УДК 619:615.357:636.22/.28

В. И. Еременко[1], Е. Г. Ротмистровская[2]

ДИНАМИКА ТРИЙОДТИРОНИНА В КРОВИ ТЕЛОЧЕК РАЗНЫХ ПОРОД ПОСЛЕ НАГРУЗКИ НА ЩИТОВИДНУЮ ЖЕЛЕЗУ ТИРЕОТРОПНЫМ ГОРМОНОМ

[1]Курская государственная сельскохозяйственная академия имени И. И. Иванова, г. Курск, Россия

[2]Курский государственный медицинский университет, г. Курск, Россия

Аннотация. Современную науку о животноводстве трудно представить без глубокого изучения функции эндокринных желез в различные периоды индивидуального развития животных. С целью более ускоренного развития селекционной работы необходима разработка тестов для раннего прогнозирования будущей молочной и мясной продуктивности крупного рогатого скота. Учитывая, что щитовидная железа является ключевой железой эндокринной системы, была определена цель изучить ее функциональные резервы после нагрузки тиреотропным гормоном (ТТГ) у крупного рогатого скота трех пород разного направления продуктивности.

Объектом исследования были телочки голштинизированной черно-пестрой (молочное направление), симментальской (комбинированное направление), абердин-ангусской (мясное направление) пород и помеси симментальской и абердин-ангусской пород. Все подопытные группы телочек были аналогами по возрасту. Обстоятельства их выращивания были одинаковыми и соответствовали нормам кормления и условиям содержания.

Функциональные резервы щитовидной железы у телочек определяли с помощью функциональной нагрузки тиреотропным гормоном. ТТГ вводили внутримышечно. После проведенной нагрузки и определения тиреоидных гормонов рассчитывали коэффициенты активности тиреоидных гормонов.

Установлено, что более высокими функциональными резервами щитовидной железы обладают животные голштинизированной черно-пестрой и симментальской пород, у животных абердин-ангусской породы и у помесей этот показатель был ниже.

Ключевые слова: *породы, телочки, тиреотропный гормон, трийодтиронин, коэффициенты активности тиреоидных гормонов ($К_{атг}$) по $Т_3$.*

© Еременко В. И., Ротмистровская Е. Г., 2018

Еременко Виктор Иванович – доктор биологических наук, профессор, заведующий кафедрой эпизоотологии, радиобиологии и фармакологии Курской государственной сельскохозяйственной академии имени И. И. Иванова, г. Курск, Россия; e-mail: vic.eriomenko@yandex.ru

Ротмистровская Елена Геннадьевна – кандидат биологических наук, ассистент кафедры нормальной физиологии Курского государственного медицинского университета, г. Курск, Россия; e-mail: rotmistrovskaya.lena@mail.ru

Статья поступила в редакцию 05.02.2018

Актуальность исследуемой проблемы. Применение современных технологий крайне необходимо для развития селекционной работы в скотоводстве. На сегодняшнем этапе развития биохимии и физиологии уже явно устарел подход оценивать будущие продуктивные качества животных только с точки зрения зоотехнических методов [11], [14]. В связи с этим необходимы поиск интерьерных показателей для раннего прогнозирования будущей продуктивности животных, а также использование достижений таких наук, как физиология, генетика и биохимия [1], [5], [8, с. 11–12].

Известно, что в основе регуляции метаболических процессов лежат гормоны щитовидной железы – тироксин и трийодтиронин, которым принадлежит ключевая роль в формировании продуктивных потенциалов животных [12], [13].

По уровню гормонов в крови не всегда объективно можно судить о функциональном состоянии эндокринной железы, поэтому в классической эндокринологии используют методы функциональных нагрузок, позволяющие выявить максимально потенциальные возможности железы [2], [5], [6], [7]. В связи с этим необходимо проводить исследования гормонов щитовидной железы не только при ее функциональном покое, но и при функциональных нагрузках [3], [4].

Результаты разработки тестов для раннего прогнозирования будущей продуктивности скота разного направления продуктивности являются особенно важными [10]. В связи с этим была поставлена задача изучить функциональные резервы щитовидной железы после нагрузки тиреотропным гормоном у крупного рогатого скота трех пород разного направления продуктивности: голштинизированной черно-пестрой (молочное направление), симментальской (комбинированное направление), абердин-ангусской (мясное направление) и помесей симментальской и абердин-ангусской.

Материал и методика исследований. Научно-хозяйственные опыты проводили на молочных комплексах Курской области. Объектом исследований были 4 группы телочек (по 10 голов в каждой) разных пород: голштинизированной черно-пестрой, симментальской, абердин-ангусской, помеси симментальской и абердин-ангусской.

Все подопытные группы телочек были аналогами по возрасту (от 3 до 12 месяцев). Условия выращивания и содержания телочек были одинаковыми и соответствовали их физиологическим нормам кормления. С целью определения функциональных резервов щитовидной железы телочкам на 3, 6 и 12 месяцах внутримышечно вводили тиреотропный гормон (ТТГ) на физрастворе в дозе 0,5 ед/кг живой массы тела. У всех подопытных телочек кровь отбирали из хвостовой вены перед введением ТТГ, через 0,5, 1 и 2 часа.

Для количественного определения концентрации тироксина в сыворотке крови использовался метод иммуноферментного анализа.

Коэффициент активности тиреоидных гормонов ($К_{атг}$) рассчитывали по формуле:

$$Катг = \frac{T1 - T0}{T0}$$ [9],

где T_0 – базальный уровень трийодтиронина до введения ТТГ, T_1 – уровень трийодтиронина через 2 часа после введения ТТГ.

Полученные результаты исследований подверглись биометрической обработке по методике Е. К. Меркурьевой (1977) с использованием программы Microsoft Excel.

Результаты исследований и их обсуждение. Результаты функциональной нагрузки ТТГ на щитовидную железу подопытных телочек представлены на рисунке 1. Как видно из полученных данных, базальный уровень трийодтиронина у 3-месячных телочек симментальской и черно-пестрой пород был практически на одном уровне.

Незначительно низкий базальный уровень был у телочек абердин-ангусской породы, он составлял 1,3 ± 0,1 нмоль/л.

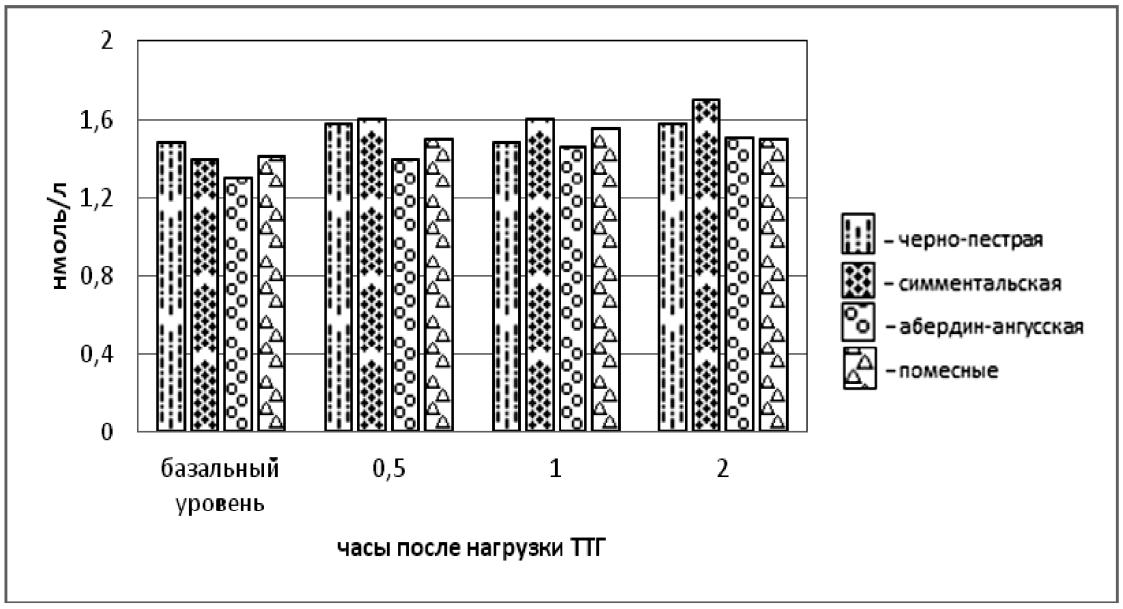


Рис. 1. ***Динамика трийодтиронина в крови 3-хмесячных телочек после нагрузки ТТГ***

Анализ динамики содержания в крови трийодтиронина по всем группам свидетельствует о том, что его максимальный уровень через 2 часа после введения ТТГ у подопытных пород различается. Разница между уровнем тироксина у телочек симментальской породы и абердин-ангусской составила более 12 % ($P > 0,05$).

Расчет $К_{атг}$ по $Т_3$ по формуле, приведенной в материалах и методах исследования, свидетельствует о том, что телочки абердин-ангусской породы имеют более высокий Катг по $Т_3$, равный 0,17, чем помесные (0,14). Первая группа, черно-пестрой породы, имела коэффициент 0,12, а вторая (симментальской породы) – 0,15.

Согласно методике исследований, с целью проверки сохранения потенциальных резервов щитовидной железы этим же телочкам была проведена повторная нагрузка ТТГ в 6-тимесячном возрасте. Результаты исследований приведены на рисунке 2.

Анализируя динамику изменения уровня трийодтиронина в крови телочек после введения ТТГ, можно сказать, что его наиболее высоким уровнем отличалась группа черно-пестрых телочек. К 2 часам после введения ТТГ, концентрация $Т_3$ в этой группе составляла 2,67± 0,2 нмоль/л.

Незначительно ниже показатели $Т_3$ были зафиксированы в группе телочек абердин-ангусской породы, они составляли 2,48± 0,3нмоль/л.

Коэффициент активности трийодтиронина у помесных телочек был ниже (равнялся 0,42), чем у телочек черно-пестрой породы (Катг = 0,62).

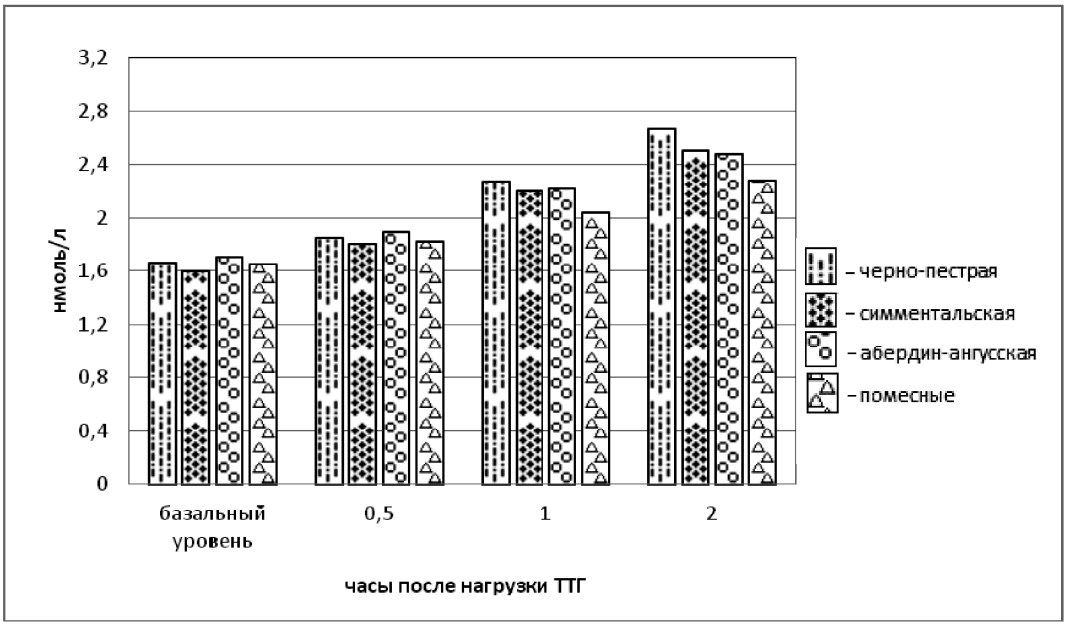


Рис. 2. ***Динамика трийодтиронина в крови 6-тимесячных телочек после нагрузки ТТГ***

Проведение функциональных нагрузок на щитовидную железу этим же 12-тимесячным телочкам показало, что уровень колебания трийодтиронина имел одинаковую направленность и в этом возрасте. Результаты исследований приведены на рисунке 3.

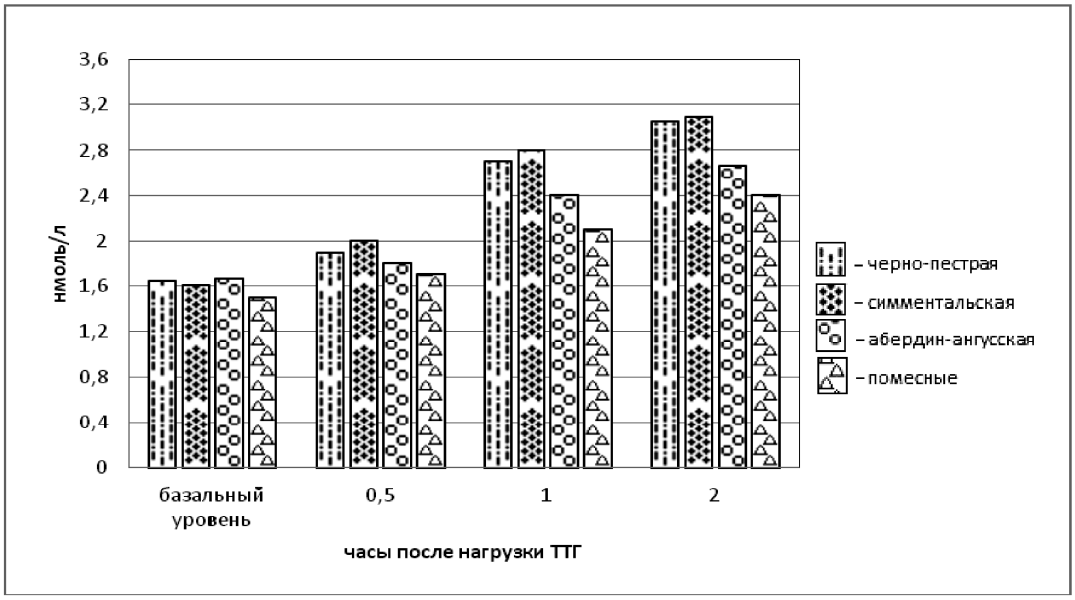


Рис. 3. ***Динамика трийодтиронина в крови 12-тимесячных телочек после нагрузки ТТГ***

Через 2 часа после введения ТТГ уровень трийодтиронина у группы симментальских животных 12-тимесячного возраста был равен 3,09 ±0,2 нмоль/л, что на 45 % выше базального уровня и на 14 % выше, чем у телочек абердин-ангусской породы, у которых уровень трийодтиронина в крови был 2,66 ± 0,2нмоль/л (P>0.05).

Расчет $К_{атг}$ у подопытных телочек в 12-тимесячном возрасте составил: у черно-пестрой породы – 0,86, у симментальской – 0,93, у абердин-ангусской– 0,60, у помесной группы – 0,61. Таким образом, более высокими функциональными резервами щитовидной железы обладают животные симментальской и голштинизированной черно-пестрой пород.

Резюме. Введение тиреотропного гормона в дозе 0,5 ед/кг вызывало гиперфункцию щитовидной железы. При этом максимальный уровень трийодтиронина в крови телочек в возрасте 3, 6 и 12 месяцев наблюдался через 2 часа после его введения. Абсолютные величины уровня трийодтиронина в крови телочек зависели от их породной принадлежности. Более высокими ответными реакциями на введение ТТГ обладали телочки черно-пестрой голштинизированной и симментальской пород, относительно менее низкими – животные, принадлежащие к абердин-ангусской породе, и помеси симментальской и абердин-ангусской пород. По нашему мнению, выявленные различия связаны с генетическими особенностями изучаемых пород животных. В связи с этим для целенаправленного выращивания животных на молоко необходимо отбирать телочек с относительно более высоким $К_{атг}$ $Т_3$, а для откорма на мясо, наоборот, с относительно более низким $К_{атг}$ $Т_3$.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Аллахвердиев И. Г., Емельянова В. Ф.* Взаимосвязь содержания гормонов в крови с уровнем молочной продуктивности у коров // Тезисы Всесоюзного симпозиума по физиологии и биохимии лактации. – М., 1982. – С. 17–18.

2. *Еременко В. И.* Функциональные резервы эндокринной системы в прогнозировании молочной продуктивности. – Курск, 2010. – 194 с.

3. *Еременко В. И., Бунцева Е. Г.* Динамика тироксина в крови у высоко- и низкопродуктивных коров черно-пестрой породы // Материалы Международной научно-практической конференции, посвященной 30-летию образования кафедры кормления, разведения и генетики сельскохозяйственных животных Брянской ГСХА. – Брянск, 2012. – С. 10–11.

4. *Еременко В. И., Бунцева Е. Г.* Функциональные резервы щитовидной железы у лактирующих коров в разные фазы лактации // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. – 2013. – № 3. – С. 61–62.

5. *Еременко В. И., Полянский В. П.* Гормональный статус у телят, полученных от коров черно-пестрой породы разного генетического происхождения // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. – 2013. – № 3. – С. 62–64.

6. *Еременко В. И., Полянский В. П.* Функциональные резервы щитовидной железы и коры надпочечников у лактирующих коров черно-пестрой породы разного генетического происхождения // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. – 2012. – № 2. – С. 94–96.

7. *Еременко В. И., Полянский В. П.* Функциональные резервы щитовидной железы и коры надпочечников у телят, полученных от коров черно-пестрой породы разного генетического происхождения // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. – 2012. – № 5. – С. 60–62.

8. *Жебровский Л. С., Комиссаренко А. Д., Митютько В. Е.* Прогнозирование молочной продуктивности крупного рогатого скота. – Л. : Колос, 1980. – 143 с.

9. *Радченков В.П, Матвеев В. А., Бутров Е. В., Буркова Е. И.* Эндокринная регуляция роста и продуктивности сельскохозяйственных животных. – М. : Агропромиздат. – 1991. – С. 117–118.

10. *Ротмистровская Е. Г.* Функциональные резервы щитовидной железы и тестостеронсинтезирующей системы у коров с разной молочной продуктивностью: автореф. дис. … канд. биол. наук : 03.03.01. – Курск, 2014. – 19 с.

11. *Blum J. W.* et al. Thyroid hormones bloed metabolites anhacmatologial parameter in relationhip to milk field in dairy cows // Anim. Product. – 1983. – Vol. 36, № 1. – S. 43–60.

12. *Chopra I. G.* Pathways of metabolism of thyroid hormones // Recent. Prog. Horm Res. – 1978. – Vol. 34. – p. 531.

13. *Pethes G., Rudas P., Losoncsy S.* Pajzamirigy hormone serum koncentraciojanak roved // Magyallatorv. – 1978. – Vol. 33, № 4. – P. 237–240.

14. *Tiratis T.* Thyroxine, triiodothyronine and revers – triiodothyronine concentrations in blood plasma in relation to lactational stage, milk yield, energy and dietary protein intake in Estonian dairy cows // Acta veter. Scand. – 1997. – Vol. 38, № 4. – P. 339–348.

UDC 619:615.357:636.22/.28

V. I. Eremenko[1], E. G. Rotmistrovskaya[2]

DYNAMICS OF TRIIODOTHYRONINE IN THE BLOOD OF HEIFERS OF DIFFERENT BREEDS WHEN STIMULATING THYROID GLAND WITH THYROID-STIMULATING HORMONE

[1]I. Ivanov Kursk State Agricultural Academy, Kursk, Russia

[2]Kursk State Medical University, Kursk, Russia

Abstract. The modern science of farming is hard to imagine without a deeper study of the function of the endo-crine glands in different periods of individual development of animals. For a more rapid development of the breeding work it is necessary to develop tests for early prediction of future milk and meat production of cattle.

Given that thyroid is a key gland of the endocrine system, the goal was to study the functional reserves of the thyroid after the introduction of thyroid-stimulating hormone in cattle of three breeds of different productivity. The object of the study was Holstein black-motley breed (dairy), Simmental (combined direction), Aberdeen Angus (beef variety) and hybrids of Simmental and Aberdeen Angus breeds. All experimental groups of heifers were of the same age. The conditions of the farming heifers were similar and consistent with their standards of feeding and housing conditions.

The functional reserves of the thyroid gland in the calf were determined with the help of a functional thyroid-stimulating hormone. TTG was administered intramuscularly. After the exercise and the determination of thyroid hormones, the activity coefficients of thyroid hormones were calculated.

It is established in this way that the animals with holsteinized black-motley and simmental breeds have higher functional reserves of the thyroid gland, in the aberdeen-angus breed and in the hybrids this indicator was lower.

© Eremenko V. I., Rotmistrovskaya E. G., 2018

Eremenko, Viktor Ivanovich – Doctor of Biology, Professor, Head of the Department of Epizootology, Radiobiology, and Pharmacology, I. Ivanov Kursk State Agricultural Academy, Kursk, Russia; e-mail: vic.eriomenko@yandex.ru

Rotmistrovskaya, Elena Gennadyevna – Candidate of Biology, Assistant of the Department of Normal Physiology, Kursk State Medical University, Kursk, Russia; e-mail: rotmistrovskaya.lena@mail.ru

The article was contributed on February 5, 2018

Keywords: *breeds, heifers, thyroid stimulating hormone, triiodothyronine, coefficients of thyroid hormones activity (katg) at* T_3.

REFERENCES

1. *Allaxverdiev I. G., Emel'yanova V. F.* Vzaimosvyaz' soderzhaniya gormonov v krovi s urovnem molochnoj produktivnosti u korov // Tezisy Vsesoyuznogo simpoziuma po fiziologii i bioximii laktacii. – M., 1982. – C. 17–18.

2. *Eremenko V. I.* Funkcional'nye rezervy e'ndokrinnoj sistemy v prognozirovanii molochnoj produktivnosti. – Kursk, 2010. – 194 s.

3. *Eremenko V. I., Bunceva E. G.* Dinamika tiroksina v krovi u vysoko- i nizkoproduktivnyx korov chernopestroj porody // Materialy Mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoj konferencii, posvyashhennoj 30-letiyu obrazovaniya kafedry kormleniya, razvedeniya i genetiki sel'skoxozyajstvennyx zhivotnyx Bryanskoj GSXA. – Bryansk, 2012. – S. 10–11.

4. *Eremenko V. I., Bunceva E. G.* Funkcional'nye rezervy shhitovidnoj zhelezy u laktiruyushhix korov v raznye fazy laktacii // Vestnik Kurskoj gosudarstvennoj sel'skoxozyajstvennoj akademii. – 2013. – № 3. – S. 61–62.

5. *Eremenko V. I., Polyanskij V. P.* Gormonal'nyj status u telyat, poluchennyx ot korov cherno-pestroj porody raznogo geneticheskogo proisxozhdeniya // Vestnik Kurskoj gosudarstvennoj sel'skoxozyajstvennoj akademii. – 2013. – № 3. – S. 62–64.

6. *Eremenko V. I., Polyanskij V. P.* Funkcional'nye rezervy shhitovidnoj zhelezy i kory nadpochechnikov u laktiruyushhix korov cherno-pestroj porody raznogo geneticheskogo proisxozhdeniya // Vestnik Kurskoj gosudarstvennoj sel'skoxozyajstvennoj akademii. – 2012. – № 2. – S. 94–96.

7. *Eremenko V. I., Polyanskij V. P.* Funkcional'nye rezervy shhitovidnoj zhelezy i kory nadpochechnikov u telyat, poluchennyx ot korov cherno-pestroj porody raznogo geneticheskogo proisxozhdeniya // Vestnik Kurskoj gosudarstvennoj sel'skoxozyajstvennoj akademii. – 2012. – № 5. – S. 60–62.

8. *Zhebrovskij L. S., Komissarenko A. D., Mityut'ko V. E.* Prognozirovanie molochnoj produktivnosti krupnogo rogatogo skota. – L. : Kolos, 1980. – 143 s.

9. *Radchenkov V.P, Matveev V. A., Butrov E. V., Burkova E. I.* E'ndokrinnaya regulyaciya rosta i produktivnosti sel'skoxozyajstvennyx zhivotnyx. – M. : Agropromizdat. – 1991. – S. 117–118.

10. *Rotmistrovskaya E. G.* Funkcional'nye rezervy shhitovidnoj zhelezy i testosteronsinteziruyushhej sistemy u korov s raznoj molochnoj produktivnost'yu: avtoref. dis. … kand. biol. nauk : 03.03.01. – Kursk, 2014. – 19 s.

11. *Blum J. W.* et al. Thyroid hormones bloed metabolites anhacmatologial parameter in relationhip to milk field in dairy cows // Anim. Product. – 1983. – Vol. 36, № 1. – S. 43–60.

12. *Chopra I. G.* Pathways of metabolism of thyroid hormones // Recent. Prog. Horm Res. – 1978. – Vol. 34. – p. 531.

13. *Pethes G., Rudas P., Losoncsy S.* Pajzamirigy hormone serum koncentraciojanak roved // Magyallatorv. – 1978. – Vol. 33, № 4. – P. 237–240.

14. *Tiratis T.* Thyroxine, triiodothyronine and revers – triiodothyronine concentrations in blood plasma in relation to lactational stage, milk yield, energy and dietary protein intake in Estonian dairy cows // Acta veter. Scand. – 1997. – Vol. 38, № 4. – R. 339–348.