

УДК 636.237.23

DOI 10.33814/AFP-2222-5366-2025-4-63-71

## ВЛИЯНИЕ ЭНЕРГОПРОТЕИНОВОГО КОНЦЕНТРАТА НА ВОСПРОИЗВОДИТЕЛЬНУЮ ФУНКЦИЮ ТЁЛОК СЛУЧНОГО ВОЗРАСТА

**Ю.Г. Ткаченко**, старший научный сотрудник  
**В.Г. Блиадзе**, старший научный сотрудник  
**В.В. Бардаш**, ученый секретарь

*Калининградский научно-исследовательский институт сельского хозяйства –  
филиал ФНЦ «ВИК им. В.Р. Вильямса»  
238651, Россия, Калининградская обл., Полесский р-н,  
пос. Славянское, пер. Молодёжный, д. 9  
[kaliningradniish@yandex.ru](mailto:kaliningradniish@yandex.ru)*

## EFFECT OF AN ENERGY-PROTEIN CONCENTRATE ON THE REPRODUCTIVE FUNCTION OF HEIFERS OF BREEDING AGE

**Y. G. Tkachenko**, Senior Researcher  
**V.G. Bliadze**, Senior Researcher  
**V.V. Bardash**, Scientific Secretary

*Kaliningrad Research Institute of Agriculture – branch of the Federal Williams Research Center  
of Forage Production and Agroecology  
238651, Russian Federation, Kaliningrad region, Polesky District, Slavyanskoye Settlement,  
Molodezhny Lane, Building 9  
[kaliningradniish@yandex.ru](mailto:kaliningradniish@yandex.ru)*

Исследование направлено на установление влияния включения в состав комбикорма энергопротеинового концентрата из экструдированного зерна узколистного люпина в сочетании с макро- и микроэлементами на функцию воспроизведения тёлочек в возрасте 15 месяцев в условиях Калининградской области. Со второго месяца опыта отмечено асинхронное течение полового цикла у трёх тёлочек в контрольной группе и у одной — в группе Опытная I. У этих животных из-за низкой фолликулярной активности течка (эструс) проявлялась после полового возбуждения и продолжалась длительное время. Более длительный период выделения слизи из половых органов отмечен у животных контрольной группы с синхронным половым циклом. При ректальном исследовании у тёлочек находили множество фолликулов диаметром не более 0,7 см при отсутствии в стадии торможения наличия желтых тел. В контрольной группе — более длительное по сравнению с опытными группами половое возбуждение (на 3,1 и 4,9 часа). Проявление охоты — на 2,2 часа и 4,6 часа короче. Овуляция наступала в контрольной группе через 18,8 часа, а в опытных группах — 13,6 и 12,5 часа соответственно. В опытных группах животных обнаруживали фолликулы диаметром 1,5–2 см, в контрольной группе фолликулы — 0,5–0,7 см. Через шесть–семь дней у тёлочек опытных групп определяли наличие желтых тел размером 3–4 см, а у тёлочек контрольной группы в яичниках желтые тела либо отсутствовали, либо были менее 1 см, с мелкими фолликулами. У тёлочек кон-

трольной группы фолликулогенез завершался атрезией фолликулов без образования желтых тел. В опытных группах оплодотворено 90–100% животных с меньшим сервис-периодом на 26,1–35,3 дней и меньшим (на 0,91 и 1,06) индексом осеменения.

**Ключевые слова:** энергопротеиновый концентрат, тёлки случного возраста, функция воспроизведения.

The study is aimed at establishing the effectiveness of including an energy-protein concentrate from extruded narrow-leaved lupin grain, combined with macro- and microelements, in the composition of compound feed on the reproductive function of heifers aged 15 months in the conditions of the Kaliningrad region. From the second month of the experiment, asynchronous estrous cycles were noted in three heifers in the control group and in one heifer in the Experimental Group I. In these animals, due to low follicular activity, estrus manifested after sexual excitation and lasted for a long time. A longer period of mucus discharge from the reproductive organs was observed in the control group animals with synchronous estrous cycles. Upon rectal examination, numerous follicles with a diameter of no more than 0.7 cm were found in the heifers, with no yellow bodies present during the quiescent stage. In the control group, sexual excitation lasted longer compared to the experimental groups by 3.1 and 4.9 hours. The manifestation of estrus was shorter by 2.2 hours and 4.6 hours. Ovulation occurred in the control group after 18.8 hours, while in the experimental groups it was 13.6 and 12.5 hours, respectively. In the experimental groups, follicles with a diameter of 1.5–2 cm were found, while in the control group, follicles were 0.5–0.7 cm. After 6–7 days, the presence of yellow bodies measuring 3–4 cm was determined in the heifers of the experimental groups, while in the control group, yellow bodies were either absent or less than 1 cm, with small follicles. In the heifers of the control group, folliculogenesis ended with follicular atresia without the formation of yellow bodies. In the experimental groups, 90–100% of the animals were fertilized with a shorter service period by 26.1–35.3 days and a lower insemination index by 0.91 and 1.06.

**Keywords:** energy-protein concentrate, heifers of breeding age, reproductive function.

**Введение.** Повышение биоконверсии питательных веществ корма в продукцию может решаться за счет оптимизации протеинового питания.

В то же время при содержании в кормах рационов жвачных животных большого количества расщепляемого протеина, микроорганизмы преджелудков не в состоянии потребить весь расщепленный аммиак для синтеза своего тела [1]. Поэтому излишек аммиака превращается в печени в мочевины и непродуктивно выводится из организма. К тому же, микробный белок не в состоянии удовлетворить возрастающие потребности растущего организма в аминокислотах. Именно вследствие этого возрастает необходимость в транзитном кормовом протеине, не расщепляющемся в рубце и хорошо перевариваемом в кишечнике.

Ассортимент кормов с содержанием высококачественного протеина, с оптимальным аминокислотным составом и высокой перевариваемостью в кишечнике животных очень ограничен [2; 3; 4; 5].

Эти корма, в основном на базе сои, кукурузы, подсолнечника и др., очень дорогостоящие, в климатических условиях Калининградской области не вызревают, а дополнительные логистические расходы на доставку их из других регионов делают использование таких кормов экономически нецелесообразным.

Одним из альтернативных источников белка, способного заменить сою и другие дорогостоящие корма растительного и животного происхождения, является кормовая люпин. Его семена отличаются высоким содержанием протеина

(до 40%), богатым аминокислотным составом.

Использование при производстве белковых концентратов химических, биологических, технологических, кормовых особенностей люпина делают его востребованным на рынке растительного белка и необходимым звеном в сохранении продовольственной безопасности страны [6].

При экструдировании зерна люпина под действием высокой температуры и давления значительно повышается перевариваемость белка и доступность аминокислот, увеличивается количество протеина, неразрушающегося в рубце: он усваивается в тонком отделе кишечника [7].

В результате снижаются затраты на производство животноводческой продукции, решается глобальная задача обеспечения населения доступной по цене говядиной.

Люпин кормовой является растением с относительно недолгим (100 дней) периодом вегетации, которое при высокой обеспеченности влагой выращивают в зоне северо-западного земледелия России. Такого дешевого протеина и в таком количестве с единицы площади не может производиться на слабо удобренных песчаных почвах ни одна другая кормовая культура.

Актуальность проведения исследования связана с необходимостью удешевления рецептов комбикормов и введением в их состав зерна кормового люпина вместо сои.

Цель исследования — установить эффективность включения в состав комбикорма энергопротеинового концентрата из экструдированного зерна узколист-

ного люпина, льна, пайзы в сочетании с макро- и микроэлементами на функцию воспроизведения тёлочек, достигших физиологической зрелости в возрасте 15 месяцев.

Впервые, в условиях Калининградской области использовался в приготовлении комбикорма компонент энергопротеинового концентрата в сочетании с макро- и микроэлементами в рекомендованных количествах для тёлочек, достигших физиологической зрелости в возрасте 15 месяцев.

**Материалы и методы.** Объектом исследования являлся комбикорм с энергопротеиновым концентратом, содержащий в своем составе экструдированное зерно узколистного люпина, льна различного, пайзы, макро- и микроэлементы в рекомендуемых количествах. Комбикорм скармливался тёлкам симментальской породы, достигшим физиологической зрелости в возрасте 15 месяцев.

Исследования проводились сотрудниками отдела животноводства и ветеринарной медицины Калининградского НИИСХ – филиала ФНЦ «ВИК им. В.Р. Вильямса» на ферме КФХ «Муромское» Зеленоградского района Калининградской области.

По принципу аналогов (по методике А.И. Овсянникова, 1976) сформировано три группы тёлочек (по 10 голов каждая): одна контрольная и две опытных (Опытная I и Опытная II).

Статистическая обработка результатов проводилась с учетом критерия достоверности по Стьюденту по методике Н.А. Плохинского и использованием возможностей Microsoft Office Excel на персональном компьютере. Оценивалось значение критерия достоверности в за-

висимости от объема анализируемого материала.

**Результаты и обсуждение.** Схема

проведения опыта, состав комбикорма для тёлочек опытных групп (в расчете на одну тонну) представлены в таблицах 1, 2.

### 1. Схема проведения опыта

Группа животных	Количество голов	Период опыта	
		Уравнительный и переходный	Главный учетный
Контрольная	10	Трава пастбищная, размол собственного производства – 4 кг	Трава пастбищная, размол собственного производства – 4 кг
Опытная I	10	Трава пастбищная, комбикорм собственного производства – 1 кг, комбикорм с энергопротеиновым концентратом на основе люпина (15%) – 3 кг	Трава пастбищная, комбикорм с энергопротеиновым концентратом на основе люпина (15%) – 4 кг
Опытная II	10	Трава пастбищная, комбикорм собственного производства – 2 кг, комбикорм с энергопротеиновым концентратом на основе люпина (25%) – 2 кг	Трава пастбищная, комбикорм с энергопротеиновым концентратом на основе люпина (25%) – 4 кг
Продолжительность опыта, дней		25	90

### 2. Состав комбикорма для тёлочек опытных групп (в расчете на одну тонну)

Наименование компонента	Группа Опытная I		Группа Опытная II	
	%	кг	%	кг
Пшеница	35	350	25	250
Ячмень	16	160	16	160
Овес	15	150	15	150
Люпин кормовой (узколистный)	15	150	25	250
Лён масличный	6	60	6	60
Пайза	9	90	9	90
Соль поваренная	1	10	1	10
Монокальций фосфат	1,2	12	1,2	12
Премикс П-63-1 Рост для телят 1/25	1,3	13	1,3	13
Кормомикс	0,5	5	0,5	5

Разница в составе комбикорма для тёлочек опытных групп состояла в содержании экструдированных измельченных семян люпина узколистного. В Опытной I группе количество люпина составило 15% от общего состава ингредиентов, в Опытной II — 25%.

Валовой прирост тёлочек за 90 дней

опыта составил 73,9 кг в Опытной I группе и 81,5 кг в Опытной II группе, что на 9,1 кг и 16,7 кг больше, чем в контрольной группе животных. В результате и среднесуточный привес в Опытных группах I, II составил 100,5 г и 184,9 г соответственно, что больше, чем в контрольной группе (табл. 3).

### 3. Прирост живой массы и затраты кормов

Показатели	Группа животных		
	Контрольная M ± m	Опытная I M ± m	Опытная II M ± m
Живая масса, кг			
В начале опыта	336,8 ± 2,5	341,2 ± 2,8	339,4 ± 3,1
В конце опыта	401,6 ± 2,6	415,1 ± 3,0	420,9 ± 2,4
Валовой прирост, кг	64,8 ± 2,6	73,9 ± 3,0*	81,5 ± 2,9*
Среднесуточный прирост, г	720,7 ± 11	821,2 ± 13*	905,6 ± 11**
На 1 кг прироста затрачено			
Обменная энергия, МДж	45,8	57,6	69,1
Сухое вещество, кг	10,11	10,13	10,11
Сырой протеин, г	589	821	987
Комбикорм, кг	4,0	4,0	4,0

Примечание: М – среднее, m – статистическая ошибка среднего (стандартная ошибка среднего арифметического),

\*p ≤ 0,05; \*\*p ≤ 0,01 – достоверность приведена в сравнении опытных групп с контрольной.

В 14-месячном возрасте, в начале опытного периода, живая масса тёлочек составляла 336–341 кг. Фактически физиологической зрелости они достигли уже через месяц от начала опыта (по стандарту породы симментальского скота молочно-мясного направления продуктивности 350–360 кг).

Со второго месяца опыта визуально и методом ректального исследования проводилось определение проявления полового цикла. Отмечено асинхронное течение полового цикла у трех тёлочек в контрольной группе и у одной в группе Опытная I. У этих животных из-за низкой фолликулярной активности течка (эструс), как правило, проявлялась после полового возбуждения и продолжалась более длительное время. По этой же причине более длительный период выделения слизи из половых органов отмечен у животных контрольной группы с синхронным половым циклом.

При ректальном исследовании у этих тёлочек находили множество фолликулов,

диаметром не более 0,7 см при отсутствии в стадии торможения наличия желтых тел.

В контрольной группе наблюдалось более длительное по сравнению с Опытными I, II группами половое возбуждение (на 3,1 и 4,9 часа). При этом проявление охоты на 2,2 и 4,6 часа короче. После завершения охоты овуляция наступала в контрольной группе через 18,8 часа, а в Опытных I, II группах через 13,6 и 12,5 часа соответственно.

У двух тёлочек контрольной группы визуально не отмечено феномена охоты.

В контрольной группе наблюдался более длительный эструс (на 20 часов) по сравнению с тёлочками Опытной I группой и на 24,7 часа по сравнению с тёлочками Опытной II группы.

При ректальном исследовании, во втором месяце опыта, в опытных группах обнаруживали фолликулы диаметром 1,5–2 см, в контрольной группе множество фолликулов диаметром 0,5–0,7 см. В последующем, через 6–7 дней у тёлочек

опытных групп определяли наличие желтых тел размером 3–4 см, а у тёлочек контрольной группы в яичниках желтые тела либо отсутствовали, либо были менее 1 см при наличии большого количества мелких фолликулов.

По нашему мнению, у тёлочек контрольной группы фолликулогенез завершался атрезией фолликулов, в большинстве случаев без образования желтых тел.

Именно поэтому стадия возбуждения полового цикла у тёлочек контрольной группы была длиннее, чем в Опытной I группе, на 1,9 дня и Опытной II на 2,1 дня, торможения на 1,7 и 1,8 дня соответственно и уравнивания на 2,9 и 2,1 дня. Весь половой цикл длился на 6,5 дня дольше у тёлочек контрольной группы по сравнению с Опытной I группой и на 7,8 дня дольше по сравнению с Опытной II группой (табл. 4, 5).

Полученные данные свидетельствовали о более полноценном проявлении воспроизводительной функции у тёлочек опытных групп по сравнению с контрольной группой. Так, за пять месяцев наблюдений, в Опытной I группе оплодотворение отмечено у девяти тёлочек, или 90%. В Опытной II группе оплодотворение наступило у 10 голов, или 100% тёлочек. В контрольной оплодотворилось шесть тёлочек, или 60%. Количество дней бесплодия (от достижения физиологической зрелости, второй месяц опыта до завершения опыта) в группе контроля составило 75,1 дня. Это на 26,1 и 35,3 дня больше, чем в Опытной I и Опытной II группах соответственно. Существенно меньше был индекс осеменения: на 1,91 и 1,06 в опытных группах по сравнению с контрольной.

**Заключение.** У животных опытных групп более ярко проявлялись феномены стадии возбуждения полового цикла, охота длилась на 7,6 часа дольше. При ректальном исследовании обнаруживались зрелые фолликулы 1,5–2 см в диаметре и в последующем на месте овулировавших фолликулов — желтые тела 2–4 см.

Именно поэтому за весь период наблюдения (пять месяцев) у тёлочек опытных групп отмечено оплодотворение 90–100% животных при менее длительном сервис-периоде (на 26,1–35,3 дня), с меньшим на 0,91 и 1,06 индексом осеменения.

Таким образом, введение в рацион тёлочек случного возраста комбикорма, содержащего экструдированные и измельченные семена люпина, оказывало положительное влияние на рост и воспроизводительную функцию животных.

В то же время лучшие результаты получены в Опытной II группе, где в состав комбикорма входило 25% люпина, по сравнению с Опытной I группой, где комбикорм содержал 15% люпина. За три месяца опыта в Опытной II группе оплодотворение наступило у 100% тёлочек, что больше на 10%, чем в Опытной I группе. Кроме того, сервис период был короче на 9,2 дня и индекс осеменения меньше на 0,15.

По результатам опыта рекомендуем для кормления тёлочек случного возраста энергопротеиновый концентрат с включением экструдированных измельченных семян люпина узколистного в размере 25% от злаковых культур и других ингредиентов корма.

#### 4. Характеристика полового цикла тёлочек

Группа животных	Количество голов	Феномены стадий возбуждения полового цикла, часы				Стадии полового цикла, дней				Асинхронный половой цикл		Неполноценный половой цикл	
		течка, М ± m	половое возбуждение, М ± m	половая охота, М ± m	овуляция, М ± m	возбуждение, М ± m	торможение, М ± m	уравновешивание, М ± m	длительность полового цикла	голов	%	голов	%
Контрольная	10	87,7 ± 4,0	19,8 ± 5,4	13,5 ± 3,8	18,8 ± 1,6	5,2 ± 3,3	4,7 ± 1,8	18,6 ± 2,9	28,5 ± 3,9	3	30	2	20
Опытная I	10	67,5 ± 2,3	16,7 ± 3,2	15,7 ± 2,3	13,6 ± 0,9	3,3 ± 1,5	3,0 ± 1,0	15,7 ± 1,4	22,0 ± 1,8	1	10	—	—
Опытная II	10	63,0 ± 2,9	14,9 ± 3,7	18,1 ± 2,0	12,5 ± 0,8	3,1 ± 1,3	2,9 ± 0,5	14,7 ± 1,3	20,7 ± 1,7	—	—	—	—

#### 5. Показатели воспроизводительной функции тёлочек контрольной и опытных групп

Группа	Оплодотворилось после осеменения								Оплодотворилось		Осталось бесплодными		Количество дней бесплодия	Индекс осеменения
	первого		второго		третьего		четвертого							
	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%				
Контрольная (n = 10)	—	10	1	10	2	20	2	20	4	90	4	40	75,1	2,54
Опытная I (n = 10)	2	20	3	30	2	20	2	20	1	100	1	10	48,3*	1,63*
Опытная II (n = 10)	4	40	2	20	3	30	1	20	—	60	0	0	39,8*	1,48*

Примечание: n – количество голов. \*p ≤ 0,01 достоверность приведена в сравнении опытных групп к контрольной.

## Литература

1. Основные виды и сорта кормовых культур: Итоги научной деятельности Центрального селекционного центра / В.М. Косолапов, З.Ш. Шамсутдинов, Г.И. Ившин [и др.]. – М. : Наука, 2015. – 546 с. – ISBN 978-5-02-039110-9. – EDN TRJMXJ.
2. Красноперов А.Г., Зарудный В.А., Бардаш В.В. Инновационные технологии в кормопроизводстве // Проблемы и перспективы научно-инновационного обеспечения агропромышленного комплекса регионов : сб. докл. VI Междунар. науч.-практ. конф., посвящ. 300-летию Российской академии наук, Курск, 26–28 июня 2024 года. – Курск : Курский федеральный аграрный научный центр, 2024. – С. 262–266. – EDN CCNFFG.
3. Методическое руководство по организации кормопроизводства в специализированных животноводческих хозяйствах по производству молока и мяса в Нечерноземной зоне России / В.М. Косолапов, А.С. Шпаков, Н.А. Ларетин [и др.]. – М. : Типография Россельхозакадемии, 2014. – 57 с. – EDN ТВОКЛТ.
4. Гатаулина Г.Г., Соколова С.С. Динамика нарастания биомассы и семенная продуктивность люпина узколистного (*Lupinus angustifolius* L.), сои (*Glycine max* (L.) Merr.) и кормовых бобов (*Vicia faba* L.) в Центральном Нечерноземье // Кормопроизводство. – 2013. – № 11. – С. 13–16. – EDN RKSCSJ.
5. Закирова Р.Р., Березкина Г.Ю. Молочная продуктивность и воспроизводительные качества коров-первотёлок при использовании белковых добавок // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2021. – № 4(90). – С. 263–266. – EDN ISGLNS.
6. Экструдированное и гранулированное зерно люпина узколистного в кормлении молодняка крупного рогатого скота / В.Ф. Радчиков, Д.М. Богданович, В.П. Цай [и др.]. – Жодино : РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по животноводству», 2024. – 109 с. – ISBN 978-985-6895-38-1. – EDN ZBJGAQ.
7. Коновалов А.В., Танифа В.В., Ильина А.В. Роль кормопроизводства в системе агропромышленного комплекса // Устойчивое кормопроизводство — основа эффективности производства продукции животноводства, Ярославль, 06 апреля 2016 года. – Ярославль : Канцлер, 2016. – С. 3–5. – EDN LBKTAD.

## References:

1. Kosolapov V.M., Shamsutdinov Z.Sh., Ivshin G.I., et al. *Osnovnye vidy i sorta kormovykh kul'tur: Itogi nauchnoy deyatel'nosti Tsentral'nogo selektsionnogo tsentra* [Main Types and Varieties of Forage Crops: Results of the Scientific Activities of the Central Breeding Center]. Moscow. Federal'noe gosudarstvennoe unitarnoe predpriyatie "Akademicheskii nauchno-izdatel'skiy, proizvodstvenno-poligraficheskii i knigorasprostranitel'skiy tsentr "Nauka". Moscow. Nauka Publ. 2015. 546 p.
2. Krasnoperov A.G., Zarudnyy V.A., Bardash V.V. *Innovatsionnye tekhnologii v kormoproizvodstve* [Innovative Technologies in Forage Production]. *Problemy i perspektivy nauchno-innovatsionnogo obespecheniya agropromyshlennogo kompleksa regionov. Sbornik dokladov VI Mezhdunarodnoy nauchno-prakticheskoy konferentsii, posvyashchennoy 300-letiyu Rossiyskoy akademii nauk* [Problems and Prospects of Scientific and Innovative Support for the Agro-Industrial Complex of the Regions: Collection of Reports from the VI International Scientific and Practical Conference Dedicated to the 300th Anniversary of the Russian Academy of Sciences]. Kursk,

- 26.06.2024–28.06.2024. Kursk. Kursk Federal Agrarian Scientific Center, Publ. 2024. Pp. 262–266.
3. Kosolapov V.M., Shpakov A.S., Laretin N.A., et al. *Metodicheskoe rukovodstvo po organizatsii kormoproizvodstva v spetsializirovannykh zhidotnovodcheskikh khozyaystvakh po proizvodstvu moloka i myasa v Nechernozemnoy zone Rossii* [Methodological Guide to Organizing Feed Production in Specialized Livestock Farms for Milk and Meat Production in the Non-Black Soil Zone of Russia]. Moscow. *Tipografiya Rossel'khozakademii*. Moscow. Printing House of the Russian Academy of Agricultural Sciences. 2014. 57 p.
  4. Gataulina G.G., Sokolova S.S. *Dinamika narastaniya biomassy i semennaya produktivnost' lyupina uzkolistnogo (Lupinus angustifolius L.), soi (Glycine max (L.) Merr.) i kormovykh bobov (Vicia faba L.) v Tsentral'nom Nechernozem'e* [Dynamics of Biomass Growth and Seed Productivity of Narrow-Leaved Lupin (*Lupinus angustifolius* L.), Soybean (*Glycine max* (L.) Merr.), and Faba Beans (*Vicia faba* L.) in Central Non-Black Soil Region]. *Kormoproizvodstvo*. Forage production. 2013. № 11. Pp. 13–16.
  5. Zakirova R.R., Berezkina G.Yu. *Molochnaya produktivnost' i vosproizvoditel'nye kachestva korov-pervotelok pri ispol'zovanii belkovykh dobavok* [Milk productivity and reproductive qualities of first-calf heifers when using protein supplements.] *Izvestiya Orenburgskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta*. News of the Orenburg State Agrarian University, Publ. 2021. № 4(90). P. 263–266.
  6. Radchikov V.F., Bogdanovich D.M., Tsai V.P., et al. *Ekstrudirovannoe i granulirovannoe zerno lyupina uzkolistnogo v kormlenii molodnyaka krupnogo rogatogo skota* [Extruded and Granulated Grain of Narrow-Leaved Lupin in Feeding Young Cattle]. *Zhodino RUP «Nauchno-prakticheskiy tsentr Natsional'noy akademii nauk Belarusi po zhidotnovodstvu»*. Zhodino. RUE "Scientific and Practical Center of the National Academy of Sciences of Belarus for Animal Husbandry", Publ. 2024. 109 p.
  7. Konovalov A.V., Tanifa V.V., Il'ina A.V. *Rol' kormoproizvodstva v sisteme agropromyshlennogo kompleksa* [The Role of Forage Production in the Agro-Industrial Complex System]. *Ustoychivoe kormoproizvodstvo – osnova effektivnosti proizvodstva produktsii zhidotnovodstva* [Sustainable Forage Production – the Basis for the Efficiency of Livestock Production]. Yaroslavl. Kantsler, Publ. 2016. pp. 3–5.