Научная статья

УДК 636.085.57.86

Влияние кормовой фитодобавки из левзеи сафлоровидной (*Rhaponticum carthamoides*) на белково-минеральный обмен у молодняка кур-несушек

Елена Валерьевна Лепихина, Николай Александрович Морозков

Пермский научно-исследовательский институт сельского хозяйства (Пермский НИИСХ) – филиал ФГБУН Пермский федеральный исследовательский центр Уральского отделения Российской академии наук

Аннотация: *Анаболическое действие, фармакологические эффекты и отсутствие гормонального воздействия фитоэкдистероидов на организм млекопитающих и птицы создают большие возможности для применения в медицине, ветеринарии и животноводстве этих соединений, а также их растительных источников, таких как левзея сафлоровидная (ЛС; Rhaponticum carthamoides). Представлены результаты эксперимента по изучению влияния кормовой фитодобавки из зеленой массы ЛС на белково-минеральный обмен в организме растущих молодок яичного кросса Ломанн Браун Лайт (3 группы по 35 голов). Цыплята контрольной группы получали сбалансированный рацион без добавки; в рационы 1-й и 2-й опытных групп дополнительно вводили добавку в дозе 3 и 6% от массы сухого вещества рациона соответственно. Эксперимент продолжался со 2 по 23 неделю жизни молодок. В физиологическом опыте были изучены коэффициенты переваримости основных питательных веществ рационов, а также баланс азота, кальция и фосфора. В конце опыта был проведен гематологический и биохимический анализ крови. Установлено, что содержание 20-гидроксиэкдистерона (20-Е) в фитодобавке составило 0,370±0,046%, в расчете на абсолютно-сухое вещество – 0,396±0,050%; через неделю после последнего скармливания кормов с фитодобавкой содержание 20-Е в плазме крови птицы опытных групп составило 50 нг/мл (0,1 мкМ). Коэффициенты переваримости питательных веществ в контроле были ниже по сравнению с 1-й и 2-й группами: сухого вещества – на 3,20% и 7,21% (p<0,01) соответственно, органического вещества – на 2,90% (p<0,05) и 5,70% (p<0,01), сырого протеина – на 5,68% и 7,47% (p<0,05), сырого жира – на 4,60% и 6,07% (p<0,05), сырой клетчатки – на 4,94% и 8,14% (p<0,05), БЭВ – на 1,36 и 2,31%. По сравнению с контролем цыплята 1-й и 2-й групп лучше усваивали азот (на 1,89 и 4,58% соответственно), кальций (на 1,42 и 3,57%) и фосфор (на 1,54 и 3,50%). Основные морфо-биохимические показатели крови цыплят всех групп находились в пределах физиологической нормы. При этом содержание эритроцитов в крови и общего белка в плазме крови молодняка 1-й и 2-й групп превышало контрольные значения на 2,84% и 3,96% (p<0,05) и на 5,55% (p<0,05) и 9,56% (p<0,01) соответственно. Сделан вывод, что использование фитодобавки из ЛС в комбикормах для ремонтного молодняка кур-несушек в количествах 3 и 6% оказало положительное влияние на переваримость питательных веществ рациона, на отложение азота, кальция и фосфора в организме, а также на белковый обмен.*

Ключевые слова: *куры-несушки, ремонтный молодняк, кормовая фитодобавка, левзея сафлоровидная (Rhaponticum carthamoides), фитоэкдистероиды, азот, кальций, фосфор, белковый обмен.*

Для цитирования: *Лепихина, Е.В. Влияние кормовой фитодобавки из левзеи сафлоровидной (Rhaponticum carthamoides) на белково-минеральный обмен у молодняка кур-несушек / Е.В. Лепихина, Н.А. Морозков // Птицеводство. – 2025. – №10. – С. 27-31.*
doi: 10.33845/0033-3239-2025-74-10-27-31

Введение. Птицеводство представляет собой одну из наиболее быстроразвивающихся и динамичных отраслей агропромышленного комплекса, играющую важную роль в обеспечении продовольственной безопасности и питания населения. Мясо птицы и яйца являются одними из самых распространенных во всем мире продуктами питания животного происхождения [1].

Высокопродуктивный кросс кур-несушек Ломанн Браун Лайт обеспечивает получение высококачественных инкубационных яиц при условии полноценного кормления и оптимального содержания родительского стада. Куры промышленного стада, выведенные из этих яиц, демонстрируют высокую яйценоскость и отличную сохранность [2].

Однако для достижения максимальной генетически обусловленной продуктивности важен полноценный рацион ремонтного молодняка, сбалансированный по питательным веществам, минералам и биологически активным компонентам. Дефицит или дисбаланс питательных веществ приводит к метаболическим нарушениям, снижению продуктивности, жизнеспособности и увеличению затрат. Стрессовые факторы промышленного производства (вакцинация, транспортировка, сортировка и т.д.) также негативно влияют на рост и развитие, приводя к биохимическим изменениям и снижению продуктивности [3].

Для повышения продуктивности кур-несушек родительского и продуктивного стада и развития птицеводства важно совершенствовать кормление. Для этого необходимо производство полнорационных комбикормов, обогащенных белком, биологически активными веществами, а также использование местных нетрадиционных кормовых ресурсов [4].

Кормовые добавки, богатые белком, минералами, витаминами, ксантофиллами, каротином и другими биологически активными веществами, улучшают воспроизводительные качества несушек, повышая оплодотворенность и выводимость яиц, вывод и иммунитет цыплят. Некоторые компоненты фитодобавок, пока не изученные наукой, также могут положительно влиять на жизнеспособность и продуктивность птицы. Включение таких добавок в комбикорма (до 10% от массы) повышает их биологическую ценность, однако избыток клетчатки может снизить яйценоскость. Поэтому необходимы новые добавки, способствующие более эффективному использованию основных кормов и снижению себестоимости продукции [5-7].

Такими недостаточно изученными компонентами фитодобавок для сельскохозяйственных животных и птицы являются экдистероиды, самая популярная в биосфере группа негормональных стероидных веществ. Они обладают широким спектром свойств, в частности, усиливают анаболические процессы, обладают антиоксидантной, иммуномодулирующей, противовоспалительной, противоопухолевой активностью. Многофункциональные исследования фитоэкдистероидов, активно проводимые в последние годы по всему миру, способствовали появлению на международном рынке множества различных препаратов и биологически активных добавок, содержащих экдистероиды и экстракты растений, в которых они присутствуют [8].

Физиологическое воздействие экдистероидов на организм человека и теплокровных животных весьма разнообразно. Эти вещества играют важную роль в регуляции процессов минерального, углеводного, липидного и белкового обмена [9,10].

В последнее время активно проводятся исследования фармакодинамики фитоэкдистероидов, особенно в контексте их метаболического действия. Одним из наиболее исследуемых природных соединений со стероидной структурой, выделяемых из растений, является 20-гидроксиэкдистерон (20-Е), который получают, в частности, из корней и корневищ левзеи сафлоровидной (*Rhaponticum carthamoides*) [11].

Левзея является ценным кормовым растением в сельском хозяйстве, обладающим множеством полезных свойств, таких как тонизирующее, возбуждающее, укрепляющее и стимулирующее действия. Она выступает в роли натурального растительного анаболика, содержащего экдизоны. Надземная часть растения отличается богатым витаминным составом. Левзея тонизирует организм, активирует иммунную систему на различных уровнях, расширяет сосуды, нормализует артериальное давление, ускоряет кровообращение, снижает уровень усталости, способствует регенерации кожи и стимулирует остеосинтез. Она также восстанавливает нормальные показатели крови, препятствует росту опухолей, положительно влияет на обмен веществ и способствует повышению продуктивности сельскохозяйственных животных и качества их продукции. Левзея является настоящим природным адаптогеном [12,13].

Целью нашего эксперимента было изучение влияния кормовой фитодобавки из зеленой массы левзеи сафлоровидной в рационе ремонтного молодняка кур-несушек на белково-минеральный обмен в их организме.

Материал и методика исследований. В 2024 г. для решения поставленных задач на базе сельхозпредприятия ООО «Предуралье» в Пермском районе были проведены научно-хозяйственный и физиологический эксперименты на молодняке кур-несушек. Объектом исследования стали три группы (по 35 голов в каждой) цыплят кросса Ломанн Браун Лайт в возрасте от 1 до 23 недель жизни. Эксперимент проводился по методу пар-аналогов, согласно методике А.И. Овсянникова [14], и включал уравнительный период с 1 по 7 день жизни и учетный период со 2 по 23 неделю (154 дня).

Условия содержания были одинаковыми во всех группах. Цыплята контрольной группы получали основной рацион, сбалансированный по основным питательным веществам. В аналогичных рационах 1-й и 2-й опытных групп часть зерновых ингредиентов заменяли на кормовую фитодобавку из левзеи сафлоровидной: в 1-й опытной группе – в дозе 3,0% от массы сухого вещества комбикорма, во 2-й – 6,0%.

Методы исследования включали физиологические испытания по методикам М.Ф. Томмэ [15] и А.И. Овсянникова. Анализ растительных образцов, помета и комбикормов проводился в аналитической лаборатории Пермского НИИСХ с соблюдением государственных стандартов. Количество 20-Е в фитодобавке из левзеи сафлоровидной определяли методом высокоэффективной тонкослойной хроматографии (ВЭ ТСХ) [16-18] в лаборатории биологически активных кормов. Исследование биохимических показателей крови выполнялось в ветеринарно-диагностическом центре «Пермский».

С 14 по 23 октября 2024 г. в рамках научно-хозяйственного эксперимента было проведено физиологическое исследование, целью которого было определить переваримость и усвоение питательных веществ кормов молодняком кур-несушек. Эксперимент проводился на трех группах-аналогах по 5 голов в группе. Птица содержалась в одном помещении, но каждая группа была размещена в отдельной клетке. Эксперимент состоял из двух этапов. Первоначальный (подготовительный) этап продолжался 7 дней и предназначался для адаптации подопытной птицы к условиям кормления, проверки поедаемости кормов и контроля за состоянием здоровья. Второй этап, учетный, длился 10 дней, и в течение этого времени условия кормления и содержания были аналогичными тем, которые использовались в научно-хозяйственном опыте. Корм для опытной птицы предоставлялся отдельно для каждой группы. Ежедневный учет потребленных кормов, а также анализ химического состава кормов и помета позволили установить количество питательных веществ, усвоенных в течение учетного периода.

В конце опыта (в 23 недели жизни) у птицы всех групп брали образцы крови для проведения гематологических и биохимических исследований по стандартным методикам.

Статистическую обработку полученных численных данных выполняли с использованием программы MS Excel, используя три уровня надежности прогноза ($P<0,05$; $P<0,01$ и $P<0,001$) по критерию Стьюдента.

Результаты исследований и их обсуждение. Содержание 20-Е в фитодобавке из левзеи сафлоровидной составило 0,370±0,046%, в расчете на абсолютно-сухое вещество – 0,396±0,050%.

Таблица 1. Переваримость питательных веществ рационов молодняком кур-несушек

Показатель	Группа		
	контрольная	1-я опытная	2-я опытная
Сухое вещество	60,54 ± 0,63	62,48 ± 0,51	64,91 ± 0,65**
Сырой жир	58,53 ± 0,44	60,23 ± 0,56	61,87 ± 0,64*
Органическое вещество	68,74 ± 1,15	72,65 ± 2,11	73,88 ± 2,25
Сырая клетчатка	62,38 ± 1,18	65,25 ± 1,66	66,17 ± 1,72
Сырой протеин	10,93 ± 0,25	11,47 ± 0,31	11,82 ± 0,35
БЭВ	73,78 ± 1,38	74,79 ± 1,15	75,49 ± 1,64

Различия с контролем достоверны при: *p<0,05; **p<0,01.

Таблица 2. Суточный баланс и использование азота комбикорма молодняком кур-несушек (M±m, n=5)

Группа	Показатель			
	принято с кормом, г	выделено с пометом, г	усвоено организмом, г	коэффициент усвоения, %
Контрольная	2,12±0,12	0,66±0,01	1,46±0,01	69,08
1-я опытная	2,17±0,08	0,63±0,03	1,54±0,01**	70,97
2-я опытная	2,24±0,04	0,59±0,02*	1,65±0,02***	73,66

Различия с контролем достоверны при: *p<0,05; **p<0,01; *** p<0,001

Таблица 3. Усвоение кальция и фосфора, (M±m, n=5)

Группа	Показатель			
	принято с кормом, г	выделено с пометом, г	усвоено организмом, г	коэффициент усвоения, %
		Кальций		
Контрольная	2,91±0,06	1,73±0,03	1,18±0,05	40,63
1-я опытная	2,85±0,09	1,65±0,04	1,20±0,04	42,05
2-я опытная	2,91±0,06	1,62±0,05*	1,29±0,01	44,20
		Фосфор		
Контрольная	0,42±0,04	0,25±0,02	0,17±0,03	41,31
1-я опытная	0,44±0,02	0,25±0,01	0,19±0,02	42,75
2-я опытная	0,49±0,03	0,27±0,01	0,22±0,03	44,81

Различия с контролем достоверны при: *p<0,05.

При анализе экспериментальных данных, полученных в ходе физиологического опыта, следует отметить, что потребление питательных веществ молодняком несушек в сравниваемых группах различалось. В рационах молодняка контрольной и 1-й опытной группы наблюдался дефицит сырой клетчатки, который составил 16,60 и 2,20% соответственно. У кур-несушек второй опытной группы содержание сырой клетчатки в рационе находилось в пределах нормы (5,0-6,0%) и составило 5,51%.

Включение разных доз изучаемой фитодобавки в комбикорма для 1-й и 2-й опытных групп привело к значительным изменениям в коэффициентах переваримости и усвояемости питательных веществ рационов (табл. 1). У молодняка контрольной группы наблюдались более низкие коэффициенты переваримости по сравнению с 1-й и 2-й опытными группами: сухого вещества – на 3,20% и 7,21% (p<0,01) соответственно, органического вещества – на 2,90% (p<0,05) и 5,70% (p<0,01), сырого протеина – на 5,68% и 7,47% (p<0,05), сырого жира – на 4,60% и 6,07% (p<0,05), сырой клетчатки – на 4,94% и 8,14% (p<0,05), безазотистых экстрактивных веществ (БЭВ) – на 1,36 и 2,31%.

Коэффициенты переваримости питательных веществ рациона у молодняка 1-й и 2-й опытных групп оказались выше, чем в контроле, что позволяет сделать вывод о положительном влиянии кормовой фитодобавки из левзеи сафлоровидной на процессы пищеварения в желудочно-кишечном тракте птицы.

В табл. 2 представлена информация о балансе и использовании азота молодняком кур-несушек. Во всех группах был отмечен положительный баланс усвоения азота. По сравнению с контрольной группой, цыплята 1-й и 2-й опытных групп лучше усваивали азот (на 1,89 и 4,58% соответственно). Доза фитодобавки 6% (2-я опытная группа) способствовала повышению накопления белка корма в организме птицы.

Наивысший коэффициент усвоения азота был получен у курочек 2-й опытной группы и составил 73,66%. В 1-й опытной группе он оказался ниже, чем во 2-й, однако выше, чем в контрольной группе.

Минеральные вещества играют важную роль в обменных процессах в организме птицы. В табл. 3 представлен баланс и использование кальция и фосфора ремонтным молодняком кур-несушек.

Баланс кальция для всех групп оказался положительным и варьировал от 1,18 до 1,29 г. Молодняк 2-й опытной группы использовал больше кальция, чем птицы контрольной группы, на 3,57%, а по сравнению с 1-й опытной группой – больше на 2,15%. Птица 1-й и 2-й опытных групп более эффективно использовала фосфор из кормосмесей, чем птица из контрольной группы, на 1,54 и 3,50% соответственно.

Обеспечение птицы фосфором является важным фактором, так как этот элемент входит в состав фосфолипидов, которые играют ключевую роль в формировании клеточных мембран и регуляции их проницаемости. Недостаток фосфора может приводить к нарушению яйценоскости и утончению яичной скорлупы у несушек. Увеличение отложения кальция и фосфора в организме растущих несушек опытных групп по сравнению с контрольными может указывать на более интенсивный рост костной ткани, что является необходимым условием для активного увеличения живой массы молодняка.

Гематологические данные (табл. 4) свидетельствуют о том, что использование кормовой фитодобавки из левзеи сафлоровидной в рационах молодняка несушек положительно сказалось на обменных процессах в организме. Полученные результаты показали, что перед наступлением половой зрелости курочки всех групп были хорошо подготовлены к процессу яйцекладки, о чем свидетельствует тот факт, что основные морфо-

биохимические показатели крови находились в пределах физиологической нормы.

Концентрации кальция и фосфора в сыворотке крови цыплят следовали той же тенденции, что и переваримость этих элементов: в опытных группах они были выше в сравнении с контролем. В то же время, в опытных группах наблюдалось статистически значимое повышение некоторых других показателей, что свидетельствует о положительном влиянии применяемой кормовой фитодобавки. Содержание эритроцитов в крови и общего белка в сыворотке крови молодняка 1-й и 2-й опытных групп превышало контрольные значения на 2,84% и 3,96% (p<0,05) и на 5,55% (p<0,05) и 9,56% (p<0,01) соответственно.

Таблица 4. Морфо-биохимические показатели крови молодняка кур-несушек (M±m)

Показатель	Группа			
	норма	контрольная	1-я опытная	2-я опытная
	вконцеопыта (в 23 недельномвозрасте)			
Общий белок, г/л	43-59	47,44±0,63	48,79±0,67	49,32±0,59
Гемоглобин, г/л	80-120	94,31±0,71	96,28±0,75	96,13±0,66
Глюкоза ммоль/л	4,44-7,77	5,28±0,05	5,37±0,04	5,47±0,07
Кальций, ммоль/л	3,75-6,75	5,01±0,02	5,22±0,06*	5,32±0,01***
Фосфор, ммоль/л	1,23-1,81	1,35±0,02	1,36±0,02	1,41±0,01*
Эритроциты, 10^{12}/л	3,0-4,0	3,24±0,05	3,42±0,06	3,55±0,04**
Лейкоциты, 10^{9}/л	20-40	29,73±0,39	29,82±0,32	30,37±0,45

Различия с контролем достоверны при: *p<0,05; **p<0,01; *** p<0,001

Содержание 20-Е в крови птицы составило 50 нг/мл (0,1 мкМ или 10^{-7} М) через неделю после последнего кормления фитодобавкой из левзеи.

Заключение. Ввод кормовой фитодобавки из левзеи сафлоровидной в комбикорма для молодок яичного кросса кур в количестве 3 и 6% от массы сухого вещества способствовал увеличению уровня эритроцитов в крови и общего белка в сыворотке крови. Коэффициенты переваримости питательных веществ рациона молодняка контрольной группы были ниже, чем у птицы опытных групп.

Следовательно, использование фитодобавки из левзеи сафлоровидной в комбикормах оказало положительное влияние на переваримость питательных веществ рациона, а также на отложение азота, кальция и фосфора в организме птицы.

Работа выполнена при финансовой поддержке Минобрнауки РФ в рамках Государственного задания ФГБНУ Пермский федеральный исследовательский центр УрО РАН (тема № 122030400198-6). Авторы благодарят рецензентов за их вклад в экспертную оценку этой работы.

Литература

1. Буяров, А.В. Роль отрасли птицеводства в обеспечении продовольственной безопасности России / А.В. Буяров, В.С. Буяров // Вестник Курской ГСХА. - 2020. - №7. - С. 84-95.
2. Астраханцев, А.А. Яичная продуктивность кур-несушек различных кроссов / А.А. Астраханцев, Н.А. Леконцева, В.В. Наумова // Вестник Ульяновской ГСХА. - 2020. - №2. - С. 206-210.
3. Фисинин, В.И. Кормление сельскохозяйственной птицы / В.И. Фисинин, И.А. Егоров, Т.М. Околелова, Ш.А. Имангулов. - Сергиев Посад: ВНИТИП, 2000. - 375 с.
4. Овчинников, А.А. Влияние кормовых добавок на защитные силы организма ремонтного молодняка и кур-несушек / А.А. Овчинников // Известия Кабардино-Балкарского ГАУ им. В.М. Кокова. -2024. - №2. - С. 59-67.
5. Багно, О.А. Фитобиотики в кормлении сельскохозяйственных животных / О.А. Багно, О.Н. Прохоров, С.А. Шевченко, А.И. Шевченко, Т.В. Дядичкина // С.-х. биология. - 2018 - Т. 53. - №4. - С. 687-697.
6. Шацких, Е.В. Показатели крови и продуктивность кур при использовании в рационе фитобиотических препаратов / Е.В. Шацких, Е.Н. Латыпова // Агр. вестник Урала. - 2023. - Т. 23. - №8. - С.78-88.
7. Морозков, Н.А. Эффективность использования фитодобавки из астрагала нутового в рационах кур-несушек / Н.А. Морозков, Е.В. Суханова, Р.В. Кайгородов [и др.] // Агр. наука Евро-Северо-Востока. - 2024. - Т. 25. - № 4. - С. 664-673.
8. Dinan, L. Dietary phytoecdysteroids / L. Dinan, N.Z. Mamadalieva, R. Lafont // Handbook of Dietary Phytochemicals; J. Xiao, S.D. Sarker, Y. Asakawa (Eds.). - Singapore: Springer, 2021. - P. 1541-1593.
9. Naresh Kumar, R. Protective role of 20-OH ecdysone on lipid profile and tissue fatty acid changes in streptozotocin induced diabetic rats / R. Naresh Kumar, R. Sundaram, P. Shanthi, P. Sachdanandam // Eur. J. Pharmacol. - 2013. - V. 698. - No 1-3. - P. 489-498.
10. Хабибуллин, Р.М. Биохимические показатели крови и морфологические изменение мышечной ткани у мышей после физических нагрузок на фоне применения левзеи сафлоровидной / Р.М. Хабибуллин, А.У. Бакирова, И.М. Хабибуллин, Э.Т. Ахмадуллина // Уч. записки Казанской ГАВМ. - 2019. - Т. 238. - №2. - С. 215-219.
11. Buniam, J. 20-Hydroxyecdysone ameliorates metabolic and cardiovascular dysfunction in high-fat-high-fructose-fed ovariectomized rats / J. Buniam, N. Chukijrungroat, Y. Rattanavichit [et al.] // BMC Complement. Med. Ther. - 2020. - V. 20. - No 1. - P. 140-152.
12. Решетова, Е.В. Применение левзеи сафлоровидной в сельском хозяйстве / Е.В. Решетова // Проблемы и перспективы развития России: Молодежный взгляд в будущее. Сб. науч. ст. 5-й Всеросс. науч. конф., Курск, 20-21 октября 2022 г. - Курск: Юго-Западный гос. ун-т, 2022. - Т. 4. - С. 441-443.
13. Морозков, Н.А. Влияние разных доз кормовой фитодобавки из левзеи сафлоровидной на телят / Н.А. Морозков, Е.В. Суханова, И.Н. Жданова, В.В. Пунегов // Ветеринария и кормление. - 2023. - №7. - С. 46-50.
14. Овсянников, А.И. Основы опытного дела в животноводстве / А.И. Овсянников. - М.: Колос, 1976. - 304 с.
15. Томмэ, М.Ф. Методика определения переваримости кормов и рационов / М.Ф. Томмэ. - М.: ВИЖ, 1969. - 37 с.
16. Todorova, V. Anti-adipogenic activity of *Rhaponticum carthamoides* and its secondary metabolites / V. Todorova, M.S. Savova, S. Ivanova [et al.] // Nutrients. - 2023. - V. 15. - No 13. - P. 3061.
17. Карусевич, А.А. Применение алюминия оксида при очистке водно-спиртового извлечения из листьев левзеи сафлоровидной / А.А. Карусевич, Г.Н. Бузук // Вестник фармации. - 2016. - №1. - С.48-54.

18. Parr, M.K. Targeting the administration of ecdysterone in doping control samples / M.K. Parr, G. Ambrosio, B. Wuest [et al.] // Forensic Toxicol. - 2020. - V. 38. - P. 172-184.

Сведения об авторах:

Лепихина Е.В.: кандидат сельскохозяйственных наук, старший научный сотрудник; elene831@mail.ru. **Морозков Н.А.:** кандидат сельскохозяйственных наук, старший научный сотрудник; ivanushkizabereznik@yandex.ru.

Статья поступила в редакцию 22.07.2025; одобрена после рецензирования 27.08.2025; принята к публикации 20.09.2025.

Research article

Effect of a Phytoadditive Based on Leuzea (Rhaponticum carthamoides) Plant on the Protein and Mineral Metabolism in Growing Laying Hens

Elena V. Lepikhina, Nikolay A. Morozkov

Perm Agricultural Research Institute – division of Perm Federal Research Center of the Ural Branch of Russian Academy of Sciences

Abstract. *Anabolic and pharmacological effects of phytogenic ecdysteroids combined with the absence of hormonal effects on mammals and poultry make these substances and their plant sources (e.g. leuzea, Rhaponticum carthamoides) potentially useful in human and veterinary medicine and animal and poultry production. Effects of a phytoadditive based on leuzea plant on the protein and mineral metabolism in growing pullets (cross Lohmann Brown Lite, 2-23 weeks of age) were studied. 105 week-old pullets were allotted to 3 treatments (35 birds per treatment). Control treatment was fed standard balanced diet for growing pullets; similar diets for treatments 1 and 2 were additionally supplemented with the phytoadditive in doses 3.0 and 6.0% of dietary dry matter (DM), respectively. In the physiological trial the digestibility coefficients of dietary nutrients and balanes of nitrogen, calcium, and phosphorus were studied. At the end of the trial (23 weeks of pullets' age) the blood was sampled for hematological and biochemical analysis. It was found that concentration of 20-hydroxy-ecdysterone (20-E) in the additive was 0.370±0.046%, or 0.396±0.050% of the DM; in a week after the last feeding of the additive to pullets concentration of 20-E in their blood serum was 50 ng/mL (or 0.1 μM). Digestibility coefficients of dietary nutrients in control were lower as compared to treatments 1 and 2: for dietary DM by 3.20% and 7.21% (p<0.01), respectively; for dietary organic matter by 2.90% (p<0.05) and 5.70% (p<0.01); for crude protein by 5.68% and 7.47% (p<0.05); for crude fat by 4.60% and 6.07% (p<0.05); for crude fiber by 4.94% and 8.14% (p<0.05), for NFE by 1.36 and 2.31%. Treatments 1 and 2 in compare to control featured higher retention of dietary nitrogen (by 1.89 and 4.58%, respectively), calcium (by 1.42 and 3.57%), and phosphorus (by 1.54 and 3.50%). Hematological and biochemical blood parameters in all treatments fell within the respective physiologically normal ranges; however, concentrations of red blood cells in blood and total protein in blood serum in treatments 1 and 2 were higher in compare to control by 2.84% and 3.96% (p<0.05) and by 5.55% (p<0.05) and 9.56% (p<0.01), respectively. The conclusion was made that the leuzea-based feed additive can be effectively used in diets for growing layer pullets in doses 3-6% to improve digestibility of dietary nutrients, retention of dietary nitrogen, calcium, and phosphorus, and protein metabolism.*

Keywords: *laying hens, growing pullets, phytoadditive, leuzea (Rhaponticum carthamoides), phytoecdysteroids, nitrogen, calcium, phosphorus, protein metabolism.*

For Citation: *Lepikhina E.V., Morozkov N.A. (2025) Effect of a phytoadditive based on leuzea (Rhaponticum carthamoides) plant on the protein and mineral metabolism in growing laying hens. Ptitsevodstvo,* ***74****(10): 27-31. (in Russ.)*
doi: 10.33845/0033-3239-2025-74-10-27-31

References

1. Buyarov AV, Buyarov VS (2020) The role of the poultry industry in ensuring food security in Russia. *Proc. Kursk State Agric. Acad.*, (7): 84-95 (in Russ.). **2.** Astrakhantsev AA, Lekontseva NA, Naumova VV (2020). doi: 10.18286/1816-4501-2020-2-206-211 (in Russ.). **3.** Fisinin VI, Egorov IA, Okolelova TM, Imangulov SA (2000) Nutrition of Poultry. Sergiev Posad, VNITIP, 375 pp. (in Russ.). **4.** Ovchinnikov AA (2024). doi: 10.55196/2411-3492-2024-2-44-59-67 (in Russ.). **5.** Bagno OA, Prokhorov ON, Shevchenko SA, Shevchenko AI, Dyadichkina TV (2018). doi: 10.15389/agrobiology.2018.4.687rus (in Russ.). **6.** Shatskikh EV, Latypova EN (2023). doi: 10.32417/1997-4868-2023-237-08-78-88 (in Russ.). **7.** Morozkov NA, Sukhanova EV, Kaygorodov RV, Zhdanova IN, Terentieva LS (2024). doi: 10.30766/2072-9081.2024.25.4.664-673 (in Russ.). **8.** Dinan L, Mamadalieva NZ, Lafont R (2021). doi: 10.1007/978-981-13-1745-3_35. **9.** Naresh Kumar R, Sundaram R, Shanthi P, Sachdanandam P (2013). doi: 10.1016/j.ejphar.2012.10.016. **10.** Khabibullin RM, Bakirova AU, Khabibullin IM, Akhmadullina ET (2019). doi: 10.31588/2413-4201-1883-238-2-215-220 (in Russ.). **11.** Buniam J, Chukijrungroat N, Rattanavichit Y, Surapongchai J, Weerachayaphorn J, Bupha-Intr T, Saengsirisuwan V (2020). doi: 10.1186/s12906-020-02936-1. **12.** Reshetova EV (2022) Application of leuzea (*Rhaponticum carthamoides*) in the agriculture. In: *Problems and Prospects of Development of Russia: Future from the Viewpoint of the Young. Proc. 5th All-Russ. Sci. Conf., Kursk, Oct 20-21, 2022*; Gorokhov AA (Ed.). Kursk, South-Western State Univ., **4**: 441-3 (in Russ.). **13.** Morozkov NA, Sukhanova EV, Zhdanova IN, Punegov VV (2023). doi: 10.30917/ATT-VK-1814-9588-2023-7-11 (in Russ.). **14.** Ovsyannikov AI (1976) Basics of the Experiments in Animal Production. Moscow, Kolos Publ., 304 pp. (in Russ.). **15.** Tommeh MF (1969) Manual on the Determination of Digestibility of Feed Ingredients and Feeds. Moscow, VIZH Publ., 37 pp. (in Russ.). **16.** Todorova V, Savova MS, Ivanova S, Ivanov K, Georgiev MI (2023). doi: 10.3390/nu15133061. **17.** Karusevich AA, Buzuk GN (2016) Application of aluminium oxide in the purification of water-alcohol extraction from *Rhaponticum carthamoides* leaves. *Her. Pharmacol.*, (1): 48-54 (in Russ.). **18.** Parr MK, Ambrosio G, Wuest B, Mazzarino M, de la Torre X, Sibilia F, Joseph JF, Diel P, Botrè F (2020). doi: 10.1007/s11419-019-00504-y.

Authors:

Lepikhina E.V.: Cand. of Agric. Sci., Senior Research Officer; elene831@mail.ru. **Morozkov N.A.:** Cand. of Agric. Sci., Senior Research Officer; ivanushkizabereznik@yandex.ru.

Submitted 22.07.2025; revised 27.08.2025; accepted 20.09.2025.

© Лепихина Е.В., Морозков Н.А., 2025