DOI 10.35523/2307-5872-2019-27-2-54-59
УДК 619:616.636:574.24

ВАРИАБЕЛЬНОСТЬ СОДЕРЖАНИЯ МИКРОЭЛЕМЕНТОВ В ПЕЧЕНИ И МЫШЦАХ У РАЗЛИЧНЫХ ВИДОВ ФАЗАНОВ

Турков В.Г., ФГБОУ ВО Ивановская ГСХА;
Пономарев В.А., ФГБОУ ВО Ивановская ГСХА;
Клетикова Л.В., ФГБОУ ВО Ивановская ГСХА;
Нода И.Б., ФГБОУ ВО Ивановская ГСХА

Недостаток сведений о накоплении и распределении химических элементов в органах у декоративных птиц г. Иваново побудил нас выяснить особенности сосредоточения микроэлементов в печени и мышцах у декоративных фазанов разных видов. Содержание микроэлементов исследовали на спектрофотометре Квант-2А, озоление проб проводили согласно ГОСТ 30178-96. От суммарного содержания изучаемых микроэлементов содержание Fe и Zn в печени составляет 92,6-98,7 %, в мышцах – 71,4-96,7 %. Содержание Fe в печени больше у Phasianus colchicus в 2,1-4,4 раза, в мышцах – у Tragopan satyra в 2,6-4,2 раза, чем у других видов фазанов. В печени фазанов диапазон содержания Zn не превысил 38 %, в мышцах у Phasianus colchicus уровень Zn больше, чем у других видов в 6,3-7,3 раза. Содержание Cu у Lophura leucomelanos в печени и мышцах больше по сравнению с другими птицами. У Syrmaticus ellioti в печени содержание Mn меньше в 4,2-6,9 раз, в мышечной ткани, напротив, больше в 1,9-3,8 раза, чем у остальных фазанов. Содержание Ni в печени фазанов находилось в диапазоне 0,12-0,59 мг/кг, в мышцах – 0,10-0,25 мг/кг. Кумуляция Pb в мышцах достигла 0,25-0,47 мг/кг, в печени у Tragopan satyra и Syrmaticus ellioti – 0,55 и 0,74 мг/кг. Концентрация Co у фазанов в мышцах составила 0,007-0,011 мг/кг, в печени – 0,011-0,035 мг/кг. В мышцах и печени Lophura leucomelanos уровень кадмия соответственно меньше на 58,3-82,1 % и 51,8-78,8 % по сравнению с другими видами фазанов. Таким образом, прослеживается видоспецифичность фазанов аккумулировать отдельные поллютанты. Более высокие концентрации Fe и Pb в мышцах, Mn и Ni в печени отмечены у Tragopan satyra; Zn и Ni в мышцах, Fe, Zn, Co и Cd в печени у Phasianus colchicus; Cu в мышцах и печени у Lophura leucomelanos; Mn, Co и Cd в мышцах, Pb в печени у Syrmaticus ellioti. Закономерностей между распределением микроэлементов в печени и мышцах не наблюдалось.

Ключевые слова: *фазаны разных видов, мышцы, печень, микроэлементы, вариабельность.*

Для цитирования: *Турков В.Г., Пономарев В.А., Клетикова Л.В., Нода И.Б. Вариабельность содержания микроэлементов в печени и мышцах у различных видов фазанов // Аграрный вестник Верхневолжья. 2019. № 2 (27). С. 54-59.*

Актуальность исследования. Сегодня процессы выброса токсических веществ в атмосферу и накопление их в биологических объектах являются чрезвычайно важной проблемой. Токсиканты приводят к ухудшению физиологического состояния и снижению жизнеспособности птиц, повышается токсичность мясо-дичной продукции [1]. Соотношение микроэлементов в органах или средах организма в основном определяются их физиологической ролью, они относительно стабильны и регулируются нервно-гормональной системой через периферические исполнительные органы [2]. Декоративные птицы, содержащиеся в вольерах и выполняющие эстетические функции, также подвергаются химической атаке антропогенных зон. Сведения о накоплении и распределении химических элементов в органах у декоративных птиц, в частности в г. Иваново Ивановской области, практически отсутствуют, так как процесс

определения связан с забоем птицы.

Целью настоящего исследования явилось выяснение особенности накопления микроэлементов в печени и мышцах у декоративных фазанов четырех видов.

Материалы и методы исследования. Исследование выполнено в 2014-2018 гг. на кафедре селекции, экологии и землеустройства Ивановской ГСХА и станции агрохимслужбы «Ивановская». Содержание микроэлементов определили на спектрофотометре Квант-2А, озоление проб проводили согласно ГОСТ 30178-96. Атомно-адсорбционной спертрофотометрией установлена концентрация Cu, Zn, Fe, Mn, Co, Ni, Pl и Cd в мышцах и печени четырех видов подопытных птиц: Охотничий фазан (*Phasianus colchicus*), Непальский фазан (*Lophura leucomelanos*), фазан Трагопан сатир (*Tragopan satyra*), пестрый фазан Эллиота (*Syrmaticus ellioti*). Каждый вид фазанов содержали в отдельной вольере, оборудованной насестами, рацион сбалансирован по основным питательным веществам, соответствовал виду и возрасту птиц. Кроме комбикорма и зерносмеси, рацион дополняли рублеными яйцами, творогом, тыквой, морковью, рыбной мелочью и боинскими отходами. Поение без ограничений в летний период, в зимний – вместо воды – снег. Витаминно-минеральные подкормки осуществлялись регулярно. В зимний период организовано ультрафиолетовое облучение. Все птицы имели одинаковый возраст (3 года) и были выбракованы владельцем.

Результаты и их интерпретация. Безусловными эссенциальными элементами для птиц являются железо, цинк, медь и марганец (табл.1).

Несмотря на одинаковые условия содержания и кормления, у фазанов разных видов имеется широкий диапазон в концентрации микроэлементов как в печени, так и в мышцах. Содержание железа и цинка в печени составляет 92,6-98,7 %, в мышцах – 71,4-96,7 % от суммы всех определяемых элементов. Все-таки трудно переоценить роль железа, как компонента гемоглобина, миоглобина, ферментов цитохромов, каталаз, пероксидаз, оксидаз и щелочной фосфатазы, которые участвуют в окислительно-восстановительных реакциях, причем часть указанных ферментов являются ферментами тканевого дыхания. Мышцы и печень *Lophura leucomelanos* бедны железом относительно других видов фазанов. Содержание железа в печени *Phasianus colchicus* превосходит аналогичный показатель у других птиц в 2,1-4,4 раза, а в мышцах – у *Tragopan satyra* в 2,6-4,2 раза ($p \leq 0,05$).

Кроме того, что цинк является катализатором клеточных процессов, участвует в обмене нуклеиновых и аминокислот, входит в состав ферментов и гормонов, он влияет на репродуктивную функцию, способствует восстановлению тканей и способствует выведению токсинов печенью [3]. В более ранних исследованиях мы установили, что концентрация цинка в печени у домашних птиц, в частности у *Coturnix japonica* составила 20,0±0,6 мг/кг, у *Gallus gallus domesticus* – 16,8±0,4 мг/кг. У диких птиц кумуляция Zn в печени подвержена более существенным колебаниям, так у *Strix aluco* его содержание достигло 58,6±4,32 мг/кг, у *Caprimulgus europaeus* – 9,80±0,36 мг/кг, а минимальный уровень отмечен у *Lanius excubitor* – 2,43±0,26 мг/кг [4, с.10-15; 5, с. 59-67]. В печени фазанов диапазон содержания цинка не превысил 38 %. В мышцах у *Phasianus colchicus* уровень этого биометалла превалировал над таковым у других видов фазанов в 6,3-7,3 раза. Ранее мы не отмечали содержание цинка в мышечных тканях, превышающее 22,5 мг/кг [6].

По мнению А. Хеннига (1976) содержания меди в теле зависит от множества факторов, так как в стенках кишечника нет барьера, ограничивающего всасывание Cu, как то установлено в отношении некоторых других микроэлементов. Содержание металла в печени может сильно колебаться, например, у утят в первый день жизни содержание меди относительно низкое, однако оно быстро возрастает, у кур содержание Cu в печени после вывода не изменяется или изменяется очень незначительно [7]. У трех видов фазанов содержание меди в печени находилось в диапазоне 1,95-3,4 мг/кг и было значительно, в 5,6-9,7 раза ниже, чем у *Lophura leucomelanos.* Также и в мышцах у этого вида содержание меди было больше, чем у остальных фазанов в опыте.

Относительно железа, цинка и меди, содержание марганца в печени и мышечной ткани у птиц невелико [8, с.141-147]. У *Syrmaticus ellioti* в печени содержание Mn уступает другим видам в 4,2-6,9 раз, в то же время в мышечной ткани его содержание превосходит таковое у остальных фазанов в 1,9-3,8 раза ($p \leq 0,05$). Видимо, это своеобразное депонирование, способное предотвратить дефицит марганца и связанных с ним патологий (перозис).

Таблица 1 – Содержание эссенциальных микроэлементов в печени и мышцах у фазанов разных видов, мг/кг, n=3, M±m

Вид	Железо	Цинк	Медь	Марганец
Содержание микроэлементов в печени				
Phasianus colchicus	108,7±9,2	35,3±2,6	3,4±0,4	0,69±0,02
Lophura leucomelanos	24,6±1,7	25,5±1,2	18,9±2,3	0,55±0,04
Tragopan satyra	52,0±6,5	21,9±1,9	2,29±0,13	0,59±0,02
Syrmaticus ellioti	37,0±2,3	25,4±1,6	1,95±0,12	0,13±0,01
Содержание микроэлементов в мышцах				
Phasianus colchicus	25,0±2,1	101,8±7,7	0,82±0,31	0,22±0,04
Lophura leucomelanos	16,5±0,9	16,1±0,6	2,09±0,04	0,14±0,02
Tragopan satyra	68,9±5,4	13,9±0,8	1,32±0,03	0,28±0,04
Syrmaticus ellioti	27,0±3,0	14,6±1,2	1,57±0,23	0,53±0,06

Е.В. Добровольская (2002) считает, что рассеянные элементы, хотя и присутствуют в организмах птиц в ничтожно малых количествах, но играют очень важную роль, входя в состав биологически активных веществ, которые регулируют нормальную жизнедеятельность организма, и, главное, являются катализаторами практически всех биохимических реакций [9]. В этом отношении особый интерес представляет никель. Функции элемента открыты, но не изучены досконально. Известно, что поджелудочная железа очень богата никелем, а введенный вслед за инсулином, Ni продлевает его действие, повышая гипогликемическую активность. Другое уникальное свойство этого элемента – угнетение адреналина и, как следствие, снижение артериального давления. В организме никель накапливается в ороговевших тканях, в перьях птиц, также в высокой концентрации содержится в печени, поджелудочной железе, гипофизе и избирательно накапливается в substancia nigra головного мозга. Избыток никеля в организме может привести к нежелательным последствиям (дерматиты, аллергические реакции, потеря зрения). На сайте https://yle.fi/uutiset/osasto/novosti/evira_ptitsy_v_talvivaara_umerli_ot_otravleniya_metallami/ 6602060 имеется сообщение о том, птицы в Талвиваара умерли от отравления металлами. Во внутренних органах погибших птиц были обнаружены высокие концентрации никеля, цинка и марганца. Именно по этой причине очень важно контролировать содержание никеля в органах и тканях у птиц. По данным А.А. Дурдыева и соавт. (2015) содержание Ni в мясе глухаря не превышало 0,8 ПДК [10, с. 35-40]. В нашем исследовании содержание никеля в печени фазанов располагалось на уровне 0,12-0,59 мг/кг (рис. 1), в мышцах – 0,10-0,25 мг/кг. Закономерности между содержанием Ni в печени и мышцах, как и других элементов, мы не выявили. Так у Tragopan satyra содержание никеля в мышцах 0,13 мг/кг, в печени – 0,59 мг/кг, у Phasianus colchicus в мышцах 0,25 мг/кг, в печени – 0,12 мг/кг. Что касается свинца, то общеизвестно его токсическое влияние на организм. Особенно к нему чувствительны птицы. Но нельзя не отметить, что свинец является участником различных биохимических процессов, протекающих в организме и оказывает непосредственное влияние на рост, развитие и жизнеспособность [11]. Шерхунаев Г.В. и Елаев Э.Н. (2015) считают, что тяжелые металлы присутствуют у всех водоплавающих птиц, при этом пути проникновения их различны, а к накоплению металла склоны Anas crecca и Anas platyrhynchos. В их организме содержание свинца превысило ПДК в 4 и 3 раза соответственно [12, с. 180-183]. У подопытных фазанов в мышцах диапазон свинца составил 0,25-0,47 мг/кг, в печени у Tragopan satyra и Syrmaticus ellioti кумуляция Pb составила 0,55 и 0,74 мг/кг, что соответственно превысило ПДК на 10 % и 48 % ($p \leq 0,05$) (рис. 1, 2).

Общеизвестна физиологическая роль кобальта в организме птицы, которая проявляется посредством участия витамина B_{12} в обмене белка [13, с. 54-55]. По данным Б.Ф. Бессарабова и соавт. (2012) содержание кобальта в норме в мышечной ткани кур составляет 7-15 мкг%, в печени молодняка – 41-69 мкг % [14, с. 68-75]. Кобальт в мышцах фазанов составил 0,007-0,011 мг/кг, в печени – 0,011-0,035 мг/кг, что не превышало установленное ПДК.

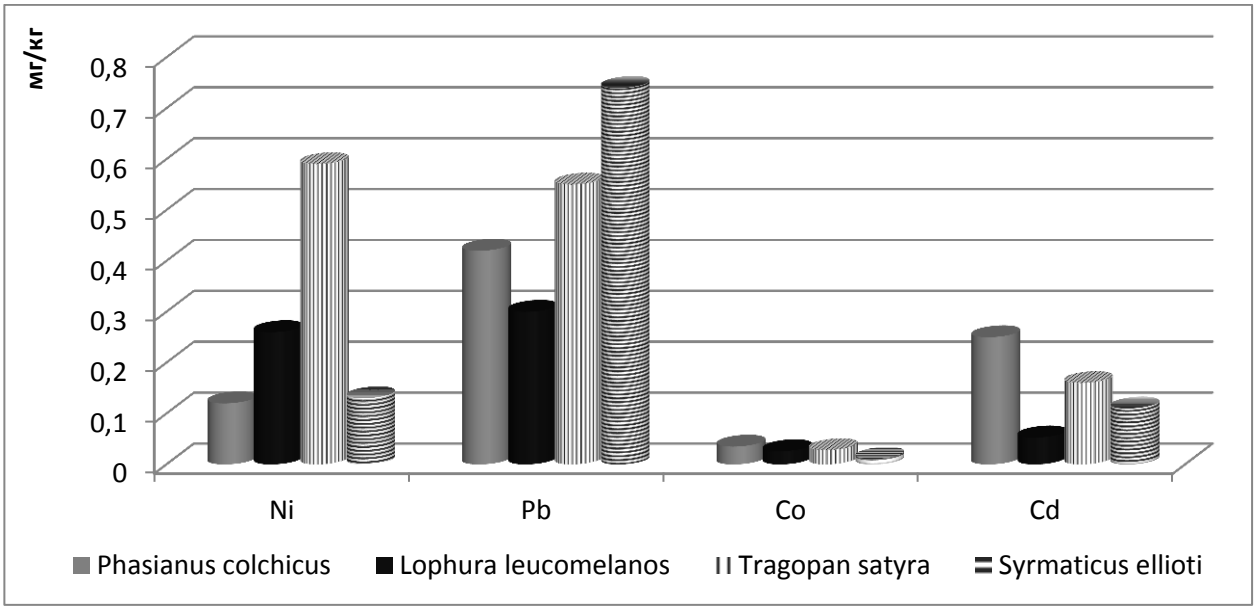

Рисунок 1 – Содержание тяжелых металлов в печени у фазанов

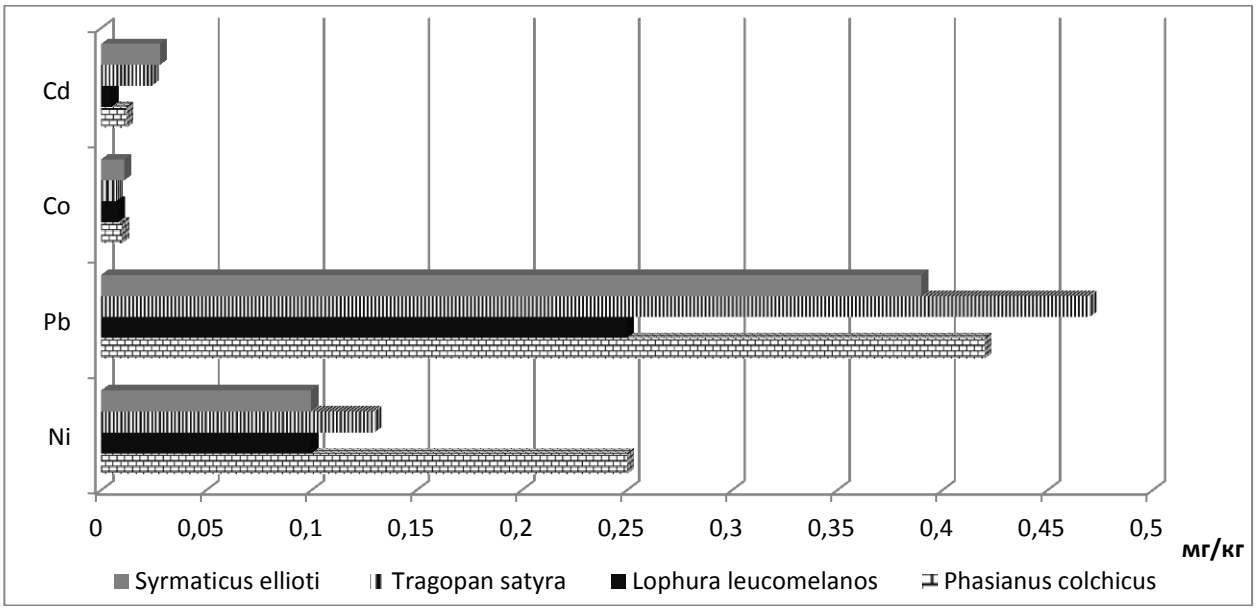

Рисунок 2 – Содержание тяжелых металлов в мышцах у фазанов

Согласно исследованиям Л.И. Лисуновой и др. (2005) самым опасным загрязнителем окружающей среды является кадмий [15, с. 116-120]. Наиболее неблагоприятными проявлениями его токсических эффектов являются иммунодепрессивное, канцерогенное и мутагенное действие. Содержание кадмия в печени *Corvus cornix* сосредоточено в пределах 0,120-0,150 мг/кг, в мышцах – 0,008-0,010 мг/кг, причем в печени его концентрация с возрастом возрастает, в мышцах, напротив, снижается [16, с.169-172]. В мышцах цыплят-бройлеров содержание Cd составило $0{,}5\times10^{-2}$ мг/кг, в печени – $0{,}43\times10^{-2}$ мг/кг [17]. В мышцах и печени *Lophura leucomelanos* уровень кадмия соответственно меньше на 58,3-82,1 % и 51,8-78,8 % по сравнению с другими видами фазаном (рис. 1, 2). Тем не менее, его концентрация в печени превышает ПДК (рис.1).

Заключение. Несомненно, содержание птиц в городских условиях вблизи оживленных автомагистралей, промышленных и торговых предприятий способствует кумуляции тяжелых металлов во внутренних органах у птиц. Несмотря на роль экологических факторов в формировании токсигенной нагрузки, отметим, что в изучаемом районе все же прослеживается видоспецифичность

фазанов аккумулировать отдельные поллютанты. Так, более высокие концентрации Fe и Pb в мышцах, Mn и Ni в печени отмечены у *Tragopan satyra*; Zn и Ni в мышцах, Fe, Zn, Co и Cd в печени у *Phasianus colchicus;* Cu в мышцах и печени у *Lophura leucomelanos;* Mn, Co и Cd в мышцах, Pb в печени у *Syrmaticus ellioti*.

Вероятной причиной нарушения обмена веществ, утратой эстетической ценности и последующей выбраковкой фазанов владельцем послужила интоксикация тяжелыми металлами, депонирующимися во внутренних органах и постепенно проявляющими свое негативное действие.

Список используемой литературы:

1. Еськов Е.К., Кирьякулов В.М. Особенности накопления тяжелых металлов в органах и тканях крякв, зимующих на территории Московской области // Материалы международной научно-практической конференции «Современные проблемы природопользования, охотоведения и звероводства». 2007. URL: file:///C:/ Users/ %D0%9B%D1%8E%D0%B4%D0%BC%D0%B8% D0%BB%D0%B0/ Downloads/ osobennosti-nakopleniya-tyazhelyh-metallov-v-organah-i-tkanyah-kryakv-zimuyuschih-na-territorii-moskovskoy-oblasti.pdf (дата обращения: 05.04.2018).

2. Жабыкпаева А.Г., Рыщанова Р.А, Ермолина С.А., Созинов В.А. Значение эссенциальных микроэлементов для жизнедеятельности птиц // URL: http://ksu.edu. kz/files/nauka/3I/2017/ 1nomer/zhabyk-rywan-ermol-sozin-11.pdf (дата обращения: 04.04.2018).

3. Химические элементы в организме человека. Под общ. ред. Л.В. Морозовой. Архангельск: Поморский государственный университет имени М.В. Ломоносова, 2001.

4. Нода И.Б., Пономарев В.А., Клетикова Л.В., Якименко Н.Н. Особенности кумуляции тяжелых металлов в печени домашних и диких птиц // XVI Международные научные чтения (памяти Шувалова И.И.): сборник статей Международной научно-практической конференции (15 октября 2017 г., Москва). М.: ЕФИР, 2017.

5. Якименко Н.Н., Клетикова Л.В., Пономарев В. А., Пронин В. В., Нода И. Б. Кумуляция биометаллов в печени и мышцах птиц разных видов // Вестник Бурятская ГСХА имени В. Р. Филиппова. 2017. № 4 (49).

6. Турков В.Г., Клетикова Л.В., Пронин В.В. [и др.] Лабораторно-диагностические исследования орнитофауны Ивановской области. Иваново: Ивановская ГСХА, 2017.

7. Хеннинг А. Минеральные вещества, витамины, биостимуляторы в кормлении сельскохозяйственных животных. Перевод с немецкого доктора биологических наук Н.С. Гельман; Под редакцией докторов биологических наук А.Л. Падучевой и Ю.И. Раецкой. М.: Колос, 1976.

8. Нода И.Б., Пономарев В.А., Клетикова Л.В., Пронин В.В., Якименко Н.Н., Мартынов А.Н. Содержание тяжелых металлов в органах и тканях птиц-урбофилов // Успехи современной науки и образования. 2016. № 3. Т. 2.

9. Добровольская Е.В. Рассеянные химические элементы в оперении птиц: таксономические, географические, популяционные и возрастные аспекты аккумуляции: авторефер. дис. …канд. биол. наук. М., 2002.

10. Дурдыев А.А., Душкина Е.В., Чупахин В.С. [и др.]. Содержание металлов в местных продуктах питания Печенгского района Мурманской области // Медицина труда и промышленная экология. 2015. № 2.

11. Бочкарева И.И. Антропогенные загрязнители – свинец и кадмий – в организме птицы и детоксикация их препаратами селена: авторефер. дис… канд. биол. наук. Новосибирск, 2003.

12. Шерхунаев Г.В., Елаев Э.Н. Содержание тяжелых металлов во внутренних органах некоторых водоплавающих птиц дельты р. Селенги // Вестник Бурятского ГАУ. 2015. № 4.

13. Козубова Л., Симонов Г., Науменко П. Роль кобальта аскорбината в организме цыплят-бройлеров // Комбикорма. 2014. № 2.

14. Бессарабов Б.Ф., Алексеева С.А., Клетикова Л.В. Диагностика и профилактика отравлений сельскохозяйственной птицы. М.: ГЭОТАР-Медиа, 2012.

15. Лисунова Л.И., Токарев В.С., Лисунова А.В. Влияние аккумуляции кадмия на организм птицы и продукцию птицеводства // Известия ТХСА. 2005. № 1.

16. Пономарев В.А., Клетикова Л.В., Нода И.Б. Диапазон содержания некоторых микроэлементов в тканях серой вороны (Corvus cornix) // Экология врановых птиц в естественных и антропогенных ландшафтах Северной Евразии: Материалы Всероссийской научной конференции с международным участием, посвященной 80-летию

доктора биологических наук, профессора Константинова В.М. Казань, 2017.

17. Лисунова Л.И. Эколого-физиологическое действие кадмия на сельскохозяйственную птицу и пути его снижения: автореф. дис…док. биол. наук. Новосибирск, 2008.

References

1. Yeskov Ye.K., Kiryakulov V.M. Osobennosti nakopleniya tyazhelykh metallov v organakh i tkanyakh kryakv, zimuyushchikh na territorii Moskovskoy oblasti // Materialy mezhdunarodnoy nauchno-prakticheskoy konferentsii «Sovremennye problemy prirodopolzovaniya, okhotovedeniya i zverovodstva». 2007. // URL: file:///C:/Users /%D0%9B%D1%8E%D0%B4%D0%BC%D0%B8 %D0%BB%D0%B0/ Downloads/ osobennosti-nakopleniya-tyazhelyh-metallov-v-organah-i-tkanyah-kryakv-zimuyuschih-na-territorii-moskovskoy-oblasti.pdf (data obrashcheniya: 05.04.2018).

2. Zhabykpaeva A.G., Ryshchanova R.A, Yermolina S.A., Sozinov V.A. Znachenie essentsialnykh mikroelementov dlya zhiznedeyatelnosti ptits // URL: http://ksu.edu.kz/files/nauka/3I/2017/1nomer/zhabyk-rywan-ermol-sozin-11.pdf (data obrashcheniya: 04.04. 2018).

3. Khimicheskie elementy v organizme cheloveka. Pod obshch. red. L.V. Morozovoy. Arkhangelsk: Pomorskiy gosudarstvennyy universitet imeni M.V. Lomonosova, 2001.

4. Noda I.B., Ponomarev V.A., Kletikova L.V., Yakimenko N.N. Osobennosti kumulyatsii tyazhelykh metallov v pecheni domashnikh i dikikh ptits // XVI Mezhdunarodnye nauchnye chteniya (pamyati Shuvalova I.I.): Sbornik statey Mezhdunarodnoy nauchno-prakticheskoy konferentsii (15 oktyabrya 2017 g., Moskva). M.: YeFIR, 2017.

5. Yakimenko N.N., Kletikova L.V., Ponomarev V.A., Pronin V.V., Noda I.B. Kumulyatsiya biometallov v pecheni i myshtsakh ptits raznykh vidov // Vestnik Buryatskaya GSKhA im. V. R. Filippova. 2017. № 4 (49).

6. Turkov V.G., Kletikova L.V., Pronin V.V. [i dr.] Laboratorno-diagnosticheskie issledovaniya ornitofauny Ivanovskoy oblasti. Ivanovo: Ivanovskaya GSKhA, 2017.

7. Khennig A. Mineralnye veshchestva, vitaminy, biostimulyatory v kormlenii selskokhozyaystvennykh zhivotnykh. Perevod s nemetskogo doktora biologicheskikh nauk N.S. Gelman; Pod redaktsiey doktorov biologicheskikh nauk A.L. Paduchevoy i Yu.I. Raetskoy. M.: Kolos, 1976.

8. Noda I.B., Ponomarev V.A., Kletikova L.V., Pronin V.V., Yakimenko N.N., Martynov A.N. Soderzhanie tyazhelykh metallov v organakh i tkanyakh ptits-urbofilov // Uspekhi sovremennoy nauki i obrazovaniya. 2016. № 3. T. 2.

9. Dobrovolskaya Ye.V. Rasseyannye khimicheskie elementy v operenii ptits: taksonomicheskie, geograficheskie, populyatsionnye i vozrastnye aspekty akkumulyatsii: avtoref. dis. … kand. biol. nauk. M, 2002.

10. Durdyev A.A., Dushkina Ye.V., Chupakhin V.S. [i dr.]. Soderzhanie metallov v mestnykh produktakh pitaniya Pechengskogo rayona Murmanskoy oblasti // Meditsina truda i promyshlennaya ekologiya. 2015. № 2.

11. Bochkareva I.I. Antropogennye zagryazniteli – svinets i kadmiy – v organizme ptitsy i detoksikatsiya ikh preparatami selena: avtoref. dis… kand. biol. nauk. Novosibirsk, 2003.

12. Sherkhunaev G.V., Yelaev E.N. Soderzhanie tyazhelykh metallov vo vnutrennikh organakh nekotorykh vodoplavayushchikh ptits delty r. Selengi // Vestnik Buryatskogo GAU. 2015. № 4.

13. Kozubova L., Simonov G., Naumenko P. Rol kobalta askorbinata v organizme tsyplyat-broylerov // Kombikorma. 2014. № 2.

14. Bessarabov B.F., Alekseeva S.A., Kletikova L.V. Diagnostika i profilaktika otravleniy selskokhozyaystvennoy ptitsy. M.: GEOTAR-Media, 2012.

15. Lisunova L.I., Tokarev V.S., Lisunova A.V. Vliyanie akkumulyatsii kadmiya na organizm ptitsy i produktsiyu ptitsevodstva // Izvestiya TKhSA. 2005. № 1.

16. Ponomarev V.A., Kletikova L.V., Noda I.B. Diapazon soderzhaniya nekotorykh mikroelementov v tkanyakh seroy vorony (Corvus cornix) // Ekologiya vranovykh ptits v estestvennykh i antropogennykh landshaftakh Severnoy Yevrazii: Materialy Vserossiyskoy nauchnoy konferentsii s mezhdunarodnym uchastiem, posvyashchennoy 80-letiyu doktora biologicheskikh nauk, professora Konstantinova V.M. Kazan, 2017.

17. Lisunova L.I. Ekologo-fiziologicheskoe deystvie kadmiya na selskokhozyaystvennuyu ptitsu i puti ego snizheniya: avtoref. dis. … dok. biol. nauk. Novosibirsk. 2008.

DOI 10.35523/2307-5872-2019-27-2-60-64
УДК 615.322:665.3

ТЕХНОЛОГИЯ ПРОИЗВОДСТВА БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНОГО РАСТИТЕЛЬНОГО КОМПЛЕКСА: ОПРЕДЕЛЕНИЕ РЕГУЛИРУЕМЫХ ПАРАМЕТРОВ, ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ СВОЙСТВА

Позднякова О.Г., ФГБОУ ВО «Кемеровский государственный сельскохозяйственный институт;
Золотарева П.А., ФГБОУ ВО «Кемеровский государственный сельскохозяйственный институт;
Австриевских А.Н., НПО «АртЛайф», г. Томск;
Позняковский В.М., ФГБОУ ВО «Кемеровский государственный сельскохозяйственный институт

Рассмотрена технология производства биологически активного фитокомплекса в форме биологически активной добавки (БАД). Научно обоснован качественный и количественный состав рецептуры, формирующий функциональные свойства специализированного продукта. Основные стадии производства включают подготовку и входной контроль сырья, приготовление смеси для капсулирования, включая этапы дозирования, просеивания; а затем измельчения и смешения из расчета 100 кг/1 ч, капсулирования и обеспыливания, фасовку, упаковку и хранение. Дано описание технологии экстракции растительного сырья, имеющей важное значение в формировании потребительских свойств разрабатываемого продукта. Процесс экстракции включает: получение жидкого извлечения с использованием деминерализованной воды с растворенным в ней гидрокарбонатом натрия в количестве 8 % от содержания сухого сырья. Соотношение экстрагент-сырье составляет 1:13, время экстрагирования – 4 ч при каждом заливе. Сгущение жидкого экстракта осуществляется с помощью вакуума в вакуум-выпарной установке до получения экстракта с содержанием сухих веществ не менее 20 %. Получение сухого экстракта осуществляют методом распылительной сушки при температуре 90-95° С. Преимуществом разработанной технологии БАД является возможность комбинации нескольких разнонаправленных биологически активных веществ в одной капсуле. Желатиновая оболочка надежно защищает содержимое от различных факторов внешней среды. Функциональные свойства рецептурной формулы специализированного продукта направлены на профилактику и комплексное лечение инфекционных вирусных заболеваний, подтверждены заключением экспертов Роспотребнадзора РФ и результатами клинических испытаний на группе пациентов с острыми респираторными вирусными инфекциями (ОРВИ). Разработанный продукт апробирован и производится на предприятиях компании «Арт Лайф».

Ключевые слова: *биологически активная добавка, технология производства, регулируемые параметры, потребительские свойства, эффективность, функциональная направленность.*

Для цитирования: *Позднякова О.Г., Золотарева П.А., Австриевских А.Н., Позняковский В.М. Технология производства биологически активного растительного комплекса: определение регулируемых параметров, функциональные свойства // Аграрный вестник Верхневолжья. 2019. № 2 (27). С. 60-64.*

Введение. Изучение и использование растительных ресурсов в производстве продуктов здорового питания, в том числе биологически активных добавок к пище (БАД) – одно из приоритетных направлений развития нутрициологии в секторе АПК, направленных на сохранение здоровья и работоспособности [1, с.344, 2, с.3].

Немаловажное значение приобретает разработка новых технологий переработки растительного сырья и получения на его основе при-

родных биологически активных комплексов в форме БАД с направленными функциональными свойствами [3, с.79-86, 4, с.6-14, 5, с. 5-12, с. 143].

Цель работы. Разработать технологию и определить регулируемые параметры производства биологически активного растительного комплекса с направленными функциональными свойствами.

Результаты и их обсуждения. Исходя из фармакологических характеристик действующих начал сырьевых ингредиентов, научно обоснован количественный и качественный состав рецептурной формулы фитокомплекса, синергетические свойства которого направлены на модуляцию иммунной системы организма.

Фитокомплекс представляет собой капсулированную форму БАД, 1 капсула массой 50 мг содержит: L-лизина гидрохлорид - 250–(L-лизин – 200); эхинацеи экстракт – 50 (оксикоричные кислоты в пересчете на цикориевую кислоту – не менее 1,5); аскорбат натрия – 39,34 (витамин С – 35); Шиитаке гриб – 30 (полисахариды – не менее 2,1); зеленого чая экстракт – 25 (кофеин – не менее 10); ивы коры экстракт – 25 (салицин – не менее 6); цинка цитрат – 24 (цинк – 7,5); кверцетин – 7,5; рубин – 7,5; токоферола ацетат, 50 % - 7 (витамин Е – 3,5); витамин B_1 (тиамина мононитрат) – 0,105; витамин B_9 (фолиевая кислота) – 0,02; витамин B_{12} (цианокобаламин) – 0,00045.

В качестве вспомогательных веществ используют крахмал картофельный (носитель), тальк (скользящая функция), капсулу желатиновую.

Технология производства включает следующие основные стадии (рис. 1):

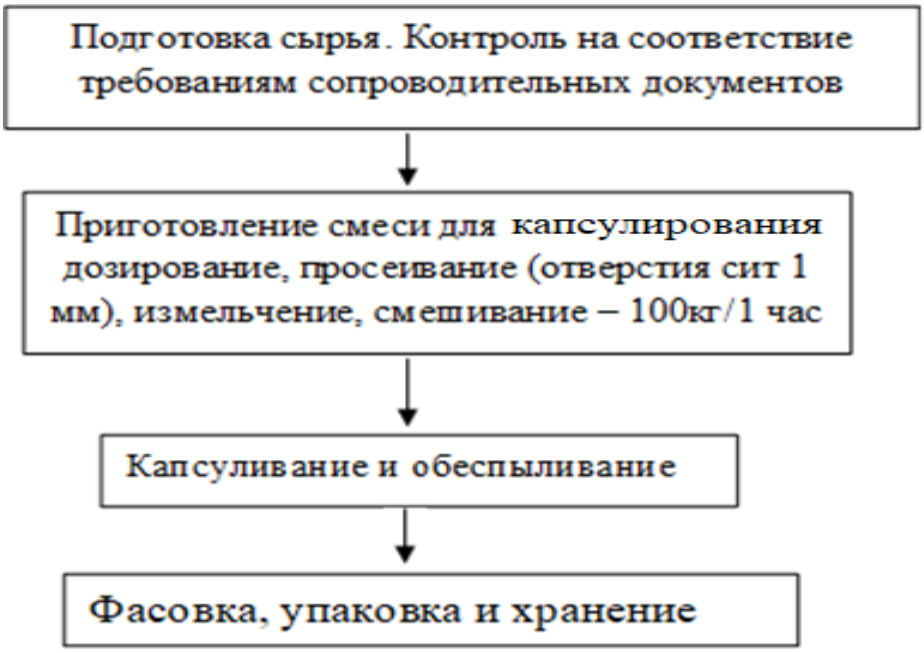

Рисунок 1 – Технологическая схема производства фитокомплекса

Подготовка сырья. Поступающее на склады сырье проверяется на соответствие сопроводительным документам, подтверждающим качество и безопасность, оно должно отвечать требованиям национальных или международных стандартов.

Приготовление смеси для капсулирования. Осуществляют дозирование компонентов рецептуры совместно. Предварительно тиамина моно нитрат, фолиевую кислоту и цианокабаламин растворяют в ступке с крахмалом, затем смешивают.

Смешивание. Смесь для капсулирования помещают в V-образный смеситель, смешивают в течение 1 часа из расчета на 100 кг. Получаемая смесь должна быть однородной, при надавливании пестиком на поверхность не должно быть комков и посторонних включений.

Капсулирование и обеспыливание. Осуществляют промежуточный контроль качества путем исследования образцов в аккредитованной лаборатории предприятия и получения протокола анализа.

Смесь направляют на специальный станок для капсулирования. В процессе капсулирования каждые 30 минут проверяют среднюю массу капсул путем взвешивания 20 капсул и массу отдельных капсул путем поочередного взвешивания 20 капсул. Отклонения средней массы и массы отдельных капсул не должны превышать +- 5 % от указанной в маршрутно-сопроводительном листе. Каждые 60 минут осуществляют контроль внешнего вида капсул. Капсулы не должны быть замятыми. Готовые капсулы обеспыливают. В случае возникновения любых отклонений или неисправности оборудования, способных привести к порче готового продукта или увеличению количества брака, технологический процесс останавливают и проводят корректирующие мероприятия согласно руководству по качеству.

Капсулы, удовлетворяющие по внешнему виду, помещают в емкость и взвешивают с нанесением этикетки, на которой указывают: наименование продукта, количество, номер партии, дату изготовления, подпись оператора и передают на стадию «фасовка и упаковка».

Разработана технология экстракции растительного сырья, основные этапы которой рассмотрены ниже, учитывая использование экстрактов в рецептуре и важность экстракции в формировании потребительских свойств разрабатываемой продукции.

Процесс экстракции начинается с контроля сырья, его идентификации согласно требованиям технической документации и состоит из следующих основных этапов:

Получение жидкого извлечения. Сырье укладывают в мацерационные баки равномерным слоем по 40-50 кг. в каждый, на слой сырья устанавливают решетки для предотвращения его всплытия, закрепляют фиксаторами и включают нагрев тепловой рубашки. В качестве экстрагента используют деминерализованную воду и растворенный в ней гидрокарбонат натрия – 8 % от содержания сухого сырья. Воду предварительно нагревают до температуры 95 °С и подают в накопительный бак. При первом заливе соотношение экстрагент- сырье составляет 1:13, учитывая коэффициент поглощения экстрагируемого сырья, при втором заливе – 1:10. Время экстрагирования составляет 4 часа при каждом заливе. Объем экстрагента контролируется при помощи счетчика СГВК-15 «Агидель». Полученное извлечение перекачивают в распределительные баки. Контроль на стадии получения жидкого извлечения осуществляют путем соответствия наименования, количества и серии сырья технологической карте при учете времени экстрагирования.

Сгущение жидкого экстракта. Осуществляют в вакуум-выпарной установке (ВВУ). Экстракт непрерывно подается в ВВУ с помощью вакуума. При этом уровень упариваемой жидкости должен находиться на высоте не более 10 см от верхнего края кипятильных труб, что связано с равномерной работой ВВУ и меньшем брызг уносом. При сгущении экстракта необходимо следить за показания вакуумметров и температурой упаривания. Экстракт, сконцентрированный до содержания сухих веществ не менее 20 %, сливают, отфильтровывают сквозь сито в чистые емкости, взвешивают, маркируют и подают на участок сушки в срок, не превышающий 24 часа при соблюдении температуры хранения сухого экстракта 5 °С.

Получение сухого экстракта методом распылительной сушки. Температура сушки и предварительного нагрева распылительной сушилки составляет 90-95 °С. По окончании сушки и обдува сушилки сухой экстракт выгружается и поступает на фасовку, упаковку и маркировку.

Все стадии технологического процесса фиксируются в маршрутно-сопроводительном листе согласно руководству по качеству. Производство сертифицировано в рамках требований международных стандартов серии ISO 9001, 22000 и правил GMP.

Преимуществом разработанной технологии является возможность комбинации нескольких не совместимых по биологической активности веществ в одной капсуле. Наличие желатиновой оболочки дает возможность защищать содержимое от неблагоприятных факторов как по скорости, так и локализации действия.

Щадящие параметры производства, наряду с рецептурным составом, играют определяющую роль в формировании функциональных свойств специализированного продукта. Согласно заключению экспертов Роспотребнадзора разработанный фитокомплекс обладает специфическим, противовирусным, противовоспалительным и иммуностимулирующим действием, эффективен в комплексной терапии острых вирусных заболе-

ваний, обострений, хронических вирусных инфекции, в том числе герпетической. Эффективность и функциональная направленность разработанного продукта подтверждена в клинических исследованиях на группе 20 пациентов с ОРВИ (мужчин и 14 женщин), в возрасте от 24 до 58 лет. Группу контроля составили 20 добровольцев. Натурные испытания выполнены на базе городской больницы № 3 города Томска под руководством доктора медицинских наук профессора Бугреевой Е.Б.

БАД принимали по 1 капсуле 2 раза в день во время еды на протяжении 20 дней в острой стадии и после выздоровления в профилактических целях, что обеспечивало необходимое поступление в биологически активных веществ по отношению к рекомендуемой суточной потребности (табл. 1).

Таблица 1 – Уровень потребления биологически активных веществ при приеме рекомендуемого количества БАД

Наименование	мг	% от РСП	Наименование	мг	% от РСП
Цинк	15	100	Кверцетин	15	100
Витамин С	70	100	Рутин	15	100
Витамин Е	7	70	Оксикоричные кислоты	3	70
Витамин B_1	0,3	20	Кахетин	9	20
Витамин B_9	0,04	20	Лизин	500	20
ВитаминB_{12}	0,0009	30	Кофеин	3	30

Прием фитокомплекса на фоне острой стадии ОРВИ показал уменьшение клинических проявлений инфекционного вирусного заболевания. Слабость, характерная для острой стадии вирусного процесса, на фоне приема биоактивного комплекса купировалась в 1,8 раза быстрее, чем на фоне общепринятых методов лечения. Длительность лихорадки под влиянием биоактивного комплекса сокращалась в 1,5 раза.

При анализе субъективных данных обращало на себя внимание, что чувство мышечного дискомфорта на 3-й день после обращения за медицинской помощью у добровольцев, принимавших фитокомплекс, регистрировалось в 1,4 раза реже, чем в группе сравнения. Не происходило угнетение кроветворной функции, что отражалось на средних показателях общего анализа крови. В целом прием биоактивного комплекса обеспечивал сокращение сроков острой фазы заболевания вдвое – с 7,2 до 4,2 суток, по данным сравнения с группой, проходившей традиционное лечение.

Добровольцы, принимавшие фитокомплекс, отмечают, что на его фоне заболевание сократилось с 7,3 суток, составляющих длительность острого респираторного заболевания в предыдущий сезон, до 4,2 суток.

Заключение экспертов и результаты клинических испытаний явились основанием для включения разработанного продукта в Федеральный реестр БАД РФ.

Разработанная технология апробированная на предприятиях компании «Арт Лайф», сертифицированных в рамках требований международных стандартов серии ISO 9001, 22000 и правил GMP, позволяет обеспечить стабильность качества производимой продукции и ее конкурентоспособность.

Выводы

1. Разработана технология биологически активного растительного комплекса в виде капсулированной формы БАД, состоящая из следующих этапов производства: подготовка сырья, включающая входной контроль на соответствие требованиям нормативных документов; приготовление смеси для капсулирования с последующим дозированием, просеиванием, измельчением и смешиванием; капсулирование и обеспыливание; фасовка, упаковка и хранение. Установлены регулируемые параметры: про-

цесс просеивания через сито с ячейкой 1 мм, смешение в течение 1 часа на 100 кг смеси.

2. Рассмотрены основные этапы технологии экстракции растительного сырья: получение жидкого извлечения с соотношением экстрагент-сырье 1:13 при первом заливе, и 1:10 – при втором с временным экстрагированием 4 часа при каждом заливе и температурой воды 95°С; сгущение жидкого экстракта до содержания сухих веществ не менее 20 %; получение сухого экстракта с температурой сушки 90-93 °С.

3. Получены доказательные материалы эффективности и функциональной направленности разработанного продукта путем его включения в рацион больных с ОРВИ и изучения клинических проявлений инфекционного вирусного заболевания, которое купировалось в 1,8 раза быстрее по сравнению с общепринятым методом лечения.

Список используемой литературы

1. Покровский В.И., Романенко Н.Ф., Княжев Г.А., Герасименко В.А., Онищенко Г.Г., Тутельян В.А., Позняковский В.М. Политика здорового питания. Федеральный и региональный уровни. Новосибирск: изд-во Сиб. унив., 2002.

2. Федеральный закон от 1 июля 2017 г. N 144-ФЗ О внесении изменений в статью 14 Федерального закона «О развитии сельского хозяйства».

3. Герасименко Н.Ф., Позняковский В.М., Челнакова Н.Г. Методологические аспекты полноценного, безопасного питания: значение в сохранении здоровья и работоспособности. // Человек. Спорт. Медицина. 2017. № 1. Том. 17.

4. Черешнев В.А., Позняковский В.М. Проблема продовольственной безопасности: национальные и международные аспекты. // Индустрия питания. 2016. № 1 (1).

5. Позняковский В.М. Эволюция питания и формирования нутриома современного человека. // Индустрия питания. 2017. № 3.

6. Позняковский В.М., Чугунова О.В., Тамова М.Ю. Пищевые ингредиенты и биологически активные добавки. М.: ИНФРА-М, 2017.

References

1. Pokrovskiy V.I., Romanenko N.F., Knyazhev G.A., Gerasimenko V.A., Onishchenko G.G., Tutelyan V.A., Poznyakovskiy V.M. Politika zdorovogo pitaniya. Federalnyy i regionalnyy urovni. Novosibirsk: izd-vo Sib. univ., 2002.

2. Federalnyy zakon ot 1 iyulya 2017 g. N 144-FZ O vnesenii izmeneniy v statyu 14 Federalnogo zakona «O razvitii selskogo khozyaystva».

3. Gerasimenko N.F., Poznyakovskiy V.M., Chelnakova N.G. Metodologicheskie aspekty polnotsennogo, bezopasnogo pitaniya: znachenie v sokhranenii zdorovyu i rabotosposobnosti. // Chelovek. Sport. Meditsina. 2017. № 1. Tom. 17.

4. Chereshnev V.A., Poznyakovskiy V.M. Problema prodovolstvennoy bezopasnosti: natsionalnye i mezhdunarodnye aspekty. // Industriya pitaniya. 2016. № 1 (1).

5. Poznyakovskiy V.M. Evolyutsiya pitaniya i formirovaniya nutrioma sovremennogo cheloveka. // Industriya pitaniya. 2017. № 3.

6. Poznyakovskiy V.M., Chugunova O.V., Tamova M.Yu. Pishchevye ingredienty i biologicheski aktivnye dobavki. M.: INFRA-M, 2017.

DOI 10.35523/2307-5872-2019-27-2-65-69
УДК 636.2:636.082.12

ЭТОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ СИММЕНТАЛЬСКОГО СКОТА РАЗНОЙ СЕЛЕКЦИИ

Гостева Е.Р., ФГБНУ Научно-исследовательский институт сельского хозяйства Юго-Востока;
Улимбашев М.Б., ФГБОУ ВО Кабардино-Балкарский государственный аграрный университет имени В.М. Кокова

Использование этологических показателей в селекции крупного рогатого скота позволяет реализовать продуктивные возможности коров, так как многие акты поведения характеризуются высокой наследуемостью. Цель работы – провести мониторинг поведенческих актов симментальского скота отечественной и немецкой селекции племзавода «Муммовское» Аткарского района Саратовской области в стойловый и пастбищный периоды содержания, установить взаимосвязь пищевой активности с удоем. Было сформировано две группы первотелок по 5 голов в каждой: контрольная – отечественной селекции и опытная – немецкой селекции. Поведенческие акты подопытных животных оценивали на 2-3 и 5-6 месяцах первой и третьей лактаций по методике В.И. Великжанина путем хронометража элементарных этологических актов на протяжении 16 часов с использованием азбуки поведенческих признаков. Установлены различия в продолжительности потребления корма, которые в стойловый период содержания составили в среднем 35 мин. (P>0.95) в пользу симменталов немецкой селекции, в пастбищный – 15 мин. При обоих способах содержания на жвачку симменталы немецкой селекции тратили на 36-44 мин. времени больше, нежели отечественные сверстницы (P>0,95). Несмотря на то, что в стойловый период содержания первотелки разной селекции проявляли практически одинаковую продолжительность комфортных реакций – 56-61 мин., на пастбище больше времени на этот акт поведения требовалось для первотелок зарубежной селекции (на 35 мин., P>0,999), что связано с более острой реакцией этой группы животных на высокую температуру воздуха, нападения гнуса и др. Следовательно, в стойловый период содержания наибольшую продуктивность при более продолжительных пищевых реакциях проявляли симменталы немецкой селекции, в пастбищный период – различия в удое и продолжительности потребления корма относительно нивелировались, что обусловлено лучшей адаптацией отечественных симменталов к условиям разведения.

Ключевые слова: коровы, симментальская, селекция, отечественная, немецкая, поведение, продуктивность, корреляция.

Для цитирования: *Гостева Е. Р., Улимбашев М. Б. Этологические особенности симментальского скота разной селекции // Аграрный вестник Верхневолжья. 2019. № 2 (27). С. 65-69.*

Введение. Этология КРС – это прежде всего изучение репертуара поведения: описание реакций и их последовательностей. Изучение репертуара поведения коров – это морфологическая часть работы, имея ввиду морфологию поведения, во многом определяемую как анатомией КРС, так и генотипом. Согласно генетическим исследованиям, врожденная часть поведения составляет около 50 % всех элементов поведения высших млекопитающих, а социальное поведение даже на 70 % определено генотипом животных [1, 2].

Поведенческие реакции современного молочного скота и их диких сородичей, несмотря на различия в условиях существования, у них не изменились, они позволяют адаптироваться к но-

вым условиям существования, что характеризует широкие адаптивные возможности вида в целом.

Несмотря на повсеместно наблюдаемую искусственно созданную среду человеком, следует, по возможности, использовать естественные способности крупного рогатого скота, в меньшей степени зависимые от человека. Благотворным в этом плане является выпас животных на пастбищах, так как в этом случае мы приближаем условия эксплуатации крупного рогатого скота к естественным.

Но существенные межпородные различия, а также отличия в поведенческих актах крупного рогатого скота в связи с разными технологиями и способом содержания, отмечаются в исследованиях, проведенных как нами, так и в работах отечественных ученых [3-7].

Цель работы – провести мониторинг поведенческих актов симментальского скота отечественной и немецкой селекции в стойловый и пастбищный периоды содержания, установить взаимосвязь пищевой активности с удоем.

Объект, материал и методы исследований. Исследования по мониторингу этологических актов коров симментальской породы проводили в племзаводе «Муммовское» Аткарского района Саратовской области, где были сформированы две группы первотелок по 5 голов в каждой: контрольная – отечественной селекции и опытная – немецкой селекции. В хозяйстве практикуется привязный способ содержания. Формирование коров в группы проводили с учетом происхождения, живой массы, физиологического состояния и периода отела коров, который планировался на зимние месяцы календарного года.

На протяжении 1-й лактации коровы были обеспечены на уровне 50 ц энергетических кормовых единиц и 5,3 ц переваримого протеина, 3-й лактации – 53 и 5,6 ц соответственно.

Суточный удой коров выявляли индивидуально от каждого животного путем проведения контрольных доений один раз в месяц.

Поведенческие акты подопытных животных оценивали на 2-3 и 5-6 месяцах первой и третьей лактаций по методике В.И. Великжанина [8, с. 1-19] путем хронометража элементарных этологических актов на протяжении 16 часов с использованием азбуки поведенческих признаков.

Для определения взаимосвязи удоя с продолжительностью потребления корма рассчитывали коэффициент корреляции между этими признаками.

Полученные данные исследований обработаны биометрически в соответствии с руководством Н.А. Плохинского [9, с. 42-45, 240] с выявлением достоверности разности значений между группами по критериям Стьюдента.

Результаты исследований и их обсуждение. Результаты оценки симменталов разной селекции по суточному удою и основным этологическим показателям в разные периоды содержания представлены в таблице 1.

Анализ среднесуточных удоев подопытного поголовья на 2-3 мес. лактации свидетельствует о превосходстве симменталов немецкой селекции над сверстницами отечественной селекции, которые составили 0,9 кг молока (P>0,95). Между тем на пастбище эти различия нивелировались и не превышали 0,2 кг с недостоверной разностью значений.

С целью обоснования продуктивных различий первотелок разной селекции были проведены этологические исследования, анализ которых приводится ниже.

По данным М.Ф. Юдина [10] поведение животных при приеме корма стереотипно. Продолжительность потребления корма может изменяться в зависимости от окружающей обстановки, физиологического статуса, а также качества и питательной ценности корма.

Различия в продолжительности потребления корма в стойловый период содержания составили в среднем 35 мин. (P>0.95) в пользу симменталов немецкой селекции, в пастбищный – 15 мин. Снижение различий по анализируемому акту поведения между группами первотелок в пастбищный период содержания, вероятно, связано с высокой температурой воздуха летом, когда на этот дискомфорт острее реагировали симменталы, завезенные из Германии. Этим, по-видимому, объясняются столь незначительные отличия в значениях, полученных по суточному удою в этот период содержания. Кроме того, в результате перехода со стойлового на пастбищное содержание время, затрачиваемое на прием корма, у обеих популяций симментальского скота снизилось, причем в большей степени у немецких особей (на 47 мин., P>0,95), что обусловлено сложной адаптацией к повышенным температурам окружающей среды.

Таблица 1 – Продуктивные и этологические особенности первотелок симментальской породы разной селекционной принадлежности

Показатель	Селекционная группа		Немецкая ± к отечественной
	отечественная	немецкая	
2-3 мес. лактации (стойловый период)			
Суточный удой, кг	20,6±0,20	21,5±0,38	+0,9*
Прием корма, мин.	313±13,7	348±10,8	+35*
Продолжительность жвачки, мин.	270±12,5	306±7,4	+36*
Стояние	613±13,0	646±13,2	+33
Лежание	347±13,0	314±13,2	-33
Комфортные акты поведения (в положении лежа и стоя)	56±4,5	61±5,4	+5
Бездействие (в положении лежа и стоя)	203±11,1	124±6,4	-79
Прочие акты поведения	118±20,3	121±17,1	+3
Корреляция суточный удой – прием корма	0,80	0,77	-0,03
5-6 мес. лактации (пастбищный период)			
Суточный удой, кг	17,2±0,34	17,4±0,24	+0,2
Прием корма, мин.	286±8,1	301±13,1	+15
Продолжительность жвачки, мин.	291±8,1	335±13,0	+44*
Стояние	498±16,6	473±15,3	-25
Лежание	462±16,6	487±15,3	+25
Комфортные акты поведения (в положении лежа и стоя)	93±4,4	128±4,9	+35
Бездействие (в положении лежа и стоя)	136±6,0	143±31,2	+7
Прочие акты поведения	154±14,6	53±6,8	-101
Корреляция суточный удой – прием корма	0,64	0,81	+0,17

Примечание: *P>0,95; **P>0,99; ***P>0,999.

Независимо от способа содержания на жвачку симменталы немецкой селекции тратили на 36-44 мин. времени больше, нежели отечественные сверстницы (P>0,95). Вместе с тем, продолжительность жвачных процессов в пастбищный период по сравнению со стойловым увеличилась на 21 мин. у симменталов отечественной селекции и на 29 мин. – у особей немецкой селекции.

Сопоставление актов в позе стояния и лежания свидетельствует о том, что если в стойловый период содержания симменталы немецкой селекции в отличие от отечественных особей предпочитали больше стоять и меньше лежать, то на пастбище имела место обратная тенденция. У обеих групп симменталов наблюдалась общая закономерность, которая сводилась к тому, что на пастбище в отличие от стойлового

периода содержания, время, затрачиваемое на акт стояние, значительно снижалось, в то время как на лежание – значительно увеличилось.

К группе актов комфортного поведения относятся такие реакции, как уход за собственным телом (груминг), поиск подходящих условий окружающей среды, защита от гнуса. Другими словами, основой комфортного поведения для животного является поиск благоприятных условий в окружающей среде наряду с одновременной защитой от неблагоприятных воздействий. Следует указать на то, что в стойловый период содержания первотелки разной селекции проявляли практически одинаковую продолжительность комфортных реакций – 56-61 мин., тогда как на пастбище больше времени на этот акт поведения требовалось для первотелок зарубежной селекции (на 35 мин., P>0,999), что связано с более острой реакцией этой группы животных на высокую температуру воздуха, нападения гнуса и др., когда им приходилось искать места от солнцепека и воздействия кровососов. На эти воздействия легче реагировали симменталы отечественной селекции, более адаптированные к влиянию окружающих факторов среды Поволжья. При сравнении продолжительности комфортных реакций подопытного поголовья симменталов видно, что при переходе со стойлового на пастбищное содержание в наибольшей степени она изменилась в сторону увеличения у первотелок немецкой селекции – на 67 мин. (P>0,999), тогда как у отечественных сверстниц – лишь на 37 мин. (P).

В результате мониторинга первотелок по времени бездействия выявлено, что в стойловый период содержания симменталы немецкой селекции для удовлетворения потребностей в корме с целью достижения более высоких показателей продуктивности в отличие от отечественных сверстниц меньше тратили на этот акт поведения (на 79 мин., P>0,999), в летнее время – этот процесс у обеих групп животных более уравновешен 136-143 мин. При сравнении продолжительности бездействия первотелок симментальской породы разной селекции в разные периоды содержания имел место любопытный факт, заключающийся в том, что у отечественных симменталов она снизилась в пастбищный период на 67 мин. (P>0,999), тогда как у зарубежных сверстниц – увеличилась на 19 мин., хотя и не на достоверную величину.

Не зарегистрировано существенных различий в прочих актах поведения первотелок в связи с селекционной принадлежностью в стойловый период содержания, однако в пастбищный период – они варьировали в пределах 101 мин. (P>0,999), что связано с увеличением времени, затрачиваемым немецкими симменталами на комфортное поведение и бездеятельное состояние.

Анализ корреляционных взаимосвязей продолжительности потребления корма и суточного удоя свидетельствует о достаточно высокой положительной связи этих признаков у подопытного поголовья. Эти корреляции независимо от периода содержания первотелок варьировали на уровне 0,64-0,81.

Заключение. Мониторинг поведенческих актов симменталов разной селекции свидетельствует о наблюдаемых различиях, связанных с периодом содержания. В стойловый период содержания наибольшую продуктивность при более продолжительных пищевых реакциях проявляют симменталы немецкой селекции, в пастбищный период – различия в удое и продолжительности потребления корма относительно нивелируются, что обусловлено лучшей адаптацией отечественных симменталов к условиям разведения.

Список используемой литературы

1. Drickamer L.C., Vessey S.H. Animal Behavior: Concepts, Processes and Methods. Wadsworth Publ., Co., Belmont, Calif., 1996.

2. Wilson E.O. The Social Conquest of Earth. New York. Liveright Publishing corporation. 2012.

3. Улимбашев М. Б. Поведенческие особенности коров красной степной породы и их помесей с англерской // Зоотехния. 2008. № 3. С. 15-17.

4. Краснова О.А., Хардина Е.В. Поведенческие признаки бычков черно-пестрой породы при использовании в рационах кормления антиоксидантов // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана. 2013. Т. 213. С. 125-129.

5. Степанов А.В., Чеченихина О.С., Назарченко О.В., Шадрина Е.Г. Этологические показатели

голштинизированных коров черно-пестрой породы Уральского типа в различные периоды года // Сибирский вестник сельскохозяйственной науки. 2009. № 3. С. 57-61.

6. Улимбашев М.Б. Продуктивные и этологические особенности коров разных производственных типов // Доклады Российской академии сельскохозяйственных наук. 2007. № 5. С. 35-36.

7. Борисов А.Ю., Краснова О.А. Динамика изменения живой массы и поведенческой активности телок черно-пестрой породы при использовании в рационах антиоксидантов // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана. 2012. Т. 209. С. 64-68.

8. Великжанин В.И. Методические рекомендации по использованию этологических признаков в селекции молочного скота. СПб., 2000.

9. Плохинский Н.А. Руководство по биометрии для зоотехников. М.: Колос, 1969.

10. Юдин М.Ф. Этологическая характеристика бычков разных генотипов // Зоотехния. 2001. № 6. С. 20-21.

References

1. Drickamer L.C., Vessey S.H. Animal Behavior: Concepts, Processes and Methods. Wadsworth Publ., Co., Belmont, Calif., 1996.

2. Wilson E.O. The Social Conquest of Earth. New York. Liveright Publishing corporation. 2012.

3. Ulimbashev M.B. Povedencheskie osobennosti korov krasnoy stepnoy porody i ikh pomesey s anglerskoy // Zootekhniya. 2008. № 3. S. 15-17.

4. Krasnova O.A., Khardina Ye.V. Povedencheskie priznaki bychkov cherno-pestroy porody pri ispolzovanii v ratsionakh kormleniya antioksidantov // Uchenye zapiski Kazanskoy gosudarstvennoy akademii veterinarnoy meditsiny im. N.E. Baumana. 2013. T. 213. S. 125-129.

5. Stepanov A.V., Chechenikhina O.S., Nazarchenko O.V., Shadrina Ye.G. Etologicheskie pokazateli golshtinizirovannykh korov cherno-pestroy porody Uralskogo tipa v razlichnye periody goda // Sibirskiy vestnik selskokhozyaystvennoy nauki. 2009. № 3. S. 57-61.

6. Ulimbashev M.B. Produktivnye i etologicheskie osobennosti korov raznykh proizvodstvennykh tipov // Doklady Rossiyskoy akademii selskokhozyaystvennykh nauk. 2007. № 5. S. 35-36.

7. Borisov A.Yu., Krasnova O.A. Dinamika izmeneniya zhivoy massy i povedencheskoy aktivnosti telok cherno-pestroy porody pri ispolzovanii v ratsionakh antioksidantov // Uchenye zapiski Kazanskoy gosudarstvennoy akademii veterinarnoy meditsiny im. N.E. Baumana. 2012. T. 209. S. 64-68.

8. Velikzhanin V.I. Metodicheskie rekomendatsii po ispolzovaniyu etologicheskikh priznakov v selektsii molochnogo skota. SPb., 2000.

9. Plokhinskiy N.A. Rukovodstvo po biometrii dlya zootekhnikov. M.: Kolos, 1969.

10. Yudin M.F. Etologicheskaya kharakteristika bychkov raznykh genotipov // Zootekhniya. 2001. № 6. S. 20-21

DOI 10.35523/2307-5872-2019-27-2-70-75
УДК 636.22/28.082

РЕЗУЛЬТАТЫ ВЫРАЩИВАНИЯ И ВОСПРОИЗВОДИТЕЛЬНЫЕ КАЧЕСТВА РЕМОНТНОГО МОЛОДНЯКА ПЛЕМЕННОГО ЗАВОДА

Бикматов С.С., ФГБОУ ВО Тверская ГСХА;
Абрампальская О.В., ФГБОУ ВО Тверская ГСХА;
Абылкасымов Д., ФГБОУ ВО Тверская ГСХА

В статье рассматриваются результаты работы лучшего племенного завода по воспроизводству стада молочного скота. Приведены результаты исследования динамики роста и развития молодняка, полученного от быков Alta Genetics, который оценивался в сравнении с развитием и ростом молодняка, полученного от быков-производителей ОАО «Московское» по племенной работе. Исследования проводились в высокопродуктивном стаде крупного рогатого скота черно-пестрой породы ЗАО ПЗ "Калининское" Калининского района Тверской области. В возрасте 1 месяц телки от быков-производителей «Московское» несколько превосходят по живой массе телочек быков Alta. Показатели воспроизводительных качеств ремонтного молодняка, полученного от быков-производителей ОАО «Московское», свидетельствуют о том, что телки достигают приемлемой для начала воспроизводства живой массы, составляющей в среднем 405,3 кг, в достаточно раннем возрасте - 14 месяцев. Сравнительный анализ ясно показывает преимущество в развитии ремонтного молодняка происхождения от Alta Genetics. Ремонтный молодняк, полученный от быков-производителей Alta Genetics, развивается быстрее: к 14 месяцам средняя живая масса телок Alta Genetics составляет 403,3 кг. Возраст плодотворного осеменения составляет в среднем по ремонтному поголовью от производителей ОАО «Московское» 14,9 месяцев. Показатели воспроизводительных способностей ремонтных телок свидетельствуют, что телки, полученные от производителей Alta при первом осеменении, превосходят других телок по живой массе. Однако раннее осеменение и получение приплода не гарантирует, что из такого молодняка получится здоровая функциональная корова.

Ключевые слова: *ремонтные телки, возраст, живая масса, осеменение, сервис-период, оплодотворяемость, кратность осеменения.*

Для цитирования: *Бикматов С. С., Абрампальская О В., Абылкасымов Д. Результаты выращивания и воспроизводительные качества ремонтного молодняка племенного завода // Аграрный вестник Верхневолжья. 2019. № 2 (27). С. 70-75.*

Введение. Молочное скотоводство является основной отраслью аграрного сектора Тверской области, в которой, несмотря на финансовую поддержку со стороны государства, продолжается снижение поголовья коров, объемов производства молока и эффективности его производства в большинстве сельскохозяйственных организаций. [1, с. 18-35]. ЗАО племзавод «Калининское» является одним из лидеров молочного скотоводства Тверской области. Для воспроизводства поголовья племзавод использует семя голштинских чистопородных и голштинизированных черно-пестрых быков-производителей. И характерной особенностью хозяйства является тот факт, что воспроизводство маточного поголовья и формирования стада осуществлялось исключительно за счет использования ценных быков-производителей, не прибегая к приобретению племенного маточного поголовья извне. [3, с. 61-66].

Поскольку племзавод является одним из лидеров по производству молока в Тверской области, его селекционно-племенная служба по-

стоянно находится в поиске наилучших решений для выполнения задач по повышению племенных качеств маточного поголовья. Именно поэтому ЗАО ПЗ «Калининское» работает с ведущими компаниями по продаже семенного материала, такими как ОАО «Московское» и Alta Genetics Russia («AGR»). В связи с этим весьма актуально оценить скорость роста и развития получаемого ремонтного молодняка, и тем самым, провести анализ результатов использования семени быков-производителей голштинской породы различной селекции.

Цель исследования – проведение сравнительной оценки ремонтных телок - потомства быков–производителей, использующихся в ЗАО ПЗ "Калининское", семя которых закуплено в фирме «AGR» и ОАО «Московское» по племенной работе.

Для достижения указанной цели были поставлены следующие задачи:

1. Охарактеризовать изучаемых быков – производителей, семя которых закуплено в Alta Genetics и в ОАО «Московское», по развитию и воспроизводительным качествам дочерей.

2. Оценить молодняк по живой массе за период выращивания (1-14 мес.) вплоть до случного возраста.

3. Изучить приросты молодняка (абсолютный, среднесуточный).

Материал и методика исследований. Исследования проводились в высокопродуктивном стаде крупного рогатого скота черно-пестрой породы ЗАО ПЗ "Калининское" Калининского района Тверской области в период с 2015 по настоящее время. В качестве объекта исследований были выбраны ремонтные телки (n=372), полученные от быков-производителей (n=6), семя которых закуплено в фирме «AGR», и молодняк (n=397) от производителей ОАО «Московское» (n=14).

На рисунке 1 представлены результаты систематического взвешивания молодняка, полученного от быков-производителей фирмы Alta Genetics Russia и ОАО «Московское». Ключевые точки изменения живой массы ремонтных телок приходятся на 1, 3, 6, 9, 12 и 14 месяцев.

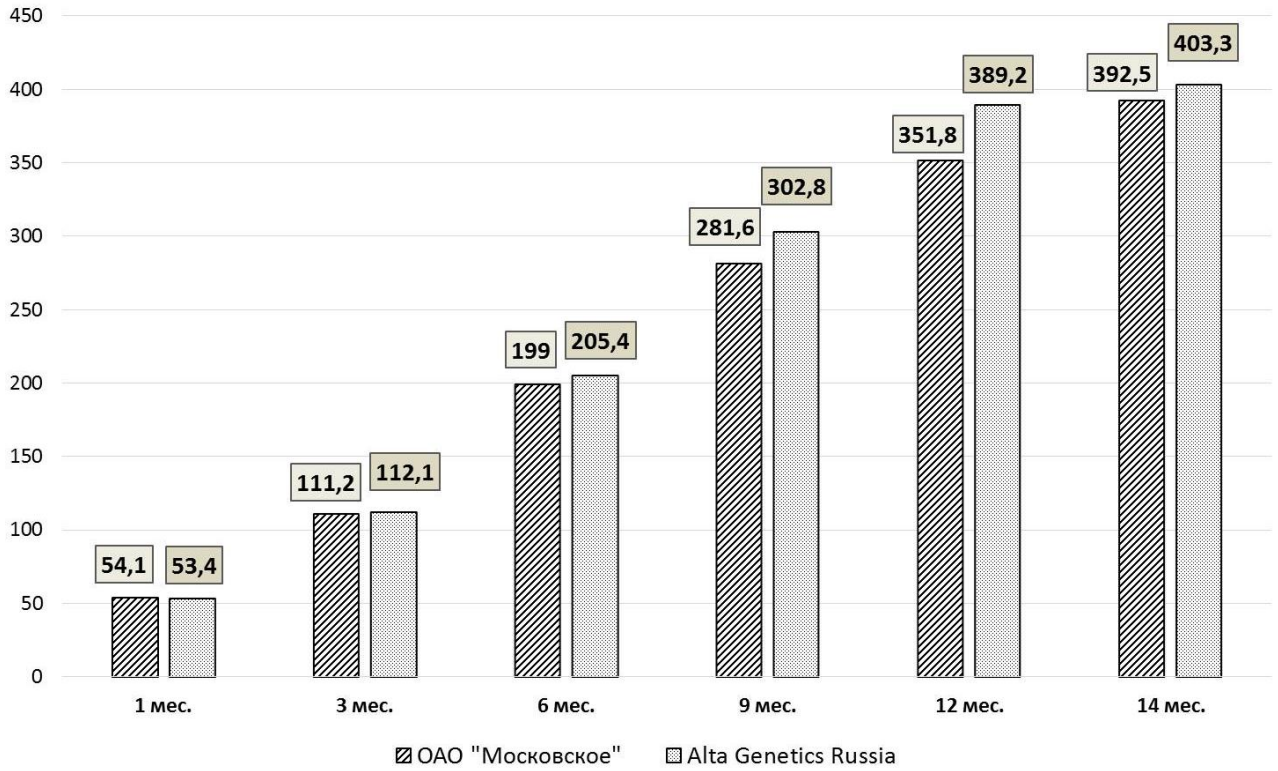

Рисунок 1 – Динамика живой массы телок, полученных от быков-производителей, принадлежавших разным племенным организациям, кг

В возрасте 1 месяц телки от быков-производителей «Московское» несколько превосходят по живой массе телочек быков Alta (- 0,7 кг). Данная особенность говорит в пользу последних, так как более мелкое потомство говорит о легкости протекания отелов, что, несомненно, является положительным признаком. Видно, что ремонтный молодняк, полученный от быков-производителей Alta, развивается быстрее: в 3 месяца молодняк Alta превосходит потомство быков «Московское» почти на килограмм, в шесть месяцев – на 6,4 кг, в 9 месяцев – на 21,2 и к 14 месяцам средняя живая масса телок Alta составляет 403,3 кг, что на 10,8 кг больше, чем у телок «Московское».

В первые три месяца жизни среднесуточный прирост молодняка происхождения Alta Genetics Russia превышал на 2,3 г таковой у потомства быков «Московское». Далее с 3 до 6 месяцев это превосходство выросло до 162,4 г, в период 6-9 месяцев разница составляла 110,7 г., а с 9 до 12 месяцев – 235,6 г. И это наглядно представлено на рисунке 2.

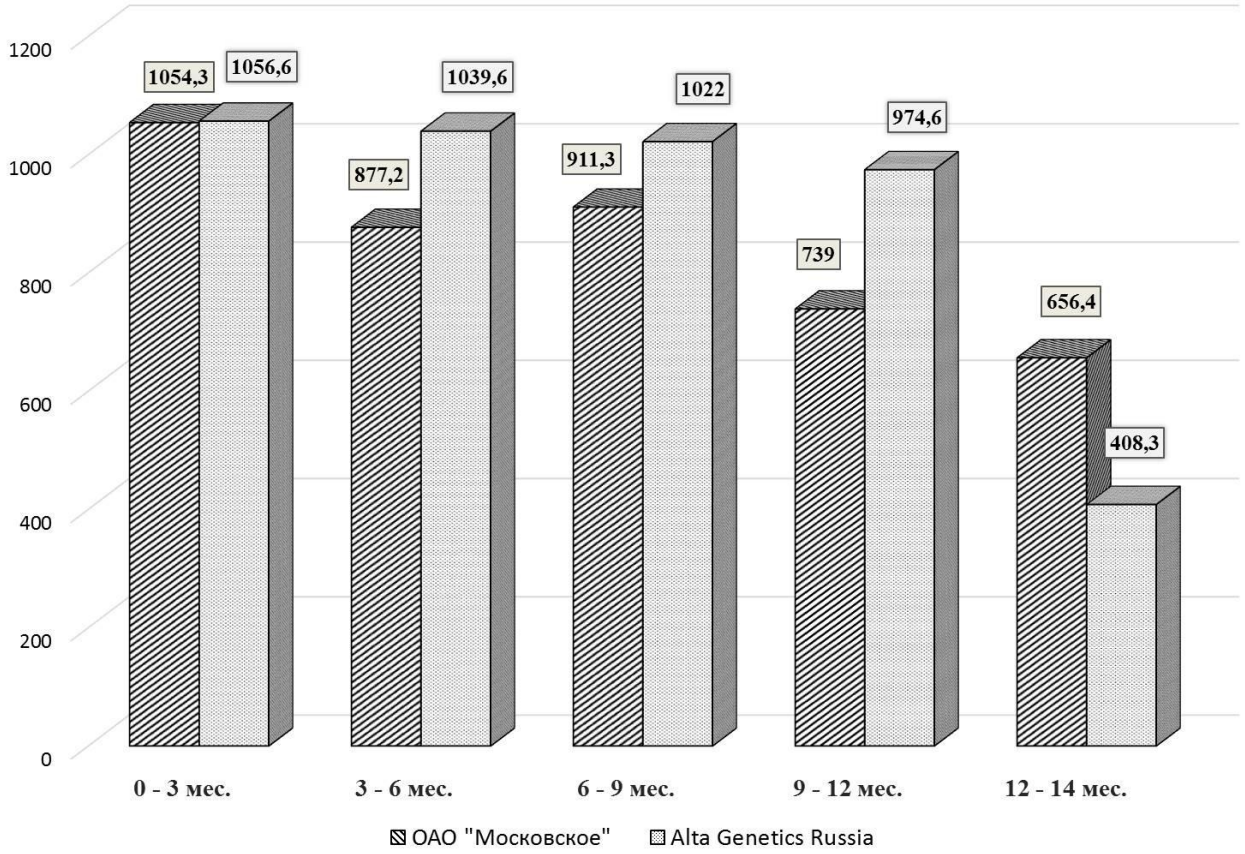

Рисунок 2 – Среднесуточный прирост живой массы телок, полученных от быков-производителей, принадлежавших разным племенным, г

Показатели воспроизводительных качеств ремонтного молодняка, полученного от быков-производителей ОАО «Московское», представленные в таблице 1, свидетельствуют о том, что телки достигают приемлемой для начала воспроизводства живой массы, составляющей в среднем 405,3 кг, в достаточно раннем возрасте – 14 месяцев. Самый ранний возраст для первого осеменения мы видим у телок (n=24), полученных от производителя Фанетто-М, причем средняя живая масса телок составляет 403,7 кг, что достаточно близко к среднему показателю. Наименьшую живую массу при первом осеменении демонстрируют телки от быка-производителя Мирок-М – 387 кг.

Возраст плодотворного осеменения составляет в среднем по ремонтному поголовью от производителей ОАО «Московское» 14,9 месяцев. То есть разница с возрастом первого осеменения не является достоверной, она достаточно мала, что подтверждается и значением такого важного в воспроизводстве показателя, как кратность осемене-

ния. По данному поголовью он составляет 1,7. То есть телки оплодотворяются достаточно быстро, однако этот возраст составляет почти 15 месяцев, что говорит о подготовке организма телок к использованию в воспроизводстве в более поздний период. Следует отметить, что всегда считался оптимальным для первого осеменения именно период 16-18 месяцев. И в данном случае мы видим сдвиг по времени первого плодотворного осеменения ближе к этим срокам.

Таблица 1 – Воспроизводительные качества ремонтного молодняка, полученного от быков-производителей ОАО «Московское»

№ п/п	Кличка предка - О	Количество голов	Возраст 1 осем., мес.	Живая масса при 1 осем., кг	Кратность осеменения	Возраст плод. осем., мес.	Живая масса при плод. осем., кг	Возраст при 1 отёле, мес.
1.	Клай-М	17	14,2	421,7	1,7	15, 3	442	24,3
2.	О-Локман-М	42	14	416,9	1,8	15,2	441,3	24,3
3.	Винд Бой-М	17	14,1	394,5	1,3	14,6	407,4	23,6
4.	Блекбери-М	11	13,7	407,2	1,4	14,1	416,7	23,1
5.	Винди-М	16	14	400,5	1,9	15,1	418,8	24,1
6.	Лего-М	61	14	414,4	1,5	14,7	428,2	23,8
7.	Мирок-М	10	14,3	387,6	1, 8	15,1	404,7	24,1
8.	Мови-М	31	14,5	400,1	1,6	15,1	413,4	24,1
9.	Мокко-М	14	14,1	395,8	1,6	14,6	404,6	23,6
10.	Пончо-М	45	13,9	415,7	2,2	15,6	444,4	24,6
11.	Саладин-М	33	14	407,3	1,8	15	424,2	24
12.	Фанетто-М	24	13,6	403,7	1,9	15,2	432,2	24,2
13.	Юкебокс-М	44	13,8	395,9	1,4	14,3	406,5	23,3
14.	Ягерр-М	32	14	413	1,6	15	427,4	24
		397	**14,0**	**405,3**	**1,7**	**14,9**	**422,3**	**24,0**

Безусловно, за последние годы качество выращивания ремонтного молодняка значительно изменилось в лучшую сторону, изменилась технология содержания и кормления животных, что, естественно, приводит к более раннему развитию организма и набору живой массы, однако о его созревании зачастую говорить еще рано. У значительного поголовья ремонтных телок (n=45), полученных от производителя Пончо-М, можно наблюдать самую большую кратность осеменения, составляющую 2,2, что означает, что телки были оплодотворены даже не со второго раза.

Совершенно понятно, что живая масса при первом плодотворном осеменении почти в 15 месяцев также немного возросла и составила в среднем 422 кг.

Возраст первотелок, таким образом, составил в среднем 24 месяца, что свидетельствует все-таки о некотором сдвиге начала производственного использования коров на более ранние сроки, то есть общий срок выращивания молодняка до продуктивного периода сокращается, что является экономически выгодным для предприятия.

Показатели воспроизводительных качеств ремонтного молодняка, полученного от быков-производителей Alta Genetics Russia, мы можем увидеть в таблице 2. Они свидетельствуют, о том, что телки достигают приемлемой для начала воспроизводства живой массы, составляющей в среднем 425 кг, в более раннем возрасте 13,5 месяцев. Самый ранний возраст для первого осеменения мы видим у телок (n=17), полученных от производителя Скип, причем средняя живая масса телок составляет 03,3 кг и меньше на 0,5 кг аналогичного показателя производителя Фанетто-М от ОАО «Московское». Наименьшую живую массу при первом осеменении у телок от быков-производителей Скип и Кэмпмен – 403,3 и 403,4. Однако данная масса больше на 16,3 кг, чем у тёлок при первом осеменении ОАО «Московское».

Таблица 2 – Воспроизводительные качества ремонтного молодняка, полученного от быков-производителей Alta Genetics Russia

№ п/п	Кличка предка - О	Количество голов	Возраст 1 осем., мес.	Живая масса при 1 осем., кг	Кратность осеменения	Возраст плод. осем., мес.	Живая масса при плод. осем., кг	Возраст при 1 отёле, мес.
1.	Кэмпмен	34	13,6	403,4	1,2	16,0	428,0	25,0
2.	Комет	38	13,3	447,0	1,3	14,0	462,0	23,0
3.	Пильзер	68	13,4	431,3	1,4	13,8	438,9	22,8
4.	Скип	17	13,0	403,3	1,0	13,0	403,3	22,0
5.	ТАЧ	39	14,3	425,8	1,3	14,5	430,6	23,5
6.	Эверглейд	15	13,3	439,3	1,3	13,7	459,0	22,7
		342	13,5	425,0	1,3	14,2	437,0	23,2

Возраст плодотворного осеменения по ремонтному поголовью полученному от производителей Alta Genetics Russia составляет в среднем 14,2 месяцев. И в сравнении с возрастом первого осеменения тёлок полученных от производителей ОАО «Московское» можно сделать вывод о более ранней готовности организма телок от производителей Alta Genetics Russia к использованию в воспроизводстве. Средняя кратность осеменения, составляет 1,3 и указанное значение меньше на 0,4 среднего значения первотёлок полученных от быков-производителей ОАО «Московское».

Живая масса при первом плодотворном осеменении в 14 месяцев составила в среднем 437 кг и превышает на 14,7 кг живую массу первотёлок полученных от «Московское».

Несмотря на то, что телки, полученные от быков-производителей Alta Genetics Russia, ещё не успели дать потомство, в таблице 3 мы можем увидеть наглядно сокращение общего срока выращивания молодняка от Alta Genetics Russia.

Показатели воспроизводительных способностей ремонтных телок (табл. 3) свидетельствуют, что телки, полученные от производителей Alta, при первом осеменении превосходят других телок по живой массе (Х = 425 кг), при этом возраст плодотворного осеменения у них наступил чуть ранее – в 14,2 мес. при живой массе 437 кг.

Таблица 3 – Показатели воспроизводительных качеств ремонтного молодняка, полученного от быков-производителей ОАО «Московское» и Alta Genetics Russia

	Возраст 1 осем., мес.	Живая масса при 1 осем., кг	Кратность осеменения	Возраст плод. осем., мес.	Живая масса при плод. осем., кг	Возраст при 1 отёле, мес.
ОАО Московское по племенной работе (кол-во быков 14 / кол-во дочерей 397)	14,0	405,3	1,7	14,9	422,3	23,9
Alta Genetics Russia (кол-вобыков 8 / кол-во дочерей 342)	13,5	425,0	1,3	14,2	437,0	23,2
+/- «Московское»	+0,5	-19,7	+0,4	+0,7	-14,7	+0,7

То есть ремонтный молодняк от производителей Alta вступит в продуктивную жизнь немного ранее, чем ремонтные телки, полученные от производителей ОАО «Московское». Однако раннее осеменение и получение приплода не гарантирует, что из такого молодняка получится здоровая функциональная корова. Поэтому лактационной активность будущих первотелок подлежит дальнейшему исследованию.

Заключение. ЗАО племзавод «Калининское» является одним из лидеров молочного скотоводства Тверской области. В связи с этим селекционно-племенная работа в таком хозяйстве, естественно, должна быть проведена на высоком профессиональном уровне. Именно соблюдение всех тонкостей и требований к особенностям племенной работы с высокопродуктивным стадом способствует не только сохранению, но и совершенствованию селекционной работы в таком передовом хозяйстве, как племзавод «Калининское».

Данная работа является малой частью исследования по изучению высокопродуктивных молочных стад черно-пестрой породы в Тверской области, представленных как маточным поголовьем, разводимым в условиях племзавода «Калининское», так и поголовьем европейской селекции.

Современные требования к состоянию молочного скотоводства – это высокий уровень интенсификации отрасли, использование новейших достижений науки, модернизация технологических процессов, создание стад, отличающихся высокой продуктивностью, оплатой кормов и получением, в конечном итоге, высококачественного конкурентоспособного сырья для молочной промышленности [3, с.85-88].

В связи с этим весьма актуально оценить скорость роста и развития, получаемого ремонтного молодняка, и тем самым, провести анализ результатов использования семени быков-производителей голштинской породы различной селекции, закупаемого в данном случае у таких известных фирм, как Alta Genetics Russia и ОАО «Московское» по племенной работе.

ЗАО ПЗ «Калининское» только начал свою работу с Alta Genetics Russia, поэтому результаты данного шага в селекционно-племенной работе хозяйства требуют научной оценки.

Таким образом, ремонтный молодняк, полученный от быков-производителей Alta, развивается быстрее: к 14 месяцам средняя живая масса телок Alta составляет 403,3 кг, что на 10,8 кг больше, чем у телок «Московское». То есть сравнительный анализ ясно показывает преимущество в развитии ремонтного молодняка происхождения от Alta Genetics Russia.

Исследования по контролю за развитием ремонтного молодняка, а также за их осеменением и переходом в следующую производственную группу будут продолжены.

Список используемой литературы:

1. Абылкасымов Д., Шмидт Ю.И. Резервы устойчивого и продуктивного развития молочного скотоводства в Тверской области. Тверь: ТГУ, 2017.

2. Никитина З.Я., Абылкасымов Д., Абрампальская О.В., Юлдашев К.С. Результаты осеменения и оплодотворяемость коров в высокопродуктивном стаде // Аграрный вестник Верхневолжья. 2017. № 2. С. 61-66.

3. Чаргеишвили С.В., Абылкасымов Д., Абрампальская О.В. Генетический потенциал продуктивности коров импортной селекции в зависимости от наследственных факторов. Тверь, 2017. С. 85-88.

References:

1. Abylkasymov D., Shmidt Yu.I. Rezervy ustoychivogo i produktivnogo razvitiya molochnogo skotovodstva v Tverskoy oblasti. Tver: TGU, 2017.

2. Nikitina Z.Ya., Abylkasymov D., Abrampalskaya O.V., Yuldashev K.S. Rezultaty osemeneniya i oplodotvoryaemost korov v vysokoproduktivnom stade // Agrarnyy vestnik Verkhnevolzhya. 2017. № 2. S. 61-66.

3. Chargeishvili S.V., Abylkasymov D., Abrampalskaya O.V. Geneticheskiy potentsial produktivnosti korov importnoy selektsii v zavisimosti ot nasledstvennykh faktorov. Tver, 2017. S. 85-88.

DOI 10.35523/2307-5872-2019-27-2-76-78
УДК 619:616-092+636.5

К ВОПРОСУ ЭТОЛОГИИ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ПТИЦЫ ПРИ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОМ СТРЕССЕ.

Кичеева Т.Г., ФГБОУ ВО Ивановская ГСХА;
Глухова Э.Р., ФГБОУ ВО Ивановская ГСХА;
Пануев М.С., ФГБОУ ВО Ивановская ГСХА

В данной статье на основании изучения поведения кур-несушек при технологическом стрессе, вызванном переселением птиц из клеточного содержания в напольное, и выявления корреляции поведения с их физиологическим состоянием установлено, что при наличии двух систем иерархии – относительной и абсолютной – и в той и в другой происходили нарушения обычного порядка формирования общей группы птиц. Это проявлялось изменением ранжирования, необычным возбуждением и агрессией птиц, нарушался «порядок клевания», возникали территориальные конфликты, в драках птицы травмировались, что приводило к снижению поедания корма и общему угнетению. Особенно заметно нарушался важный показатель инстинктивного поведения – переадресованная агрессия, необходимая для поддержания иерархического порядка. Все поведенческие реакции сопровождались изменениями показателей крови и снижением общей резистентности животных. Причем показатели крови у животных двух групп изменялись неодинаково: в группе с абсолютной системой иерархии увеличилось количество псевдоэозинофилов в 1,6 раз (Р<0,02), повысился уровень глюкозы на 0,06 ммоль/л, снизилась лизоцимная активность до 34,37 % против 42,57 % в первой группе, также снизилась бактерицидная активность на 33 % у животных с абсолютной системой иерархии.

Ключевые слова: *иерархическое поведение, технологический стресс, физиологическое состояние, сельскохозяйственная птица.*

Для цитирования: *Кичеева Т.Г., Глухова Э.Р., Пануев М.С. К вопросу этологии сельскохозяйственной птицы при технологическом стрессе // Аграрный вестник Верхневолжья. 2019. № 2 (27). С. 76-78.*

Введение. В любом сообществе существуют свои сложные отношения, которые выявляются путем наблюдения, как основного метода зоопсихологии. Существуют две основные формы взаимоотношений животных, образующих сообщества: это доминирование и территориальность, которые могут переходить друг в друга в зависимости от условий окружающей среды. [3]. Что будет преобладать – для одного и того же вида – может зависеть от условий питания. Пища, равномерно распределенная по занимаемой площади, способствует развитию территориальности, а ее скученность или недостаток - установлению ранговых отношений. Показателями такого инстинктивного поведения являются наличие характерных систем иерархии и переадресованная агрессия [6].

Вместе с тем, в таких условиях появляются определенные трудности, связанные с возникновением в стадах стрессовых ситуаций, приводящих к дополнительным затратам энергии организмом для адаптации к новым условиям окружающей среды, к изменению показателей инстинктивного поведения, к снижению продуктивности и увеличению отхода птицы. [2, с. 7-10; 5, с. 46-47; 7, с. 61-65].

Комплекс реакций, возникающих в ответ на дестабилизирующее воздействие стрессоров и направленных на сохранение гомеостаза, во многом определяется силой нервных процессов, адекватностью поведенческих реакций и уровнем резистентности организма [4, с.135-143].

Вопросы поведенческих реакций при техно-

логических стрессах недостаточно изучены и являются актуальными в промышленном птицеводстве. [1].

Цель исследования. Проведение наблюдений за территориальным и иерархическим поведением кур-несушек при технологическом стрессе, вызванном переселением птиц из клеточного содержания в напольное содержание и установление корреляции поведения с их физиологическим состоянием и его основными показателями.

Материалы и методы исследования. Экспериментальные изыскания проведены на птицефабрике ОАО «Ивановский бройлер», Ивановской области. Объектом исследований была птица в возрасте 60 дней. Содержание и кормление птицы было в соответствии с рекомендациями ВНИИТИП. Для проведения опыта группу птиц из 80 голов перевели с клеточного на напольное содержание. Наблюдение велось первые 10 дней, особое внимание уделялось времени кормления и отдыха. В течение этого времени были выявлены особи, проявляющие поведение, характерное для двух видов иерархического поведения, которых метили разными маркерами. Из них были сформированы две условные группы: первая – относительная иерархия и вторая – абсолютная иерархия, по 40 голов в каждой.

Для контроля за состоянием резистентности, у 10 особей каждой группы, в течение этих дней трехкратно брали кровь для исследований. В процессе работы использовались гематологические, биохимические и иммунологические общепринятые методы исследования.

Результаты исследований. При анализе инстинктивного поведения были выявлены две системы иерархии. Первая группа – относительная иерархия. Основана на закреплении территории за какой-либо особью, которая всегда является доминантом, даже если «чужак» сильнее. При этом животные очень редко применяют насилие к особям своего вида, ограничиваясь демонстрациями угроз и подчинения. В эксперименте в первые часы стрессовой ситуации у птиц наблюдалось сильное возбуждение, беспорядочное перемещение по отведенной территории, более крупные птицы клевали и толкали более слабых, возникали драки около кормушек, интонации звуков, издаваемых птицами были громкие и агрессивные, хвост распушен веером. Резкое изменение площади, размещения корма и поилок, появление «чужаков» для каждой из групп клеточного содержания приводило к нарушению обычного порядка формирования общей группы птиц.

Вторая группа – «абсолютная» иерархия, или иерархия в группе, называется «порядком клевания», когда при появлении корма в птичнике не возникает беспорядка, хотя птицы и голодны. Они не бросаются к нему наперегонки, не толкаются, а скорее уступают друг другу в соответствии с главным правилом – подчинение более старшему, более сильному, активному и агрессивному члену группы. Такая птица появляется при формировании группы постепенно, путем «выяснения отношений», и ее называют доминантной или «альфа-курицей». Затем происходит ранжирование и в самом основании находится птица, которую гоняют все члены группы. Такие взаимоотношения проявляются при столкновении птиц за «ограниченный ресурс», затем иерархия устанавливается и является стабильной. В нашем эксперименте «порядок клевания» был нарушен, т.к. на территории оказалось несколько «альфа» – птиц, между которыми возникла агрессия, они клевали, отталкивали от кормушек других кур, беспорядочно передвигались или перетаптывались с лапки на лапку, что свидетельствует об угрозе и защите территории. При этом возникали травмы, птицы были возбуждены, что приводило к снижению поедания корма и последующему угнетению поведения птиц. Другой важный показатель инстинктивного поведения – переадресованная агрессия. Свойство переадресации – крайне важно для поддержания иерархического порядка. Так, особь «бета» уже не вступает в конфликт с особью «альфа», а перенаправляет полученную от нее агрессию к особи «гамма» и так далее, а самая низкая особь не имеет разрядки и направляет ее к какому-нибудь замещающему объекту (листья, подстилка земля). В эксперименте в период возбуждения наблюдались конфликты между разными особями, независимо от ранга в иерархии. Другие птицы, не вступающие в конфликт, не имеющие возможность подойти к кормушкам активно клевали все, что находили на полу, переадресуя полученную агрессию другим объектам. Все поведенческие реакции, вызванные техногенным стрессом, сопровождались изменениями показателей крови, снижением общей резистентности животных.

Анализируя морфологические и иммунобиохимические показатели, следует констатировать увеличение количества псевдоэозинофилов в крови особей второй группы. Так, у таких птиц содержание псевдоэозинофилов в 1,6 раза (P < 0,02) выше, чем у особей первой опытной группы.

Отмечается снижение количества лимфоцитов на 10,2 % (P < 0,05) у особей с относительной иерархией. Одновременно снижается уровень эозинофилов в периферической крови у курочек с абсолютной иерархией (P < 0,05).

Наблюдали увеличение общего белка в сыворотке птицы второй группы по сравнению с первой опытной группой на 26 % (P<0,05). Результаты исследований показывают, что под влиянием стресс-фактора мобилизуются энергетические ресурсы на обеспечение восстановительных процессов в организме, и следствием этого является повышение концентрации глюкозы в сыворотке крови птиц второй опытной группы на 0,6 % (P<0,02) относительно особей первой группы.

Большое значение в резистентности организма имеют гуморальные факторы защиты. Анализируя данные, можно отметить, что лизоцимная активность особей с абсолютной иерархией понижается относительно показаний у птиц первой группы до 34,37 ± 2,60 % против 42,57 ± 4,98 % (P<0,05). Снижение лизоцимной активности соответствовало понижению и бактерицидной активности особей второй группы по отношению к птице с относительной иерархией на 33,0 ± 0,77 % (P<0,05).

Выводы.

1. Технологический стресс вызывает нарушения в инстинктивном иерархическом поведении сельскохозяйственной птицы.

2. Абсолютная система иерархии показала более низкие возможности адаптации к стрессу, что проявляется в понижении бактерицидной и лизоцимной активности особей.

3. Повышение уровня псевдоэозинофилов, снижение лимфоцитов и уровня эозинофилов в периферической крови кур коррелирует с поведенческими реакциями животных.

4. Биохимические изменения, выраженные в увеличении количества общего белка и глюкозы в сыворотке крови кур, могут свидетельствовать о проявлении технологического стресса.

Список используемой литературы

1. Пьянов В.Д., Шубенков Е.С., Хонина Г.В., Перетятькина Е.Д., Гаращенко С.В. Вопросы изучения физиологии стресса и адаптации животных // Науч. тр. I съезда физиологов СНГ. Т.2. М.: Медицина, 2008.

2. Жаров А.В., Шмидт Ю.Д. Стресс и современное представление о структурных механизмах регуляции гомеостаза. М., 1990.

3. Иванов А. А.. Этология с основами зоопсихологии. СПб.: Лань, 2007.

4. Кривцов М.Л. Опыт профилактики стресса в промышленном птицеводстве. Пути повышения эффективности промышленного птицеводства. Загорск, 1981.

5. Рахманов А.В. Предупреждение стресса у комнатных птиц // Птицеводство. 1990. № 3.

6. Филиппова Г.Г. Зоопсихология и сравнительная психология. М.: Издательский центр «Академия», 2009.

7. Фитко Р. Новые взгляды на механизм стресса у хозяйственных животных // Новости ветеринарной медицины и фармакологии. 1987. № 2.

References

1. Pyanov V.D., Shubenkov Ye.S., Khonina G.V., Peretyatkina Ye.D., Garashchenko S.V. Voprosy izucheniya fiziologii stressa i adaptatsii zhivotnykh // Nauch. tr. I sezda fiziologov SNG. T.2. M.: Meditsina, 2008.

2. Zharov A.V., Shmidt Yu.D. Stress i sovremennoe predstavlenie o strukturnykh mekhanizmakh regulyatsii gomeostaza. M., 1990.

3. Ivanov A .A. Etologiya s osnovami zoopsikhologii. SPb.: Lan, 2007.

4. Krivtsov M.L. Opyt profilaktiki stressa v promyshlennom ptitsevodstve. Puti povysheniya effektivnosti promyshlennogo ptitsevodstva. Zagorsk, 1981.

5. Rakhmanov A.V. Preduprezhdenie stressa u komnatnykh ptits // Ptitsevodstvo. 1990. № 3.

6. Filippova G.G. Zoopsikhologiya i sravnitelnaya psikhologiya, M.: Izdatelskiy tsentr «Akademiya», 2009.

7. Fitko R. Novye vzglyady na mekhanizm stressa u khozyaystvennykh zhivotnykh // Novosti veterinarnoy meditsiny i farmakologii. 1987. № 2.

DOI 10.35523/2307-5872-2019-27-2-79-85
УДК 636.2.034:575.22

МОЛОЧНАЯ ПРОДУКТИВНОСТЬ КОРОВ РАЗНЫХ ПОРОД ВО ВЗАИМОСВЯЗИ С ГЕНОТИПАМИ ПО КАППА-КАЗЕИНУ И БЕТА-ЛАКТОГЛОБУЛИНУ

Егорашина Е.В., ФГБОУ ВО Ярославская ГСХА;
Тамарова Р.В., ФГБОУ ВО Ярославская ГСХА

В статье представлены результаты анализа молочной продуктивности коров айрширской, голштинской пород и голштино-ярославских помесей во взаимосвязи с генотипами каппа-казеина, бета-лактоглобулина. Животные содержатся в единых средовых условиях хозяйства ЗАО «Агрофирма «Пахма» – племзавода по айрширской породе. Кормление коров здесь проводят по детализированным нормам, концентрированные корма составляют в среднем 43 %. Система содержания – круглогодовая стойловая, доение проводят в молокопровод, используется доильная установка фирмы ДеЛаваль, трудоемкие в животноводстве процессы механизированы. В хозяйстве имеется цех переработки молока. Установлено, что у всех подконтрольных коров (n=91) преобладал генотип АА по каппа-казеину – в среднем 75,8 %, в том числе у айрширских коров – 90,6 %; генотипа ВВ у коров айрширской породы и голштино-ярославских помесей не обнаружено; у голштинских он составлял 9,4 %, а с генотипом АВ – 34,4 %. Генотипы АВ и ВВ бета-лактоглобулина встречаются у коров айрширской породы и голштино-ярославских помесей в среднем по 44 %, генотип АА бета-лактоглобулина у голштинских коров отсутствовал. По показателям молочной продуктивности статистически достоверной разности у коров всех групп и генотипов не имелось. Более высокое содержание белка в молоке у коров с В-аллельным вариантом каппа-казеина очевидно прослеживается во всех группах независимо от породной принадлежности. По комплексным вариантам генотипов CSN3/LGB наиболее продуктивными по суммарному выходу молочного жира и белка за третью лактацию оказались: айрширские коровы с генотипам АВ/ВВ, АВ/АВ; голштинские – с генотипом АВ/АВ; голштино-ярославские помеси – с генотипом АВ/ВВ, то есть с наибольшим количеством В-аллельных вариантов.

Ключевые слова: *белковомолочность, каппа-казеин, бета-лактоглобулин, молочная продуктивность, ДНК.*

Для цитирования: *Егорашина Е. В., Тамарова Р. В. Молочная продуктивность коров разных пород во взаимосвязи с генотипами по каппа-казеину и бета-лактоглобулину // Аграрный вестник Верхневолжья. 2019. № 2 (27). С. 79-85.*

Введение. Научно-технический прогресс и рыночная экономика обусловили интенсификацию животноводства в нашей стране, перевод на промышленную основу: строительство крупных комплексов с беспривязным содержанием коров, использование лучшего мирового генофонда для массового совершенствования отечественных пород, преимущественно голштинской породой, как самой обильномолочной.

Удои голштинских коров составляют 10-20 тысяч кг молока за лактацию. Наиболее интенсивно ввоз маточного поголовья голштинского скота в РФ ведется с 2006 года, созданы 83 племенных хозяйства со средней продуктивностью голштинских коров 7822 кг молока жирностью 3,8 %, с содержанием белка – 3,2 % [1, с. 18-20].

При межпородном скрещивании с использованием спермы голштинских быков черно-пестрой масти в России создано 26 новых типов молочного скота на основе отечественных пород [2, с. 1-15].

Аналогичная работа проводится и в Ярославской области. По данным ОАО «Ярославское» по племенной работе в регионе разводят 5 пород молочного скота и 1 новый тип ярославской породы – Михайловский. В 2017 году удельный вес голштинских чистопородных коров составил 17 %, ярославской, включая улучшенные генотипы (голштинизированный ярославский скот) – 73 % [3, с. 36].

Удои голштинских коров на 52 % выше, чем ярославских, и на 30,49 % выше, чем Михайловского типа. Однако они достоверно уступают ярославским по качественным показателям молока – содержанию жира – на 0,11 % и особенно белка (разность до 0,2 %). Голштинская порода отличается низким содержанием белка в молоке коров (до 3 % против 3,4-3,5 % у ярославской). Это создало серьезную проблему снижения белковомолочности: в Ярославской области с 3,36 до 3,16 %, в РФ – в среднем на 0,19 % (данные бонитировок). Наряду с этим снизилась воспроизводительная способность коров молочного стада и продолжительность хозяйственного использования коров [4, с. 36-41].

Учитывая народнохозяйственное значение и актуальность проблемы, целесообразно для ее решения применить современные методы зоотехнической науки, а именно, ДНК-тестирование по генотипам молочных белков крови – каппа-казеина и бета-лактоглобулина и маркерную селекцию. Эти методы широко используются в селекционных программах в странах с развитым молочным скотоводством. Начинают их внедрять и в хозяйствах РФ.

Наши исследования в этом направлении проведены в ЗАО «Агрофирма «Пахма» Ярославской области в 2015-2018 годах. Хозяйство является племзаводом по айрширской породе (стадо включено в состав Новоладожского типа), племрепродуктором по голштинской породе; здесь также разводят голштино-ярославских помесей с кровностью по голштинам от 50 до 94 % (так называемые «улучшенные генотипы» ярославской породы).

Цель данных исследований – проанализировать молочную продуктивность коров трех пород в единых средовых условиях во взаимосвязи с генотипами каппа-казеина, бета-лактоглобулина и установить лучшие комбинации этих генотипов для фенотипического проявления всех признаков молочной продуктивности (удоя, МДЖ, МДБ, суммарного выхода за лактацию молочного жира и белка в килограммах, а также интенсивности лактации, или среднего удоя на 1 день по полновозрастной, 3-й лактации). В соответствии с целью определены задачи исследований.

Общее поголовье коров в хозяйстве составляет 1100 голов, удельный вес пород: айрширской – 40,0 %, голштинской – 36,4 %, голштино-ярославских помесей – 23,6 %. Средняя продуктивность по стаду по данным бонитировок ОАО «Ярославское» по племенной работе составляла за 305 дней лактации – 8045 кг молока, 4,35 % жира, 3,17 % белка.

Кормление коров проводят по детализированным нормам, концентрированные корма составляют в среднем 43 %. Система содержания – круглогодовая стойловая, доение – в молокопровод фирмы ДеЛаваль, контрольные дойки 2 раза в месяц. Бонитировку коров ведут с использованием компьютерной программы «Селэкс». Имеется свой цех по переработке молока с изготовлением молочных продуктов – сметаны, творога, творожной массы и других.

Оценка генотипов коров разной породности в единых средовых условиях являлась предпосылкой для получения наиболее достоверных результатов исследований.

Материал и методика исследований. Подбор коров в группы для исследований осуществляли по методу сбалансированных групп-аналогов по возрасту в отелах (не менее 3-х отелов), живой массе, с хорошей молочной продуктивностью, представляющих интерес для дальнейшей селекции. Для оценки животных использовали карточки племенных коров формы 2-МОЛ, каталоги быков-производителей, данные бонитировок ОАО «Ярославское» по племенной работе (2013-2017 годы).

В выборку вошли 91 корова, в том числе 32 – айрширской породы, 32 – голштинской и 27 – голштино-ярославских помесей с кровностью по голштину в среднем 84,2 %.

Методы исследований – общезоотехнические и популяционно-генетические с биометрической обработкой количественных показателей и расчетом достоверности разности при трех уровнях вероятности.

Образцы крови для исследований генотипов по каппа-казеину и бета-лактоглобулину отбирали в соответствии с требованиями ветеринарного законодательства и по общепринятой методике. ДНК-тестирование проводили в лаборатории ДНК-технологий ФГБНУ ВНИИплем, методом ПЦР-ПДРФ [5, с. 34].

По результатам тестирования рассчитаны частоты встречаемости генотипов АА, АВ и ВВ каппа-казеина и бета-лактоглобулина, а также аллельных вариантов А и В этих белков молока [6, С. 170-261].

Состояние генного равновесия оценивали по закону Харди-Вайнберга [6, с. 170-261].

Результаты исследований. В таблице 1 представлены результаты биометрической обработки показателей молочной продуктивности коров айрширской породы во взаимосвязи с генотипами по каппа-казеину, бета-лактоглобулину и комплексными генотипами с учетом обоих маркеров белков.

Из таблицы видно, что у коров айрширской породы с В-аллельным вариантом каппа-казеина молочная продуктивность по всем показателям выше, чем у гомозигот АА, с достоверной разницей по качественным показателям молока. Однако частота встречаемости гетерозигот АВ в несколько раз меньше, чем АА; вариант с ВВ генотипом каппа-казеина у этих животных отсутствует.

По бета-лактоглобулину картина обратная: наименьшая встречаемость гомозигот АА и поровну – с генотипами АВ и ВВ. По показателям молочной продуктивности (удой, МДЖ, МДБ) статистически достоверной разницы у коров разных генотипов не обнаружено.

При анализе показателей молочной продуктивности во взаимосвязи с комплексными генотипами CSN3/LGB отчетливо прослеживается преимущество коров с генотипом АВ/ВВ, хотя наибольшее число животных (25 голов, или 78,1 %) с генотипом АА по каппа-казеину и АВ, ВВ – по бета-лактоглобулину. Наименьшие показатели – у коров с гомозиготным комплексным генотипом АА/АА. У коров с генотипом АВ/АВ – показатели молочной продуктивности близки к таковым с комплексными генотипами с В-аллельным вариантом обоих маркеров.

В таблице 2 представлены результаты биометрической обработки показателей молочной продуктивности коров голштинской породы во взаимосвязи с генотипами по каппа-казеину, бета-лактоглобулину и комплексными генотипами с учетом обоих маркеров белков.

Из таблицы 2 видно, что наибольшее число подконтрольных коров – с генотипами АА и АВ по каппа-казеину, причем лучшие показатели молочной продуктивности – у гетерозигот АВ по этому маркеру, худшие – у гомозигот АА.

У животных с генотипом ВВ каппа-казеина при более высоких удоях меньшее содержание жира и белка в молоке, что обусловлено отрицательной корреляцией этих признаков, в соответствии с биологической закономерностью.

По бета-лактоглобулину генотипов АА у голштинских коров не обнаружено, наибольшее их количество имеют генотип АВ. По показателям молочной продуктивности достоверной разности между животными обоих генотипов не имеется.

При оценке по комплексным генотипам, как видно из таблицы 2, наибольшее число голштинских коров имеют генотип АА/АВ CSN3/LGB, наименьшее – генотип ВВ/ВВ.

Несмотря на видимые отличия по рассчитанным показателям молочной продуктивности, статистически достоверной разности не выявлено, что обусловлено малым количеством животных, в связи с этим большой статистической ошибкой. Поэтому можно говорить лишь о тенденции и провести исследования на большем поголовье животных.

Однако наибольшее количество молочного жира и белка (кг) получено от коров с комплексным генотипом гетерозигот АВ/АВ, наименьшее – с генотипом АА/АВ, хотя разность (93,36 кг) статистически недостоверна.

В таблице 3 представлены результаты биометрической обработки показателей молочной продуктивности голштино-ярославских помесей во взаимосвязи с генотипами по каппа-казеину, бета-лактоглобулину и комплексными генотипами с учетом обоих маркеров белков.

Из таблицы 3 видно, что у высококровных по голштину ярославских помесей (84,2 %) по аналогии с чистопородными голштинами преобладают генотипы АА по каппа-казеину (81,5 %), гетерозигот АВ – 18,5 %. Молочная продуктивность этой группы коров по 3 лактации практически одинакова, без достоверной разности. Генотипов ВВ у них не обнаружено.

Таблица 1 – Показатели молочной продуктивности коров айрширской породы во взаимосвязи с генотипами по каппа-казеину, бета-лактоглобулину и комплексными генотипами

Показатели	CSN3	
	AA	AB
n	29	3
удой, кг	7827,59±304,20	8490,33±1392,52
жир, %	4,15±0,06	4,51±0,27
молочный жир, кг	324,49±13,80	386,27±78,03
белок, %	3,18±0,03	3,28±0,05
молочный белок, кг	248,51±9,97	278,42±44,51
удой на 1 день лактации, кг	25,66±0,97	27,84±4,57
молочный белок, кг + молочный жир, кг	573,00±23,55	664,69±122,28

Показатели	LGB		
	AA	AB	BB
n	4	14	14
удой, кг	7456,25±446,95	7879,07±597,03	8024,21±296,05
жир, %	4,25±0,15	4,13±0,08	4,21±0,09
молочный жир, кг	316,33±17,73	326,33±26,10	338,23±15,45
белок, %	3,33±0,06	3,12±0,05	3,21±0,04
молочный белок, кг	246,63±17,97	245,91±18,91	257,43±10,16
удой на 1 день лактации, кг	24,45±1,47	25,83±1,96	26,31±3,50
молочный белок, кг + молочный жир, кг	562,96±34,72	572,24±44,86	595,66±25,10

Показатели	Комбинации генотипов CSN3/LGB				
	AA/AA	AA/AB	AA/BB	AB/AB	AB/BB
n	4	12	13	2	1
удой, кг	7456,25± 446,95	7863,92± 668,59	7908,31± 293,05	7970,0± 2476,29	9531,0± 0,00
жир, %	4,25± 0,15	4,10± 0,08	4,16± 0,08	4,30± 0,14	4,93± 0,00
молочный жир, кг	316,33± 17,73	323,30± 27,60	328,10± 12,26	344,46± 117,75	469,88± 0,00
белок, %	3,33± 0,06	3,10± 0,05	3,20± 0,04	3,26± 0,08	3,34± 0,00
молочный белок, кг	248,80± 17,97	243,82± 20,33	252,75± 9,67	258,46± 74,40	318,34± 0,00
удой на 1 день лактации, кг	24,45± 1,47	25,78± 2,19	25,93± 0,96	26,13± 8,12	31,25± 0,00
молочный белок, кг + молочный жир, кг	565,13± 37,72	567,13± 47,75	580,85± 21,50	602,92± 192,16	788,21± 0,00

Таблица 2 – Показатели молочной продуктивности коров голштинской породы во взаимосвязи с генотипами по каппа-казеину, бета-лактоглобулину и комплексными генотипами

Показатели	Генотипы CSN3		
	AA	AB	BB
n	18	11	3
удой, кг	8567,56±512,99	9233,36±330,20	9619,0±330,25
жир, %	4,31±0,11	4,59±0,14	4,24±0,09
молочный жир, кг	368,50±25,07	426,12±24,50	407,20±8,45
белок, %	3,32±0,06	3,38±0,06	3,17±0,07
молочный белок, кг	285,96±17,81	310,21±7,95	305,38±14,74
удой на 1 день лактации, кг	28,09±1,68	30,27±1,08	31,54±1,08
молочный белок, кг + молочный жир, кг	654,46±41,34	736,33±31,26	712,58±23,07
Показатели	Генотипы LGB		
	AA	AB	BB
n	-	27	5
удой, кг	-	8815,70±365,77	9323,20±198,41
жир, %	-	4,40±0,09	4,40±0,19
молочный жир, кг	-	388,37±19,31	411,22±26,24
белок, %	-	3,34±0,04	3,22±0,12
молочный белок, кг	-	295,36±12,25	300,23±9,90
удой на 1 день лактации, кг	-	28,90±1,18	30,57±0,65
молочный белок, кг + молочный жир, кг	-	683,73±30,40	711,45±29,17

Показатели	Генотипы CSN3/LGB					
	AA/AB	AA/BB	AB/AB	AB/BB	BB/AB	BB/BB
n	16	2	9	2	2	1
удой, кг	8459,31±574,27	9433,50±405,17	9221,0±404,65	9289,0±644,88	9843,0±367,7	9171,0±0,00
жир, %	4,28±0,12	4,54±0,27	4,65±0,15	4,31±0,66	4,21±0,17	4,29±0,00
молочный жир, кг	360,96±27,61	428,83±43,74	431,37±28,12	402,50±89,54	414,08±1,22	393,44±0,00
белок, %	3,35±0,06	3,09±0,25	3,36±0,08	3,44±0,08	3,23±0,08	3,07±0,00
молочный белок, кг	285,34±20,16	290,98±11,49	308,29±9,61	318,83±14,93	317,29±4,20	393,44±0,00
удой на 1 день лактации, кг	27,74±1,88	30,93±1,33	30,23±1,33	30,46±2,11	32,27±1,21	30,06±0,00
молочный белок, кг + молочный жир, кг	646,30±46,35	719,81±32,25	739,66±36,72	721,33±104,46	731,37±2,98	674,99±0,00

Таблица 3 – Показатели молочной продуктивности голштино-ярославских помесей во взаимосвязи с генотипами по каппа-казеину, бета-лактоглобулину и комплексными генотипами

Показатели	Генотипы CSN3		
	AA	AB	BB
n	22	5	-
удой, кг	8364,59±226,19	8537,20±116,54	-
жир,%	4,11±0,05	4,03±0,11	-
молочный жир, кг	345,14±11,59	343,87±8,04	-
белок, %	3,25±0,03	3,30±0,07	-
молочный белок, кг	271,88±8,34	281,83±6,54	-
удой на 1 день лактации, кг	27,42±0,74	27,99±0,38	-
молочный белок, кг + молочный жир, кг	617,02±19,41	625,70±14,31	-
Показатели	Генотипы LGB		
	AA	AB	BB
n	3	12	12
удой, кг	8406,0±746,10	8487,17±244,13	8303,58±331,03
жир, %	4,25±0,23	4,16±0,05	4,00±0,08
молочный жир, кг	359,79±49,80	352,42±10,16	333,68±17,0
белок, %	3,20±0,15	3,27±0,06	3,26±0,02
молочный белок, кг	269,79±31,34	277,95±10,42	270,47±10,88
удой на 1 день лактации, кг	27,56±2,45	27,83±0,80	27,22±1,09
молочный белок, кг + молочный жир, кг	629,58±79,12	630,37±20,14	604,15±27,43

Показатели	Генотипы CSN3/LGB				
	AA/AA	AA/AB	AA/BB	AB/AB	AB/BB
n	3	10	9	4	1
удой, кг	8406,00± 746,10	8517,10± 297,14	8181,33± 444,47	8448,5± 81,62	8892,0± 0,00
жир, %	4,25± 0,23	4,14± 0,06	4,04± 0,10	4,03± 0,14	4,05± 0,00
молочный жир, кг	359,79± 49,80	352,28± 12,42	332,33± 23,10	339,81± 8,85	360,13± 0,00
белок, %	3,20± 0,15	3,24± 0,07	3,27± 0,02	3,28± 0,09	3,38± 0,00
молочный белок, кг	269,79± 31,34	276,60± 12,68	267,33± 14,42	277,15± 5,23	300,55± 0,00
удой на 1 день лактации, кг	27,56± 2,45	27,92± 0,97	26,82± 1,46	27,70± 0,27	29,15± 0,00
молочный белок, кг + молочный жир, кг	629,58± 79,12	628,88± 24,58	599,66± 36,98	616,96± 13,93	660,68± 0,00

По бета-лактоглобулину встречаются все 3 генотипа, причем генотипы АВ и ВВ с равной частотой. Молочная продуктивность этих коров также без достоверной разности, на одном уровне по всем показателям.

Выводы.

1. У всех подконтрольных коров (n=91) преобладал генотип АА по каппа-казеину – в среднем 75,8 %, в том числе у айрширских коров – 90,6 %; генотипа ВВ у коров айрширской породы и голштино-ярославских помесей не обнаружено; у голштинских он составлял 9,4 %, а с генотипом АВ – 34,4 %.

2. Генотипы АВ и ВВ бета-лактоглобулина встречаются у коров айрширской породы и голштино-ярославских помесей в среднем по 44 %, генотип АА LGB у голштинских коров не обнаружен.

3. По показателям молочной продуктивности статистически достоверной разности у коров всех групп и генотипов не имелось, что, возможно, обусловлено едиными условиями среды и недостаточной численностью исследуемых животных. Однако более высокое содержание белка в молоке у коров с В-аллельным вариантом каппа-казеина очевидно прослеживается независимо от породной принадлежности.

4. По комплексным вариантам генотипов CSN3/LGB наиболее продуктивными по суммарному выходу молочного жира и белка за третью лактацию оказались: айрширские коровы с генотипам АВ/ВВ, АВ/АВ; голштинские – с генотипом АВ/АВ; голштино-ярославские помеси – с генотипом АВ/ВВ, то есть с наибольшим количеством В-аллельных вариантов.

Предложения производству

1. Для генетического улучшения стада по белковомолочности целесообразно использовать в подборе быков с В-аллельным вариантом каппа-казеина – основного генетического маркера этого признака.

2. Вести в стаде целенаправленную селекцию по белковомолочности с использованием классических традиционных и современных методов зоотехнической науки.

Список используемой литературы

1. Шаркаева Г. Импорт крупного рогатого скота на территорию РФ и результаты его использования // Молочное мясное скотоводство. 2013. № 8.

2. Ежегодник по племенной работе в молочном скотоводстве в хозяйствах Российской Федерации. М.: ФГНУ «ВНИИплем МСХ РФ», «Департамент животноводства и племенного дела», 2013.

3. Коренев М.М., Фураева Н.С. Племенная работа в животноводстве Ярославской области. Ярославль: ОАО «Ярославское» по племенной работе, 2018.

4. Тамарова Р.В. Продолжительность хозяйственного использования и пожизненная продуктивность голштинских коров селекции Канады в ОАО племзавод «Михайловское» Ярославской области // Вестник АПК Верхневолжья. 2018. № 3 (43).

5. Калашникова Л.А., Хабибрахманова Я.А Рекомендации по геномной оценке крупного рогатого скота. Московская область: ФГБНУ ВНИИплем, 2015.

6. Меркурьева Е.К., Шангин-Березовский Г.Н Генетика с основами биометрии. М.: Колос, 1983.

References

1. Sharkaeva G. Import krupnogo rogatogo skota na territoriyu RF i rezultaty ego ispolzovaniya // Molochnoe myasnoe skotovodstvo. 2013. № 8.

2. Yezhegodnik po plemennoy rabote v molochnom skotovodstve v khozyaystvakh Rossiyskoy Federatsii. M.: FGNU «VNIIplem MSKh RF», «Departament zhivotnovodstva i plemennogo dela», 2013.

3. Korenev M.M., Furaeva N.S. Plemennaya rabota v zhivotnovodstve Yaroslavskoy oblasti. Yaroslavl: OAO «Yaroslavskoe» po plemennoy rabote, 2018.

4. Tamarova R.V. Prodolzhitelnost khozyaystvennogo ispolzovaniya i pozhiznennaya produktivnost golshtinskikh korov selektsii Kanady v OAO plemzavod «Mikhaylovskoe» Yaroslavskoy oblasti // Vestnik APK Verkhnevolzhya. 2018. № 3 (43).

5. Kalashnikova L.A., Khabibrakhmanova Ya.A. Rekomendatsii po genomnoy otsenke krupnogo rogatogo skota. Moskovskaya oblast: FGBNU VNIIplem, 2015.

6. Merkureva Ye.K., Shangin-Berezovskiy G.N Genetika s osnovami biometrii. M.: Kolos, 1983.

DOI 10.35523/2307-5872-2019-27-2-86-98
УДК 636.5.082.033.053.003.13

ЭФФЕКТИВНОСТЬ СОВРЕМЕННЫХ ЭНЕРГОРЕСУРСОСБЕРЕГАЮЩИХ ТЕХНОЛОГИЙ ПРОИЗВОДСТВА МЯСА БРОЙЛЕРОВ

Буяров В.С., ФГБОУ ВО Орловский ГАУ;
Головина С.Ю., ФГБОУ ВО Орловский ГАУ;
Буяров А.В., ФГБОУ ВО Орловский ГАУ

Статья посвящена решению актуальной проблемы – повышению эффективности бройлерного производства на основе применения наукоемких энергоресурсосберегающих технологий. Цель исследования заключалась в разработке приоритетных направлений энерго - и ресурсосбережения в промышленном птицеводстве, а также комплекса инновационно-технологических мероприятий, обеспечивающих динамичное развитие отрасли в современных условиях. Технологический фактор высокопроизводительного, ресурсосберегающего производства – наиболее эффективный ресурс повышения эффективности бройлерного птицеводства путем улучшения продуктивности птицы, качества продукции и снижения ее себестоимости. Разработаны следующие приоритетные направления и технологии, обеспечивающие энерго - и ресурсосбережение в промышленном птицеводстве: комплексная ресурсосберегающая технология раздельного по полу выращивания трех типов (по весовым категориям) цыплят-бройлеров, адаптированная к рыночной среде; энергосберегающие системы освещения на основе использования светодиодов для цыплят-бройлеров перспективных кроссов с различной продолжительностью выращивания; совершенствование конструктивных решений систем вентиляции, средств регулирования микроклимата, эксплуатации теплового оборудования; повышение тепловой защиты зданий; использование нетрадиционных и возобновляемых источников энергии; технологические параметры выращивания мясных цыплят для получения органической продукции; научно обоснованные экологически безопасные способы выращивания цыплят-бройлеров с применением пробиотиков, пребиотиков, синбиотиков, фитобиотиков; карты организации труда, адаптированные для новых технико-технологических решений при создании современных кроссов мясной птицы отечественной селекции и оптимизированные с учетом изменения рабочего процесса и способов выполнения работ, норм нагрузок. Важно, чтобы внедрение новых эффективных технологий в бройлерном птицеводстве было бы комплексным и обеспечивало рентабельное производство птицеводческой продукции.

Ключевые слова: *мясное птицеводство, бройлеры, ресурсосберегающие технологии, энергосбережение, системы освещения, синбиотик «ПроСтор», эффективность.*

Для цитирования: *Буяров В.С., Головина С.Ю., Буяров А.В., Эффективность современных энергоресурсосберегающих технологий производства мяса бройлеров // Аграрный вестник Верхневолжья. 2019. № 2 (27). С. 86-98.*

Введение. Одним из приоритетных направлений развития науки, технологий и техники являются энергоэффективность и энергосбережение. Технологии создания энергосберегающих систем транспортировки, распределения и использования энергии согласно Указу Президента РФ от 7 июля 2011 г. № 899 входят в перечень критических технологий [1]. Федеральный закон РФ от 23 ноября 2009 г. № 261-ФЗ «Об энергосбережении и о повышении энергетической эффективно-

сти и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации» устанавливает ряд ограничений в области использования ламп накаливания, что обусловливает спрос на модернизацию системы освещения птичников [2]. Приоритетной задачей Федеральной научно-технической программы развития сельского хозяйства на 2017-2025 годы является создание и внедрение отечественных конкурентоспособных технологий производства продуктов животноводства [3].

Современный уровень развития ресурсо - и энергосберегающих технологий отражает не только степень совершенства функционирования какой-либо отрасли экономики, но и государства в целом. По ним можно судить о возможностях увеличения материальных ценностей – в частности, о темпах наращивания продовольственных ресурсов. Энергосберегающие промышленные технологии взаимосвязаны с общим уровнем развития культуры человечества, осознанием необходимости рационального, экономного и экологически обусловленного расходования ограниченных ресурсов Земли. По степени развития промышленности в государстве можно судить и о состоянии дел в агропромышленном комплексе. Уже давно возникла необходимость перевода сельскохозяйственного производства на промышленную основу и ведущее значение в этом принадлежит разработке и созданию ресурсо- и энергосберегающих технологий. Это обусловлено и ограниченными возможностями агропромышленного комплекса в трудовых, финансовых, материальных и энергетических ресурсах, зависимостью природных ресурсов от погодно-климатических условий. Поэтому ценность каждой последующей технологии к предыдущей определяется степенью сбережения всех вышеназванных видов ресурсов. Следовательно, без организации товарного производства на базе энергоресурсосбережения не может быть нормального отечественного рынка продовольствия, ориентированного на массового потребителя [4; 5, с. 64-69; 6, с. 21-25].

В связи с этим, **цель исследования** заключалась в разработке приоритетных направлений энерго - и ресурсосбережения в промышленном птицеводстве, а также комплекса инновационно-технологических мероприятий, обеспечивающих динамичное развитие отрасли в современных условиях.

Методология и методы исследований. Методологической основой исследований явились научные разработки отечественных и зарубежных авторов, изучающих проблемы отрасли птицеводства, пути повышения его эффективности, современные энергоресурсосберегающие технологии промышленного производства яиц и мяса птицы. В ходе выполнения работы использовались общие методы научного познания: наблюдение, анализ, сравнение, обобщение; специальные научные методы: монографический, экономико-статистический, зоотехнические.

Результаты исследований. Энергосбережение с каждым годом становится все более актуальной проблемой для всей экономики в целом. Постепенно набирающий силу в России процесс реализации политики энергосбережения крайне необходим для повышения эффективности промышленного животноводства и птицеводства.

Животноводство в России традиционно является наиболее проблемной отраслью. Это подтверждается всем процессом развития сельского хозяйства страны в закончившемся XX веке, в течение которого отрасль была преобразована из экстенсивной в индустриальную. Были созданы новые современные животноводческие комплексы и птицефабрики. Однако животноводство и птицеводство, несмотря на многочисленные усилия, долгое время оставались дотационными и неэффективными отраслями. Принятые органами государственной власти Российской Федерации меры по развитию агропромышленного комплекса, а также включение птицеводческих предприятий (яичного и мясного направления) в приоритетный национальный проект «Развитие АПК» дали существенный толчок для технического перевооружения производственного и перерабатывающего блоков и соответственно обеспечили прирост производства яиц и мяса птицы. За период развития в рамках национального проекта и госпрограммы (2007-2018 гг.) темпы прироста были столь значительными, что обеспечили увеличение производства мяса птицы в три раза (3,4 млн. т), яйца – практически на 20 % (8 млрд. шт.). В 2018 г. по сравнению с 2017 г. объем производства мяса птицы вырос на 1,2 % и составил порядка 5,0 млн. т в убойной массе, производство яиц увеличилось на 0,74 % и достигло 44,9 млрд.

шт. За последние три года производство мяса птицы увеличилось на 430 тыс. т, причем основной прирост наблюдался в 2017 г. – 320 тыс. т [7, с. 7-9]. Вместе с тем, отрасль птицеводства сталкивается с проблемами, связанными со значительным ростом цен на комбикорма, соевый шрот, премиксы, электроэнергию, дизельное топливо, бензин, ветеринарные препараты и другие материальные ресурсы [8, с. 30-38].

Исходя из анализа балансово-экономических показателей птицеводческих предприятий в последние годы складывается следующая усредненная структура себестоимости мяса птицы: стоимость кормов – 65 %, электроэнергия, отопление, вода – 10 %, расходы на оплату труда – 7 %, амортизация помещений, износ инвентаря – 5 %, ветеринарные медикаменты – 5 %, потери от падежа птицы – до 5 %, автотранспорт – 2 %, накладные расходы – 1 %. По итогам 2018 г. рентабельность производства составила (без учета внереализационных затрат) в пределах 6 % по яйцу и 7 % по мясу птицы. Однако для обслуживания и погашения привлеченных кредитов птицеводческим предприятиям необходима рентабельность не менее 24 %. В условиях членства России в ВТО рост цен ограничен, поэтому для повышения рентабельности производимой продукции необходимо снижать ее себестоимость за счет проведения комплексной модернизации, внедрения ресурсосберегающих технологий по всей продовольственной цепочке [8, с. 30-38; 9, с. 6-8; 10]

Таким образом, в современных условиях энерго - и ресурсосбережение объективно должно стать базовой технологией приостановления негативных тенденций в промышленном птицеводстве. В процессе реализации энергосбережения используется метод системной интеграции, передового опыта и научных достижений в энергетике, технологии сельскохозяйственного производства, а также экономических, организационно-правовых аспектов и социальной политики села.

Ограниченность энергетических ресурсов, высокая стоимость энергии, негативное влияние на окружающую среду, связанные с ее производством, – все эти факторы невольно наводят на мысль, что разумней снижать потребление энергии, нежели постоянно увеличивать ее производство, а значит, и наращивать количество проблем. Во всем мире уже давно не только постоянно ведется поиск путей уменьшения энергопотребления за счет его рационального использования, но и достаточно эффективно применяются инновационные технологии. В декабре 2005 г. ЕС выпустил директиву, обязывающую все входящие в него страны разработать национальные планы действий по повышению энергоэффективности (EEAPs–Energie–Effizienz–Actions–Plane). В соответствии с EEAPs в течение 9 лет (с 2008 по 2017 гг.) каждая из 27 стран ЕС должна достигать ежегодно хотя бы 1 % экономии электроэнергии во всех секторах ее потребления. По заданию Еврокомиссии схему реализации EEAPs разработал Вуппертальский институт (Германия). Начиная с 2011 г., все страны ЕС обязаны неукоснительно выполнять эти обязательства. В нашей стране этому вопросу на протяжении многих лет уделялось недостаточное внимание. Тем не менее, несколько лет назад и у нас началось формирование такого понятия, как энергосберегающая политика.

Сохранение энергии – наиболее обещающий путь к решению в ближайшей перспективе проблем нехватки ископаемого топлива для производства и переработки сельскохозяйственной продукции. Здесь хотелось бы отметить, что, с одной стороны, сельское хозяйство является не самым крупным потребителем ископаемого топлива по сравнению с другими отраслями, а также то, что в будущем спрос на производимую продукцию будет неизменно возрастать. С другой стороны, для увеличения производства продукции аграрная отрасль должна интенсивно развиваться, используя индустриальные технологии. А этот процесс неразрывно связан с возрастанием потребления энергии: на сегодняшний день прирост производства продукции всего на 1 % влечет за собой увеличение расхода энергоресурсов на 2-3 %. К тому же в России на 1 га пашни затрачивается до 250-280 кг условного топлива, тогда как в США, например, – 140 кг. Затрагивая мировые тенденции энергосбережения, хотелось бы отметить, что сельское хозяйство России значительно отстает в этой области от зарубежных стран. Это объясняется, главным образом, тем, что разразившийся в 70-е годы XX века энергетический кризис заставил страны Западной Европы, США, Канады и Японии разработать и внедрить систему технических, технологических, организационных и экономических мероприятий, позволивших обеспечить

рост производства продукции сельского хозяйства при уменьшении энергозатрат. Например, удельный вес энергозатрат в стоимости продукции в Германии составляет порядка 7 %, в России же – свыше 20 %. Причем отмечаются тенденции роста не только общих энергозатрат, но и удельных (на 1 га, на 1 работника, на 1 рубль валовой продукции). В структуре потребления наибольший удельный вес приходится на дизельное топливо - порядка 30 %, бензин – 11-16 %, природный газ – 20 %, электроэнергию и уголь – 10-11 %. Как видно, основное потребление энергии осуществляется за счет использования первичных невозобновляемых источников. Поэтому в современных условиях вопрос экономии топливно-энергетических ресурсов приобретает особую остроту [11, с. 40-43; 12, с. 45-49].

Хотелось бы подчеркнуть, что проблема энергосбережения является комплексной и включает целый ряд задач. Поэтому попытки решать отдельные вопросы обособленно чаще всего не приводят к хорошему результату. Только рассмотрение их оптимальных сочетаний позволит достигнуть необходимого эффекта.

В свете всего вышесказанного выделяются два пути энергосбережения: использование первичных и вторичных энергоресурсов. Причем при использовании первичных источников энергии, образовавшихся в результате геологического развития Земли, главный упор необходимо сделать на первичные возобновляемые источники энергии (энергия Солнца, ветра, приливов-отливов, геотермальная и т.д.) или иначе – на альтернативные источники. В данном случае предлагается альтернатива использованию первичных невозобновляемых источников энергии (уголь, нефть, газ, слюда, сланцы и т.д.) [5, с. 64-69; 13, с. 14-18).

Использование вторичных источников энергии является главным резервом ее сохранения, и в основном это – применение энергосберегающих технологий, главными из которых являются:

• совершенствование конструктивных решений систем вентиляции, средств регулирования микроклимата, эксплуатации теплового оборудования и т. д.;

• регенерация тепловой энергии на фермах, птицефабриках;

• использование тепловых насосов, биогаза, естественного холода, отходов (солома, стебли, опилки, ветки деревьев и т. д.) для целей отопления, вторичных энергоресурсов промышленных предприятий.

Конечно же, все мероприятия по энергосбережению должны проводиться на различных уровнях их реализации. Первый включает мероприятия, которые зависят от работников хозяйств, и выражается в поддержании технических параметров машин и оборудования в процессе эксплуатации на уровне их значений в соответствии с ГОСТами. Развитие второго уровня зависит от работников управленческих структур и отраслей АПК, научно-конструкторских организаций, обслуживающих и снабженческих предприятий. К этому уровню относят в основном мероприятия научно-технического прогресса. Создание новой техники позволит снизить расход или уменьшить потери топлива и электроэнергии, которые возникают из-за несовершенства имеющихся конструкций.

Третий уровень зависит от политики государства, проводимой в сфере энергосбережения. В России принят Федеральный закон «Об энергосбережении». Отмечены показатели, регулирующие энергопотребление, которые включены в состав более 300 ГОСТов. Кроме того, вопросы энергосбережения отражаются в Программе ЕЭК ООН «Энергоэффективность-2000», Программе стабилизации и развития инженерно-технической сферы России и др.

Основная идея экономии энергии состоит в том, что топливно-энергетические ресурсы следует использовать эффективно за счет применения экономически обоснованных, технически осуществимых, экологически целесообразных и социально приемлемых мер, при минимальных изменениях привычного образа жизни общества и методов хозяйствования. Для достижения этого необходима грамотная и результативная организация потребления энергоресурсов. Основные направления экономии топливно-энергетических ресурсов: организационно-экономическое, технологическое, техническое, структурно-энергетическое. Рыночные отношения многократно усугубляют топливно-энергетическую проблему. Из-за этого велика доля энергозатрат в себестоимости производства сельскохозяйственной продукции. Применение энергосберегающих технологий и мероприятий

призвано стимулировать снижение себестоимости производства сельскохозяйственной продукции, повышение её конкурентоспособности при прочих равных условиях [5, с. 64-69].

Таким образом, применение методов энергосбережения в сельском хозяйстве должно решить вопросы снижения прямых и совокупных затрат энергии, причем средства, сэкономленные благодаря рациональному использованию энергии, необходимо направлять не только на дальнейшие энергосберегающие меры (т.е. работать по принципу реинвестиций), но и на расширение производства продукции.

Практика и мировой опыт показали, что технологический фактор высокопроизводительного, ресурсосберегающего производства – наиболее эффективный ресурс роста экономики производства путем повышения продуктивности животноводства и птицеводства, а также качества продукции.

Понятие ресурсосбережения было введено в промышленное птицеводство в конце 1960 г. С тех пор оно используется не менее чем в 30 странах, а в настоящее время этим интересуется и остальная часть мира в ожидаемой перспективе повышения цен на сырье [14, с. 102-104].

Птицеводство является наиболее энергоемкой отраслью животноводства, что обусловлено высокой механизацией и автоматизацией всего производственного цикла – от инкубации до выращивания и убоя птицы. Доля затрат на энергоносители в структуре себестоимости мяса бройлеров составляет 7-10 % и выше в зависимости от сезона года. Дальнейшая интенсификация всех отраслей сельскохозяйственного производства невозможна без внедрения ресурсо- и энергосберегающих технологий. Стратегия развития промышленного птицеводства России – применение энерго- и ресурсосберегающих технологий производства яиц и мяса птицы в новых экономических условиях хозяйствования. Основа эффективной работы птицефабрик – рентабельность птицеводческой продукции, ее конкурентоспособность на внутреннем и внешнем рынке. Рентабельное функционирование птицефабрик в рыночных условиях возможно лишь при повсеместной экономии ресурсов всех видов, массовом внедрении современных интенсивных технологий содержания и кормления птицы, новой и модернизированной техники [15, с. 24-27; 16; 17].

Высокопродуктивные кроссы мясных кур коренным образом изменили бройлерное производство. До 1970 г. живая масса бройлеров в среднем по стране не превышала 1,0 кг (9-10 недель выращивания) при затратах корма 3,5-4,0 кг. Сегодня они достигают в 6 недель 2,5-2,6 кг и более при затратах корма 1,70-1,80 кг. За 62 недели яйценоскость кур родительской формы составляет 170-175 яиц, выход цыплят от одной родительской пары – 130-133 головы, выход мяса на одну несушку – 280-300 кг и выше.

В мясном птицеводстве применяются две технологии содержания бройлеров - клеточная и напольная, преимущества и недостатки которых подробно освещены в учебной, научной и методической литературе, а также в периодической печати [4; 8, с. 30-38; 12, с. 45-49; 15, с. 24-27; 16]. В последнее время в зарубежном птицеводстве большое внимание уделяется альтернативной (органической) технологии содержания сельскохозяйственной птицы в закрытых помещениях с выгульными площадками. При таком содержании птица получает дополнительный подножный корм, свежий воздух и солнечный свет, что способствует укреплению ее здоровья и повышению обмена веществ в организме [18, с. 38-40]. В обзоре S. Bogosavlyevic-Boskovic et.al. [19, с. 217-228] на основе анализа результатов исследований разных авторов отмечается, что бройлеры, выращенные в условиях свободно-выгульного содержания, имеют более высокое качество мяса по сравнению бройлерами, произведенными в условиях интенсивной технологии выращивания.

На основании исследований, проведенных в условиях фермерского хозяйства сотрудниками ФНЦ «ВНИТИП» РАН, было сделано заключение, что напольно-выгульная технология выращивания цыплят-бройлеров позволяет повысить выход мяса, улучшить товарный вид тушек и обеспечить высокие вкусовые и ароматические достоинства мяса [20, с. 34-37].

Разработана новая технология выращивания бройлеров на обогреваемых полах. При данной технологии отпадает необходимость использования подстилочного материала (опилок), которые в настоящее время являются дорогостоящими и дефицитными. Данная технология позволяет в наибольшей степени проявлять генетический потенциал цыплят-бройлеров.

Теплая поверхность пола способствует лучшему рассасыванию остаточного желтка, что в конечном итоге влияет на повышение показателей живой массы и среднесуточного прироста бройлеров на 4-5 %, сохранности поголовья на 1-2 %, снижению затрат кормов на 1 кг прироста живой массы на 6-8 %. Технология выращивания бройлеров на обогреваемых полах была внедрена в ЗАО «Феникс» Московской обл., «Колмогоровский бройлер» Кемеровская обл. [21].

Для всесторонней и объективной оценки продуктивных качеств бройлеров, выращенных при различных технологиях, необходимо проводить дальнейшие исследования. Кроме того, очень важно, чтобы внедрение новых эффективных технологий в птицеводстве было бы комплексным и обеспечивало рентабельное производство птицеводческой продукции в зависимости от спроса на рынке.

Выращивание птицы на промышленной основе предусматривает обязательное обеспечение оптимальной температуры воздуха в птичниках, а также применение специальных программ освещения и систем вентиляции. С этой целью используются значительные объемы энергоресурсов (электроэнергии и газа), причем важными факторами являются непрерывность энергоснабжения всего технологического процесса производства яиц и мяса птицы, а также зависимость количества потребляемых ресурсов от климатических условий. В связи с этим, при выращивании цыплят-бройлеров необходимо тщательно контролировать воздушный режим помещения. Нормативы вредных газов в птичнике равны: 0,25 % – CO_2, 5 мг/м^3 – H_2S, 15 мг/м^3 – NH_3 и не более 2 мг/м^3 – пыли. Предельно допустимая концентрация микроорганизмов в 1 м^3 воздушной среды предприятия не должна превышать 50000 клеток. Бройлерам должен быть обеспечен постоянный приток свежего воздуха, в противном случае у них может накапливаться вода в перикарде или в брюшной полости, в худшем варианте – это отек легких. Поэтому первостепенная задача при выращивании быстрорастущей птицы – оптимальный подбор, установка и работа средств контроля над параметрами вентиляции в птичниках. Удельный воздухообмен в птичнике должен быть из расчета 0,7-1,0 м^3 / ч на 1 кг живой массы (в холодный период года). Отклонение параметров микроклимата в помещениях от установленных пределов приводит не только к снижению продуктивности, но и к увеличению затрат кормов и труда, уменьшению продолжительности эксплуатации птицеводческих помещений, возрастанию затрат на ремонт технологического оборудования [4; 16; 22, с. 44-49].

Повышение эффективности производства яиц и мяса птицы возможно только при внедрении новейших энергосберегающих технологических приемов, одним из которых является рациональная программа освещения в птичнике. В промышленном птицеводстве, как яичном, так и бройлерном, птица выращивается в безоконных птичниках, поэтому лишь искусственные источники света способны в полной мере обеспечить требуемое количество световой энергии. Необходимо создать и в дальнейшем постоянно совершенствовать параметры светового режима. Ведь именно свет оказывает существенное влияние на продуктивные качества и сохранность птицы через жизненно важные системы ее организма, в частности, эндокринную, нервную и репродуктивную. Но не стоит забывать, что именно на освещение птичника тратится значительная часть электроэнергии и необходимо внедрять в производство ресурсосберегающие и экономически обоснованные источники и режимы освещения. Поэтому разработка новых программ освещения и усовершенствование уже действующих является одной из приоритетных задач для ученых и специалистов-практиков [4; 16; 17; 23, с. 37-50].

До недавнего времени как в развитых странах мира, так и в нашей стране при производстве яиц повсеместно применяли режимы постоянного освещения с общей продолжительностью светового дня 9 часов при выращивании ремонтного молодняка и 16 часов – при содержании взрослых кур-несушек. На основании изучения суточных ритмов снесения яиц, кормовой и половой активности птицы, переваримости питательных и минеральных веществ корма, гормонального статуса организма учеными ВНИТИП разработаны режимы прерывистого освещения для ремонтного молодняка, промышленного и родительского стад, племенных кур и петухов яичных кроссов при искусственном осеменении, в которых продолжительность освещения составляет от 5 до 9 часов в сутки в зависимости от условий хозяйств.

Установлено, что режимы прерывистого освещения асимметричного типа (например, 2С:4Т:8С:10Т или 2С:5Т:3С:2Т:3С:9Т) воспринимаются стадом кур как однократная смена дня и ночи, при этом самый длинный период темноты куры воспринимают как ночь, а следующий за ним световой период – как начало «субъективного» дня или «рассвет». Остальные короткие периоды темноты птица игнорирует и наряду со световыми воспринимает как продолжительный световой день. Прерывистое освещение по сравнению с постоянным позволяет повысить продуктивность и жизнеспособность птицы при снижении затрат корма на единицу продукции и расхода электроэнергии на освещение (в 2–3 раза). В настоящее время прерывистое освещение внедрено в 90 % птицеводческих хозяйств страны [17, 21]

При выращивании цыплят-бройлеров, для того чтобы обеспечить их высокую продуктивность и жизнеспособность, разработано и успешно применяется множество разнообразных световых режимов, например, постоянные, переменные, прерывистые, ритмично-варьирующие. Из всех перечисленных режимов освещения, по мнению многих ученых и специалистов-практиков, наиболее целесообразным считается режим с прерывистым освещением. Это объясняется тем, что в течение всего периода выращивания птицы происходит ритмичная смена периодов света и темноты, так называемых «условного дня» и «условной ночи», что активизирует деятельность гормонов гипофиза, положительно влияющих, в свою очередь, на обмен веществ. В результате этого улучшается общее физиологическое состояние птицы, переваримость и усвояемость кормов, вследствие чего повышаются приросты живой массы у цыплят-бройлеров [4; 16; 24, с. 22].

Интенсивность освещения в большей мере влияет на поведенческие реакции птицы. В начале выращивания птицы освещенность должна быть не менее 20 лк (данный параметр измеряется в люксах), для того чтобы молодые цыплята без труда смогли отыскать кормушки и поилки. В дальнейшем птица неплохо осваивается в птичнике и поэтому в процессе ее выращивания освещенность постепенно снижают, что в последующем способствует увеличению интенсивности роста, улучшению конверсии корма, предотвращению каннибализма. Необходимо помнить, что при чрезмерной освещенности (свыше 40 лк) птица становится более агрессивной, вследствие этого снижаются ее продуктивные качества. Допускаемое в птицеводческих хозяйствах круглосуточное освещение вызывает у птицы состояние хронического стресса, который характеризуется двухфазной реакцией организма. В первые 2-3 недели яркое (до 40 лк) круглосуточное освещение способствует повышению живой массы цыплят, но сопровождается увеличением их отхода. Во второй период (с 21 дня и до убоя) этот фактор уже оказывает угнетающее действие на рост и развитие бройлеров. Повышенная освещенность сначала активизирует, а затем угнетает обменные процессы. Наоборот, слишком низкая освещенность (менее 5 лк) может привести к развитию заболеваний глаз у бройлеров и в худшем случае привести к их слепоте [16; 25, с. 103-108].

В условиях промышленного бройлерного производства для эффективного выращивания цыплят-бройлеров с различной продолжительностью откорма и живой массой целесообразно применять следующие энергосберегающие программы освещения, способствующие повышению продуктивных качеств, сохранности птицы, а также снижению себестоимости продукции [4; 16; 25, с. 103-108]:

- при напольном выращивании цыплят-бройлеров среднего типа живой массой не менее 2 кг в 42 дня в период с 1-го по 6-й день жизни следует использовать режим постоянного освещения (23С:1Т), с 7-го по 35-й день – прерывистый световой режим (5С:1Т)*4, с 36-го по 42-й день – (23С:1Т);

- крупных мясных петушков рекомендуется выращивать на подстилке до достижения живой массы 3,5-3,7 кг в возрасте 55 дней с применением прерывистого светового режима: (23С:1Т) в период с 1-го по 7-й день откорма, (18С:6Т) с 8 по 14 день, (4С:4Т)*3 в период с 15-го по 24-й день, (18С:6Т) с 25-го по 29-й день, (20С:4Т) с 30-го по 52-й день, (23С:1Т) с 53-го по 55-й день жизни;

- для откорма в клеточных батареях цыплят-бройлеров порционного типа, достигающих в 35-дневном возрасте живой массой 1,7-1,8 кг, наиболее подходит использование с 1-го по 6-й день выращивания постоянного режима освещения (23С:1Т), с 7-го по 28-й день жизни пре-

рывистого режима освещения (3С:1Т)*6 и с 29-го по 35-й день – (23С:1Т).

Примером инновационного направления в технологии производства продукции птицеводства является использование светодиодных источников освещения. Причем в настоящее время светильники на основе светодиодов активно вытесняют другие источники света. Практически каждый новый проект по строительству птичников предусматривает использование светодиодного освещения. Только научно-техническое предприятие «Техносвет Групп», являющееся российским лидером в производстве светодиодных систем освещения, с 2009 г. установило более 1700 комплектов современного светодиодного осветительного оборудования на 175 предприятиях России, Украины, Казахстана, Таджикистана и др. Светодиодное оборудование позволяет создавать сложные программы прерывистого освещения с заданными периодами света и темноты и имитацией «рассвета-заката». Светодиодные светильники за счет высокоэффективных источников света – светодиодов и их направленных свойств позволяют снизить потребление электроэнергии по сравнению с лампами накаливания в 10-12 раз, с люминесцентными в 1,5-3 раза при сохранении нормативной освещенности [16; 17; 23, с. 37-50; 26].

Сотрудники ВНИТИП совместно с ООО «Техносвет Групп» разработали инновационную технологию светодиодного освещения в птицеводстве. Технология включает: светодиодные светильники определенной длины волны излучения; систему управления освещением на основе широтно-импульсной модуляции, обеспечивающую автоматическое и ручное регулирование включения и выключения света с имитацией «восхода» и «заката» солнца, интенсивности освещения; новые способы освещения при содержании в клетках и на полу ремонтного молодняка, цыплят-бройлеров, кур промышленного стада, кур и петухов родительского и племенного стад яичных и мясных кроссов. Эта система освещения позволяет повысить сохранность поголовья на 2,8–5,9 %, живую массу – на 2,0-2,5 %, яйценоскость на начальную и среднюю несушку – на 9,8-11,9 и 9,1-14,0 %, массу яиц – на 1,9-2,9 %, выход инкубационных яиц – на 0,8-3,2 %, оплодотворенность яиц – на 2,0-2,7 %, вывод цыплят – на 1,6-2,0 % при снижении затрат кормов на 1 кг прироста живой массы на 3,2-4,0 %, 10 яиц – на 8,6-11,7 %, 1 кг яичной массы – на 10,9-12,7 % и электроэнергии на освещение – в 3 раза по сравнению с энергосберегающими люминесцентными лампами и в 10 раз по сравнению с лампами накаливания. В настоящее время более 40 % отечественных птицефабрик внедрили эту систему. При реконструкции помещений и новом строительстве используются только светодиодные светильники российского производства. В яичном птицеводстве РФ от освоения этой разработки ежегодный экономический эффект составляет 536,8 млн. руб. [16; 17; 23, с. 37-50; 26].

На основании проведенных исследований установлено, что для повышения эффективности производства пищевых и инкубационных яиц кур необходимо использовать локальный способ освещения птицы светодиодными источниками белого теплого спектра с цветовой температурой 3000 К. При этом для промышленного стада светильники целесообразно располагать над кормушкой клеточной батареи, а для родительского стада – внутри клетки под потолочной сеткой по центру полезной площади. При использовании традиционного способа размещения светодиодных светильников соблюдать расстояние между источниками в пределах 1,5 м [26].

В настоящее время бройлерное птицеводство характеризуется высокой сосредоточенностью поголовья птицы на птицефабриках, поточностью выполнения всех технологических процессов). Интенсивное выращивание цыплят-бройлеров в этих условиях зачастую сопровождается вредным воздействием комплекса факторов техногенного и иного характера, что приводит к существенному снижению уровня резистентности, сохранности и продуктивности птицы. Особенно остро данная проблема встает при выращивании молодняка. Вместе с тем, реализация генетического потенциала продуктивности современных быстрорастущих кроссов бройлеров возможна только у здоровой птицы при соблюдении оптимальных условий содержания и полноценном кормлении. [16; 27, с. 17-23; 28].

Птицеводство является самой энергоемкой и чувствительной к стоимости кормов отраслью. Во-первых, цыплят в первые дни после вывода кормят только высококачественными, а следовательно, дорогими кормами (примерно на 45-50 %

дороже комбикорма для взрослой птицы). Во-вторых, в птицеводстве используются наиболее дорогие по сравнению с другими видами сельскохозяйственных животных концентрированные корма на основе пшеницы, кукурузы, соевого и подсолнечного шротов. Одним из вариантов дальнейшего прогресса в повышении эффективности бройлерного птицеводства является разработка новых технологий и технологических приемов реализации генетического потенциала птицы. В мясном птицеводстве генетический прогресс привел к сокращению продолжительности выращивания бройлеров до 35-37 дней при получении среднесуточных приростов живой массы свыше 60 г и затрат корма 1,6-1,7 кг. Столь высокие генетические задатки птицы в значительной степени требуют обеспеченности организма энергией, питательными и биологически активными веществами. Известно, что пищеварительный тракт птицы составляет около 12 % от живой массы, но отвечает в структуре себестоимости продукции почти за 70 % затрат. Именно поэтому в последние годы активный интерес вызывает функциональная поддержка пищеварительной системы с помощью оптимального комплекса кормовых добавок, пробиотиков, пребиотиков, синбиотиков, повышающих эффективность производства в новых условиях [16; 27, с. 17-23; 28; 29, с. 44-49].

Примером высокой эффективности отечественных препаратов являются результаты проведенного нами научно-хозяйственного опыта по применению синбиотика «ПроСтор» в технологии выращивания цыплят-бройлеров. Установлено, что при применении синбиотика «ПроСтор» живая масса бройлеров достоверно повышалась во 2-й опытной группе на 4,1 % и в 3-й опытной группе – на 3,2 % по сравнению с контролем (табл. 1).

Таблица 1 – Зоотехнические показатели цыплят-бройлеров (возраст – 38 дней; M±m; n=50)

Показатель	Группа		
	1-контрольная	2 - опытная	3 - опытная
Начальное поголовье, гол.	50	50	50
Продолжительность выращивания бройлеров, дней	38	38	38
Средняя живая масса суточного цыпленка, г	41,1±0,10	41,0±0,11	41,2±0,12
Средняя живая масса одного бройлера, г	2134,9±23,1	2222,2±25,3*	2203,4±24,9*
Среднесуточный прирост живой массы, г	55,1	57,4	56,9
Расход корма на 1 кг прироста живой массы, кг	1,82	1,74	1,76
Сохранность бройлеров, %	96	98	98
Индекс продуктивности, ед.	296	329	323

На протяжении всего опытного периода сохранность цыплят в опытных группах была высокой. В конце выращивания данный показатель в обеих опытных группах составил 98 %, а в контрольной – 96 %. Наиболее низкие затраты корма на единицу продукции оказались во 2-й опытной группе – 1,74 кг, что меньше уровня контрольной группы на 4,4 %.

Таким образом, можно отметить положительное влияние синбитика на зоотехнические показатели напольного выращивания цыплят-бройлеров кросса «Росс-308». При этом лучшие результаты по основным показателям продуктивности цыплят-бройлеров были достигнуты во 2-й опытной группе.

Производственная проверка подтвердила результаты исследований (табл. 2). В результате повышения продуктивности и сохранности бройлеров, снижения затрат кормов на единицу продукции при использовании синбиотика «ПроСтор» себестоимость 1 кг мяса птицы в новом варианте выращивания была на 4,06 руб. ниже, чем в базовом, а рентабельность на 5,3 % выше.

Таблица 2 – Результаты производственной проверки

Показатель	Выращивание бройлеров	
	базовый вариант	новый вариант
Продолжительность выращивания, дни	38	38
Начальное поголовье, гол.	29980	29980
Плотность посадки бройлеров, гол./м^1	19	19
Живая масса 1 гол., г	2123,16	2207,25
Среднесуточный прирост живой массы, г	54,82	57,03
Сохранность бройлеров, %	94,1	95,6
Расход корма на 1 кг прироста живой массы, кг	1,84	1,77
Произведено мяса в живой массе, т	59,9	63,3
Произведено мяса в убойной массе, т	43,6	46,2
Индекс продуктивности, ед.	286	314
Себестоимость 1 кг мяса, руб.	88,21	84,15
Цена реализации 1 кг мяса, руб.	96,08	96,08
Рентабельность, %	8,9	14,2
Экономический эффект, тыс.руб.		187,5
Экономический эффект за 6,2 технологических оборотов выращивания в течение года, тыс.руб.		1162,5

Обобщая передовой опыт и разработки специалистов научных учреждений, а также современные тенденции развития отрасли, необходимо акцентировать внимание на следующих приоритетных направлениях и технологиях, обеспечивающих энерго - и ресурсосбережение в промышленном птицеводстве:

- перспективная комплексная ресурсосберегающая технология раздельного по полу выращивания трех типов (по весовым категориям) цыплят-бройлеров, адаптированная к рыночной среде;

- энергосберегающие режимы освещения для цыплят-бройлеров перспективных кроссов с различной продолжительностью выращивания;

- разработка проектно-технической документации систем освещения птичников на основе использования светодиодов;

- режимы использования светодиодных источников света с изменяемой цветовой температурой на различных этапах «субъективного» дня при прерывистом освещении, обеспечивающие максимальную жизнеспособность и продуктивность кур;

- технология локального освещения на основе использования светодиодных источников света с применением оптико-волоконных технологий при клеточной системе содержания кур;

- совершенствование конструктивных решений систем вентиляции, средств регулирования микроклимата, эксплуатации теплового оборудования; повышение тепловой защиты зданий;

- использование нетрадиционных и возобновляемых источников энергии;

- технологические параметры выращивания мясных цыплят для получения органической продукции;

-научно обоснованные экологически безопасные способы выращивания цыплят-бройлеров с применением БАДов (пробиотики, пребиотики, синбиотики, фитобиотики и др. препараты);

- карты организации труда, адаптированные для новых технико-технологических решений при создании современных кроссов птицы отечественной селекции и оптимизированные с учетом изменения рабочего процесса и способов выполнения работ, норм нагрузок.

Выводы. Технология промышленного производства мяса бройлеров продолжает совершенствоваться, но для того, чтобы современные кроссы могли реализовать заложенный в них генетических потенциал продуктивности, необходима научно обоснованная организация всех этапов производства. Главная цель птицеводства на современном этапе - произвести конку-

рентоспособную качественную продукцию, с наименьшими затратами, и достигнуть эту цель можно только применяя современные энергоресурсосберегающие технологии и оборудование. Внедрение в бройлерном птицеводстве результатов каждой законченной научной разработки по технологиям, их отдельным самостоятельным элементам увеличивает продуктивность систем выращивания в среднем на 5-10 %. Планируя производственную деятельность на любом предприятии, необходимо оптимизировать технологию выращивания и процесс производства мяса птицы с учетом достижений науки, а также исходя из конкретных условий хозяйства. Использование в промышленном птицеводстве высокопродуктивной птицы с интенсивным обменом веществ, более требовательной к условиям содержания и кормления, резко возросшая фармакологическая нагрузка на организм различными лекарственными и другими химическими кормовыми добавками, ухудшение экологической ситуации способствовало возникновению проблем, не свойственных экстенсивному содержанию птицы. Поэтому в современных условиях большое значение приобретает разработка комплекса мероприятий, направленных на повышение резистентности, жизнеспособности и продуктивности птицы путем целенаправленного применения энергоресурсосберегающих технологий содержания и кормления птицы.

Список используемой литературы

1. Указ Президента РФ от 07.07.2011 N 899 (ред. от 16.12.2015) «Об утверждении приоритетных направлений развития науки, технологий и техники в Российской Федерации и перечня критических технологий Российской Федерации». URL: http://www.consultant.ru/ document/ cons_doc_LAW_116178/ (дата обращения 15.05.2019).

2. Федеральный закон от 23 ноября 2009 г. N 261-ФЗ «Об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации» (с изменениями и дополнениями). URL: http://ivo.garant.ru/#/document/12171109/ paragraph/33264:0 (дата обращения 15.05.2019).

3. Постановление Правительства РФ от 25 августа 2017 г. N 996 «Об утверждении Федеральной научно-технической программы развития сельского хозяйства на 2017-2025 годы» (с изменениями и дополнениями). URL: https://base.garant.ru/71755402/ (дата обращения 15.05.2019).

4. Буяров В.С., Гудыменко В.И., Буяров А.В., Ноздрин А.Е. Экономика и резервы мясного птицеводства: монография. Орел: Изд-во ФГБОУ ВО Орловский ГАУ, 2016.

5. Водянников В.Т. Основные направления энергосбережения в аграрном секторе экономики страны // Экономика сельского хозяйства России. 2015. № 12. С. 64-69.

6. Старков А.А. Экономия топливно-энергетических ресурсов в животноводстве // Зоотехния. 2002. № 1. С. 21-25.

7. Бобылева Г.А. Итоги работы птицеводческой отрасли за 2018 год и задачи на будущее // Птица и птицепродукты. 2019. № 1. С. 7 - 9.

8. Фисинин В.И., Буяров В.С., Буяров А.В., Шуметов В.Г. Мясное птицеводство в регионах России: современное состояние и перспективы инновационного развития // Аграрная наука. 2018. № 2. С. 30 - 38.

9. Гущин В.В. Подведены итоги 2016 года, определены задачи на будущее // Птица и птицепродукты. 2017. № 2. С. 6-8.

10. Бобылева Г.А. Модернизация и инновационное развитие птицеводства Российской Федерации: авторефер. дис. … д-ра экон. наук. Москва, 2013.

11. Лысенко В.П. Материальные и теплоэнергетические затраты на птицефабриках: пути снижения // Птица и птицепродукты. 2003. № 6. С. 40-43.

12. Лысенко В.П. Экономически аспекты использования клеточных батарей для содержания птицы // Науч.-произ. опыт в птицеводстве: Экспресс-информ. Сергиев Посад, ВНИТИП. 2004. № 1. С. 45-49.

13. Рунов Б.А., Пильникова Н.В. Применение новых технологий для энергосбережения в АПК // Энергообеспечение и энергоснабжение в сельском хозяйстве: труды 8-й междунар. науч.-техн. конференции. Москва: ГНУ ВИЭСХ, 2012. С. 14-18.

14. Съедин Г.П., Гайна М. Концепция ресурсосбережения – новые возможности для бройлерных кроссов мини // Инновационные разработки и их освоение в промышленном птицеводстве: ма-

териалы XVII междунар. Конференции. Сергиев Посад: ВНИТИП, 2012. С.102-104.

15. Буяров В.С., Буярова Е.А., Бородин В.А. Технологические и экономические аспекты производства мяса бройлеров // Зоотехния. 2003. № 9. С. 24-27.

16. Буяров В.С., Кавтарашвили А.Ш., Буяров А.В. Достижения в современном птицеводстве: исследования и инновации: монография. Орёл: Изд-во ФГБОУ ВО Орловский ГАУ, 2017.

17. Фисинин В.И. [и др.] Адаптивная ресурсосберегающая технология производства яиц: монография. Сергиев Посад: Изд-во ВНИТИП, 2016.

18. Лукашенко В.С., Овсейчик Е.А., Окунева Т.С. Плотность посадки мясных цыплят при органическом выращивании // Птица и птицепродукты. 2017. № 6. С. 38-40.

19. Bogosavlyevic-Boskovic S., Rakonjac S., Doskovic V. and. Petrovic M.D. Broiler rearing systems: a review of major fettening results and meat quality traits // World's Poultry Science Journal. 2012. Vol. 68. No. 2. P. 217- 228.

20. Лукашенко В.С., Лысенко М.А., Дычаковская В.В., Синцова Л.В. Качество мяса бройлеров при различных способах выращивания // Птица и птицепродукты. 2011. № 3. С. 34-37.

21. Фисинин В. И. Тренды развития мирового и российского птицеводства: состояние и вызовы будущего // 25 лет на благо промышленного птицеводства. Санкт-Петербург: Издательский дом «АВИВАК», 2015.

22. Салеева И.П. [и др.] Микроклимат, вентиляция и газовый состав воздуха в птицеводческих помещениях // Птицеводство. 2016. № 6. С. 44-49.

23. Кавтарашвили А.Ш., Гладин Д.В. Сравнительная эффективность различных систем освещения в птицеводстве // Птицеводство. 2016. № 4. С. 37-50.

24. Зонов М. Прерывистое освещение при выращивании цыплят-бройлеров // Птицеводство. 2009. № 9. С. 22.

25. Балашов В.В., Буяров В.С. Режимы освещения и показатели продуктивности цыплят-бройлеров кросса «Росс-308» // Вестник Орел ГАУ. 2013. № 1. С. 103-108.

26. Гладин Д.В. Светодиодное локальное освещение при производстве яиц кур: автореф. дис. …канд. с.-х. наук. Сергиев Посад, 2017.

27. Егоров И.А., Буяров В.С. Развитие новых направлений в области селекции, кормления и технологии бройлерного птицеводства // Вестник Орел ГАУ. 2011. № 6. С. 17-23.

28. Учасов Д.С. [и др.] Пробиотики и пребиотики в промышленном свиноводстве и птицеводстве: монография. Орел: Изд-во Орел ГАУ, 2014.

29. Околелова Т.М., Енгашев С.В., Салгереев С.М. Факторы питания, влияющие на состояние органов пищеварения у птицы // Птицеводство. 2017. № 6. С. 44-49.

References

1. Ukaz Prezidenta RF ot 07.07.2011 N 899 (red. ot 16.12.2015) «Ob utverzhdenii prioritetnykh napravleniy razvitiya nauki, tekhnologiy i tekhniki v Rossiyskoy Federatsii i perechnya kriticheskikh tekhnologiy Rossiyskoy Federatsii». URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_116178/ (data obrashcheniya 15.05.2019).

2. Federalnyy zakon ot 23 noyabrya 2009 g. N 261-FZ «Ob energosberezhenii i o povyshenii energeticheskoy effektivnosti i o vnesenii izmeneniy v otdelnye zakonodatelnye akty Rossiyskoy Federatsii» (s izmeneniyami i dopolneniyami). URL: http://ivo.garant.ru/#/document/12171109/paragraph/33264:0 (data obrashcheniya 15.05.2019).

3. Postanovlenie Pravitelstva RF ot 25 avgusta 2017 g. N 996 «Ob utverzhdenii Federalnoy nauchno-tekhnicheskoy programmy razvitiya selskogo khozyaystva na 2017-2025 gody» (s izmeneniyami i dopolneniyami). URL: https://base.garant.ru/71755402/ (data obrashcheniya 15.05.2019).

4. Buyarov V.S., Gudymenko V.I., Buyarov A.V., Nozdrin A.Ye. Ekonomika i rezervy myasnogo ptitsevodstva: monografiya. Orel: Izd-vo FGBOU VO Orlovskiy GAU, 2016.

5. Vodyannikov V.T. Osnovnye napravleniya energosberezheniya v agrarnom sektore ekonomiki strany // Ekonomika selskogo khozyaystva Rossii. 2015. № 12. S. 64-69.

6. Starkov A.A. Ekonomiya toplivno-energeticheskikh resursov v zhivotnovodstve // Zootekhniya. 2002. № 1. S. 21-25.

7. Bobyleva G.A. Itogi raboty ptitsevodcheskoy otrasli za 2018 god i zadachi na budushchee // Ptitsa i ptitseprodukty. 2019. № 1. S. 7-9.

8. Fisinin V.I., Buyarov V.S., Buyarov A.V., Shumetov V.G. Myasnoe ptitsevodstvo v regionakh Rossii: sovremennoe sostoyanie i perspektivy innovatsionnogo razvitiya // Agrarnaya nauka.

2018. № 2. S. 30-38.

9. Gushchin V.V. Podvedeny itogi 2016 goda, opredeleny zadachi na budushchee // Ptitsa i ptitseprodukty. 2017. № 2. S. 6-8.

10. Bobyleva G.A. Modernizatsiya i innovatsionnoe razvitie ptitsevodstva Rossiyskoy Federatsii: avtoref. dis. … doktora ekonom. nauk. Moskva, 2013.

11. Lysenko V.P. Materialnye i teploenergeticheskie zatraty na ptitsefabrikakh: puti snizheniya // Ptitsa i ptitseprodukty. 2003. № 6. S. 40-43.

12. Lysenko V.P. Ekonomicheski aspekty ispolzovaniya kletochnykh batarey dlya soderzhaniya ptitsy // Nauch.-proiz. opyt v ptitsevodstve: Ekspress-inform. Sergiev Posad, VNITIP. 2004. № 1. S. 45-49.

13. Runov B.A., Pilnikova N.V. Primenenie novykh tekhnologiy dlya energosberezheniya v APK // Energoobespechenie i energosnabzhenie v selskom khozyaystve: trudy 8-y mezhdunar. nauch.-tekhn. konferentsii. Moskva: GNU VIESKh, 2012. S. 14-18.

14. Sedin G.P., Gayna M. Kontseptsiya resursosberezheniya – novye vozmozhnosti dlya broylernykh krossov mini //Innovatsionnye razrabotki i ikh osvoenie v promyshlennom ptitsevodstve: materialy XVII mezhdunar. konferentsii: Sergiev Posad: VNITIP, 2012. S.102-104.

15. Buyarov V.S., Buyarova Ye.A., Borodin V.A. Tekhnologicheskie i ekonomicheskie aspekty proizvodstva myasa broylerov // Zootekhniya. 2003. № 9. S. 24-27.

16. Buyarov V.S., Kavtarashvili A.Sh., Buyarov A.V. Dostizheniya v sovremennom ptitsevodstve: issledovaniya i innovatsii: monografiya. Orel: Izd-vo FGBOU VO Orlovskiy GAU, 2017.

17. Fisinin V.I. [i dr.] Adaptivnaya resursosberegayushchaya tekhnologiya proizvodstva yaits: monografiya. Sergiev Posad: Izd-vo VNITIP, 2016.

18. Lukashenko V.S., Ovseychik Ye.A., Okuneva T.S. Plotnost posadki myasnykh tsyplyat pri organicheskom vyrashchivanii // Ptitsa i ptitseprodukty. 2017. № 6. S. 38-40.

19. Bogosavlyevic-Boskovic S., Rakonjac S., Doskovic V. and. Petrovic M.D. Broiler rearing systems: a review of major fettening results and meat quality traits // World's Poultry Science Journal. 2012. Vol. 68. No. 2. P. 217- 228.

20. Lukashenko V.S., Lysenko M.A., Dychakovskaya V.V., Sintsova L.V. Kachestvo myasa broylerov pri razlichnykh sposobakh vyrashchivaniya // Ptitsa i ptitseprodukty. 2011. № 3. S. 34-37.

21. Fisinin V. I. Trendy razvitiya mirovogo i rossiyskogo ptitsevodstva: sostoyanie i vyzovy budushchego // 25 let na blago promyshlennogo ptitsevodstva. Sankt-Peterburg: Izdatelskiy dom «AVIVAK», 2015.

22. Saleeva I.P. [i dr.] Mikroklimat, ventilyatsiya i gazovyy sostav vozdukha v ptitsevodcheskikh pomeshcheniyakh // Ptitsevodstvo. 2016. № 6. S. 44-49.

23. Kavtarashvili A.Sh., Gladin D.V. Sravnitelnaya effektivnost razlichnykh sistem osveshcheniya v ptitsevodstve // Ptitsevodstvo. 2016. № 4. S. 37-50.

24. Zonov, M. Preryvistoe osveshchenie pri vyrashchivanii tsyplyat-broylerov // Ptitsevodstvo. 2009. № 9. S. 22.

25. Balashov V.V., Buyarov V.S. Rezhimy osveshcheniya i pokazateli produktivnosti tsyplyat-broylerov krossa «Ross-308» // Vestnik Orel GAU. 2013. № 1. S. 103-108.

26. Gladin D.V. Svetodiodnoe lokalnoe osveshchenie pri proizvodstve yaits kur: avtoref. dis. …kand. s.-kh. nauk. Sergiev Posad, 2017.

27. Yegorov I.A., Buyarov V.S. Razvitie novykh napravleniy v oblasti selektsii, kormleniya i tekhnologii broylernogo ptitsevodstva // Vestnik Orel GAU. 2011. № 6. S. 17-23.

28. Uchasov D.S. [i dr.] Probiotiki i prebiotiki v promyshlennom svinovodstve i ptitsevodstve: monografiya. Orel: Izd-vo Orel GAU, 2014.

29. Okolelova T.M., Yengashev S.V., Salgereev S.M. Faktory pitaniya, vliyayushchie na sostoyanie organov pishchevareniya u ptitsy // Ptitsevodstvo. 2017. № 6. S. 44-49.