



Мясная продуктивность цыплят-бройлеров при введении в рацион биологически активных препаратов

Виктор Васильевич Саломатин, Александр Тихонович Варакин, Татьяна Викторовна Коноблей, Наталья Александровна Злепкина

ФГБОУ ВО «Волгоградский государственный аграрный университет»

Аннотация: Приведены данные исследования влияния ввода в полнорационные комбикорма (ПК) витаминно-селенсодержащего препарата «Карцесел» совместно с различными ферментными препаратами на мясную продуктивность и качественные показатели мяса цыплят-бройлеров (кросс Росс-308, 1-40 дней жизни, 50 голов в группе). Установлено, что использование изучаемых комбинаций препаратов в рационах бройлеров опытных групп I («Карцесел» + «ЦеллоЛюкс-Ф»), II («Карцесел» + «Протосубтилин ГЗх») и III («Карцесел» + «Амилосубтилин ГЗх») способствует повышению, в сравнении с контролем, получавшим только ПК, массы потрошеной тушки на 5,89 ($P<0,001$); 3,82 ($P<0,01$) и 2,93% ($P<0,05$) соответственно, массы съедобных частей тушки – на 6,47 ($P<0,001$); 4,26 ($P<0,01$) и 3,33% ($P<0,01$), массы мышц, в том числе грудных – на 7,83 ($P<0,001$); 4,76 ($P<0,01$) и 3,53% ($P<0,05$). У бройлеров опытных групп улучшились качественные показатели мяса: содержание сухого вещества в грудных мышцах – на 0,30 ($P<0,01$); 0,12 ($P<0,01$) и 0,07%; содержание белка – на 0,41 ($P<0,001$); 0,16 ($P<0,01$) и 0,13% ($P<0,05$). Также в опытных группах были выше по сравнению с контрольной группой белковый качественный показатель мяса (на 3,92; 7,84 и 4,48% соответственно) и кулинарно-технологический показатель (на 1,81; 3,61 и 2,41%). Из опытных групп наиболее высокие показатели выхода и качества мяса отмечены у бройлеров I группы, получавших «Карцесел» совместно с ферментным препаратом «ЦеллоЛюкс-Ф».

Ключевые слова: цыплята-бройлеры, полнорационный комбикорм, «Карцесел», «ЦеллоЛюкс-Ф», «Протосубтилин ГЗх», «Амилосубтилин ГЗх», масса и выход потрошеной тушки, масса и выход грудных мышц, содержание в грудных мышцах сухого вещества и белка.

Для цитирования: Саломатин, В.В. Мясная продуктивность цыплят-бройлеров при введении в рацион биологически активных препаратов / В.В. Саломатин, А.Т. Варакин, Т.В. Коноблей, Н.А. Злепкина // Птицеводство. – 2023. – №2. – С. 20-25.

doi: 10.33845/0033-3239-2023-72-2-20-25

Введение. В последнее время большое значение придается использованию в кормлении сельскохозяйственной птицы экологически безопасных биологически активных элементов и препаратов, оказывающих положительное влияние на ее гематологические, иммунологические и продуктивные показатели [5].

Как недостаток, так и избыток минеральных веществ негативно отражается на обмене веществ, приводит к снижению продуктивности, ухудшению качества продукции; их дефицит ослабляет иммунную защиту организма птицы [7].

Селен влияет на белковый обмен, особенно на обмен серусодержащих аминокислот. Он также необходим для поддержания функции мембран, биосинтеза белка на рибосомах и образования макроэргических соединений в митохондриях; оказывает значительное влияние на процессы углеводного и липидного обмена [10]. Селен влияет на процессы тканевого дыхания, регулирует скорость течения окислительно-восстановительных реакций, участвует в обмене белков и жиров [12].

Витамин Е участвует в обмене белков, жиров и углеводов. Он

способствует усвоению витамина А и каротина в организме [1]. Аскорбиновая кислота активизирует окисление метаболитов, усвоение кальция и железа, ряда минеральных элементов, способствует повышению адаптации всего организма к инфекционным заболеваниям [2].

Витамин А участвует в окислительно-восстановительных процессах, регуляции синтеза белков, способствует нормализации обмена веществ и функций клеточных и субклеточных мембран. Он необходим для устойчивой работы иммунной системы и повышает ба-



Таблица 1. Схема опыта на цыплятах-бройлерах

Группа	Количество, гол.	Продолжительность выращивания, дни	Особенности кормления
Контрольная	50	40	Полнорационные комбикорма (ПК)
I опытная	50	40	ПК + «Карцесел» + ферментный препарат «ЦеллоЛюкс-Ф»
II опытная	50	40	ПК + «Карцесел» + ферментный препарат «Протосубтилин ГЗх»
III опытная	50	40	ПК + «Карцесел» + ферментный препарат «Амилосубтилин ГЗх»

Таблица 2. Мясные качества подопытных цыплят-бройлеров (n=6)

Показатель	Группа			
	контрольная	I опытная	II опытная	III опытная
Предубойная живая масса, г	2425,70±18,03	2547,40±27,30	2509,26±16,05	2492,76±13,93
Масса потрошеной тушки, г	1754,27±14,28	1857,56±12,00	1821,22±14,22	1805,75±11,74
Убойный выход, %	72,32	72,92	72,58	72,44
Масса мышц, г:				
всего	1124,48±9,14	1200,35±12,13	1173,41±11,76	1161,82±7,28
в т.ч. грудных	488,92±4,65	527,19±6,32	512,19±5,03	506,20±3,31
Масса съедобных частей тушки, г	1465,02±11,50	1559,86±9,72	1527,42±11,48	1513,85±9,72
Выход от массы потрошеной тушки, %:				
мышц, всего	64,10	64,62	64,43	64,34
в т.ч. грудных	27,87	28,38	28,12	28,03
Масса несъедобных частей тушки, г	289,24±2,95	297,70±2,96	293,80±4,20	291,90±2,15

рьерную функцию слизистых оболочек, увеличивает фагоцитарную активность лейкоцитов и других факторов неспецифического иммунитета [6].

Каротиноиды играют важнейшую роль в эмбриональном развитии птицы. Они вместе с другими жирорастворимыми витаминами (А и Е) защищают формирующиеся органы и ткани зародыша от активных окислительных метаболитов. В современных условиях вопрос обеспечения птицы каротинсодержащими препаратами особенно актуален в связи с тем, что объем заготовок травяной муки в последние годы снизился.

Предметом исследований служил витаминно-селенсодержащий препарат «Карцесел», который представляет собой темно-красный масляный раствор; в его состав входят бета-каротин, витамины Е и С, а также селен.

Известно, что в пищеварительном тракте птицы не синтезируются ферменты, способствующие перевариванию клетчатки – целлю-

лозы, гемицеллюлозы, пентозанов, глюканов [3]. Это снижает переваримость питательных веществ корма и эффективность собственной ферментной системы птицы, особенно при использовании зерновых и другого кормового сырья с высоким содержанием некрахмальных полисахаридов – ячменя, ржи, овса, подсолнечного шрота (жмыха). Введение экзогенных ферментов в значительной мере позволяет решить проблемы птицеводства, тем или иным образом связанные с этими особенностями пищеварения птицы.

Поэтому изучение влияния ввода в рационы птицы витаминно-селенсодержащего препарата «Карцесел» совместно с ферментными препаратами отечественного производства («ЦеллоЛюкс-Ф», «Протосубтилин ГЗх», «Амилосубтилин ГЗх») на мясную продуктивность и качественные показатели мяса цыплят-бройлеров является актуальным.

Материал и методика исследований. Для проведения опыта

в суточном возрасте по методу аналогов (без разделения по полу) были сформированы четыре группы цыплят-бройлеров кросса Росс-308 (контрольная и три опытные) по 50 голов в каждой. Срок выращивания составил 40 дней. Опыт был проведен в условиях АО «Птицефабрика Краснодонская» Иловлинского р-на Волгоградской обл. по схеме, представленной в табл. 1.

Использованные во всех группах полнорационные комбикорма (ПК) были одинаковыми по набору ингредиентов; разница между контрольной и опытными группами состояла в том, что в рационы опытных групп вводили препарат «Карцесел» и ферментные препараты согласно схеме опыта. Были использованы следующие ПК: ПК-0 (с 1 по 4 день жизни бройлеров); ПК-2 (с 5 по 14 день); ПК-5 (с 15 по 28 день); ПК-6 (с 29 по 34 день) и ПК-7 (с 35 по 40 день).

Бройлеры всех групп содержались в корпусе напольно на глубокой подстилке, в специально отгороженных секциях. Параметры



Таблица 3. Химический состав (%) и энергетическая питательность (МДж/кг) грудных мышц подопытных цыплят-бройлеров (n=6)

Показатель	Группа			
	контрольная	I опытная	II опытная	III опытная
Влага	73,51±0,03	73,21±0,07	73,39±0,02	73,44±0,07
Сухое вещество	26,49±0,03	26,79±0,07	26,61±0,02	26,56±0,07
Органическое вещество	25,48±0,04	25,81±0,10	25,62±0,05	25,57±0,09
Белок	22,62±0,03	23,03±0,07	22,78±0,04	22,75±0,05
Жир	2,86±0,04	2,78±0,10	2,84±0,04	2,82±0,11
Зола	1,01±0,03	0,98±0,05	0,99±0,05	0,99±0,06
Энергетическая питательность	4,99±0,08	5,03±0,04	5,01±0,04	5,00±0,08

микроклимата, режим освещения, плотность посадки, фронт кормления и поения во всех группах были одинаковыми.

В конце выращивания (40 дней) был проведен контрольный убой и анатомическая разделка тушек. Для контрольного убоя было отобрано из каждой группы по 6 голов (3 петушка и 3 курочки). Для определения мясных качеств тушек была проведена анатомическая разделка в соответствии с методикой ВНИТИП [9].

Результаты исследований были обработаны методом вариационной статистики.

Результаты исследований и их обсуждение. Введение цыплятам-бройлерам опытных групп в рационы изучаемых препаратов положительно повлияло на их мясную продуктивность (табл. 2).

Предубойная живая масса цыплят-бройлеров I, II и III опытных групп была больше, чем в контрольной группе, соответственно на 121,70 г (5,02%; $P<0,01$); 83,56 г (3,44%; $P<0,01$) и 67,06 г (2,76%; $P<0,05$). При этом разница по предубойной живой массе между опытными группами была в пользу I группы, бройлеры которой превосходили молодняк II и III групп по данному показателю соответственно на 38,14 (1,52%) и 54,64 г (2,20%).

По массе потрошеной тушки цыплята-бройлеры I, II и III опыт-

ных групп превосходили контрольную группу на 103,30 г (5,89%; $P<0,001$); 66,95 г (3,82%; $P<0,01$) и 51,48 г (2,93%; $P<0,05$), соответственно. При этом молодняк I опытной группы превосходил бройлеров из II и III опытных групп по массе потрошеной тушки соответственно на 36,34 (2,0%) и 51,81 г (2,87; $P<0,05$).

Известно, что важным показателем эффективности откорма бройлеров является выход потрошеной тушки [4]. Бройлеры I, II и III опытных групп превосходили по этому показателю бройлеров контрольной группы соответственно на 0,60; 0,26 и 0,12%. Среди опытных групп лучший показатель установлен в I группе, где он составил 72,92%. Выход тушек I сорта у цыплят-бройлеров I, II и III опытных групп был выше, чем в контроле, соответственно на 2,40; 1,80 и 1,60%.

При выращивании бройлеров особое внимание следует уделять изучению мясных качеств тушки, в частности, выходу съедобных частей и мышечной ткани.

Более высокие показатели массы мышечной ткани и съедобных частей в тушке установлены у бройлеров опытных групп. Так, масса мышечной ткани у I, II и III опытных групп была больше, чем в контрольной группе, соответственно на 75,87 г (6,75%; $P<0,001$); 48,93 г (4,35%; $P<0,01$) и 37,34 г (3,32%;

$P<0,05$). Между опытными группами разница по массе мышечной ткани составила 26,94 (2,30%) и 38,53 г (3,32%; $P<0,05$) в пользу I группы по сравнению с группами II и III соответственно.

Выход мышц – важный показатель оценки мясности тушек. Анализ данных, полученных при убое и обвалке тушек бройлеров, свидетельствует о тенденции к увеличению выхода мышечной ткани при введении в рационы витаминно-селеносодержащего препарата «Карцесел» совместно с ферментными препаратами: с 64,10% в контроле до 64,34–64,62% в опытных группах.

Наиболее важными для потребителя по биологической и пищевой ценности являются грудные мышцы [8]. Чем их больше содержится в тушке, тем рентабельнее производство мяса.

При вводе в рационы бройлеров опытных групп препарата «Карцесел» совместно с ферментными препаратами в тушках I опытной группы, в сравнении с контрольной, масса грудных мышц достоверно увеличилась на 38,27 г (7,83%; $P<0,001$); II опытной – на 23,27 г (4,76%; $P<0,01$); III опытной группы – на 17,28 г (3,53%; $P<0,05$). Между опытными группами преимущество по массе грудных мышц выявлено у I группы, которая превосходила по данному показателю II



и III группы соответственно на 15,0 (2,93%) и 20,99 г (4,15%; $P<0,05$). При этом выход грудных мышц (в % от массы потрошеной тушки) в опытных группах был выше, чем в контрольной, соответственно на 0,51; 0,25 и 0,16%.

Выход съедобных частей тушек является еще одним показателем, характеризующим их мясные качества.

Молодняк I, II и III опытных групп превосходил бройлеров контрольной группы по массе съедобных частей тушки соответственно на 94,84 г (6,47%; $P<0,001$); 62,40 г (4,26%; $P<0,01$) и 48,83 г (3,33%; $P<0,01$), а по их процентному выходу – соответственно на 0,46; 0,35 и 0,32%.

При этом лучший результат по массе и выходу съедобных частей тушки установлен у цыплят-бройлеров I опытной группы, которым скармливали витаминно-селенсодержащий препарат «Карцесел» совместно с ферментным препаратом «ЦеллоЛюкс- F».

Анализ химического состава мяса является объективным методом его оценки [11]. Результаты анализа химического состава грудных мышц представлены в табл. 3.

Содержание сухого вещества в грудных мышцах бройлеров I, II и III опытных групп было выше, чем в контрольной группе, соответственно 0,30 ($P<0,01$); 0,12 ($P<0,01$) и 0,07%, органического вещества – на 0,33 ($P<0,05$); 0,14 и 0,09%; белка – на 0,41 ($P<0,001$); 0,16 ($P<0,01$) и 0,13% ($P<0,05$).

При этом между опытными группами преимущество по содержанию сухого вещества и белка в грудных мышцах имели цыплята I группы. Они превосходили молодняк II и III опытных групп по содержанию сухого вещества в грудных мышцах соответственно на 0,18 ($P<0,05$) и 0,23% ($P<0,05$), белка – на 0,25 ($P<0,05$) и 0,28% ($P<0,01$).

Содержание жира в грудных мышцах бройлеров не имело существенных различий между группами; в результате энергетическая питательность грудных мышц цыплят всех групп была практически одинаковой.

Биологическая ценность мяса в значительной степени определяется содержанием полноценных белков. Белковый качественный показатель (БКП) характеризует отношение триптофана к оксипролину. При этом чем выше БКП, тем

выше биологическая полноценность мяса [13].

В средней пробе грудных мышц бройлеров I, II и III опытных групп триптофана содержалось больше, чем у молодняка контрольной группы, соответственно на 6,71 (3,30%; $P<0,01$); 10,66 (5,23%; $P<0,001$) и 8,73 мг% (4,29%; $P<0,001$), а оксипролина – меньше соответственно на 0,29 (0,76%); 0,96 (2,52%; $P<0,05$) и 0,11 мг% (0,29%). В результате БКП в I, II и III опытных группах был выше в сравнении с контролем соответственно на 3,92; 7,84 и 4,48%. При этом кулинарно-технологический показатель (КТП) мяса у молодняка I, II и III опытных групп был выше, чем в контрольной группе, соответственно на 1,81; 3,61 и 2,41%.

Вывод. Введение в комбикорма для цыплят-бройлеров опытных групп витаминно-селенсодержащего препарата «Карцесел» совместно с различными ферментными препаратами повышало их мясную продуктивность и улучшало качество мяса. При этом лучшие показатели по мясной продуктивности установлены у бройлеров, которым в рацион вводили «Карцесел» совместно с ферментным препаратом «ЦеллоЛюкс-Ф».

Литература

1. Васильева, Е.А. Клиническая биохимия сельскохозяйственных животных / Е.А. Васильева. - 2-е изд., перераб. и доп. - М.: Россельхозиздат, 1982. - 254 с.
2. Головкин, А. Влияние препарата Факс-1 на биохимию крови цыплят-бройлеров / А. Головкин // Птицеводство. - 2011. - №9. - С. 47-49.
3. Егоров, И.А. Ферментные препараты отечественного производства в комбикормах для цыплят-бройлеров / И.А. Егоров, Т.В. Егорова, П.А. Мосеев [и др.] // Птицеводство. - 2018. - №1. - С. 16-19.
4. Ленкова, Т.Н. Новый отечественный энзим / Т.Н. Ленкова, Т.А. Егорова, И.Г. Сыроева // Птицеводство. - 2016. - №6. - С. 17-20.
5. Злепкин, В.А. Эффективность использования биологически активных добавок при выращивании цыплят-бройлеров на промышленной основе / В.А. Злепкин, В.В. Саломатин, Д.А. Злепкин. - Волгоград: ФГБОУ ВО Волгоградский ГАУ, 2019. - 124 с.
6. Кочиш, И.И. Эффективность применения иммуностимулирующего препарата Баксин-вет в птицеводстве / И.И. Кочиш, М.С. Найденский, М.Э. Тотоева // Птица и птицепродукты. - 2008. - №5. - С. 29-31.
7. Манукян, А. Марганец в комбикормах для бройлеров / А. Манукян // Птицеводство. - 2007. - №3. - С. 9.

8. Мальцева, Н.А. Использование рапсового масла в кормлении цыплят-бройлеров / Н.А. Мальцева, О.А. Ядрищенская, Т.В. Селина // Птицеводство. - 2016. - №7. - С. 11-13.
9. Методика проведения анатомической разделки тушек, органолептической оценки качества мяса и яиц сельскохозяйственной птицы и морфологии яиц / В.С. Лукашенко, М.А. Лысенко, Т.А. Столляр, А.Ш. Кавтарашвили [и др.]. - Сергиев Посад: ВНИТИП, 2013. - 35 с.
10. Прохорова, Ю.В. Влияние селена на организм птицы / Ю.В. Прохорова, А.В. Гавриков // Птицеводство. - 2015. - №10. - С. 9-11.
11. Саломатин, В. Селенорганический препарат в кормлении свиней / В. Саломатин, Д. Злепкин, Ю. Кравченко // Комбикорма. - 2011. - №8. - С. 82-83.
12. Саломатин, В.В. Влияние селеносодержащих препаратов на мясную продуктивность цыплят-бройлеров / В.В. Саломатин, В.А. Злепкин, В.О. Паршкова, Д.И. Орлов // Птицеводство. - 2019. - №11-12. - С. 37-41.
13. Шперов, А.С. Особенности и перспективы использования селенорганических препаратов в кормлении свиней / А.С. Шперов, А.Ф. Злепкин, А.А. Ряднов. - Волгоград: ИПК ФГОУ ВПО ВГСХА «Нива», 2009. - 108 с.

Сведения об авторах:

Саломатин В.В.: доктор сельскохозяйственных наук, профессор. **Варакин А.Т.:** доктор сельскохозяйственных наук, профессор. **Коноблей Т.В.:** кандидат сельскохозяйственных наук, доцент. **Злепкина Н.А.:** кандидат сельскохозяйственных наук, доцент. Тел.: 8(8442) 41-77-13.

Статья поступила в редакцию 03.12.2022; одобрена после рецензирования 28.12.2022; принята к публикации 23.01.2023.



Research article

Meat Productivity in Broilers Fed Different Combinations of Bioactive Preparations

Victor V. Salomatin, Alexandr T. Varakin, Tatiana V. Konobley, Natalia A. Zlepkina

Volgograd State Agrarian University

Abstract. *The effects of supplementation of full-diet compound feeds with selenium-vitamin preparation Carcesel in combination with different Russian enzyme preparations (CelloLux-F in treatment 1, Protosubtilin GZh in treatment 2, Amylosubtilin GZh in treatment 3) on meat productivity in broilers and chemical and technological parameters of meat quality were studied on 4 treatments of Ross-308 broilers (1-40 days of age, 50 birds per treatment). It was found that in treatments 1-3 weight of eviscerated carcass was higher in compare to control (fed similar compounds feeds without the additives studied) by 5.89 (P<0.001); 3.82 (P<0.01) and 2.93% (P<0.05), respectively; weight of edible parts of the carcass by 6.47 (P<0.001); 4.26 (P<0.01) and 3.33% (P<0.01); breast muscles yield by 7.83 (P<0.001); 4.76 (P<0.01) and 3.53% (P<0.05); dry matter content in breast muscles by 0.30 (P<0.01); 0.12 (P<0.01) and 0.07%; protein content in breast muscles by 0.41 (P<0.001); 0.16 (P<0.01) and 0.13% (P<0.05). The protein quality index of meat (defined as tryptophan to oxyproline ratio) in these treatments was higher in compare to control by 3.92, 7.84 and 4.48%, respectively; the technological index (combining water-holding capacity and weight loss at boiling) was higher by 1.81, 3.61 and 2.41%. It was concluded that the best meat productivity and quality was found in treatment 1 fed combination of Carcesel with enzyme CelloLux-F.*

Keywords: *broilers, full-diet compound feeds, Carcesel, CelloLux-F, Protosubtilin GZh, Amylosubtilin GZh, weight and yield of eviscerated carcass, weight and yield of breast muscles, dry matter and protein contents in breast muscles.*

For Citation: Salomatin V.V., Varakin A.T., Konobley T.V., Zlepkina N.A. (2023) Meat productivity in broilers fed different combinations of bioactive preparations. *Ptitsevodstvo*, 72(2): 20-25. (in Russ.)

doi: 10.33845/0033-3239-2023-72-2-20-25

References

1. Vasilieva EA (1982) Clinical Biochemistry of Agricultural Animals, 2nd ed. Moscow, Rosssekhozizdat Publ., 254 pp. (in Russ.).
2. Golovko A (2011) Effect of preparation Fax-1 on biochemical blood indices in broilers. *Ptitsevodstvo*, (9):47-9 (in Russ.).
3. Egorov IA, Egorova TV, Moseev PA, Kerzhner MA, Sinitsyn AP (2018) Russian enzymatic preparations for broiler diets. *Ptitsevodstvo*, (1):16-9 (in Russ.).
4. Lenkova TN, Egorova TA, Sysoeva IG (2016) New domestically produced enzyme. *Ptitsevodstvo*, (6):17-20 (in Russ.).
5. Zlepkin VA, Salomatin VV, Zlepkin DA (2019) Efficacy of Bioactive Additives in Diets for Commercial Broilers. Volgograd State Agrar. Univ., 124 pp. (in Russ.).
6. Kochish II, Naydensky MS, Totoeva ME (2008) The efficacy of immunostimulator Baksin-Vet for poultry. *Poult. Chicken Prod.*, (5):29-31 (in Russ.).
7. Manukyan A (2007) Manganese in diets for broilers. *Ptitsevodstvo*, (3):9 (in Russ.).
8. Maltseva NA, Yadrishchenskaya OA, Selina TV (2016) Rapeseed oil in diets for broiler chicks. *Ptitsevodstvo*, (7):11-3 (in Russ.).
9. Lukashenko VS, Lysenko MA, Stollyar TA, Kavtarqashvili AS [et al.] (2013) Manual on Anatomic Dissection of Poultry Carcasses, Organoleptic Assessment of Quality of Poultry Meat and Eggs. Sergiev Posad, VNITIP, 35 pp. (in Russ.).
10. Prokhorova YV, Gavrikov AV (2015) The influence of selenium on poultry. *Ptitsevodstvo*, (10):9-11 (in Russ.).
11. Salomatin V, Zlepkin D, Kravchenko Y (2011) Organic preparation of selenium in diets for swine. *Compound Feeds*, (8):82-3 (in Russ.).
12. Salomatin VV, Zlepkin VA, Parshkova VO, Orlov DI (2019) *Ptitsevodstvo*, (11-12):37-41; doi 10.33845/0033-3239-2019-68-11-12-37-41 (in Russ.).
13. Shperov AS, Zlepkin AF, Ryadnov AA (2009) Peculiarities and Prospects of the Use of Selenoorganic Preparations in Swine Nutrition. Volgograd State Agrar. Univ., 108 pp. (in Russ.).

Authors:

Salomatin V.V.: Dr. of Agric. Sci., Prof. **Varakin A.T.:** Dr. of Agric. Sci., Prof. **Konobley T.V.:** Cand. of Agric. Sci., Assoc. Prof. **Zlepkina N.A.:** Cand. of Agric. Sci., Assoc. Prof. Tel.: +7(8442) 41-77-13.
Submitted 03.12.2022; revised 28.12.2022; accepted 23.01.2023.

© Саломатин В.В., Варакин А.Т., Коноблей Т.В., Злепкина Н.А., 2023

