12,33±0,34                            | 9,96±0,13**                         |

Так, у плазмі крові курей дослідної групи, порівняно з контрольною, вміст загальних ліпідів, практично, не змінювався під впливом збільшення кількості Йоду у раціоні, однак, співвідношення окремих класів ліпідів зазнавало певних змін. Ці зміни стосувалися кількості вільного холестеролу та вільних жирних кислот. При цьому, вміст вільного холестеролу у плазмі крові несучок дослідної групи збільшувався на 3,72 % ( $p < 0,05$ ), а кількість вільних жирних кислот, навпаки, зменшувалась на 1,83 % ( $p < 0,05$ ).

У тканинах печінки курей дослідної групи спостерігалось зменшення вмісту загальних ліпідів на 1,70 % ( $p < 0,05$ ), порівняно з аналогами контрольної групи. Збільшення кількості Йоду у раціоні до 4,2 г/т комбікорму призводило також до зменшення кількості фосфоліпідів на 3,32 % ( $p < 0,01$ ), вільних жирних кислот на 2,45 % ( $p < 0,01$ ) та ефірів холестеролу на 2,37, ( $p < 0,01$ ), порівняно з контролем. Що стосується процентного вмісту моно-, ди- і триацилгліцеролів та вільного холестеролу, то їх кількість у несучок дослідної групи, порівняно з птицею контрольної групи, зростала, відповідно, на 1,26 % ( $p < 0,01$ ), 2,45 % ( $p < 0,01$ ) та 4,43 % ( $p < 0,01$ ). Таке збільшення рівня вільного холестеролу як у плазмі крові курей, так і у тканинах печінки, мабуть, пов'язано з тим, що тиреоїдні гормони можуть стимулювати активність 3-гідрокси-3-метил-КоА редуктази — ключового ферменту біосинтезу хо-

лестеролу і, таким чином, індукувати синтез холестеролу [13, 14]. Щодо концентрації триацилгліцеролів то це очевидно пояснюється стимулюючим впливом тиреоїдних гормонів на секрецію інсуліну, що, у ряді випадків, супроводжується невеликим підвищенням рівня тригліцеролів [15].

**Перспектива подальших досліджень.** На нашу думку, подальші дослідження потрібно скерувати у напрямку вивчення ефективності підвищення рівня йоду у раціонах птиці для одержання функціональних продуктів харчування.

#### Висновки.

1. Підвищення вмісту Йоду у комбікормі для перепілок, індичок та гусок у чотири рази, порівняно з рекомендованим 0,7 г/т, викликало найсуттєвіші зміни у тканинах печінки перепілок, які проявлялись у підвищенні процентного вмісту фосфоліпідів та зменшенні кількості вільних жирних кислот та ефірів холестерину. Меш виражені зміни були у індичок та гусок.

2. За однакового рівня Йоду у раціоні птиці різних видів (перепілок, індичок і гусок) зміни кількості загальних ліпідів та співвідношення їх окремих класів у плазмі крові і тканинах печінки є різними.

3. Шестикратне збільшення кількості Йоду у раціоні для курей-несучок призводило до збільшення кількості вільного холестеролу у плазмі крові і тканинах печінки, а також зменшення процентного вмісту фосфоліпідів у тканинах печінки.

#### Список використаної літератури:

1. Афонина Г. Б. Липиды, свободные радикалы и иммунный ответ / Г. Б. Афонина, Л. А. Куюн. — К. : — 2000. — 286 с.
2. Мельничук Д.О., Грищенко В.А. Природні джерела фосфоліпідів для репарації структурно-функціонального стану клітинних мембран // Конференція проф.-викл. складу та аспірантів ННІ ветеринарної медицини, якості і безпеки продукції АПК: Тези доп. — К.: НАУ, 2003. — С. 89.

3. Калачнюк Л., Молекулярні механізми регулювання синтезу, метаболізму й секреції ліпопротеїнів у клітинах печінки / Л. Калачнюк, Д. Мельничук, Г. Калачнюк // Вісник Львівського національного університету ім. І.Франка Серія біологічна. 2004. Вип. 38. С. 3-20.
4. Куртяк Б. М. Жиророзчинні вітаміни у ветеринарній медицині і тваринництві / Б. М. Куртяк, В. Г. Янович — Львів: Тріада плюс, 2004. □ 425 с.
5. Дрейд, А.И. Современные взгляды биохимиков на холестерин и другие липиды /А.И. Дрейд // Новые медицинские технологии. 2006. - № 6. - С. 10-12.
6. Ром-Бугославская Е.С. Перекисное окисление липидов у больных диффузным токсическим зобом и гипотиреозом / Е.С. Ром-Бугославская, Е.В. Сомова, Т.О. Гринченко и др. // Врачеб. дело. — 1998. —№ 1. — С. 88–91.
7. Паєнок О.С., Процеси пероксидного окиснення ліпідів і рівень ендогенної інтоксикації у вагітних із тиреопатіями / О.С. Паєнок, І.О. Костів // Експериментальна та клінічна фізіологія та біохімія - 2012 - №1.- С. 97-101.
8. Визначення загальних ліпідів за Фолчем / Методики досліджень з фізіології і біохімії сільськогосподарських тварин // Під ред. Н.Я.Довганя. - Львів: ВКП "ВМС", 1998. - С.39.
9. Довідник: фізіолого-біохімічні методи досліджень у біології, тваринництві та ветеринарній медицині. /За ред. В.В.Влізла. – Львів, 2004. - С. 81.
10. Гонський Я.І., Максимчук Т.П., Калинський М.І. Біохімія людини: підручник. - Тернопіль: Укрмедкнига, 2002.- 744 с.
11. Костин А.П., Мерещяком Ф.А., Сысоев А.А. Физиология сельскохозяйственных животных: М.: Колос. - 1974. - 480 с.
12. Кубарко А.И., Yamashita S. Щитовидная железа. Фундаментальные аспекты: - Минск - Нагасаки, 1998. - 368 с
13. Duntas L.H. Thyroid disease and lipids./ L.H. Duntas. // Thyroid — 2002 — Vol. 12. — P. 287-293
14. Ness G.C. Stimulation of hepatic b-hydroxy-methyl-glutaryl Coenzyme A reductase activity in hypophysectomized rats by L-triiodothyronine./ G.C. Ness, R.E. Dugan, M.R. Lakshmanan et al.// Proc Natl Acad Sci USA — 1973 — Vol. 70 — P. 3839 — 3842
15. Cachefo A. Hepatic lipogenesis and cholesterol synthesis in hyperthyroid patients. / A. Cachefo, P. Boucher, C. Vidon et al. // J Clin Endocrinol Metab — 2001 — Vol. 86 — P. 5353 — 5357.

*В статье приведены результаты исследования содержания общих липидов и соотношение их отдельных классов в плазме крови и тканях печени птицы из-за влияния разного количества Йода в их рационах. Установлено, что увеличение количества уровня Йода в рационах японских перепелов, индеек и гусей до 2,8 г/т комбикорма характеризовалось повышением процентного содержания фосфолипидов исследовательской группы при одновременном уменьшении количества свободных жирных кислот и эфиров холестерина в тканях печени перепелов, уменьшением количества свободного холестерина за некоторого роста триацилглицеролов в тканях печени индюков, уменьшением количества общих липидов и моно-и диацилглицеролиев в плазме крови и снижением количества эфиров холестерина в тканях печени гусей. По шестикратного увеличения количества Йода в рационе для кур-несушек увеличивается количество свободного холестерина в плазме крови и тканях печени, а также уменьшается относительный содержания фосфолипидов в тканях печени.*

**Ключевые слова:** перепелки, куры-несушки, индейки, гуси, липиды, йод.

*The article presents the results of research the content of total lipids and correlation of lipids classes in poultry blood plasma and liver under influence of different levels of iodine in the diet. It was established that changes of total lipids level and ratio of their classes in blood plasma and liver are completely different at the same level of dietary iodine in different poultry species (japanese quails, geese and turkeys). Six times elevated iodine content in diet of laying hens led to increasing of esterified cholesterol and decreasing of phospholipids levels in the liver.*

**Key words:** *japanese quails, laying hens, turkeys, geese, lipids, iodine .*

Дата надходження в редакцію: 10.10.2012 р.

Рецензент: д.с.г.н., професор Ю.В.Бонларенко