

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА
И ПРОДОВОЛЬСТВИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

ГЛАВНОЕ УПРАВЛЕНИЕ ОБРАЗОВАНИЯ, НАУКИ
И КАДРОВОЙ ПОЛИТИКИ

Учреждение образования
«БЕЛОРУССКАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ ОРДЕНОВ ОКТЯБРЬСКОЙ
РЕВОЛЮЦИИ И ТРУДОВОГО КРАСНОГО ЗНАМЕНИ
СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННАЯ АКАДЕМИЯ»

АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ ИНТЕНСИВНОГО РАЗВИТИЯ ЖИВОТНОВОДСТВА

Сборник научных трудов

Выпуск 28

В двух частях

Часть 2

Горки
БГСХА
2025

Редакционная коллегия:

В. В. Великанов (гл. редактор), Н. А. Садомов (зам. гл. редактора),
Н. И. Кудрявец (отв. за выпуск), Е. П. Савчиц (ведущий редактор),
Т. В. Серякова (редактор технический), И. С. Серяков, Г. Ф. Медведев,
Т. Ф. Персикова, А. В. Соляник, В. И. Буць, В. В. Малашко,
Л. Н. Гамко, А. В. Гуцол, Н. И. Сахацкий, Л. М. Хмельничий,
М. Г. Чабает, Б. В. Шелюто, А. Я. Райхман, С. О. Турчанов.

Рецензенты:

доктор ветеринарных наук, профессор Г. Ф. Медведев
доктор сельскохозяйственных наук, профессор И. С. Серяков
доктор сельскохозяйственных наук, профессор Н. А. Садомов
кандидат сельскохозяйственных наук, доцент А. Я. Райхман
кандидат сельскохозяйственных наук, доцент С. О. Турчанов

В соответствии с приказом Высшей аттестационной комиссии Республики Беларусь сборник включен в перечень научных изданий для опубликования результатов диссертационных исследований по сельскохозяйственной и ветеринарной отраслям науки.

ЧАСТНАЯ ЗООТЕХНИЯ И ТЕХНОЛОГИЯ ПРОИЗВОДСТВА ПРОДУКЦИИ ЖИВОТНОВОДСТВА

УДК 636.22/.28.053.2:636.083

ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ И ГИГИЕНИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ПОВЫШЕНИЯ ИНТЕНСИВНОСТИ РОСТА ТЕЛЯТ ПРОФИЛАКТОРНОГО ПЕРИОДА

Н. А. САДОМОВ

Ф !Сжодфнлб f!dоnрfбdтe гжррb f!od fжрoг! лe fеdеплок! Джeмля чий!
й!Ydfpfoгodo!Лдбпpодо!Ирбн эрй!пжмнлоцонfкпe гжррб f!блб fжй f...!
д!Дбд.й! Джфм.й!Сжбдфн-3 24518

Юте фй ймб!e!дмблчйя!11.02.2025)

Умрeмодийишлйжй! дййэрийишлйжбнэж ь!но fжэз брй f!z жмф! олбвз гбяз! гмй fрйж
рб!йрe жртйгpотe э!иц!допe б/

Ө!тe бe эжббтн бe дйгбжe н!й!нфшрйжeмй fрй f!дбмйцрeц!пoпoвoг!но fжэз брй f!z жe
мф! рб!юрмдйя!иц!допe б!й!пoцдбpротe э/

I йлдoлмйн бe!z!ло pе домөрoн!qон эв эрйй!qдблe йишлй!пooг гжeтe фжe! дййэрийишe
плйн!pодн бe йгбн!-вб!йплмя шрйжржoз oдodo!qджe шрй f!z жeг жббe фдъ!й!пo fжэз брй f!
бнн йблб!Уo fжэз брйжбн йблб!гь цждййэрийишлoк!pодн ь!z!йямoкe pб 2-1!н дн³.

Ужмфe б!oq ьz pок!ddfпq ь!z!71-fржe pон!гoндбтe эжйн жмй!з йгфя!н бтпф! pб!3-5!лд, ймй!
4-5! !воmцжeишe!z жмфe б!ло pе домөрoк!ddfпq ь!Бeпoмяз pь к!q дйдопe!vб!q ждйo f!йтмпoс
foгбpйк!вьм гь цжжe!oq ьz pок!ddfпq жe жмфe !ИБ!q ждйo f!йтмпofoгбpйк!o p!пoтe бгйм
39,6 лд!иa o!гь цжжo pе домөрe к!z жмфe! pб!2-блд!ймй! pб!4-! /

Удмфpмжe oиpь к!q дйдопe!z жмфe!ло pе домөрoк!ddfпq ь!vб!3!н жe fчб!йтмпofoгбpйк!пo.
тe бгйм 746!д!б!ф!oq ьz pьц!z жмфe!иa oз!q oлбvбe жм!пoтe бгйм 77!д!иa o!гь цжжe pб!
3,9 %.

уy жeтe йгpотe э!гь дбъ йгбpй f!z жмфe!z!oq ьz pок!ddfпq жoлбvблбнэ!гь цжжeишe!z!ло p
z домөрoк!-z бл!лбл!pб!q oмфшрйжe2!лd!q дйдопe б!з йгoк!н бтпe!з йгoз pьц!oq ьz pок!ddfпq.
q ь!вьм!йvдбтцo foгбpо!н эржцжжoдн oгьц!жфйpич! pб!1-24лд!ймй!4-б! -oвн эрpок!пoрм.
дйй! pб!2-21 F3 !ймй! pб!5! !й!нь dodo!q доз жйрб! pб!28-7!д!ймй! pб!4-9/

Уoцдбpротe э!z жмфe!z!ло pе домөрoк!й!oq ьz pок!ddfпq бц!пoтe бгймб!21!! .

Ключевые слова: z жмфe б-!q doу ймблe oд pь к!q ждйo f!z жeрeмодий!но fжэз брй f!н йл.
дoлмйн бe!-!z йгб f!н бтпб!-бeпoмяз pь к!й!ндмфpмжe oиpь к!q дйдопe!-vбe дбз ь!лoдн oг-!
пoцдбpротe э/

Technological and hygienic aspects of calf keeping affect the intensity of their growth.

The article examines the effect of various methods of calf keeping on their growth energy and survivability.

The microclimate in the control room practically corresponds to hygienic standards, with the exception of some excess of temperature and ammonia content. The ammonia content is higher than the hygienic norm in July by 1.0 mg / m³.

The calves of the experimental group at the age of 60 days had a live weight of 2.4 kg or 3.4 % more than the calves of the control group. The absolute increase over the study period was higher in the experimental group of calves. Over the study period, it was 39.6 kg, which is higher than the control calves by 1.5 kg or 3.9 %.

The average daily gain of the control group calves over 2 months of research was 635 g, while for the experimental calves this figure was 660 g, which is 3.9% higher.

The efficiency of calf rearing in the experimental group was higher than in the control group, since fewer feed units were spent to obtain 1 kg of live weight gain in the experimental group animals by 0.13 kg or 3.5 %, exchange energy by 1.1 MJ or by 4 %, and crude protein by 17.6 g or by 3.8.

The survival rate of calves in the control and experimental groups was 100 %.

Key words: calves, preventive period, housing technology, microclimate, live weight, absolute and average daily gain, feed costs, survival.

Введение. В последние годы вводятся в эксплуатацию новые специализированные комплексы, мегафермы, внедряются современные интенсивные технологии, которые несколько отличаются от привычных нам методов работы. Их знание необходимо для получения здорового приплода, обеспечения сохранности телят, выращивания полноценного ремонтного молодняка и, в итоге, повышения эффективности животноводства.

Выбор технологии получения и выращивания телят молочного периода зависит от наличия свободных помещений и экономических возможностей хозяйства. Молодняк профилактичного возраста может содержаться в телятнике или индивидуальных домиках. В помещении не должно быть сквозняков и сырости, на полы укладывается глубокая подстилка из чистой, без плесени соломы, которая обновляется ежедневным добавлением. Обращаем ваше внимание на то, что помещение не обогревается. При достаточном количестве свежего воздуха и освещения даже крайне низкие температуры не будут проблемой для здоровья коров и телят.

Другой вариант современной технологии – содержание телят в индивидуальных домиках, которые устанавливаются вне помещения. В индивидуальных домиках создается естественный микроклимат и вентиляция, они легко подвергаются санитарной обработке. Домики устанавливаются выходом на юг, с уклоном 3–5° на площадке с твердым покрытием. Обязательным условием содержания телят в индивидуальных и групповых (по 4–5 голов) домиках является обильная сухая соломенная подстилка и теплое молозиво (молоко, вода).

Телята, выращенные в плохих условиях кормления и содержания, не покажут высокой продуктивности, даже если они происходят от высокопродуктивных родителей. Система выращивания молодняка включает в себя комплекс мероприятий: получение здоровых, с креп-

кой конституцией животных, обладающих способностью высокой продуктивности; рациональную организацию их кормления, содержания и подготовки к производству продукции в конкретных технологических условиях. Основной путь реализации этих требований – направленное выращивание животных. При переводе теленка в индивидуальную клетку или домик уже в течение первых суток включается естественный процесс саморегуляции, исключается скученность животных, снижается риск возникновения некоторых заболеваний, в том числе респираторных, и телянок растет здоровым.

В основе разработки наиболее целесообразной системы выращивания телят лежат биологические закономерности их индивидуального развития, изменение требований к кормлению и содержанию в разные возрастные периоды [1–8].

Основная часть. Для проведения научно-хозяйственного опыта было отобрано 18 гол. телят профилактического периода. По принципу условных аналогов было сформировано 2 группы животных, с учетом живой массы, пола и физиологического состояния.

Телята контрольной группы содержались в помещении до 2-месячного возраста в индивидуальных клетках.

Телята опытной группы содержались в индивидуальных домиках-профилактиках до 30-дневного возраста, а затем переводили в групповые клетки по 6 голов, в которых они содержались до 2-месячного возраста.

Схема проведения исследований представлена в табл. 1.

Таблица 1. **Схема проведения исследований**

Группа	Кол-во, гол	Продолжит. исследований, дн	Условия содержания	Изучаемые показатели
Контроль	9	60	Индивидуальное в клетках	Микроклимат, интенсивность роста телят, затраты кормов на 1кг прироста, сохранность
Опыт	9	60	Индивидуальное в домиках-профилактиках, затем с 30-дневного возраста в групповых клетках в телятнике по 6 гол	

Уровень кормления контрольной и опытной группы были одинаковыми и сбалансированными по основным питательным веществам.

В условиях интенсивного выращивания и откорма молодняка крупного рогатого скота одной из важнейших проблем является создание оптимального.

В ходе проведения опыта изучали параметры микроклимата в помещении и вне помещения (температуру, относительную влажность, скорость движения воздуха, освещенность, содержание аммиака) табл. 2 и 3.

Таблица 2. **Мониторинг основных параметров микроклимата в помещении для контрольной группы телят**

Показатели	Период исследований		Гигиенический норматив
	июнь	июль	
Температура воздуха, t °C	<u>19-24</u> 21,5	<u>21-23</u> 22	17–20
Относительная влажность, %	<u>65-67</u> 66	<u>70-72</u> 71	70
Скорость движения воздуха, м/с	0,3	0,25	0,1–0,5
Освещенность, лк	45	45	50–75
Содержание NH ₃ , мг/м ³	8	11	10

Данные табл. 2 свидетельствуют о том, что микроклимат в контрольном помещении практически соответствует гигиеническим нормативам, за исключение некоторого превышения температуры и содержания аммиака. Содержание аммиака выше гигиенической нормы в июле – на 1,0 мг/м³.

Таблица 3. **Мониторинг основных параметров микроклимата в помещении для опытной группы телят**

Показатели	Период исследований	
	июнь	июль
	Вне помещения	В помещении с 30 дня
Температура воздуха, t °C	<u>22-28</u> 25	<u>21-23</u> 22
Относительная влажность, %	<u>67-69</u> 68	<u>71-73</u> 72
Скорость движения воздуха, м/с	4,6	0,25
Освещенность, лк	естественная	45
Содержание NH ₃ , мг/м ³	следы	11

Данные табл. 3 свидетельствуют о том, что микроклимат помещения практически соответствует гигиеническим нормативам.

Важнейшим критерием для сельскохозяйственных животных является показатель интенсивности роста. К одним из основных показате-

лей интенсивности роста животных относятся: живая масса, абсолютный и среднесуточный прирост (табл. 4).

Таблица 4. Динамика изменения живой массы телят в группах за период исследований

Показатели	Группы	
	Контрольная	Опытная
Живая масса телят на начало исследований, кг	32,2±1,1	33,1±1,1
В % к контролю	100	102,8
Живая масса телят через 30 дней, кг	48,1±1,3	50,8±0,9
В % к контролю	100	105,6
Живая масса телят через 60 дней, кг	70,3±1,5	72,7±0,9
В % к контролю	100	103,4
Сохранность, %	100	100

Как видно из данных табл. 4, живая масса телят в начале опыта во всех группах не имела существенных различий. К месячному возрасту телята опытной группы, которые содержались индивидуально в домиках-профилакториях, затем группами, имели массу – на 2,7 кг, или 5,6 % больше по сравнению с телятами контрольной группы, которые содержались индивидуально.

Данная тенденция сохранилась и в двухмесячном возрасте. Телята опытной группы в 60-дневном возрасте имели живую массу – на 2,4 кг, или 3,4 % больше, чем телята контрольной группы.

Полученные результаты говорят о том, что групповое содержание телят позволяет им интенсивно увеличивать их живую массу.

На основании данных, полученных в результате взвешивания телят, были рассчитаны их абсолютный и среднесуточный приросты (табл. 5 и 6).

Таблица 5. Абсолютный прирост телят за период исследований, кг

Возраст	Группы	
	Контрольная	Опытная
За 1-й месяц	15,9±0,9	17,7±0,8
В % к контролю	100	111,3
За 2-й месяц	22,2±0,7	21,9±0,6
В % к контролю	100	98,6
За 2 месяца	38,1±1,0	39,6±0,8
В % к контролю	100	103,9

Анализ данной таблицы показывает, что абсолютный прирост за период исследований был выше в опытной группе телят.

Так, например, абсолютный прирост телят опытной группы за первый месяц на 1,8 кг, или на 11,3 % выше, чем контрольной. А за весь период опыта он составил 39,6 кг, что выше контрольных телят на 1,5 кг, или на 3,9 %.

Таблица 6. Среднесуточный прирост телят за период исследований, г

Возраст	Группы	
	Контрольная	Опытная
За 1-й месяц	530±27,8	590±26,1
В % к контролю	100	111,3
За 2-й месяц	740±21,9	729±20,1
В % к контролю	100	98,5
За 2 месяца	635±16,6	660±13,0
В % к контролю	100	103,9

Из данных таблицы видно, что среднесуточный прирост телят в опытной группе за первый месяц жизни составил – 590 г, что больше, чем среднесуточный прирост телят в контрольной группе – на 11,3 %.

Необходимо отметить, что за второй месяц среднесуточный прирост опытной группы составил – 729 г, а среднесуточный прирост контрольной группы составил соответственно – 740 г, что выше – на 1,5 %.

Таким образом, среднесуточный прирост телят контрольной группы за 2 месяца составил – 635 г, а у опытных телят этот показатель составил – 660 г, что выше – на 3,9 %.

Наряду с изменением живой массы телят важным показателем эффективности их выращивания является количество затраченных кормов на килограмм живой массы. Данные о затратах кормов и сохранности животных представлены в табл. 7.

Таблица 7. Затраты корма на 1кг прироста живой массы (на одну голову) за период исследований

Группы	контрольная	опытная
Общие затраты за время опыта:		
кормовых единиц, кг	140	140
обменной энергии, МДж	1194	1194
сырого протеина, г	17635	17635
Получено прироста живой массы за опыт, кг	38,1	39,6
Затраты корма на получение 1кг прироста:		
кормовых единиц, кг	3,67	3,54
в % к контрольной	100	96,5
обменной энергии, МДж	31,3	30,2
в % к контрольной	100	96,0
сырого протеина, г	462,9	445,3
в % к контрольной	100	96,2
Сохранность телят, %	100	100

На основании анализа данных табл. 7 можно сделать вывод, что эффективность выращивания телят в опытной группе оказалась выше, чем в контрольной, так как на получение 1 кг прироста живой массы

животных опытной группы было израсходовано меньше кормовых единиц – на 0,13 кг, или 3,5 %, обменной энергии – на 1,1 МДЖ, или – на 4 % и сырого протеина – на 17,6 г, или – на 3,8.

Сохранность телят в контрольной и опытной группах составила – 100 %.

Заключение. Микроклимат в контрольном помещении практически соответствует гигиеническим нормативам, за исключение некоторого превышения температуры и содержания аммиака. Содержание аммиака выше гигиенической нормы в июле – на 1,0 мг/м³.

Живая масса телят вначале исследований во всех группах не имела существенных различий. К месячному возрасту телёнка опытной группы, которые содержались индивидуально в домиках-профилакториях, затем группами, имели массу – на 2,7 кг, или 5,6 % больше по сравнению с телятами контрольной группы, которые содержались индивидуально.

Данная тенденция сохранилась и в двухмесячном возрасте. Телята опытной группы в 60-дневном возрасте имели живую массу – на 2,4 кг, или 3,4 % больше, чем телята контрольной группы. Абсолютный прирост за период исследований был выше в опытной группе телят.

Так, например, абсолютный прирост телят опытной группы за первый месяц – на 1,8 кг или – на 11,3 % выше, чем контрольной. А за весь период опыта он составил – 39,6 кг, что выше контрольный телят – на 1,5 кг или – на 3,9 %.

Среднесуточный прирост телят в опытной группе за первый месяц жизни составил – 590 г, что больше, чем среднесуточный прирост телят в контрольной группе – на 11,3 %.

Необходимо отметить, что за второй месяц среднесуточный прирост опытной группы составил – 729 г, а среднесуточный прирост контрольной группы составил соответственно – 740 г, что выше – на 1,5 %.

Таким образом, среднесуточный прирост телят контрольной группы за 2 месяца исследований – 635 г, а у опытных телят этот показатель составил – 660 г, что выше – на 3,9 %.

Эффективность выращивания телят в опытной группе оказалась выше, чем в контрольной, так как на получение 1 кг прироста живой массы животных опытной группы было израсходовано меньше кормовых единиц – на 0,13 кг, или 3,5 %, обменной энергии – на 1,1 МДЖ или – на 4 % и сырого протеина – на 17,6 г, или – на 3,8.

Н УЖБУФДБ

1. Садо́мов, Н. А. Влияние различных условий содержания телят в профилакторный период на их продуктивность / Н. А. Садо́мов, И. В. Осипов, Т. А. Тимошенко // Ресурсосбережение и экология в сельском хозяйстве: материалы УІ междунар. науч. конф. студентов, магистрантов и аспирантов, посвящ. 75-летию НАН Беларуси. – Горки, 2004. – С. 58–60.
2. Садо́мов, Н. А. Рост телят молочного периода в зависимости от способа содержания / Н. А. Садо́мов, И. Н. Лобановская. // Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства: материалы ХУІІ междунар. научн.-практ. конф. посвящ. 85-летию образования зооинженерного факультета УО БГСХА. – Горки, 2015. – С. 161–163.
3. Садо́мов, Н. А. Интенсивность роста телят профилакторного периода в зависимости от условий содержания 2018 / Н. А. Садо́мов // Матеріали міжнародної науково студентів та молодих вчених «винахідництво та раціоналізаторство у медицині, біології та екології» 19–20 вересня 2018 р. Дніпро, 2018. – С. 35–37.
4. Садо́мов, Н. А. Гигиеническая оценка выращивания телят в различных микроклиматических условиях / Н. А. Садо́мов, Л. А. Шамсуддин // Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства: материалы ХХІІ междунар. научн.-практ. конф., УО БГСХА. 22–24 мая 2019 г. Ч 2. – Горки, 2019. – С. 86–89.
5. Н. А. Садо́мов, К. А. Дубина. Интенсивность роста телят профилакторного периода в зависимости от способа содержания. 2022 // Материалы ХХV междунар. научн.-практ. конф. «Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства» посвящ. 55-летию образ. кафедры круп. ж-ва и перер. живот. прод. и кафедры свин. и мелк. ж-ва 18–20 мая 2021 г. – Горки: БГСХА, 2022. – С. 74–78.
6. Садо́мов, Н. А. Эффективность выращивания телят профилакторного периода в зависимости от способа содержания / Н. А. Садо́мов, И. А. Ходырева, К. А. Дубина // Материалы ХХV междунар. научн.-практ. конф. «Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства» посвящ. 55-летию образ. кафедры круп. ж-ва и перер. живот. прод. и кафедры свин. и мелк. ж-ва 18-20 мая 2021 г. – Горки: БГСХА, 2022. – С. 94–98.
7. Садо́мов, Н. А. Гигиеническая оценка выращивания телят в различных технологических условиях / Н. А. Садо́мов // Материалы междунар. науч.-практич. конф., посвященной 90-летию юбилею кафедры гигиены животных имени профессора В. А. Медведского (2 ноября 2023 года). УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины». – Витебск, 2023. – С. 87–90.
8. Медведский, В. А. Гигиена животных: учебное пособие / В. А. Медведский, Н. А. Садо́мов, И. В. Брыло. – Минск: ИВЦ Минфина, 2017. – 406 с.

**ПРОДУКТИВНОСТЬ ЦЫПЛЯТ-БРОЙЛЕРОВ
КРОССА «РОСС 308» В ЗАВИСИМОСТИ
ОТ РАЗЛИЧНЫХ ИСТОЧНИКОВ ОСВЕЩЕНИЯ
В ЗАО «СЕРВОЛЮКС АГРО» МОГИЛЕВСКОГО РАЙОНА**

Н. И. КУДРЯВЕЦ, Ю. А. ГОРЕЛИКОВА

Ф !»Сэждфнлб фдонфбднз гэррб фод фжроз! лэ фэдэллок! Дыгомя чйй!
й!Удфрфгодо!Лдонрдо!Иррн эрй!пэжнлоу фкнз гэррб фблб фжй ф!..
д!Дбдлй! Дыфвмй!Сэждфнз!324518

Ронз фй ймб!з!дэблчйя!11.02.2025)

эжя! фбррк! дбвоз ь! лэ бмо! йнфшрйжэ гмй фрй! ф рб! q do ффнз йг ронз э! чь q мфз -
вдокмфдог! лдоннб! »Донн-419..! йнф омыногб рйжэя н й ржчжрз родо! й! пгжэ о фюо фродо! йнз ош
рйлоз! пгжэ б! з! ИБ !»Уэжгомя лн! Бодо..! одймжнлодо! дбоко рб!

Qдогэфжро! ндог ржрйжэ do ффнз йг ронз й! чь q мфз -вдокмфдог! лдоннб! »Донн-419..! зь дб.
ь йгб рйжэоз одь ц! q доцо фйм! q дй! мян й ржчжрз рон! й! пгжэ о фюо фрон! онгэжэ эрйй! з! фнмогй.
фй! ИБ !»Уэжгомя лн! Бодо..! одймжнлодо! дбоко рб!

Дбмйшрэ эжйрз ошрйлй! пгжэ б! овэжэ эжймй! зь полйк! фдогэжрз! q do ффнз йг ронз й! чь q мфз -
вдокмфдог! з! з! о! з! жэдэжэ ф! q дй! йнф омыногб рйй! пгжэ о фюо фродо! онгэжэ эрйй! чь q мфз б! л 38-
нфз ошрон ф! govдбнз ффйн жйй! рб! 4-3! !вомишфр! !з йгфя !н бнпф!

Сомажжэ полйк! фдогэжрз! q do ффнз йг ронз й! овэжэ эжймй! вомишжэ полфя! юу у жэз йг ронз э!
йнф омыногб рйй! фодн б! з! бл! вб! гжжэ! q эжйюо ф! зь дбэ йгб рйй! чь q мфз б-вдокмф! q дй! пгжэ о.
фюо фрон! пгжэ жрб! 2-3! !н эрзц! q оз дэжмфмй! лодн б! з! ндог ржрйй! н! q з! йчэж! q дй! мян й ржж.
чжрз рон! онгэжэ эрйй!

Ключевые слова: юршдопэжэжэ эрйжэ юршдоюу у жэз йг ронз э! онгэжэ эрйй! дэжэ йн!
онгэжэ эрйй! ф! йнз ошрйлй! пгжэ б! чь q мфз б-вдокмф! лдонн! »Донн-419..! з! йгб ф! н бнпб! фвож.
р к! зь цо ф! юо рон йшжэжэбз дбз ь /

The aim of this work was to study the effect of fluorescent and LED light sources on the productivity of Ross-308 cross broiler chickens in Servolux Agro CJSC, Mogilev District.

A comparison was made of the productivity of Ross-308 cross broiler chickens, which were raised under fluorescent and LED lighting in the conditions of Servolux Agro CJSC, Mogilev District.

Various light sources ensured a high level of broiler chicken productivity, while when using LED lighting, chickens had 3.2% more live weight by the age of 38 days.

A higher level of productivity ensured a higher efficiency of feed use, so over the entire growing period, broiler chickens under LED light consumed 1.2% less feed compared to birds under fluorescent lighting.

Key words: energy saving, energy efficiency of lighting, lighting mode, light sources, broiler chickens of the Ross-308 cross, live weight, slaughter yield, economic costs.

Введение. Существенный вклад в обеспечение устойчивого снабжения населения продуктами питания должно внести птицеводство – одна из наиболее динамичных отраслей АПК, которая производит и обеспечивает население ценными продуктами питания [2].

Значение птицеводства для народного хозяйства определяется тем, что эта отрасль является отраслью самого скороспелого животноводства, дающей возможность в короткие сроки получить большое количество ценных продуктов питания – яиц и мяса. Побочная продукция птицеводства – перо, пух используются для изготовления подушек, перин, галантерейных изделий; птичий помет является ценным органическим удобрением [6, 7].

Наряду с ранней продуктивной и половой зрелостью сельскохозяйственная птица отличается высокими воспроизводительными качествами, интенсивным ростом, высокой продуктивностью и жизнеспособностью, а также сравнительно небольшими затратами кормов на единицу продукции. Имеющийся генетический потенциал современных кроссов мясных линий кур позволяет получить высокопродуктивные кроссы цыплят-бройлеров, которые достигают живой массы к 42-дневному возрасту до 2200–2700 г, при затратах корма 1,6–1,8 кг к. ед.

Тенденции к увеличению производства и потребления мяса птиц, продуктов ее глубокой переработки не вызывают сомнения по ряду причин: эффективности удельного потребления энергии кормов на производство продукции, стремительный рост розничных сетей, основанных на быстрой реализации индивидуально упакованных продуктов и покупательской способности населения, а также их стремления сократить время на приготовление блюд [3, 8].

Отечественное мясо птицы и продукция его переработки на рынке потребления имеет определенное конкурентное преимущество перед импортными продуктами в вопросах его качества, а именно: свежемороженая, минимальных сроков хранения (тушки, части тушек, полуфабрикаты в ассортименте), фасованная в потребительскую тару; свежая охлажденная с минимальным содержанием жира (тушки, окорочка, четвертины, крылья и прочее) [5].

Птицеводство из всех отраслей животноводства наиболее энергоемко. Основное количество энергии (около 70 %) расходуется на создание микроклимата в птичниках. Поэтому здесь заложен наибольший резерв ее экономии. При светотехническом расчете необходимыми условиями являются: выбор источника света, обладающего требуемыми спектральными характеристиками; определение значения оптимальной освещенности; выбор длительности светового дня и его изменение. Нормированное освещение в промышленном птицеводстве, снижение энергоемкости продукции – важная задача в условиях интенсификации сельскохозяйственного производства [1, 4, 9]. Опыт

бройлерного птицеводства свидетельствует, что дальнейшее развитие и рост конкурентоспособности отрасли возможны лишь при масштабном освоении инновационных ресурсосберегающих технологий.

Одним из важнейших условий эффективности ведения отрасли является технология использования различных источников света и правильное применение их при выращивании птицы. Доказано, что особенности энергоэффективных светильников и систем освещения позволяют обеспечивать существенное повышение производственных показателей в птицеводстве. В зарубежных странах и в Беларуси все большее число птицеводческих хозяйств, специализирующихся на выращивании цыплят-бройлеров, переходят на светодиодное освещение. Этот источник света позволяет повысить скорость роста птицы, улучшить качество мяса, сохранить здоровье птицы, а также эффективно влияет на использование корма [10].

На предприятии ЗАО «Серволукс Агро» Могилевского района в настоящее время используется люминесцентное и светодиодное освещение при выращивании цыплят-бройлеров. Поэтому *гэжэн б'блэ фбмэ. р'н* и обоснованным вопросом для хозяйства является изучение эффективности выращивания цыплят-бройлеров при использовании различных источников света.

Цель исследования – изучить влияние на продуктивность цыплят-бройлеров кросса «Росс-308» использование люминесцентных и светодиодных источников света в ЗАО «Серволукс Агро» Могилевского района.

Основная часть. Исследования проводились в ЗАО «Серволукс Агро» Могилевского района. Для проведения опыта мы выбрали птичник № 11 с напольным содержанием (контрольный) и птичник № 14 с напольным содержанием (опытный). Сравнение эффективности использования различных источников света при выращивании бройлеров, для комплектования опытной и контрольной групп использовали кондиционных цыплят-бройлеров кросса «Росс-308» суточного возраста с массой тела 42–45 грамма. Поголовье контрольного птичника составило 88 880 голов цыплят-бройлеров. Поголовье опытного птичника – 92 160 голов. Формирование поголовья птицы, условия кормления и содержания, учет и оценка показателей продуктивности проводилось аналогично в контрольной и опытной группах.

Бройлеры контрольного птичника выращивались при люминесцентном освещении, а опытного – при светодиодном освещении согласно схеме опыта (табл. 1).

Таблица 1. Схема опыта

Показатели	Птичник	
	Контрольный	Опытный
Количество голов, всего	88 880	92 160
Марка осветительного оборудования	люминесцентное	светодиодное
Особенности содержания	Напольное (оборудование фирмы «Farmer Automatic»)	Напольное (оборудование фирмы «Farmer Automatic»)
Период откорма, суток	38	38

Источником освещения в контрольном птичнике были люминесцентные лампы белорусского производства компании ЗАО «БЕЛИН-ТЕГРА» ДПП 22 «STANDARD», предназначенные для работы в сетях переменного тока частотой 50 Гц с номинальным напряжением 220 В.

Светильники ДПП 22 «STANDARD» оснащены металлическими подвесами из нержавеющей стали (стандартная комплектация) для монтажа непосредственно на поверхность потолка, стены или на подвесах. Возможна последовательная установка светильников в линию. Корпус светильников ДПП 22 «STANDARD» изготовлен методом формовки ударопрочного полистирола серого цвета и оснащен защелками для крепления рассеивателя. Светильник комплектуется перепускным клапаном для среды с большим колебанием температуры. Подвод сетевого кабеля может осуществляться к выносному герметичному (IP68) разъему. Рассеиватель опал (матовый) изготовлен методом формовки под давлением стабилизированного полиметилметакрилата (PMMA), устойчивого к ультрафиолетовому излучению. Базовая цветовая температура источника света – 4000 К. Индекс цветопередачи Ra >80. Температурный режим от -40 °С до +50 °С. Коэффициент пульсации светового потока ≤ 2 %. Напряжение AC220-240V. Частота сети 50Hz ± 10 %.

В опытном птичнике была установлена система светодиодного освещения ЧТУП «ЭВиЯР».

Светодиодный светильник обеспечивает наилучшую равномерность освещения на подстилке по всему залу. Светильники устойчивы к агрессивной среде птичника (газы, дез. средства), а также мойке аппаратами высокого давления.

Светильник имеет компактный вид 600×16×16 мм, что не даёт возможности скапливанию пыли и лёгкости её удаления при мойке. Он жёстко крепиться на трос, что не позволяет смещаться или крутиться при мойке. Светильник полностью заливается в алюминиевом профиле, что даёт максимальную степень защиты IP. Защитным стеклом яв-

ляется высококачественный поликарбонат, который не подвергается химическим и физическим воздействиям, ударопрочный, эластичный, не допускает потери светового потока.

Светодиодный светильник изготовлен на базе сверхэффективных высококачественных светодиодов марки Refond 70–75 лм, которые являются вторыми по качеству после Samsung. Световой поток одного светильника составляет не менее 2300–2400 лм. Цветовая температура светодиодного светильника 4000–4300 К.

Все технологические параметры и нормы микроклимата соблюдались согласно нормативам для данного кросса. Программа освещения в птичниках для цыплят-бройлеров кросса «Росс-308» представлена в табл. 2.

Таблица 2. Световая программа для цыплят-бройлеров кросса «Росс-308»

Возраст цыплят, дн.	Освещенность, люкс	Время вы- ключения света	Продолжительность, ч	
			света	темноты
1–7	30–40	00.00–1.00	23	1
8–33	5–10	00.00–3.00	21	3
34– до убой	5–10	00.00–1.00	23	1

Кормление птицы осуществлялось полнорационными кормами, полученными на собственном комбикормовом цехе. Питательность рационов в полной мере соответствовала нормам. Кормили птицу первые 10 дней сухими гранулированными полнорационными комбикормами, далее корма были рассыпными. Состав и питательность комбикормов были одинаковыми для всех групп.

В период выращивания цыплят учитывали следующие показатели: живую массу, среднесуточный прирост и сохранность поголовья.

Полученные данные статистически обрабатывали с использованием персонального компьютера и программы Microsoft Office Excel 2007. В работе приняты следующие обозначения уровней значимости: * – $P \leq 0,05$.

При оценке роста живой массы цыплят-бройлеров, выращиваемых при двух источниках света, преимущество имело светодиодное освещение. Так, в период с 1–7 сутки выращивания живая масса бройлеров, выращенных при светодиодном освещении, превысила на 6,3 % живую массу цыплят-бройлеров – при люминесцентном освещении и составила 152 г (табл. 3).

Таблица 3. Динамика живой массы цыплят-бройлеров при светодиодном и люминесцентном освещении

Птичник	Живая масса цыплят-бройлеров в возрасте, сут						
	суточном	1–6	7–12	13–18	19–25	26–31	32–38
Контрольный	41,1	143±3,5	382±6,5	702±10,4	1198±23,7	1738±31,1	2275±19,1
Опытный	42,9	152±3,5	410±6,8*	756±10,3	1266±24,4	1809±30,1	2348±16,3*
% к контролю	–	6,3	7,3	7,7	5,7	4,1	3,2

* – Р 0,05 к контрольной группе.

В середине откорма на 13–18 сутки разница в пользу светодиодного освещения составила 7,7 %. Живая масса за весь период откорма у бройлеров при использовании светодиодного освещения составила 2348 г, что на 3,2 % выше, чем у бройлеров при люминесцентном освещении за тот же период откорма.

Интенсивность роста бройлеров при светодиодном освещении была выше по сравнению с люминесцентным. Данная тенденция наблюдалась на всем протяжении выращивания.

Среднесуточный прирост живой массы за весь период откорма у бройлеров, содержащихся при светодиодном освещении равнялся 61 г, у бройлеров – при люминесцентном – 59,9 г, таким образом, преимущество с разницей 2,2 % имели бройлеры, выращенные при светодиодном освещении (табл. 4).

Таблица 4. Среднесуточные приросты живой массы цыплят-бройлеров при использовании двух источников света

Птичник	Среднесуточные приросты цыплят-бройлеров в возрасте, сут						
	1–6	7–12	13–18	19–25	26–31	32–38	1–38
Контрольный	17,0±0,4	39,8±0,5	53,3±0,7	82,7±1,9	90,0±0,8	76,7±2,9	59,9±0,4
Опытный	18,2±0,4	43,0±0,5*	57,7±0,6*	85,0±1,8	90,5±0,8	77,0±2,9	61,0±0,4
% к контролю	7,1	7,9	8,1	2,8	0,6	0,4	2,2

Анализируя уровень сохранности бройлеров при использовании двух источников света, было установлено, что по данному показателю цыплята-бройлеры, при использовании светодиодного освещения превосходили бройлеров – при использовании люминесцентного освещения.

На начальном этапе выращивания сохранность бройлеров при светодиодном освещении составила 99,5 %, что на 0,3 п.п. выше, по сравнению с люминесцентным.

В период с 13–18 суток – 99,6 %, что на 0,2 п.п. больше, чем при люминесцентном, в 26–31 суток – 99,4 %, что выше на 0,2 п.п. по сравнению с люминесцентным освещением (табл. 5)

Основными причинами отхода бройлеров на ранних сроках откорма в период с 1–6 сутки как при светодиодном, так и при люминесцентном освещении являлись постэмбриональные заболевания, слабые цыплята, дистрофия. Бройлеры, выращиваемые при светодиодном освещении, в середине и конце откорма выбраковывались вследствие перикардитов, перитонитов, отеков легких и травм. При люминесцентном освещении бройлеры в начале и конце откорма в большей степени, чем при светодиодном освещении, были подвержены кокцидиозу.

Таблица 5. Сохранность цыплят-бройлеров при светодиодном и люминесцентном освещении

Возраст, сут.	Птичник						п.п. Опытная к контроль- ной
	контрольный			опытный			
	голов на начало периода	пало за пе- риод	% со- хран- ности	голов на начало периода	пало за период	% со- хран- ности	
суточных	88880	—	—	92160	—	-	—
1–6	88154	726	99,2	91718	442	99,5	0,3
7–12	87650	504	99,4	91465	253	99,7	0,3
13–18	87123	527	99,4	91102	363	99,6	0,2
19–25	86815	308	99,6	90568	534	99,4	-0,2
26–31	86126	689	99,2	90010	558	99,4	0,2
32–38	85888	238	99,7	89783	227	99,7	0,0
1–38	—		96,6	—		97,4	0,8

Большой уровень сохранности цыплят-бройлеров кросса «Росс-308», выращенных за одинаковое время при светодиодном освещении, по-видимому, можно объяснить более комфортными для цыплят-бройлеров условиями содержания по сравнению с люминесцентным освещением.

Заключение. При оценке роста живой массы цыплят-бройлеров, выращиваемых при двух источниках света, преимущество имело светодиодное освещение. Так, живая масса за весь период откорма у бройлеров при использовании светодиодного освещения составила 2348 г, что на 3,2 % выше, чем у бройлеров при люминесцентном освещении за тот же период откорма. Среднесуточный прирост живой массы за весь период откорма у бройлеров, содержащихся при светодиодном освещении равнялся 60,7 г, у бройлеров – при люминесцентном – 58,8 г, таким образом, преимущество с разницей 2,2 % имели бройлеры, выращенные при светодиодном освещении.

Анализируя уровень сохранности бройлеров при использовании двух источников света, было установлено: на начальном этапе выращивания сохранность бройлеров при светодиодном освещении составила 97,4 %, что на 0,8 п.п. выше, по сравнению с люминесцентным.

N УЖБУФДБ

1. Альтернативная технология выращивания бройлеров / В. И. Фисинин, В. С. Лукашенко, М.А. Лысенко, В. В. Слепухин // Инновационные разработки и их освоение в промышленном птицеводстве: материалы XVII Междунар. конф., Сергиев Посад, 15–17 мая 2012 г. – Сергиев Посад, 2012. – С. 407–409.

2. Бессарабов, Б. Ф. Птицеводство и технология производства яиц и мяса птиц: учебник / Б. Ф. Бессарабов, Б. Ф. Бондарев, Т. А. Столляр. – Изд. 2-е, доп. – СПб.: Лань, 2005. – 352 с.

3. Буяров А. В. Резервы повышения эффективности производства мяса бройлеров / А. В. Буяров, В. С. Буяров // Вестник Орел ГАУ. – 2016. – №6. – С. 80–92.

4. Буяров, В. С. Пути совершенствования технологии производства мяса бройлеров / В. С. Буяров // Птица и птицепродукты. – 2004. – № 1. – С. 11–13.

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

6. Епимахова, Е. Э. Проекция инновационных технологий в региональное птицеводство / Е. Э. Епимахова, Н. В. Самокиш, С. В. Лутовинов // Вестник АПК Ставрополя. – 2012. – №2. – С. 27–29.

7. Кудрявец, Н. И. Технология производства яиц и мяса птицы. – В 3-х частях. Ч. 2. Производство мяса птицы на промышленной основе: методические указания / Н. И. Кудрявец, С. В. Косьяненко. — Горки: БГСХА, 2015. – 76 с.

8. Фролов А. Н. Производство мяса бройлеров. Практическое руководство / А. Н. Фролов. – М.: 2010. – 128 с.

9. Эффективность современных технологий производства мяса бройлеров и практика их внедрения / В. О.С. Буяров [и др.] // Вестник ОрелГАУ. – 2010. – № 2. – С. 7–15.

terms, the yield of hatching eggs was higher in the group with caged poultry keeping by 0.7 percentage points in relation to the group with floor keeping. Marketable eggs from the total number of eggs obtained amounted to 7.3 % with cage housing and 8.0 % with floor housing. With floor housing, an additional 8.1 eggs were obtained per layer, which is 4.42 % higher than with cage housing. The bird survival rate was better in the group with the cage housing system. The calculation of economic efficiency showed that with floor housing of parent stock hens, the cost of additional production amounted to 14.58 rubles per head, and additional profit was 3.68 rubles per head.

Key words: *housing method, parent stock, cross, hatching egg, marketable egg, economic efficiency.*

Введение. Птицеводство в большинстве стран мира занимает ведущую позицию среди других отраслей сельскохозяйственного производства. В настоящее время наблюдается рост промышленного птицеводства в связи с необходимостью обеспечения населения белками животного происхождения, продуктами питания диетического назначения. Интенсивное развитие промышленного птицеводства стало возможным благодаря повышению роли науки в решении проблем разведения, кормления, содержания птицы, усовершенствованию технического оснащения птицефабрик, производства комбикормов.

Всестороннее и глубокое знание современной промышленной технологии производства продуктов птицеводства – важное условие успешной работы зооинженера на птицеводческих предприятиях [1, 2].

Птицеводство – экономически выгодная отрасль животноводства, включающая в себя разведение различных видов птицы и различные производственные направления, такие как племенное, яичное, мясное и др. Оно обеспечивает население высокопитательными диетическими продуктами, а промышленность сырьем и имеет ряд существенных преимуществ перед другими отраслями животноводства: высокая кормовая оплата за счет увеличения живой массы птицы, быстрая энергия роста, ранняя зрелость, относительно дешевая и более доступная продукция.

Белорусское птицеводство в основном ориентировано на выращивание бройлеров. Производство куриного мяса обладает рядом преимуществ по сравнению с производством других видов мяса. Большая часть производства бройлеров сосредоточена на предприятиях с полным производственным циклом, включающим в себя формирование и содержание родительского стада, выращивание, убой, переработку и реализацию продукции через фирменные сети.

Преобладание мяса птицы в общем объеме производства в Беларуси в отличие от мировых тенденций обусловлено несколькими факторами. Во-первых, производство мяса птицы более рентабельно, чем

производство других видов мяса, в связи с более коротким технологическим циклом и меньшим количеством потребляемого корма. Во-вторых, в республике птицеводство является приоритетным направлением развития мясного животноводства. И, в-третьих, мясо птицы значительно дешевле свинины или говядины, в связи с этим большая часть населения во время кризиса переключилась на потребление именно этого вида мяса, а возросший спрос породил рост производства. При этом стоит отметить, что в производстве птицы преобладает мясо цыплят-бройлеров [3].

Среди основных факторов, влияющих на ценовой статус мяса птицы, наряду с невысокими затратами на выращивание необходимо отметить высокую технологичность его переработки. В целом при современном уровне технического развития себестоимость переработки мяса птицы ниже, чем других видов сырья. Это обусловлено не только совершенствованием оснащения и более низким уровнем ручного труда в отрасли, но и реализацией комплексного подхода к глубокой переработке. Именно такой подход способствует максимально эффективному использованию сырья с получением продукции широкого ассортимента и различных ценовых групп. Различные разработки в области применения современных технологий и оборудования для глубокой переработки мяса птицы, в том числе анатомической разделки в сочетании с реализацией разработанных методик калькулирования и ценообразования с учетом специфического спроса, дают возможность получения значительной прибыли и дальнейшего развития производства [4, 5].

Стоит отметить, что потребитель стал более избирательным и требовательным, основными критериями и тенденциями в развитии современного птицеводства являются: увеличение спроса на качественные натуральные продукты (без ГМО, антибиотиков, гормонов); инновационные решения в сфере селекции, генетики, ветеринарной медицины, переработки, привлечение новых технологий благодаря научным изысканиям; продолжается сертификация белорусских птицефабрик для получения возможности поставок продукции в страны Евросоюза и Китая; прорабатываются поставки на очень емкие рынки Пакистана, Мозамбика, ЮАР, стран Ближнего Востока.

Завоевание и расширение доли рынка требует постоянной работы над качеством продукции, совершенствованием технологии ее производства, контроля качества производства продукции на всех технологических этапах, начиная от контроля качества кормов, витаминных

добавок и премиксов и заканчивая получением продукции, ее хранением и упаковкой [6, 7].

На птицефабриках используются два основных способа содержания птицы: напольный и клеточный. Каждый из этих способов имеет свои преимущества и недостатки.

Клеточное содержание сельскохозяйственной птицы – это система содержания, при которой птица размещается в клетках, расположенных ярусами. Клетки оборудованы кормушками, поилками и системой удаления помета.

Выбор оборудования для птицефабрик, обеспечивающего поддержание оптимального микроклимата, зависит от поголовья птицы, системы содержания, а также от климатических условий зоны расположения птицефабрики.

Разработка наиболее удобных конструкций клеточных батарей, обеспечивающих длительную эксплуатацию птицы и получение высокой продуктивности, является одним из основных направлений повышения эффективности отрасли.

В птицеводческих хозяйствах, в зависимости от приемов спаривания, применяют три метода содержания селекционных кур в клетках: групповое, индивидуальное, в клеточных, многоярусных и каскадных батареях [8].

Напольное содержание может быть на глубокой подстилке, на планчатых, сетчатых и подогреваемых полах. При выращивании на подстилке в качестве подстилочного материала можно использовать торф, древесные опилки, солому, подсолнечниковую лузгу, дробленые подсолнечниковые стебли. Подстилка может быть сменяемая и несменяемая, влажность ее должна быть не более 25%, также не допускается содержание в ней патогенной и бактериальной микрофлоры. Желательно на пол сначала насыпать известь, а потом непосредственно подстилку. Напольное содержание может быть как в закрытом помещении, так и на открытом воздухе [9].

Целью наших исследований являлось изучение влияния способа содержания кур родительского стада кросса «Росс-308» на продуктивные качества в ОАО «Агрокомбинат «Дзержинский» Дзержинского района.

Основная часть. Для выполнения поставленной в работе цели и решения задач проведены исследования в ОАО «Агрокомбинат «Дзержинский» Дзержинского района по схеме, представленной в табл. 1.

Таблица 1. Схема опыта

Показатели	Способ содержания	
	Клеточный №526	Напольный №529
Количество голов в птичнике	9492	7743
Особенности содержания	В клеточных батареях фирмы Vencomatic. Линия кормления и гнезда фирмы «Roxell». Поение птицы через ниппельные поилки	На глубокой подстилке (хвойные опилки). Линия кормления и гнезда фирмы «Big Dutchman». Поение птицы через ниппельные поилки
Возраст убоя, дн	419	412

На базе ОАО «Агрокомбинат «Дзержинский» д. Чачково Минский р-н, Минская области родительское стадо птицы содержится в 18 птичниках напольного и 3 птичниках клеточного типов.

Птица поступает на птичник в 130–140 дневном возрасте. И содержится там вплоть до убоя, это примерно 415–420 дней. Птицу вывозят с территории д. Чачково и везут на главную площадку в г. Фаниполь, забой птицы происходит в убойном цехе.

Кормление птицы осуществляется сухими полнорационными гранулированными комбикормами. Комбикорма доставляются загрузчиком сухих кормов типа ЗСК и подаются в бункера для корма, расположенные у здания птичника в центральной части. Количество затаренных кормов может быть отрегулировано при помощи оборудования «VDL Agrotech». Из бункеров, при помощи гибкого шнека системы кормления, комбикорм подается к промежуточным бункерам накопителям, установленным на каждой линии кормления в центральной части.

В птичнике при напольном содержании установлено четыре линии кормления, в клеточном 1 на батарею. В концах каждой линии кормления установлены контрольные кормушки (по 2 на каждую линию кормления) с концевым датчиком для автоматического отключения и включения подачи корма при заполнении и опорожнении кормушки. В составе каждой линии кормления предусмотрена система механического подъема и система «антинасест».

Поение птицы осуществляется водой питьевого качества из ниппельных поилок с каплеуловителями, входящих в систему водоснабжения комплекта оборудования для содержания цыплят-бройлеров. В каждом птичнике предусмотрено 5 линий поения, которые находятся в подвешенном состоянии и крепятся к строительным конструкциям

с помощью комплектных систем подвески. При клеточном содержании 2 линии на ярус.

В комплект оборудования входит узел подготовки воды с фильтром, счетчиком и дозатором. Дозатор обеспечивает ввод в систему поения необходимых медицинских препаратов. Линии поения постоянно на уровне головы растущей птицы.

В каждом птичнике устанавливаются гнёзда для снесения яиц. На данной площадке использовались гнёзда фирмы «Hartmann». После того как курица снесла яйцо в гнезде, оно скатывается на ленту.

При выкручивании ленты поступает в механизированную машину фирмы «Prinzen». В ней уже происходят следующие процессы: отбор яйца, мойка, учет количества поступившего яйца и массы яйца, фасовка по лоткам.

В комплектацию машины также входит экран на котором отображаются следующие данные: дата, время, количество взвешенного яйца, средний вес яйца (г), однородность, вес яйца (кг). Через настройки экрана можно выставить вес яйца, который нам необходим и машина будет сама отбраковывать яйца не соответствующие заданным параметрам.

Так же в птичнике имеется пушки, благодаря им в птичнике поддёрживается заданная температура. Всего в птичнике расположено 6 пушек, т.е. по 3 на каждую сторону. Располагаются они следующим образом: одна в начале, вторая в середине и третья в конце птичника.

Освещение в птичнике задаётся при помощи механического таймера. На таймере выставляют время включения света, так называемого рассвета и выключение, так называемого заката.

В птичнике с напольным условием содержания контроль микроклимата осуществлялся при помощи оборудования фирмы «Skov». А в птичнике с клеточным типом содержания для наблюдения и регулирования микроклимата используют оборудование фирмы «Fankom».

Условия формирования поголовья родительского стада, кормления, возраст убоя и способ переработки были аналогичными как для напольной технологии содержания, так и для клеточной технологии.

Все технологические параметры и нормы микроклимата соблюдались согласно нормативам.

В табл. 2 представлены результаты мониторинга параметров микроклимата в птичниках.

Таблица 2. Показатели микроклимата в птичниках при разных способах содержания кур родительского стада кросса «Росс-308»

Показатели	Клеточное содержание	Напольное содержание
Температура, °С	21,9	21,5
Мин. вентиляция/гол., м³/h/ani/	2,0	2,0
Влажность, %	68,0	70,0
Потребность в вентиляции, %	40,0	40,0
Внешняя температура, °С	13,0	13,0
Интенсивность освещения, лк	100,0	100,0

Среднее значение показателей микроклимата при двух способах содержания находились в пределах зооигиенических норм.

Таблица 3. Производственные показатели кур родительского стада при различных способах содержания

Показатели	Способы содержания	
	Клеточное содержание № (526)	Напольное содержание (№ 529)
Поголовье, гол.	9142	7396
Инкубационное яйцо, шт.	1553200	1303810
Выход инкубационного яйца, %	92,7	92,0
Товарное яйцо, шт.	122210	112670
Получено яиц, шт/гол.	183,3	191,4
Выбраковано птицы, гол.	350	347

В процентном отношении выход инкубационных яиц был выше в группе с клеточным содержанием птицы на 0,7 п.п. по отношению к группе с напольным содержанием. Товарное яйцо от общего количества полученного яйца составило 7,3 % при клеточном содержании и 8,0 % при напольном. При напольном содержании было получено дополнительно 8,1 яйца на несушку, что на 4,42 % выше, чем при содержании в клетках. Показатель сохранности птицы был лучше в группе с клеточной системой содержания.

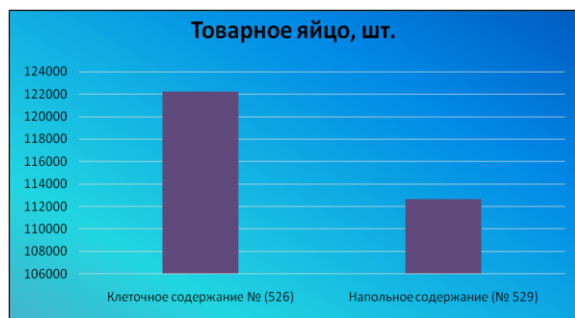


Рис. 1. Количество товарного яйца за период исследований

По данным диаграммы прослеживается разница по количеству товарного яйца при клеточном и напольном содержании. При клеточном содержании получили на 9540 больше товарных яиц, чем при напольном содержании.



Рис. 2. Количество инкубационного яйца за период исследований

При клеточной системе содержания получили на 249 390 больше инкубационных яиц, чем при напольной системе содержания.

Экономическая эффективность показывает конечный полезный эффект от применения средств производства живого труда, отдачу совокупных вложений. Поэтому повышение экономической эффективности способствует росту доходов предприятия, получению дополнительных средств для оплаты труда и улучшению социальных условий.

Таблица 4. Экономическая эффективность производства при разных способах содержания родительского стада кросса «Росс- 308»

Показатели	Способ содержания птицы	
	Клеточное содержание	Напольное содержание
Поголовье, гол.	9142	7396
Яйценоскость, шт.	183,3	191,4
Получено ДП, шт.	X	8,1
Стоимость ДП, руб.	X	14,58
Себестоимость, руб.	X	10,9
Прибыль, руб.	X	3,68

Расчет экономической эффективности показал, что при напольном содержании кур родительского стада стоимость дополнительной продукции составила 14,58 руб/гол., а дополнительная прибыли 3,68 руб/гол.

Заключение. При проведении исследования способов содержания кур родительского стада кросса «Росс-308», можно сделать вывод, что

оба способа имеют свои положительные качества. Экономический анализ двух способов содержания показал, что в условиях ОАО «Агрокомбинат «Дзержинский» целесообразнее использовать напольную систему содержания.

N УЖБУФБ

1. Романова, Т. В. Современное состояние производства и реализации бройлеров в странах мира [Электронный ресурс] / Т. В. Романова. – Режим доступа: <https://вестник-науки.рф> (дата обращения: 18.02.2025).

2. Зыков, С. А. Современные тенденции развития птицеводства / С. А. Зыков // Эффективное животноводство. – 2019. – №4. – С. 51–54.

3. Михачева, В. Оценка современного состояния и перспективы развития птицеводства в Республике Беларусь [Электронный ресурс] / В. Михачева. – Режим доступа: <https://bsatu.by/> (дата обращения: 18.02.2025).

4. Петрукович, Т. В. Влияние спайкинга на воспроизводительные качества птицы родительского стада мясного кросса кур «Росс-308» / Т. В. Петрукович, М. И. Иванов // Ученые записки учреждения образования «Витебская государственная академия ветеринарной медицины». – 2024. – Т. 60, вып.1. – С. 84–90.

5. Тигиняну, М. Э. Развитие птицеводства в Республике Беларусь [Электронный ресурс] / М. Э. Тигиняну. – Режим доступа: [https:// rep.bntu.by/](https://rep.bntu.by/) (дата обращения: 18.02.2025).

6. Ракецкий, П. П. Промышленное птицеводство Беларуси: монография / П. П. Ракецкий, Н. В. Казаровец. – Минск: БГАТУ, 2009. – 434 с.

7. Основы современного птицеводства: научно-практическая конференция, (г. Заславль), 14–16 февраля 2008 г./ Белорусский научный институт внедрения новых форм хозяйствования в АПК. – Минск, 2008. – 184 с.

8. Промышленное птицеводство / Ф. Ф. Алексеев, М. А. Асриян, Н. Б. Бельченко [и др.]; сост.: В. И. Фисинин, Г. Тардатьян. – М.: Агропромиздат, 2021. – 544 с.

9. Фисинина, В. И. Мясное птицеводство / Ф. Ф. Алексеев, А. В. Аралов, Л. С. Беляков. – М.: Лань, 2006. – 416 с.

МОНИТОРИНГ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ СВИНОВОДЧЕСКОГО ПРЕДПРИЯТИЯ

В. В. СОЛЯНИК, С. В. СОЛЯНИК, А. Н. СОЛЯНИК

ДФО!»Рбфиро-г дблз йишлйк!чмрз d!Рбчйю рбмррк!блб фжйй!рбфл!
Сжбдфнй!q о!з йгоз рого фтз зф.-!
д!З о фй ро-!Дмрфвмй!б!Сжбдфнз-!333374!

А. В. СОЛЯНИК, Т. В. СОЛЯНИК

Ф !»Сжбдфнй!б!фдонф!бднз гжррб!фод фжроз! лз фддэллок!Джжмчйй!
й!Ydфfгогодо!Лдбнродо!Ирбн жрй!пжжнлоцонфктз гжррб!флб фжйй!ф...!
д!Дддмй-!Дмрфвмй!б!Сжбдфнз-!324518

(Qонз фй ймб!з!дмфблчйя 03.03.2025)

З йгоз рь жрб!гь дбъ йгб рйй!й!оз лодн э!г дмфз бзмфяз !новок!оповфя!одфйqф!оводоз .
рь ц!ndжфз г! z о!пз фб ро!n!z ж-!и о-!n!о фрок!нз одо рь -!йц!н оз ро!дбтн бз дйгбз э!лб!n!
ржбгжмчжрррз!q дойвго фтз го!оз дбнмй!з йгоз рого фтз гб!б!n! fдфрок!нз одо рь -!йн!q дйфр! !
d f f! оповжрррте ж-! лоз одъ жовфнлбзмйгбяз ! йц! фмж! лбл! н бз жфйбмррь ц! оводоз рь ц!
ndжфз г!Uфз э!и! йц!оповжрррте ж!поз ойз !з!з он -!и! он омо фрф!n!з!м!вожждмж фн оз ж!
вз з э!вбвйз !рбн фно-!дмжмвогб р-!q жжжжфр!z!опроз рожз б!о!й!z /f!Ублйн й!пгоктз гбн й!
ржовмб!фжз !рй!о фй!гз!й!q дойвго фтз гжррб!ц!вд бпоз!Ө!нз фй!n!и! йн!фмжз !з йгоз рь ц! рб!
гь дбъ йгб рйй!й!оз лодн жжжфз !овоповмррро!оз!q дойвго фтз гжррб!ц!вд бпоз!

Игоз жрйшжлйжбвгоз рйй!й!вбйбтз фя!ржфотз бз оцро!лоддмж ро!овопроз гбяз !юю.
рон йишмфя! ю!у жз йгроз э! гржфдмрй!ф! рбфирь ц! dбvdбвгоз ол!z /жб гь цо фрок! рбфирок!
q do fфлчйй!- рж дйн жм!-! вблж!л!ф!q монжррь ц!z йгоз рь ц! й! йн!о!мвогб рйжкйй!z!q о!мфмрйй!
джо рь родо!н омо фрф!n! фм!z огбд рь ц! нгй рого фмжмйй!q дмфй дй фз йк!-!ймй! нлбдн мйгб рйж
нгй ржфн! дбнмйщрь ц! лодн огь ц! фовбго!й! fд!Qдй!и! он!флбвз гбяз -!и! о!q оз жрчйбмррь ж
q дмжнфь жз гб! фовбгмй!-! рж дйн жм!z йдб! фом рь!вз з э!очжррр! !n!z ошйй!vdжрй!юю ро.
н йй!-!z /жбжмй! фовбгмб!z йдб!фжжмйййз !вз дбз ь!рб!дбчйю!рб!б -!z о!орб! фом рб!фз э!
z блокж дйдопз!q do fфлчйй!z йгроз й-!и! овь!q олдз з э!и! й!вз дбз ь!рб!н жржжжмж!рб!б %.

Дбvdбвгоз бр!л!он q эяз жфрб!ф!q do dбдбн н б-!q онгомфя з б!воогжж жйй рбд рь н! дбвгоз рй.
лбн! нгй рого фмжмйй!q дмфй дй фз йк! бзз он бз йvйдогбз э! дбтмж!q о!мфмжэь ц! гбмогь ц! й!
ndжфрмфз оцрь ц!q дйгжжгоз!о!q дмфжжррйжжмйшжжз гб!лодн о!фрок!

вьмж он!йпмжфгозб рй!ф!гзмфхонз!q дойвго фтз го!нгй рй рь!z!z огбд рь ц!нгй рого фмжмйй!
q дмфй дй фз йй!ф!Qдмжн жон!йпмжфгозб рй!ф!вм!дмжжррйжжгоз допб!бзз он бз йvбчйй!фмжз б!
fгйз жрй!ф!q одомогз ф!юп!q дмжн-дбтмжз б!q дйвэ мй!-! фм! воогжж жйй рбд рь ц! н! жйбмйнз о!
нгй ролон q мжпб!-! б!z блз жз жддмж йишлйк! брбмйв! вбвогь ц! опроз! гржфдмрй!ф!z! дбвгоз ф!
z огбд рь ц! нгй рого фмжмйй!q дмфй дй фз йк!q монжррь ц!z йгоз рь ц! овмб!фбяз йц!пгоктз гон!
q doйвго фтз э!воомжж отз рфя!нгй рй рй!

Дбvdбвгоз бр!л!додбнн б!юп!q дмжн-дбтмжз б!о!q дмфжжррй!ф!фй рбн йй!й!н жржрй!ф!q дйвэ .
мй!-!z!вбгйпн отз й!оз !ломжб рй!ф!пжжжз ойн отз й!й!овьмжз!q дойвго фтз гб!q do fфлчйй!-!б!
z блз жжжрр!жжжжмйвбчйй!

Ключевые слова: лонг эязт эшр эл додбон ь -н о фмидогб рйжбзз он бз йвйдогб ррр к!
фмж -лнэй роко фгз го/

Animals for growing and fattening represent a special group of working capital. This is due to the fact that, on the one hand, they can be considered as unfinished production of the livestock industry, and on the other hand, they have a number of features that determine their accounting as tangible working capital. The essence of these features is that young animals can be slaughtered for meat, sold, transferred to the main herd, etc. at any time. No type of production stock has such properties. In this regard, the accounting of animals for growing and fattening is carried out separately from production stocks.

Zootechnical workers often do not sufficiently correctly justify the economic efficiency of the implementation of scientific developments, i.e. the output scientific products, for example, the purchase of breeding animals and their use in obtaining replacement young animals for commercial pig-breeding enterprises, or feeding pigs with various feed additives, etc. At the same time, they point out that the potential benefits of an additive, for example, fat, should be assessed from an economic point of view, i.e. if the addition of fat increases the cost of the diet by 5 %, then it should provide such an increase in productivity as to cover these costs by at least 5 %.

A computer program has been developed that allows veterinary workers of pig-breeding enterprises to automate the calculation of the resulting gross and average daily gains, and determine the number of feeding days.

The object of the study was pork production in commercial pig-breeding enterprises. The subject of the study was the solution to the problem of automating the accounting of livestock movement, express calculation of profits for veterinary specialists of the pig complex, as well as a theoretical analysis of the basic principles of introducing breeding animals with the ability to produce leaner pork into the work of commercial pig-breeding enterprises.

A program has been developed for express calculation of the dynamics of profit changes, depending on fluctuations in the cost price and volumes of production, as well as the price of its sale.

Key words: computer programs, modeling, automated accounting, pig farming.

Введение. В настоящее время учет основного стада, а также животных на выращивании и откорме, реализуется программным продуктом автоматизированное рабочее место (АРМ) бухгалтера «Учет животных». Для решения задачи работниками бухгалтерии предприятия используется массив оперативных данных по движению животных и справочные массивы информации (наименований структурных подразделений, наименований видов скота), массив остатков и массив оборотов с начала года по учету животных. При автоматизации учета в первичных документах на поступление, внутреннее перемещение, выбытие животных проставляются коды структурных подразделений, материально ответственных лиц, половозрастные группы животных и др. По данному участку учета разрабатывается три основных компьютерных отчета: оборотная ведомость по учету животных и птицы (в разрезе ферм и других структурных подразделений); сводная оборотная ведомость по учету животных и птицы; ведомость учета движения животных и птицы. Все отчеты составляются ежемесячно и ис-

пользуются как регистры текущего аналитического учета, а также для заполнения форм отчетности по учету сельскохозяйственных животных предприятия [1].

Основная часть. Ведение автоматизированного учета по сельскохозяйственным животным на комплексах и фермах осуществляется преимущественно работниками бухгалтерии предприятия. Это недостаточно обосновано, так как невозможно определять «зарождающиеся» на производстве тенденции, иногда негативные [2]. В результате о получаемых убытках становится известно настолько поздно, что их невозможно предотвратить.

Зоотехнические работники животноводческих предприятий, в том числе свиноводческих комплексов и ферм, обязаны вести первичные производственные документы, которые являются основой для ведения бухгалтерского учета [1].

В частности, согласно действующим нормативным документам [3], на каждом животноводческом объекте производственные показатели фиксируются в определенных формах: Акт на выбраковку продуктивных животных из основного стада (Форма 102-АПК); Накопительная ведомость учета расхода кормов (Форма 213-АПК); Книга учета движения животных и птицы (Форма 301-АПК); Акт на выбытие животных и птицы (Форма 302-АПК); Акт на перевод животных (Форма 303-АПК); Акт на оприходование приплода животных (Форма 304-АПК); Ведомость взвешивания животных (Форма 306-АПК); Ведомость определения прироста живой массы (Форма 307-АПК); Отчет о движении скота и птицы на ферме (Форма 311-АПК).

Заполняя эти формы (в которых указывается дата, количество голов, их живая масса и другие параметры) зооветеринарные специалисты узнают о реальном положении в целом по свиноводческому объекту, в лучшем случае по итогам месяца, а то и года, что на наш взгляд, является неприемлемым.

Наличие значительного поголовья на свиноводческом комплексе, а также ежедневное перемещение (перевод) животных из одного здания в другое, или из одной половозрастной группы в другую, по словам зоотехников, затрудняет ведение зоотехнического учета. Например, сложно быстро подсчитать количество кормодней по сектору, в который поступают небольшие группы животных, или переводятся в другие сектора, а также производится вынужденный убой, прирезка и т.д. С помощью MS Excel решение этой задачи осуществляется очень быстро, если использовать следующую программу [4, 5, 6].

На листе MS Excel создаем три расчетных блок-программы, условно назовем: *Qdiiçof!Dñiçof!Dñiçof* / При этом блок-программа «Приход» представляет собой массив ячеек (A10:H42) (табл. 1), блок-программа «Расход», представляет собой массив ячеек (A44:H76) (табл. 2), блок-программа «Расчет», представляет собой массив ячеек (A3:F8) (табл.3). В массивы ячеек занесены формулы и пояснения.

Таблица 1. Блок-программа «Приход»

Адрес ячейки	Содержимое ячейки
A10	Дата
B10	Количество голов
C10	Живая масса, кг
A11	ввод данных "Дата"
B11	ввод данных "Количество голов"
C11	ввод данных "Живая масса, кг"
D11	=ЕСЛИ(B11="");(""); (ЕСЛИ(B11>0;(C11/B11))))
E11	=ЕСЛИ(F11="");(""); (ЕСЛИ(F11<>0;F11/1000*H11)))
F11	=ЕСЛИ(G11=""); (""); (ЕСЛИ(G11>0;(\$F\$5/\$F\$4-\$B\$5/\$B\$4)/(\$F\$3-\$B\$3+1)*1000)))
G11	=ЕСЛИ(A11=0; (""); (ЕСЛИ(A11>0;(\$F\$3-A11+1))))
H11	=ЕСЛИ(B11="");(""); (ЕСЛИ(B11>0;(B11*G11))))
<i>B23;P23 B52;P52</i>	<i>б р б м о д и ц и р о ! B22;P22</i>
A42	
B42	=СУММ(B11:B41)
C42	=СУММ(C11:C41)
D42	=ОКРУГЛ(C42/B42;0)
E42	=ОКРУГЛ(СУММ(E11:E41);0)
F42	=ОКРУГЛ(E42/H42*1000;0)
G42	
H42	=ОКРУГЛ(СУММ(H11:H41);0)

Таблица 2. Блок-программа «Расход»

Адрес ячейки	Содержимое ячейки
A44	Дата
B44	Количество голов
C44	Живая масса, кг
A45	ввод "Дата"
B45	ввод "Количество голов"
C45	ввод "Живая масса, кг"
D45	=ЕСЛИ(B45="");(""); (ЕСЛИ(B45>0;(C45/B45))))
E45	=ЕСЛИ(F45="");(""); (ЕСЛИ(F45<>0;F45/1000*N45;(ЕСЛИ(F45=0;"все поголовье выбыло"))))
F45	=ЕСЛИ(G45=""); (""); (ЕСЛИ(G45>0;(D45-\$B\$5/\$B\$4)/G45*1000)))
G45	=ЕСЛИ(A45=0; (""); (ЕСЛИ(A45>0;(A45-\$B\$3))))
H45	=ЕСЛИ(B45=""); (""); (ЕСЛИ(B45>0;(B45*G45))))
B57;P57 B86;P86	<i>б р ъ м о д и ф и ц и р ъ ! B56;P56</i>
A76	
B76	=СУММ(B45:B75)
C76	=СУММ(C45:C75)
D76	=ОКРУГЛ(C76/B76;0)
E76	=ОКРУГЛ(СУММ(E45:E75);0)
F76	=ОКРУГЛ(E76/H76*1000;0)
G76	
H76	=ОКРУГЛ(СУММ(H45:H75);0)

Таблица 3. Блок-программа «Расчет»

Адрес ячейки	Содержимое ячейки
A2	Параметры
A3	Дата
A4	Количество голов
A5	Живая масса, кг
A6	Средняя живая масса, кг
B2	Начало периода
B3	ввод "Дата"
B4	ввод "Количество голов"
B5	ввод "Живая масса"
B6	= ОКРУГЛ(B5/B4;0)
C2	Приход

C4	=B42
C5	=C42
D2	Прирост, кг
D5	$((E76+E42)+(F5/F4-B5/B4)*(B4-E4))-$ $(B5+C5+((E42+E76)+(F5/F4-B5/B4)*(B4-E4))-E5-F5)$
E3	Расход
E4	=B76
E5	=C76
F4	Окончание периода
F3	ввод "Дата"
F4	=B4-СУММ(B45:B75)+СУММ(B11:B41)
F5	ввод "Живая масса, кг"
F6	=ОКРУГЛ(F5/F4;0)
E7	Количество кормодней
E8	Среднесуточный прирост, г
F7	=(B4-E4)*(F3-B3+1)+H42+H76
F8	= ОКРУГЛ(D5/F7*1000;0)

Апробируем компьютерную программу.

Флюгйжб фбий;

За оператором И. И. Ивановой закреплен сектор №23, здания для доращивания свиней.

В секторе №23 на 01.08.2024 г. находилось 528 голов живой массой 21120 кг.

В течение месяца было следующее движение поголовья:

05.08.2024 г. из сектора №23 в сектор №18 передано 34 головы, живой массой 1300 кг;

11.08.2024 г. в сектор №23 из сектора №15 поступило 38 голов, живым весом 1748 кг;

17.08.2024 г. из сектора №23 в сектор №45 было переведено 7 голов, живой массой 290 кг;

19.08.2024 г. в сектор №23 из сектора №16 поступило 6 голов, живой массой 260 кг;

23.08.2024 г. из сектора №23 было реализовано населению 35 голов, живой массой 1450 кг;

31.08.2024 г. в результате перевески поголовья сектора №23 живая масса животных составила 23670 кг.

q dжжiz э за период с 1.08.2024 г. по 31.08.2024 г. прирост по сектору №23, количество кормодней, среднесуточный привес поросят на доращивании.

Движение

Вносим информацию в формы, а программа произведет расчет:
*Удін жаб рїжє чїу дь -! зь фжжррь жз їдрь н ! цдїу з он -! зго фїз нї! здфш
 рїя !* (табл. 4–6).

Таблица 4. Исходная информация в программу «Приход»

Дата «ПРИХОД»	Голов	Живая масса животных
11.08.24	38	1748
19.08.24	6	260
	44	2008

Таблица 5. Исходная информация в программу «Расход»

Дата «РАСХОД»	Голов	Живая масса животных
05.08.24	34	1300
17.08.24	7	290
23.08.24	35	1450
	76	3040

Таблица 6. Исходная информация и анализ в программе «Расчет»

Параметры	Начало периода	Приход	Прирост	Расход	Окончание периода
Дата	01.08.24				31.08.24
Количество голов	528	44		76	496
Живая масса, кг	21120	2008	3582	3040	23670
Средняя живая масса, кг	40				48
		Количество кормодней			15906
		Среднесуточный прирост, г			225

з зж ; за период с 1.08.2024 г. по 31.08.2024 г. прирост по сектору №23 составил 3582 кг; количество кормодней – 15906; среднесуточный привес поросят на доращивании за учетный период – 225 г.

Представленная компьютерная программа может быть воспроизведена пользователем путем сканирования, или собственноручного набора в электронных таблицах, например, MS Excel. Этот программный продукт можно использовать на любом уровне, т. е. сектор, здание, цех, предприятие в целом. Основное условие – это внесение учетчиком, или заведующим сектором (цехом), ежедневных записей движения поголовья, а программа будет производить расчет в автоматическом режиме.

Увеличение продуктивности зачастую не связано с экономичностью (т. е. стоимостной оценкой) и финансовой результативностью использования кормовых добавок и другой выходной научной продукции (ВНП). Поэтому нами разработана программа теоретического экспресс-расчета определения динамики изменения объема расчетной

прибыли, в зависимости от разницы в цене реализации единицы продукции, ее себестоимости, а также увеличения себестоимости производства, при использовании выходной научной продукции, и изменения объемов производства. Таким образом, при установлении объемов расчетной прибыли учитывается как минимум три изменяющихся финансовых фактора, а не только технологический, например, прирост продуктивности (табл. 7).

Таблица 7. Программа расчета изменения объема прибыли от колебания себестоимости, темпов производства, а также стоимости приобретения и освоения выходной научной продукции

	А	В	В
1	Разница в цене реализации единицы продукции и затрат на ее производство (себестоимость), %	33,5	33,5
2	Увеличение себестоимости производства при использовании ВВП, %	45	45
3	Изменение объемов производства, %	10	10
4	Изменение объема расчетной прибыли, %	$=3*(B1-B2)+B3*(1-0,03*B2)$	-38

Для специалистов и работников свиноводческих комплексов разработаны компьютерные программы, позволяющие осуществлять расчет оборота стада (технология производства продукции) и движения поголовья (рис. 1), а также осуществлять контроль над финансовыми потоками предприятия [6, 7].

Рис. 1. Интерфейс программы расчета движения поголовья

В программе по расчету движения поголовья имеется возможность составлять ежемесячные статистические отчеты [8], подаваемые в районные отделения Национального статистического комитета (рис. 2).

РАСХОД

Перевод | Продажа | Выбраковка | Санубой | Падеж

Половозрастная группа

Дата

Кол-во животных, гол.

Живая масса, кг

Кол-во кормодней

ОК ОТМЕНА

Рис. 2. Интерфейс закладки: «Расход»

Заключение. Разработана компьютерная программа, позволяющая зооветеринарным работникам свиноводческих предприятий автоматизировать расчет получаемых валовых и среднесуточных привесов, определять количество кормодней. Разработана программа экспресс-расчета определения динамики изменения прибыли, в зависимости от колебаний себестоимости и объемов производства продукции, а также цены ее реализации. Рассмотрен вопрос целесообразности производства высококачественного сала на товарных свиноводческих предприятиях Беларуси, и необходимости определения потребности населения нашей страны в свином мясе, сале, а также субпродуктах.

N УЖБУФБ

1. Бухгалтерский учет на сельскохозяйственных предприятиях / А. П. Михалькевич, П. Я. Папковская, А. С. Федоркевич, А. Н. Егомостьев. – Минск: БГЭУ, 2000. – 508 с.

2. Залеская, С. Купил добринских поросят – выбросил деньги на ветер / С. Залеская // Белорусская нива. – 2010. – 2 июня. – С. 6.

3. Об утверждении альбома унифицированных форм первичных документов бухгалтерского учета для сельскохозяйственных и иных организаций, осуществляющих произ-

водство сельскохозяйственной продукции, и инструкции о порядке применения и заполнения унифицированных форм первичных документов бухгалтерского учета для сельскохозяйственных и иных организаций, осуществляющих производство сельскохозяйственной продукции / Постановление Министерства сельского хозяйства и продовольствия Республики Беларусь N 69 от 22 ноября 2005 г. // Национальный реестр правовых актов Республики Беларусь 10 января 2006 г. N 8/13795.

4. Соляник, А. В. Программно-математическая оптимизация рационов кормления и технологии выращивания свиней: монография / А. В. Соляник, В. В. Соляник. – Горки: Белорусская государственная сельскохозяйственная академия, 2007. – 160 с.

5. Свиноводство. Практикум: учебное пособие / А. В. Соляник [и др.]. – Минск, ИВЦ Минфина, 2024. – 320 с.

6. Цифровые технологии в животноводстве: учебное пособие / А. В. Соляник, В. В. Соляник, С. В. Соляник [и др.]. – Минск, ИВЦ Минфина, 2024. – 331 с.

7. Цифровые технологии в животноводстве. Практикум: учебное пособие / А. В. Соляник, В. В. Соляник, С. В. Соляник [и др.]. – Минск, ИВЦ Минфина, 2024. – 286 с.

8. Цифровизация технологических процессов в свиноводстве: Практикум: учебное пособие / А. В. Соляник [и др.]. – Горки: БГСХА, 2024. – 335 с.

ПРОДУКТИВНОСТЬ КОРОВ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ СПОСОБА СОДЕРЖАНИЯ

Н. А. САДОМОВ

Ф !»Смодфнлб фдопфбдрз гжрр фбдфрз! л фвдэллук!Джюм чйй!
й!Удффозодо!Лдбнрдо!Ирбн эрй!пжпнлцовфкз гжрр фблб фжй ф..!
д!Додлй!Джкфвмлб!Смбдфнз!324518

Donz dē ymb!z!džfblčijя!03.03.2025)

Дбмйиръ жѣ поновѣ !но фѣѣзъ брѣ ф!додо!олбѣзъ збѣзъ !змі фрѣжрѣ!ицѣ до фѣѣзъ ѣзъ порѣ э/
 Ө!рѣ бѣ эжббѣн бѣ дѣбѣжъ н!ицѣирѣжѣмі фрѣ ф!дбмйиръ ц!ицъ поновѣ!но фѣѣзъ брѣ ф!но.
 доз!рѣ!ицѣ до фѣѣзъ ѣзъ порѣ э/

[illegible]

Цфэ жэз жэрр ц! донмийицк q о! по фэзз б рйя !з ибб! з!н омоложрб! овэиц! у мн бц! ркоз н ж
ибжэ н ф! р! ф! дэрр к! q о лнбз жэ! рйо физ н ф! рб! ошрз! зь по лн! фдог ржэ н з рб! плнбз э! и
о! рб! q дэрр ф! з ий! ф! рб! ц! цодошжэ рн б ржк ф! рб! овэиц жэрр! з игоз рь ц! зь по лн.
вжжэ жэ н и! лон бн и! ф! фовелон и! Q о! ндрж рж ф! по фэзз б рйя ! вжжб! з!н омоложрб н рчб!
н жэ ф! q доиго ф! жэ рр н и! цдф! q н и! погэ бэйи! 1-17! М!н омоложэ доз э! по фэзз бь ицн!
вжжэ цдэ ф! рб! бнпо зб! фом! мбэ онь! вь мбэ зь цдэ рб! 1-1: лq q /н бнпо зб! фом! U I I рб!
1-23 q q /н бнпо зб! фом! ндрж! жэз жэ! рб! 1-37 q q

[illegible][illegible]

Ключевые слова: *лодогы-!q düg fүрөк! ү! вэжү düg fүрөк! пү оповь-!н омоло-!фюк-! по фэд.*
з брйжэ үдб-!вэжб-!мблэ онб-!пндожэжэ жэ го-!q мөз рөзэ э!

The article examines the impact of different methods of keeping cows on their productivity.

It can be noted that the highest indicators of milk productivity per lactation were cows kept on a tether (+232 kg), since this farm contains the best animals in the enterprise, which are individually cared for.

There are no significant differences in the fat content in milk on both farms, but this indicator is at a very high level, it can be said that the enterprise pays good attention to providing

animals with high-protein feed and additives. In terms of average protein content in milk, the difference between the production groups was 0.06 %. In the milk of cows kept in a loose housing, the mass fraction of lactose was higher by 0.09 p.p., the mass fraction of SNF by 0.12 p.p., the mass fraction of dry matter by 0.26 p.p.

The assessment of quality indicators showed that the bacterial contamination of milk from cows with loose housing was lower by 129 thousand/cm³ or 48% compared to milk from cows kept on a tether. Milk obtained from cows from a loose housing complex contained 104 thousand/cm³ or 37 % less somatic cells compared to the tethered system. The titratable acidity of milk according to the alcohol test corresponded to the first group for loose housing of cows and the second for tethered housing. In the milk of cows of all groups, no inhibitory substances were detected. The estimated value of the conditional net income for loose housing amounted to 18.9 thousand rubles with a payback of production costs at the level of 1.35 rubles/ruble. This is 23.8 % and 4.4 % higher, respectively, than the figures for the tethered method of housing cows.

Key words: cows, tethered and loose methods, milk, milk yield, fat content, protein, lactose, dry matter, density.

Введение. Эффективность сельскохозяйственного производства означает в самом общем виде результативность производственного процесса, соотношение между достигнутыми результатами и затратами живого и овеществленного труда, отражающими в свою очередь степень совершенства производственных ресурсов и эффективность их использования. Успешное решение задач, стоящих перед сельским хозяйством, возможно лишь на основе повышения экономической эффективности производства.

Важная роль в решении данной задачи принадлежит производству молока. Молочное скотоводство занимает ведущее место среди отраслей общественного животноводства республики. От уровня его развития во многом зависит эффективность сельскохозяйственного производства в целом, так как данная отрасль имеется почти на каждом предприятии, а во многих хозяйствах является главной.

Насущная задача в молочном скотоводстве на современном этапе – увеличить объемы производства молока, сохранить сложившуюся специализацию, сократить затраты, особенно кормов, до уровня научно обоснованных норм. Основные проблемы в молочном скотоводстве, которые надлежит решить в ближайшей перспективе – повышение продуктивности скота и повышение качественных параметров выпускаемой продукции.

В условиях рыночной экономики возникает необходимость новых подходов к решению задач совершенствования оценки эффективности производства молока путем комплексного изучения условий, факторов и механизмов устойчивого функционирования сельскохозяйственных товаропроизводителей, а также организационно-экономического меха-

низма отрасли. Недостаточная разработанность указанных вопросов, а также практическая важность повышения эффективности производства молока в сельскохозяйственных организациях определяют актуальность данной темы.

В настоящее время неизвестны все биологические потребности животных, что не позволяет в полной мере реализовать генетические возможности организма. Но и имеющиеся знания далеко не всегда используются в практической деятельности, из-за чего бывают существенные потери продукции и снижается эффективность отрасли. Эффективность технологии производства молока зависит от сочетаемости системы содержания животных, типов помещений и средств механизации всех производственных процессов. При этом технологические решения, применяемые на фермах, не должны вступать в противоречия с физиологическими потребностями животных. Всё это формирует комфортную среду обитания для крупного рогатого скота. Комфортные условия – это больше, чем своевременное кормление, тщательный уход и мониторинг здоровья. Необходимо, чтобы системы содержания и кормления соответствовали потребностям животных. Комфорт коров – это система менеджмента, задачей которой является сохранение здоровья, увеличение продолжительности жизни и продуктивности животных на современной ферме [1–8].

Основная часть. В качестве объектов для экспериментальных исследований были определены две молочно-товарные фермы с различными технологиями содержания коров (привязный и беспривязный способы содержания).

Качественные показатели молока во многом зависят от строгого соблюдения технологических требований во всей цепи производственных процессов, начиная от производства продукции и кончая реализацией.

Молочная продуктивность коров представлена в табл. 1.

Таблица 1. Молочная продуктивность коров

Показатель	Способ содержания	
	привязный контр.	беспривязный опытн.
Поголовье коров, гол	10	10
Удой за лактацию, кг	6420±403	6188±511
Среднесуточный удой, кг	21,1±1,6	20,3±0,9
Массовая доля жира, %	4,06±0,07	4,24±0,09
Массовая доля белка, %	3,21±0,12	3,15±0,05
Уровень товарности, %	91,5	98,2

В результате исследований табл. 1 было установлено, что наиболее высокими показателями молочной продуктивности за лактацию отличались коровы, содержащиеся на привязи (+232 кг), так как на данной ферме содержится лучшие животные на предприятии, за которыми осуществляется индивидуальный уход.

Существенных различий по содержанию жира в молоке на обеих фермах не отмечается, но данный показатель находится на очень высоком уровне, можно сказать, что на предприятии уделяется хорошее внимание для обеспечения животных высокобелковыми кормами и добавками. По среднему содержанию белка в молоке разница между производственными группами составила 0,06 %.

В табл. 2 представлены физико-химические показатели молока коров в зависимости от способа содержания.

Таблица 2. Физико-химические показатели молока коров

Показатель	Способ содержания	
	привязный	беспривязный
Массовая доля лактозы, %	4,88±0,12	4,97±0,16
Массовая доля СОМО, %	8,41±0,09	8,53±0,07
Массовая доля сухих веществ, %	13,03±0,33	13,29±0,25
Мочевина, мг/100мл	23,4±1,8	24,1±1,9
Температура замерзания, °С	-0,592±9,1	-0,544±12,8
Плотность молока, °А	29,0	30,0

Данные табл. 2 свидетельствуют о том, что в молоке коров, содержащихся беспривязно, массовая доля лактозы была выше – на 0,09 п.п., массовая доля СОМО – на 0,12 п.п., массовая доля сухих веществ – на 0,26 п.п.

Показатели качества молока при использовании разных способов содержания коров на молочно-товарных фермах представлена в табл. 3.

Таблица 3. Показатели качества реализованного молока при использовании разных способов содержания

Показатели	Способ содержания	
	привязный	беспривязный
Бактериальная обсемененность молока, тыс./см ³	267,0±52	138,0±29
Количество соматических клеток, тыс./см ³	281,0±49	177,0±65
Титруемая кислотность, °Т	16	16
Группа термоустойчивости	II	I
Ингибирующие вещества	не обнаружены	не обнаружены

Оценка качественных показателей в табл. 3 показала, что бактериальная обсемененность молока коров при беспривязным способом содержания была меньше – на 129 тыс/см³, или на 48 % относительно

молока коров, содержащихся на привязи. Молоко, полученное от коров с комплекса беспривязного содержания, содержало на 104 тыс/см³, или на 37 % меньше соматических клеток относительно привязного способа. Титруемая кислотность молока во всех исследуемых группах была одинаковой и составила 16 °Т. Группа термоустойчивости молока по алкогольной пробе соответствовала первой группе при беспривязном содержании коров и второй при привязном содержании. В молоке коров всех групп ингибирующих веществ не было обнаружено.

Различные зоотехнические мероприятия требуют отдельных (материальных, денежных или трудовых) дополнительных затрат, связанных с внедрением новых способов содержания животных, использованием коров различных генотипов (изучаются продуктивные и воспроизводительные качества животных), средств по защите животных от болезней и т. д. Именно экономическая эффективность и отражается в сопоставлении результата стоимости продукции (дополнительной продукции) со стоимостью всех затрат (дополнительных затрат) на ее производство.

Экономические показатели, характеризующие эффективность производства молока коров при разных способах содержания представлены в табл. 4.

Таблица 4. Экономическая эффективность производства молока в зависимости от способа содержания

Показатели	Привязный способ	Беспривязный способ
Поголовье коров, голов	10	10
Удой на 1 корову, кг	6420	6188
Валовой надой, ц.	642,0	618,9
Объем реализации, ц.:	587,4	607,7
тоже в зачетном весе	662,5	715,7
в том числе по сортам		
- экстра	470,3	586,9
- высший	192,2	128,8
Жирность молока, %	4,06	4,24
Выручка от реализации продукции, тыс. руб.	67,8	73,3
Себестоимость реализованной продукции, тыс.	52,5	54,3
Условный чистый доход, тыс. руб.	15,3	18,9
Окупаемость производственных затрат, тыс. руб.	1,29	1,35

Анализ показателей, характеризующих экономическую эффективность производства молока в зависимости от способа содержания, показывает, что лучше себя зарекомендовал беспривязный способ содержания.

Данный способ обеспечивает более высокое качество полученной продукции, что обуславливает в свою очередь более высокий уровень окупаемости производственных затрат. Так, расчетная величина условного чистого дохода при беспривязном способе содержания составила 18,9 тыс. руб. при окупаемости производственных затрат на уровне 1,35 руб/руб. Это на 23,8 % и 4,4 %, соответственно, выше показателей при использовании привязного способа содержания коров.

Заключение. Как показывают полученные данные, наиболее высокими показателями молочной продуктивности за лактацию отличались коровы, содержащиеся на привязи (+232 кг), так как на данной ферме содержится лучшие животные на предприятии, за которыми осуществляется индивидуальный уход.

Существенных различий по содержанию жира в молоке на обеих фермах не отмечается, но данный показатель находится на очень высоком уровне, можно сказать, что на предприятии уделяется хорошее внимание для обеспечения животных высокобелковыми кормами и добавками. По среднему содержанию белка в молоке разница между производственными группами составила 0,06 %. В молоке коров, содержащихся беспривязно массовая доля лактозы была выше – на 0,09 п.п., массовая доля СОМО – на 0,12 п.п., массовая доля сухих веществ – на 0,26 п.п.

Оценка качественных показателей показала, что бактериальная обсемененность молока коров при беспривязным способом содержания была меньше – на 129 тыс/см³, или на 48 % относительно молока коров, содержащихся на привязи. Молоко, полученное от коров с комплекса беспривязного содержания, содержало на 104 тыс/см³, или на 37 % меньше соматических клеток относительно привязного способа. Титруемая кислотность молока во всех исследуемых группах была одинаковой и составила 16 °Т. Группа термоустойчивости молока по алкогольной пробе соответствовала первой группе при беспривязном содержании коров и второй при привязном содержании. В молоке коров всех групп ингибирующих веществ не было обнаружено.

Расчетная величина условного чистого дохода при беспривязном способе содержания составила 18,9 тыс. руб. при окупаемости производственных затрат на уровне 1,35 руб/руб. Это на 23,8 % и 4,4 % со-

ответственно выше показателей при использовании привязного способа содержания коров.

N УЖБУФДБ

1. Технологические основы совершенствования машинного доения коров / А. С. Курак, М. В. Барановский, О. А. Кожеко, Л. Н. Шейграцова, Н. А. Садовом Н. С. Яковчик. // Зоотехническая наука Беларуси сб. науч. тр., том 55, ч.2. – Жодино, 2020. – С. 224–231.

2. Садовом, Н. А. Рост и сохранность телочек в зависимости от способа содержания / Н. А. Садовом, И. В. Осипов // Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства: материалы междунар. студ. науч. конф. – Горки, 2007. – С. 98–99.

3. Влияние различных технологий содержания коров на их продуктивность / Н. А. Садовом, Л. А. Шамсуддин, Е. И. Дудаков, А. С. Курак // Материалы XXV междунар. научн.-практ. конф. «Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства» посвящ. 55-летию образ. кафедры круп. ж-ва и перер. живот. прод. и кафедры свин. и мелк. ж-ва 18–20 мая 2021 г. – Горки, БГСХА, 2022. – С. 106–110.

4. Садовом, Н. А. Продуктивность коров в зависимости от способа их содержания / Н. А. Садовом, Е. С. Поташко // Гигиенические и технологические аспекты повышения продуктивности животных: материалы междунар. научн.-практ. конф., посвящ. 65-лет. Со дня рождения проф. В.А. Медведского, г. Витебск, 2–4 ноября 2022 г. – Витебск, 2022. – С. 77–82.

5. Влияние различных способов преддоильной подготовки вымени коров на рефлекс молокоотдачи / А. С. Курак, В. Н. Тимошенко, А. А. Музыка, А. А. Москалёв, Л. Н. Шейграцова, Н. А. Садовом // Зоотехническая наука Беларуси. Сб. науч. тр. – Т. 58. – Ч. 2. Жодино РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по животноводству». – Жодино, 2023. – С. 182–189.

6. Качественные показатели молока коров при использовании в линии молокопровода различных фильтрующих элементов / К. Л. Медведева, Л. В. Шульга, Н. А. Садовом, Д. Д. Корнилович, Д. Ю. Горячева // Материалы междунар. науч.-практ. конф., посвященной 90-летию биотехнологического факультета и кафедр генетики и разведения сельскохозяйственных животных, технологии производства продукции и механизации животноводства, кормления сельскохозяйственных животных (12-13 октября 2023 года) УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины», 2023. – Витебск, 2023. – С. 141–145.

7. Динамика производства и реализации молока при роботодоении / Н. А. Садовом, Л. А. Шамсуддин, И. А. Ходырева, Т. Н. Русецкий // Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства: материалы XXVII междунар. науч.-практ. конф., посвященной 90-летию юбилею кафедры зоогигиены, экологии и микробиологии Горки, 23–24 мая 2024. – Горки, 2024. – С. 217–221.

8. Садовом, Н. А. Продуктивность коров при использовании разных типов доильных установок. 2024 / Н. А. Садовом // Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства: сб. науч. тр. / УО БГСХА. – Горки. Вып. 27, Ч. 2. – С. 3–11.

СООТНОШЕНИЕ КАТЕГОРИЙ ОТХОДОВ ИНКУБАЦИИ ЯИЧНЫХ КУР КРОССА «ХАЙСЕКС КОРИЧНЕВЫЙ» И МЯСНЫХ КУР КРОССА «РОСС-308»

Е. Э. ЕПИМАХОВА

У ДС ФӨ !»Uz бəдоq оmнлйк!допфбдтз гəрр к!бдбд р к фрйгжнйз ж...
д!Uz бəдоq оmн!Доппкплб fY жфжбчй f, e-mail: epimahova@yandex.ru

Н. И. КУДРЯВЕЦ

Ф !»Cжодфнлб f!допфбдтз гəррб f!od фəрə! л фəдəплəк!Дəжмā чйй
й!Yдфfoзəдo!Лдбнрəдo!Ирбн əрй!пəжнлoцəу fктз гəррб f!блб фжй f...
д!Дəдлй, Дəжфвмй.лй!Cжбдфнə, 213407, e-mail: kudravez_nikolay@mail.ru

Qотз фй йлб!г!дəфблчйя!05.03.2025)

Удбг рəр! fб ррə жəо! дəжфвз бз бн! й рфвбчйй! 23: 89! иц! f!ч! f!чр ц! лфд! лдоннб!
»Цбкпжп лəдйирəж к...!й!н f!р ц! лфд! лдоннб! »Донн-419...! г!q дон ь цмəрр ц! й рфвбз одбц!
Фийз ь гбмй! гпəжбз əждйй! оз цо foз! й рфвбчйй! й! лбз əждйй! дйвжмй! ю! vдйo рəз! ! »59! и...!
»лдог фрə жəлəмчб...! »вбн əжйцйж! й! »вб foцмй.лй...! q дəфжəкəрo! иэ о! лəуə у йчйжə ь! у əрo.
з йq йишжəлə! лəддəжфчйй!н əж f!ф! гə fo фəн! чьq мфz лдонног! Цбкпжп! лəдйирəж к...!й! »Донн-
419...!й! гпəжй! лбз əждйй f! й! оз цо foз! й рфвбчйй! овдбз рб f!й! дбврəдo! фдог рф! г!z он! ишнəлə!
лбз əждйй! »59! и...! !-1-39! й! -1-63! н! лбз əждйй! »лдог фрə жəлəмчб...! !-0-44! й! -1-45! н! лбз жə
дəдйй! »вбн əжйцйж! !-1-92! й! -1-16! н! лбз əждйй! »вб foцмй.лй...! !-1-23! й! -0,65.

Уийз бəж! q дбгон əррə н! q дй! б рбмйвжəгə fo фб! чьq мфz гə полəд до ффз йг рь ц! лдонног!
f!чр ц! й!н f!р ц! лфд! иийз бз ə! рəдн бмəрə н! г!oz цо фбц! й рфвбчйй! foмā! лбз əждйй! »59! и...!
рб! фдог рəк2-5 3-5! -! »лдог фрə жəлəмчб...! !-2-8 3-5! -! »вбн əжйцйж! !3-3 4-8! -! »вб foцмй.
лй...! !3-2 5-8! /

Ублйн! овдбвон -! н! фəж рə! вблмā шəрхйжə иэ о! f!бq бво р! он рəг рь ц! лбз əждйй! дйвжмй! ю.
vдйo рəз! q дй! погдəжə əррəн! фдог рəкй рфвбчйй! f!ч! нмəффəж! фз ошрцə э/

Ключевые слова: лдонп! лфд! й рфвбчйй! f!ч! гə fo ф! чьq мфz -! оз цо фь! й рфвбчйй!
лəддəжфчйй f/

The data on the results of incubation of 12978 eggs of the "Hysek Brown" cross-breeding hens and the "Ross-308" cross-breeding hens in industrial incubators were compared. All categories of incubation waste and categories of embryo death were taken into account "48 h", "blood rings", "dead-in-shell" and "weakling". It was determined that the phenotypic correlation coefficients between the hatching of chickens of the Hisex Brown and Ross-308 crosses and all categories of incubation waste are inverse and of different levels, including the categories "jfi!" "59! ! -0.28 and -1/63-! u f! dbuyf ps jfi!" "cnppe! s pht ! -0.33 and -0.34, the categories "e fbe-in-ti fmi! -0.81 and -1/16-! u f! dbuyf ps jfi!" "x fbl nph ! -0.12 and -0.65. We believe u bl j! j! nph jph buy! up! dpo! j f! s! u f! o psn bht i bs f! jg! u f! "59! ! dbuyf ps! j! p! dvcbuyro! x bt u f! bl the level of 1.4 3/5 -! "cnppe! s pht ! 1.7 3/5 -! "e fbe-in-ti fmi! 2.2 4/8 -! "x fbl nph ! 2.1 4.7% when analyzing the hatching of highly productive crosses of egg and meat hens.

Thus, it has been concluded that the range of the main categories of embryo death at the current level of egg incubation should be clarified.

Key words: chicken crosses, egg incubation, chick hatching, incubation waste, correlation.

Введение. На результативность искусственной инкубации яиц влияет комплекс генетических и паратипических факторов. Поэтому совершенствование инкубации яиц кроссов яичных и мясных кур с высоким биоресурсным потенциалом, имеющих промышленное значение, в инкубаторах на основе достижений инженерных и информационных технологий – процесс непрерывный.

В действующем в России ОСТ 10321-2003 [10] учитываются биологические особенности кур разных направлений продуктивности. Поэтому указывается, что вывод цыплят мясных и яичных кроссов должен быть не менее 75 % и 78 % соответственно при оплодотворенности яиц не менее 90 %. Тем не менее экономически целесообразно в современных инкубаторах с дифференцированными по качеству яиц и возрасту эмбрионов режимами инкубации получать оплодотворенность яиц кур высокопродуктивных кроссов кур более 95 %, а вывод цыплят – на уровне 80–89 % [3, 6].

По законам биологии смертность эмбрионов кур не бывает случайной. В определенные периоды инкубации она особенно высока, что связано с нарушением гастрюляции в предынкубационный и ранний инкубационный период, а также скачкообразными изменениями в организме эмбрионов на более поздних стадиях по мере их развития, влияющих напрямую на темпы метаболических процессов [4, 11, 12, 13].

Биологический контроль инкубации яиц возможен из-за того, что скорлупа светопроницаема и манипуляции с яйцами в течение 20–60 мин. при температуре 18–24 °С на любой стадии существенно не влияет на эмбриогенез птиц.

Знания и навыки биологического контроля инкубации яиц необходимо корректировать с учетом достижения науки и практики. Эмбриональная жизнеспособность птицы современных кроссов кур выше по сравнению с ранее используемым племенным материалом. Продолжительность инкубации яиц кур высокопродуктивных яичных кроссов увеличилась, а мясных кроссов сократилась в среднем на 6 ч – по продуктивности условно «стайеры» и «спринтеры» соответственно [5].

До инкубации биологический контроль заключается в анализе морфологических и биохимических показателей яиц в средней пробе от партии. Среднюю пробу отбирают из разных упаковочных единиц партии с учетом возраста птицы, условий доставки и сроков хранения яиц до инкубации.

Прижизненный биологический контроль и учет отходов инкубации проводят в инкубационном зале, оценку и учет выведенного молодняка по качеству – в выводном зале, вскрытие отходов инкубации – в

лаборатории на условно «грязной зоне» с соблюдением ветеринарно-санитарных правил.

Основные приспособления и оборудование для проведения биологического контроля инкубации яиц: стол-овоскоп, ручной молоточковый ovosкоп; подставка под инкубационный лоток с углом наклона 15°; яичные гофрированные прокладки; ножницы с большими концами и остроконечные глазные хирургические [2].

Во время инкубации о нормальном развитии эмбрионов судят по их росту и происходящим морфологическим и физиологическим изменениям, которые устанавливаются ориентировочно при ovosкопировании, когда развивающихся эмбрионов (по 30 шт. от контрольного лотка) распределяют на три категории.

При первом ovosкопировании 1 категория – эмбрион не виден, погружен в желток; вокруг него амнион в виде пятна молочного цвета; на желтке различима кровеносная сосудистая сеть желточного мешка; 2 категория – эмбрион просматривается, лежит близко к скорлупе; виден глаз; относительно хорошо развита кровеносная сеть; 3 категория – отставший в развитии эмбрион у самой скорлупы.

При втором ovosкопировании 1 категория – эмбрион различим как темное пятно в центре яйца; аллантоис под скорлупой охватывает белок и замкнут в остром конце яйца; 2 категория – аллантоис не замкнулся на 1/3 объема белка; 3 категория – аллантоис не замкнулся на 1/2 белка [8].

При третьем просвечивании перед перекладкой яиц в выводные лотки 1 категория – хорошо развитый эмбрион занимает 2/3 яйца; кровеносные сосуды, жидкость аллантоиса и белок не просматриваются (острый конец не просвечивается); граница воздушной камеры неровная (извилистая) из-за выпячивания головы и шеи эмбриона; иногда виден клюв; по краям видны небольшие (3–5 мм) участки кровеносных сосудов; тень эмбриона движется; 2 категория – белок использован, острый конец не просвечивается; границы воздушной камеры ровные; 3 категория – острый конец просвечивается, т. к. белок не использован; граница воздушной камеры неровная [5].

В норме эмбрионы 1 категория во все контрольные просвечивания должны составлять не менее 75–80 %.

В отечественной практике фиксируют следующие категории отходов инкубации яиц: неоплодотворенные яйца; эмбрионы, погибшие до 48 часов инкубации; кровавые кольца (зародышевый период); замершие (предплодный и плодный периоды); задохлики (период выплупле-

ния), бой (повреждение скорлупы), тумак (развитие микрофлоры), слабые и калски в выведенном молодняке.

Согласно зарубежной классификации, среди отходов инкубации выделяют «неоплод», «ранняя гибель» – до появления эмбрионального зуба, «черный глаз» – глаз пигментирован, «средняя гибель» – до перовых сосочков на теле, «поздняя смертность» – эмбрион в пухе и втягивается желток, а также «задохлики с внешним наклевом», треснувшая скорлупа и тумак [12].

Корректное и систематическое проведение биологического контроля, включающего в себя помимо прижизненного контрольного овоскопирования, определения снижения массы яиц за счет испарения и патологоанатомический анализ отходов инкубации, дает возможность превратить инкубацию в созидательный процесс на основе обоснованной корректировки параметров содержания родительского стада птицы и эмбрионального развития с целью получения кондиционного суточного молодняка в генетически обусловленном количестве [1, 6].

В современных реалиях промышленного птицеводства возникает необходимость уточнить диапазон относительного количества гибели эмбрионов разных категорий.

Целью исследования является анализ отходов инкубации яичных кур кросса «Хайсекс коричневый» и мясных кур кросса «Росс-308» по репрезентативной выборке.

Основная часть. Объект исследования – инкубационные яйца яичных кур кросса «Хайсекс коричневый» российской компании ООО «Агрокормсервис плюс» (содержание в клетках) и мясных кур кросса «Росс-308» турецкой компании «Pak Tavuk» (содержание на полу), которые транспортировали 36 ч. Срок хранения яиц 2–7 дн. Инкубировали яйца в промышленных инкубаторах «Стимул ИП-16М» и «Стимул ИВ-16М» по дифференцированному режиму (табл. 1).

Таблица 1. Режим инкубации яиц кур

Сутки инкубации	Температура по сух. термометру	Температура по увл. термометру	Открытие заслонок, см
0–3	37,8	30,0	закрыты
4–10	37,7	29,0	15–20
11–14	37,6	29,0	25–30
15–18	37,5	28,5	30–35
18,5	перекладка яиц в выводные лотки с удалением категорий «бой», «усушка» и «тумак»		
19–19,5	37,5	29,0	15–20
19,5–20	37,0	33,0–34,0	15–20
20–21	37,0	не регулируется	за 3 ч до выборки открыты на 100 %

В производственных партиях было произведено тотальное вскрытие отходов инкубации в контрольных лотках по методике ВНИТИП [8] из двадцати партий яичных кур кросса «Хайсекс коричневый» (7308 шт.) и из двадцати одной партии мясных кур кросса «Росс-308» (5670 шт.). Лотки с сотовой укладкой по 126 шт. яиц в каждом были размещены в разных зонах инкубаторов. Фенотипическая корреляция между выводом цыплят и категориями гибели эмбрионов рассчитана с использованием программы Microsoft Excel.

При постинкубационном анализе выявляли следующие категории отходов инкубации – яйца «неоплодотворенные» (яйца без признаков развития эмбриона, вместо благодиска белая точка диаметром 1–2 мм); «тумаки» (яйца с признаками мацерации и запахом сероводорода); «усушка» (яйца с признаками усыхания содержимого); «некондиционные» цыплята (особи, не соответствующие ОСТ 10 329-2003, слабые и калеки); категории гибели эмбрионов – «48 ч» (эмбрионы, погибшие в первые двое суток инкубации, бластодерма со светлым полем в центре диаметром до 10–15 мм и с белыми тяжами); «кровяные кольца» (эмбрионы, погибшие на 3–5 сут., на желтке имеется круг или полоска из кровеносных сосудов); «замершие» (эмбрионы, погибшие в период 6–18 сут., с наличием глаз, с наличием или без перьевых сосочков/пуха на теле, с частичным использованием белка, с липкостью тела, с частичным или полным замыканием аллантоиса, с кровоизлияниями на теле, с признаками уродства и мацерации, с почками увеличенными и с отложением мочекислых солей, с воспаленным кишечником); «задохлики» (полностью сформированные эмбрионы, погибшие на 19–21 сут., с неправильным положением, с отеком и кровоизлиянием на голове и в области затылка/шеи, с частичным или полностью втянутым остаточным желтком, с остаточным желтком коричневого или зеленого цвета, с признаками уродств, с липкостью тела, с деформированным пухом, с почками увеличенными и с отложением мочекислых солей, с воспаленным кишечником) [1]. Проведенный детализированный анализ гибели эмбрионов категорий «замершие» и «задохлики» подтвердил необходимость приобретения исследователям необходимых умений и навыков на основании знаний в области эмбриогенеза продуктивных птиц.

Согласно полученным данным, вполне логично с биологическими особенностями кур родительского стада в одних и тех же условиях инкубации имеются некоторые различия по инкубационным показателям яиц кроссов яичных и мясных кроссов (табл. 2).

Таблица 2. Результаты инкубации яиц и гибели эмбрионов кур

Показатель		Кросс				
		«Хайсекс коричневый»		«Росс-308»		
		вывод 75,0- 79,9 %	вывод 80,0- 84,9 %	вывод 75,0- 79,9 %	вывод 80,0- 84,9 %	вывод более 85,0 %
Заложено яиц на инкубацию, шт.		3906	3402	504	2268	2898
Оплодотворенность яиц, %		95,6	95,9	93,2	95,2	96,2
Выводимость яиц, %		81,2	85,4	84,5	88,2	88,3
Вывод цыплят, %		77,6	81,9	78,8	84,0	84,9
Доля отходов инкубации по категориям от заложенных яиц, %	неоплодотворённые	4,4	4,1	6,8	4,8	3,8
	48 ч	2,5	2,0	3,6	2,4	1,4
	кровяные кольца	2,7	2,4	2,2	2,3	1,7
	замершие	5,1	3,7	2,4	2,3	2,2
	задохлики	5,7	4,7	4,6	3,1	2,1
	усушка, тумаки	0,4	0,3	1,2	0,4	0,4
	слабые, калеки	1,6	0,9	0,4	0,7	0,5
Доля эмбрионов по категориям от их общего количества, %	48 ч	15,7	16,2	27,7	23,5	19,3
	кровяные кольца	16,8	19,6	16,9	22,6	23,1
	замершие	31,8	30,1	18,5	22,6	28,8
	задохлики	35,7	34,1	36,9	31,3	28,8

В диапазоне вывода цыплят 75,0–79,9 %, близкого к требованиям ОСТ 10321-2003, выводимость яиц кур кросса «Росс-308» больше уровня кур кросса «Хайсекс коричневый» на 2,8 п.п. при том, что оплодотворенность яиц кросса «Росс-308» меньше на 2,4 п.п. В пределах кросса «Росс-308» в среднем по репрезентативной выборке яиц (2268 и 2898 шт.) при практически одинаковой выводимости яиц вывод цыплят больше всего на 0,9 % за счет большей на 1,0 % оплодотворенности яиц.

В сравнении с рекомендациями ВНИТИП 2016 г. [8], при выводе цыплят более 75,0 % по обоим кроссам от общего количества заложенных яиц выше доля отходов инкубации категории «48 ч» на 1,3–2,6 % (по рекомендациям 0,1–1,0 %), категории «кровяные кольца» – на 0,2 % (по рекомендациям 1,5–2,5 %), категории «замершие» – на 1,7–4,1 % (по рекомендациям 0,5–1,0 %), категории «задохлики» – на 0,1–0,7 % (по рекомендациям 2,0–5,0 %).

С биологической точки зрения заслуживает внимания тот факт, что в современных реалиях содержания и кормления родительских стад яичных и мясных кур, качества получаемых инкубационных яиц и их инкубации в промышленных инкубаторах последнего поколения в об-

щем количестве погибших эмбрионов гибель эмбрионов на ранних стадиях (сумма категорий «48 ч» и «кровяные кольца») ниже, чем на средней и поздней стадиях (сумма категорий «замершие» и «задохлики») по кроссам «Хайсекс коричневый» и «Росс-308» в 1,9 и 1,3 раза.

Определено, что коэффициенты фенотипической корреляции между выводом цыплят кроссов Хайсекс коричневый» и «Росс-308» и всеми категориями отходов инкубации, в том числе с категорий «48 ч» – -0,28 и -0,52, с категорий «кровяные кольца» – -0,33 и -0,34, с категорий «замершие» – -0,81 и -0,05, с категорий «задохлики» – -0,12 и -0,65.

Заключение. Считаем правомерным при анализе вывода цыплят высокопродуктивных кроссов яичных и мясных кур считать нормальным в отходах инкубации долю категории «48 ч» на уровне 1,4–2,4 %, «кровяные кольца» – 1,7–2,4 %, «замершие» – 2,2–3,7 %, «задохлики» – 2,1–4,7 %.

N УЖБУФДБ

1. Епимахова, Е. Э. Детализация биоконтроля инкубации яиц разного качества / Е. Э. Епимахова // Птицеводство. – 2010. – № 8. – С. 18–20.

2. Кудрявец, Н. И. Инкубация. Что нового в технологиях? / Н. И. Кудрявец // Белорусское сельское хозяйство. – 2016. – № 11 (175). – С. 37–39.

3. Марлен Бурьян. Каждый новый кросс – это изменение в технологии инкубации / Марлен Бурьян // Птицеводство. – 2005. – № 4. – С. 37–38.

4. Рольник, В. В. Биология эмбрионального развития птиц: Монография / В. В. Рольник. – Ленинград: Изд-во «Наука», 1968. – 350 с.

5. Руководство по биологическому контролю инкубации сельскохозяйственной птицы: метод. рекомендации / сост.: Л. Ф. Дядичкина [и др.]. – Сергиев Посад, 2009. – 83 с.

6. Спирионов, И. П. Инкубация яиц сельскохозяйственной птицы от А до Я: Энциклопедический словарь-справочник / И. П. Спирионов, А. Б. Мальцев, А. Б. Дымков. – Омск: Изд-во ИП Макшеевой Е. А., 2017. – 594 с.

7. Суточный молодняк кур. Технические условия: ОСТ 10 329-2003; введен 27.06.2003 г. Изд. офиц. – М.: Минсельхоз России, 2003. – 14 с.

8. Технология инкубации яиц сельскохозяйственной птицы / В. И. Фисинин, Л. Ф. Дядичкина, Ю. С. Голдин [и др.]: под. общ. ред. академика РАН В. И. Фисинина. – Сергиев Посад, 2016. – 64 с.

9. Фролов А. Н. Промышленное куроводство: XXI век / А. Н. Фролов. – М.: ПДМ, 2017. – 340 с.

10. Яйца куриные инкубационные. Технические условия: ОСТ 10321–2003; введен 01.04.2003 г. Изд. офиц. – М.: Минсельхоз России, 2003. – 15 с.

11. Christensen Vern L Factors associated with early embryo mortality / Christensen Vern L // World's Poultry Science Journal. – 2001. – 57(4) December. – P. 359–372.

12. Karput I. M. Inner Noncontagious Diseases of Fowl / I. M. Karput, M. P. Babina // Data Processing Computer Center «Minfin». – 2011. – P. 176.

13. Payne J. Distribution of morality during the period of incubation / J. Payne // Journ. Amer. Assos. Instructors and Investigators in Poultry Hasbandry. – 1919. – № 6/2. – P. 9.

purchased goods and services will consist mainly of materials consumed and other expenses paid to external organizations, for example, costs for feed, veterinary drugs, preservatives, dyes, leavening agents, lighting, heating, insurance, etc.). Taking into account the structure of distribution of expenses and revenues between different industries, we have developed a computer program for modeling the actual ranking of cost-revenue indicators, allowing for the calculation of financial flows during the sale of meat and meat-and-fat fattening animals for slaughter. The developed software product allows for modeling the equal profitability of the distribution of the received revenues between producers, processors and sellers of pork. The existence of a transparent commodity and raw material system will allow the chain producer-processor-trade not only to function successfully and equally profitably, but also for state tax and regulatory authorities to collect statutory taxes, including profit and value-added tax, based on the actual production and sales situation.

Key words: pig farming, production, processing, sales, computer program.

Введение. Добавленная стоимость – это стоимость, созданная в процессе производства на данном предприятии и охватывающая его реальный вклад в создание стоимости конкретного продукта, т.е. заработную плату, прибыль и амортизацию. Поэтому стоимость потребленных сырья и материалов, которые приобретались у поставщиков и в создании которых предприятие не принимало участия, в добавленную стоимость произведенного данным предприятием продукта не включается. Иначе говоря, добавленная стоимость – это валовая продукция предприятия (или рыночная цена выпущенной продукции) за минусом текущих материальных издержек, но с включением в нее отчислений на амортизацию (т. к. основные фонды предприятия принимают участие в создании новой стоимости производимой продукции). В советской практике этот показатель носил название условно чистой продукции [6]. Таким образом [7]:

– Стоимость продукта = сырье + материалы + энергозатраты + труд + амортизация + рента + проценты + прибыль + косвенные налоги;

– Добавленная стоимость = труд (с начислениями налогов и обязательных платежей) + амортизация + рента + проценты + прибыль.

Основная часть. Добавленная стоимость – это понятие из Налогового кодекса, т.е. из налогообложения: разница между покупной и продажной ценой товара [5].

Ученые подсчитали, что в сложившейся схеме получения прибылей в белорусском агропромышленном комплексе в наименее выгодном положении остается производитель сырья. В зависимости от видов в анализируемой цепи в структуре среднеотраслевых затрат на получение, переработку и продажу продукции и выручки от ее реализации распределяется в большинстве случаев следующим образом [1]:

Отрасли	Структуры распределения, %	
	затрат	выручки
Производство	60–65	25–20
Переработка	20–25	50–55
Торговля	10–15	20–25

Учитывая структуру распределения затрат и выручки между различными отраслями, нами разработана компьютерная программа моделирования фактического ранжирования показателей затраты-выручка [10] (табл. 1).

Таблица 1. Блок-программа расчета распределения затрат и выручки в цепочке: производство-переработка-торговля

	А	В	С
1	Показатели	Структура, %	
2		затраты	выручка
3	Всего «Фактически, у.е.» (D3:E3), у.е.		
4	Производство	65	20
5	Переработка	20	55
6	Торговля	15	25
7	Итого, %	=СУММ(B4:B6)	=СУММ(C4:C6)
8	Контроль "Итого"(B4:C6), %	=ЕСЛИ(B7>100;"не 100%"; ЕСЛИ(B7<100;"не 100%"; ЕСЛИ(B7=100;B7)))	=ЕСЛИ(C7>100;"не 100%"; ЕСЛИ(C7<100;"не 100%"; ЕСЛИ(C7=100;C7)))

	А	Д	Е	Ф	Г
1	Показатели	Фактически, у.е.		Прибыль, у.е.	прибыль/затраты, раз
2		затраты	выручка		
3	Всего «Фактически, у.е.» (D3:E3), у.е.				
4	Производство	100	325	=E3-D3	=F3/D3
5	Переработка	=D3*B4/100	=E3*C4/100	=E4-D4	=F4/D4
6	Торговля	=D3*B5/100	=E3*C5/100	=E5-D5	=F5/D5
7	Итого, %	=D3*B6/100	=E3*C6/100	=E6-D6	=F6/D6
8	Контроль "Итого"(B4:C6), %				

Пример расчета:

Отрасли	Фактически, у.е.		Прибыль, у.е.	прибыль/затраты, раз
	затраты	выручка		
	100	325	225	2,25
Производство	65	65	0	0
Переработка	20	178,8	158,8	7,9
Торговля	15	81,2	66,2	4,4

Таким образом, если на производство относится 65% затрат, на переработку – 25 и торговлю – 15 %, а выручка от реализации конечной продукции распределяется соответственно 20; 55 и 25 %, то при 3-кратной, по сравнению с затратами производителя, выручке, переработка может иметь прибыль почти в 8 раз больше, чем понесенные ею затраты, а торговля более чем в 4 раза, при этом производственная отрасль вообще не имеет прибыли, а в большинстве случаев – она хронически убыточна.

Следовательно, вопрос о равнодоходности (в соответствии с понесенными затратами) в каждом звене цепочки производство-переработка-торговля имеет принципиальное значение для существования первого и основного звена цепи – производства:

Отрасли	Затраты, у.е.	Выручка, у.е.	Прибыль, у.е.	прибыль/ затраты, раз
Всего	100	325,00	225,00	2,25
Производство	65	211,25	146,25	2,25
Переработка	20	65,00	45,00	2,25
Торговля	15	48,75	33,75	2,25

Для потребителей конечной продукции информация:

- о равнодоходности, в производственно-сбытовой цепочке,
 - о прозрачности формирования статей затрат и объемов выручки,
 - о минимальном уровне рентабельности производства и продаж,
- позволяет покупать товар по более низкой цене, в сравнении с ныне существующей ситуацией, когда монополизм и ценовой сговор продавцов позволяет им порой иметь неограниченную прибыль.

Переработчики обязаны увеличить глубину переработки свинины, т.к. чем больше товарной продукции с одной тонны перерабатываемого сырья – тем больше получается прибыль. При этом важно максимально уменьшить дифференциацию закупочных цен на свинину разных категорий. Это вызвано с тем, что на сегодняшний день мясоперерабатывающие предприятия получают прибыль, а производители свинины за свою работу недополучают денежные средства, причем в значительном объеме [4].

По общему правилу, основные доходы образуются лишь в сфере торговли при условии продажи высококачественной многоассортиментной продукции, сделанной под конкретный потребительский спрос и с учетом платежных возможностей различных групп потребителей. Поэтому технологическую цепочку следует завершать только продукцией самой глубокой и последней переработки, включая торговые и сбытовые структуры. Важно не ограничивать производителей

сельскохозяйственного сырья, полуфабрикатов или промежуточной продукции. На этом отрезке технологической цепочке формируются в основном затраты, но не создается добавленная стоимость и нужно достигать баланса всей товаропроводящей сети: производство; ресурсы; сырьё; оптового и розничного сбыта [1].

Для животноводства вообще, и для свиноводства в частности, также важно наличие в собственности сельхозпредприятий как мясоперерабатывающих цехов, так и, безусловно, магазинов фирменной торговли, или наличие оптовых покупателей. В настоящее время, мясокомбинаты, не имеющие возможности сбыть, произведенную из мясного сырья продукцию, затоварились и как результат не принимают выращенных для убоя животных. Свиноводческие комплексы не могут реализовать откормочное поголовье, и в результате наблюдается технологический и финансовый кризис, а может быть и коллапс, т.е. катастрофа в виде падежа свиней и банкротства предприятий вообще [3].

Свинокомплексам, на договорной основе с мясоперерабатывающими предприятиями, необходимо за 4–6 месяцев определиться с технологическим графиком осеменения свиноматок и получения поросят, чтобы в определенные периоды можно было минимизировать потери и нивелировать риски, если не будет возможности поставлять животных для убоя на конкретный мясокомбинат.

При этом на мясоперерабатывающих предприятиях принадлежащих сельхозкооперативам необходимо иметь холодильные установки способные обеспечить хранение 6-месячного объема переработанной животноводческой продукции. Такой временной период позволит найти новые рынки сбыта продукции, при потере (закрытии) старых.

Уровни прибыли при формировании закупочных цен не регламентируются, т.к. Указом Президента Республики Беларусь отменено обязательное обоснование закупочных цен соответствующими экономическими расчетами (калькуляцией с расшифровкой статей затрат). Сформированные закупочные цены производителями сельскохозяйственной продукции согласовываются с основными покупателями, занимающими наибольший удельный вес в поставках, и оформляются протоколами согласования цен между производителем и покупателем [2].

Нами разработана компьютерная программа позволяющая произвести калькуляцию финансовых потоков при реализации на убой животных мясного и мясо-сального направления откорма [8, 9] (табл. 2).

Таблица 2. Блок-программа расчета получаемой выручки каждого из звена в цепочке производство-переработка-торговля

	А	В	В
1	ПРОИЗВОДСТВО: Живая масса реализуемых молодых мясных свиней, кг	104	104
2	ПРОИЗВОДСТВО: Живая масса реализуемых взрослых мясо-сальных свиней, кг	157	157
3	ПРОИЗВОДСТВО: Количество реализуемых молодых мясных свиней, голов	1	1
4	ПРОИЗВОДСТВО: Количество реализуемых взрослых мясо-сальных свиней, голов	1	1
5	УБОЙ И РАЗДЕЛКА: Закупочная цена на молодых мясных свиней в живом весе, у.е./кг	2,1	2,1
6	УБОЙ И РАЗДЕЛКА: Закупочная цена на взрослых мясо-сальных свиней в живом весе, у.е./кг	1,5	1,5
7	УБОЙ И РАЗДЕЛКА: Стоимость мяса свиней при разделки туш, у.е./кг	2,6	2,6
8	УБОЙ И РАЗДЕЛКА: Стоимость сала свиней при разделки туш, у.е./кг	2	2
9	УБОЙ И РАЗДЕЛКА: Стоимость субпродукты свиней при разделки туш, у.е./кг	0,8	0,8
10	УБОЙ И РАЗДЕЛКА: Стоимость костей свиней при разделки туш, у.е./кг	0,2	0,2
11	ПЕРЕРАБОТКА: Цена на мясо свиней для переработки, у.е./кг	2,7	2,7
12	ПЕРЕРАБОТКА: Цена на сало свиней для переработки, у.е./кг	2,1	2,1
13	ПЕРЕРАБОТКА: Цена на субпродукты для переработки, у.е./кг	0,9	0,9
14	ПЕРЕРАБОТКА: Цена на кости (бульонный набор) для переработки, у.е./кг	0,3	0,3
15	ПЕРЕРАБОТКА: Оптовая цена реализации мясопродуктов в магазин, у.е. кг	3,3	3,3
16	ПЕРЕРАБОТКА: Оптовая цена реализации субпродуктов в магазин, у.е. кг	2,2	2,2
17	ПЕРЕРАБОТКА: Оптовая цена реализации костей (бульонный набор) в магазин, у.е. кг	0,6	0,6
18	ТОРГОВЛЯ: Цена реализации мясопродуктов покупателю, у.е. кг	3,4	3,4
19	ТОРГОВЛЯ: Цена реализации субпродуктов покупателю, у.е. кг	2,4	2,4
20	ТОРГОВЛЯ: Цена реализации костей (бульонный набор) покупателю, у.е. кг	0,8	0,8
21	Содержание мяса у молодых мясных свиней (от живой массы), %	45	45

22	Содержание мяса у взрослых мясо-сальных свиней (от живой массы), %	35	35
23	Содержание мяса и сала в туше молодых мясных свиней, %	75	75
24	Содержание мяса и сала в туше взрослых мясо-сальных свиней, %	80	80
25	Выход субпродуктов, %	3	3
26	Выход костей, %	9	9
27	Содержание сала у молодых мясных свиней (от живой массы), %	=100-B21	55
28	Содержание сала у взрослых мясо-сальных свиней (от живой массы), %	=100-B22	65
29	Количество мяса от молодых мясных свиней, кг	=(B1*B23/100*B3)*B21/100	35
30	Количество сала от молодых мясных свиней, кг	=(B1*B23/100*B3)*B27/100	43
31	Количество субпродуктов от молодых мясных свиней, кг	=B25*B1/100*B3	3
32	Количество костей от молодых мясных свиней, кг	=B26*B1/100*B3	9
33	Итого выход товарной продукции от молодых мясных свиней, кг	=B29+B30+B31+B32	90
34	Количество мяса от взрослых мясо-сальных свиней, кг	=(B2*B24/100*B4)*B22/100	44
35	Количество сала от взрослых мясо-сальных свиней, кг	=(B2*B24/100*B4)*B28/100	82
36	Количество субпродуктов от взрослых мясо-сальных свиней, кг	=B25*B2/100*B4	5
37	Количество костей от взрослых мясо-сальных свиней, кг	=B26*B2/100*B4	14
38	Итого выход товарной продукции от взрослых мясо-сальных свиней, кг	=B34+B35+B36+B37	145
39	ПРОИЗВОДИТЕЛЬ: Выручка от реализации молодых мясных свиней, у.е.	=B1*B3*B5	218
40	ПРОИЗВОДИТЕЛЬ: Выручка от реализации взрослых мясо-сальных свиней, у.е.	=B2*B4*B6	236
41	ПРОИЗВОДИТЕЛЬ: Итого выручка от реализации молодых и взрослых свиней, у.е.	=B39+B40	454
42	УБОЙ И РАЗДЕЛКА: Стоимость мяса и сала от молодых мясных свиней, у.е.	=B29*B7+B30*B8	177
43	УБОЙ И РАЗДЕЛКА: Стоимость субпродуктов от молодых мясных свиней, у.е.	=B31*B9	2
44	УБОЙ И РАЗДЕЛКА: Стоимость костей от молодых мясных свиней, у.е.	=B32*B10	2
45	УБОЙ И РАЗДЕЛКА: Стоимость мяса и сала от взрослых мясо-сальных свиней, у.е.	=B34*B7+B35*B8	278
46	УБОЙ И РАЗДЕЛКА: Стоимость	=B36*B9	4

	субпродуктов от взрослых мясо-сальных свиней, у.е		
47	УБОЙ И РАЗДЕЛКА: Стоимость костей от взрослых мясо-сальных свиней, у.е	=B37*B10	3
48	УБОЙ И РАЗДЕЛКА: Итого выручка от мяса, сала, субпродуктов и костей от молодых мясных свиней, у.е.	=B42+B43+B44	181
49	УБОЙ И РАЗДЕЛКА: Итого выручка от мяса, сала, субпродуктов и костей от взрослых мясо-сальных свиней, у.е.	=B45+B46+B47	285
50	УБОЙ И РАЗДЕЛКА: Итого выручка от мяса, сала, субпродуктов и костей после убоя и разделки свиней, у.е.	=B48+B49	466
51	ПЕРЕРАБОТКА: Цена мясопродуктов после переработки сырья, у.е.	=(B29+B34)*B11+(B30+B35)*B12	476
52	ПЕРЕРАБОТКА: Цена субпродуктов после переработки сырья, у.е.	=(B31+B36)*B13	7
53	ПЕРЕРАБОТКА: Цена костей (бульонный набор) после переработки сырья, у.е.	=(B32+B37)*B14	7
54	ПЕРЕРАБОТКА: Итого цена мясопродуктов, субпродуктов, костей после переработки сырья, у.е.	=B51+B52+B53	490
55	ПЕРЕРАБОТКА: Оптовая цена реализации мясопродуктов в магазин, у.е.	=(B29+B34+B30+B35)*B15	673
56	ПЕРЕРАБОТКА: Оптовая цена реализации субпродуктов в магазин, у.е.	=(B31+B36)*B15	26
57	ПЕРЕРАБОТКА: Оптовая цена реализации костей (бульонный набор) в магазин, у.е.	=(B32+B37)*B17	14
58	ПЕРЕРАБОТКА: Итого оптовая выручка от реализации мясопродуктов, субпродуктов, костей в магазин, у.е.	=B55+B56+B57	713
59	ТОРГОВЛЯ: Цена реализации мясопродуктов покупателю, у.е.	=(B29+B34+B30+B35)*B18	694
60	ТОРГОВЛЯ: Цена реализации субпродуктов покупателю, у.е.	=(B31+B36)*B19	19
61	ТОРГОВЛЯ: Цена реализации костей (бульонный набор) покупателю, у.е.	=(B32+B37)*B20	18
62	ТОРГОВЛЯ: Итого выручка от реализации мясопродуктов, субпродуктов, костей покупателю, у.е.	=B59+B60+B61	731

Когда закупочная цена на молодых мясных свиней выше, чем на взрослых мясо-сальных, мясоперерабатывающие предприятия от переработки последних имеют доход более чем в 3 (три) раза выше, чем от убоя и переработки молодых свиней. Если закупочная цена на молодых и взрослых свиней будет одинакова, то доходность от убоя и переработки взрослых свиней будет лишь в два раза выше, чем от убоя молодых мясных свиней. Поэтому, чем значительнее различия в заку-

почной цене между молодыми мясными и взрослыми мясо-сальными свиньями, тем выше выручка и чистая прибыль мясокомбинатов. В любом случае мясоперерабатывающим предприятиям всегда выгоднее закупать у производителей взрослых мясо-сальных свиней, а не молодых животных мясных пород с постной свиной.

Если производство, переработка и реализация животных осуществляется различными субъектами хозяйствования, то определить объем выручки и получаемую прибыль очень сложно, т.к. неизвестна реальная себестоимость каждого из процессов. Однако моделирование производственных ситуаций позволяет однозначно утверждать, что денежные потоки от выращивания, убоя, разделки, переработки и реализации одной молодой мясной свиньи и одной взрослой мясо-сальной свиньи перераспределяются в пользу мясопереработчиков и торговли:

Субъекты хозяйствования	Животное			
	молодое	взрослое	молодое	взрослое
	Получено выручки от реализации			
	у.е.	у.е.	%	%
Производитель	218	236	78,1	52,3
Убой, разделка и переработка	54	205	19,4	45,4
Торговля	7	10	2,5	2,3
ИТОГО выручка всех субъектов	279	451	100,0	100,0

На наш взгляд, мясоперерабатывающие предприятия и животноводческие объекты их сырьевой зоны должны заключать долгосрочные договоры о равнодоходном распределении получаемой выручки от реализации продукции свиноводства. При этом выплаты производителям свинины необходимо осуществлять дважды:

– Первый раз переработчики перечисляют денежные средства на расчетный счет производителей при сдаче на мясоперерабатывающее предприятие живых свиней по ценам обеспечивающих покрытие всех затрат и получение прибыли на уровне 10–15 %.

– Второй транш выплат осуществляется производителям сырья после реализации продукции, на внутреннем рынке или на экспорт, конечному покупателю, т.е. с расчетного счета торговых предприятий. Взаимоотношения переработчиков и торговых сетей (магазинов фирменной торговли и др.) должно осуществляться гласно, чтобы о товарно-денежных потоках было известно производителям сырья.

Заключение. Существование прозрачной товарно-сырьевой системы позволит цепочке производитель-переработка-торговля не только

успешно и равнодоходно функционировать, но и государственным налоговым и контролирующим органам надлежащим образом исполнять свою работу, взимая законодательно установленные налоги, в том числе на прибыль и налог на добавленную стоимость, исходя из реальной производственно-сбытовой ситуации.

N УЖБУФДБ

1. Гедройц, В. Как выживать, когда земля – песок, а за работу спрос высок... / В. Гедройц // Сельская газета. – 2014. – 20 марта. – С. 5.

2. Почем мясо и молоко? // Белорусская нива. – 2009. – 30 июля. – С. 4.

3. Соляник, А. В. Бизнес-планирование, менеджмент, аудит, инновации в свиноводстве: Монография / А. В. Соляник, В. В. Соляник. – Горки: Белорусская государственная сельскохозяйственная академия, 2007. – 172 с.

4. Соляник, В. В. Методология моделирования финансово-экономической ситуации функционирования свиного комплекса через анализ затрат кормов на производство продукции / В. В. Соляник, С. В. Соляник // Зоотехническая наука Беларуси: Сборник научных трудов, Т.49, ч.2. – Жодино, РУП «НПЦ НАН Беларуси по животноводству», 2014. – С. 307–318.

5. <http://otvet.mail.ru/question/37057522>

6. <http://www.bibliotekar.ru/economika-8/271.htm>.

7. https://ru.wikipedia.org/wiki/Добавленная_стоимость.

8. Цифровые технологии в животноводстве: учебное пособие / А. В. Соляник, В. В. Соляник, С. В. Соляник [и др.]. – Минск, ИВЦ Минфина, 2024. – 331 с.

9. Цифровые технологии в животноводстве. Практикум: учебное пособие / А. В. Соляник, В. В. Соляник, С. В. Соляник [и др.]. – Минск, ИВЦ Минфина, 2024. – 286 с.

10. Цифровизация технологических процессов в свиноводстве. Практикум: учебное пособие / А. В. Соляник [и др.]. – Горки: БГСХА, 2024. – 335 с.

feasibility of developing complex probiotic products for the entire technological cycle of obtaining, growing and using dairy cattle.

According to the Fact.MR analysis of 2024, the global market for feed probiotics is expected to grow by 9.1%. Sales are planned to increase from \$ 5 billion currently to \$ 12 billion in 2032. The main factors of such growth are: 1) the increasing prevalence of digestive and metabolic diseases in dairy cows; 2) growing attention to animal health and the quality of products obtained from them; 3) the ban on the use of antibiotics; 4) a significant increase in the production of compound feed. In this regard, research is actively being conducted to create new microecological products based on probiotics. At the same time, the most popular microecological additives on the market are 3rd and 4th generations combined preparations consisting of several strains of bacteria, which include other biologically active substances, as well as live bacteria immobilized on a sorbent.

Key words: *dairy cattle breeding, cows, calves, health, productivity, microecological additives, probiotics.*

Введение. В настоящее время пробиотические продукты применяют всем сельскохозяйственным и комнатным животным. Целью настоящей работы является рассмотрение состояния и перспектив применения пробиотиков крупному рогатому скоту, поскольку молочное и мясное скотоводство традиционно является одним из основных направлений сельского хозяйства во многих странах. Несмотря на то, что поголовье крупного рогатого скота в мире колеблется незначительно, в среднем от 930 до 970 млн животных, отмечается ежегодное увеличение получаемой от него продукции. По прогнозам такая динамика сохранится и в будущем с ежегодным приростом производства молока на 10–11 % (до 900 млн тонн) и говядины – на 5–6 % (до 75 млн тонн). Это происходит за счет того, что используются все более высокопродуктивные породы коров и интенсивные технологии их эксплуатации [3].

Сдерживающими факторами развития скотоводства являются возрастающие проблемы со здоровьем животных. Селекция коров в направлении получения высокой продуктивности сделало животных более требовательными к условиям кормления и содержания. Такие животные более уязвимы для воздействия стрессов, к заразным и незаразным заболеваниям, патологически реагируют на негативные факторы внешней среды. Поэтому на многих современных фермах, где содержатся большое поголовье коров, за год заменяется 30–40 и более процентов стада, что значительно снижает рентабельность скотоводства. Основные причины раннего выбытия из стада – это снижение молочной продуктивности, болезни вымени, гинекологические заболевания, бесплодие, хромота. Эти патологии связаны с такими массовыми метаболическими нарушениями организма, как ацидоз, кетоз, гепа-

тоз, ламинит и т.д. Причинами таких патологических состояний большинство специалистов считает скормливание коровам большого количества концентрированных кормов и возникающие при этом микробиологические нарушения [4–7].

При высококонцентратном типе кормления в большом количестве образуются ферментируемые углеводы, которые провоцируют избыточное накопление летучих жирных кислот (ЛЖК) – пропионата, ацетата, бутирата, с одновременным снижением pH. Увеличение производства лактата происходит из-за создания кислотоустойчивой популяции амилотических бактериоидов. Их доля в рубце может достигать 90–95 %, при норме 17 %. Накопление молочной кислоты в результате активности бактериоидов вызывает ацидоз, поскольку рубец не справляется с нейтрализацией и всасыванием кислот. На таком фоне подавляются другие продуценты летучих жирных кислот и целлюлозолитирующие бактерии. У здоровых животных в общем объеме микроорганизмов рубца их должно быть не менее 20–25 %. Такие условия вызывают развитие патогенов, особенно *Fusobacterium necrophorum*, использующих молочную кислоту в качестве энергетического субстрата. Доля фузобактерий в составе рубцовой микрофлоры лактирующих коров не должна превышать 2–3 %. Если доля *Fusobacterium necrophorum*, *Staphylococcus aureus* и других патогенов увеличивается, то это становится причиной развития заболеваний, снижения продуктивности, ухудшения качества мяса и молока [8].

На микрофлору преджелудков и на весь организм большое отрицательное воздействие оказывают экзо- и эндотоксины. Наиболее опасно присутствие в кормах микотоксинов, метаболиты которых обнаруживаются в молоке и мясе. Бактериальные токсины выделяются многими бактериями, которые живут в организме животного (*Escherichia coli*, *Campylobacter* sp., *Shigella* sp., *Staphylococcus aureus*, *Bacillus* sp., *Clostridium* sp. и др.). Они представляют опасность, поскольку поражают нервно-мышечную систему, а также разрушают клетки крови, вызывают отравление, энтеротоксемию. Эндотоксины, которые находятся в структуре клеточной стенки и высвобождаются при разрушении бактерий, провоцируют воспаление и могут вызвать септический шок. При этом анаэробные микроорганизмы, возбудители клостридиозов, широко распространены в почве и кормах, также обитают в кишечнике [5, 6].

При исследовании микрофлоры соскобов с копыт у коров с дисбиозом рубца часто диагностируются язвы подошвы и межпальцевый дерматит. Болезнь проявляется воспалением кожных слоев внутри копыта и регистрируется у 10–40 % голштинизированного скота на 3–4-м месяцах после отела. Наиболее частая причина – повышенный уровень эндотоксинов и гистамина. Отмечается повышенная концентрация условно-патогенных и патогенных фузобактерий, энтеробактерий и актиномицетов. Они при снижении резистентности организма вызывают другие болезни, например, мастит [6].

Использование биотехнологических разработок, в первую очередь современных микрoэкологических продуктов, способно значительно улучшить здоровье высокопродуктивных коров и качество получаемых от них продуктов. Наиболее изученные и широко используемые препараты – бактериальные пробиотики.

В оптимальных условиях существует баланс между выработкой молочной кислоты в рубце, ее поступлением с кормом, использованием бактериями рубца и ее выходом из рубца. В рубце обнаружено несколько групп бактерий, таких как *Megasphaera elsdenii*, *Propionibacterium freudenreichii* и других, которые ферментируют молочную кислоту. Тем самым они эффективно повышают pH содержимого рубца. Однако бактерии, усваивающие молочную кислоту, растут в несколько раз медленнее микроорганизмов, которые метаболизируют крахмал до молочной кислоты. Ее образуется избыточное количество при высококонцентратном типе кормления, в результате чего в рубце наблюдается нарушение метаболических процессов, что приводит к размножению патогенных микроорганизмов и риску внутреннего отравления.

В январе 2024 года опубликован обзор профессоров Лучано да Силва Кабрала (Бразилия) и Пола Дж. Веймера (США) по изучению бактерии *Megasphaera elsdenii* [9], которая сбраживает молочную кислоту с образованием пропионовой кислоты. Они провели анализ более 140 публикаций на основании которых сделали заключение, что в условиях, когда коров кормят большим количеством концентрированных кормов, имеющихся в рубце бактерий *Megasphaera elsdenii* недостаточно, чтобы переработать избыток молочной кислоты, что приводит к развитию ацидоза рубца. Также они утверждают, что штаммы этой бактерии можно использовать жвачным животным со следующими целями: как пробиотик для предотвращения ацидоза рубца у жи-

вотных, которых содержат на рационах с высоким содержанием злаков; как фактор, способствующий улучшению продуктивности жвачных животных; как пробиотик для стимуляции развития рубца у молочных телят.

Высокопродуктивным молочным коровам перспективно применение пробиотика на основе штамма *Enterococcus faecium* 1 35, который вырабатывает большое количество биологически активных веществ. Они повышают переваримость клетчатки, поддерживают микробное равновесие и целостность слизистой оболочки рубца, защищают организм от патогенов и токсинов, участвуют в регуляции метаболизма. Этот штамм работает подобно кормовым ферментам, разрушая труднопереваримые полисахариды кормов растительного происхождения. Однако если в мультienzимных композициях каждая ферментная молекула работает в растворе по отдельности, то *Enterococcus spp.* собирает их в блоки на мембранах, что позволяет им разрушать даже плотные клеточные оболочки [7, 10].

Результаты молекулярных исследований позволили установить, что введение в рацион дойных коров пробиотика на основе *Enterococcus faecium* 1 35 эффективно восстанавливает состав микроорганизмов рубца, нарушенный скормливанием большого количества концентрированных кормов. Количество амилолитических бактериоидов и лактобактерий, создающих кислое содержимое рубца, а также опасных фузобактерий снижается. Пробиотик образует биологически активные вещества, которая способствует росту целлюлозолитической микрофлоры. Возрастает содержание полезных целлюлозолитических руминококков, лакноспир, а также грибов-хитридиомицетов. С учетом того, что грибы разрушают лигнин клеточных стенок растений, то доступными для пищеварения становятся внутриклеточные полисахариды. Усиление целлюлозолитической активности микробиома в рубце жвачных животных при добавлении ферментативного пробиотика *Enterococcus faecium* 1 35 повышает активность расщепления целлюлозы в рубцовой жидкости на 26 %. У коров, получавших этот пробиотик, улучшается аппетит и удой возрастает на 5–10 % при одновременном подавлении развития патогенных микроорганизмов. У животных реже регистрировали гепатоз и ацидоз рубца, стабилизировалось содержание жира и белка в молоке, обеспечивалось снижение количества соматических клеток, повышался аппетит и иммунитет животных, улучшались показатели воспроизводства [7, 10].

Наиболее перспективным направлением исследований в сельскохозяйственной биотехнологии является разработка комбинированных и сорбированных пробиотиков. Комбинации пробиотических штаммов могут продуцировать различные ферменты, биологически активные вещества, которые дополняют друг друга по своей биологической активности. Для этого также комбинируют комплексы пробиотиков с пребиотиками. К прогрессивным формам препаратов нового поколения относятся и сорбированные формы пробиотиков. Они содержат бактерии, иммобилизованные на частицах сорбента. За счет этого бактерии лучше выживают и быстрее заселяют кишечник. Это важно, поскольку, например, лиофильно высушенные бифидо- и лактобактерии, при прохождении через желудок теряют более 90 % активности. Важно и то, что композиции, например, цеолиты + пробиотик, обладают выраженными иммунокорректирующими свойствами, нормализуют микробиоценоз желудочно-кишечного тракта, повышают неспецифическую резистентность организма, стимулируют функциональную деятельность пищеварительной системы, обладают детоксикационными свойствами. При этом для сорбированных пробиотиков можно применять меньшие дозы бактерий [11].

Так, при применении крупному рогатому скоту *Bacillus subtilis*, *Bacillus licheniformis*, *Bifidobacterium globosum*, *Enterococcus faecium* совместно с лактозой и мальто-декстрином, увеличивается не только продуктивность, но и уменьшается содержание в молоке соматических клеток. Также улучшается функция печени, нормализуется минеральный обмен и микробиоценоз рубца. Об этом свидетельствовало увеличение концентрации летучих жирных кислот и количества инфузорий в содержимом. Связано это с тем, что *B. subtilis* и *B. licheniformis* вырабатывают ферменты, расщепляют полисахариды и белки, смещают рН содержимого в щелочную сторону и подавляют условно-патогенную микрофлору. *Bifidobacterium* нормализуют микробиоценоз кишечника, участвуют в повышении всасывания и расщеплении жиров, белков, минералов, синтезируют витамины. *Enterococcus* поддерживают на оптимальном уровне бродильные процессы в рубце, расщепляют полисахариды [10].

Имеется ряд сведений о хорошей эффективности для крупного рогатого скота препарата, который содержит два штамма бактерий *Bacillus subtilis* и *Bacillus megaterium* и среднепеченные органические кислоты, которые обладают синергетическим эффектом. При его разработке

использован метод полногеномного секвенирования. Более 10 % генома штаммов имеют свойства, не обнаруженные у других бактерий, даже тех же видов. Введение в рацион коровам *Bacillus subtilis* и *Bacillus megaterium* поддерживает оптимальный состав рубцовой микробиоты с уменьшением патогенной и увеличением нормальной микрофлоры, например, численность клостридий уменьшается в 2,5 раза [10, 11, 12].

Перспективными направлениями исследований в микроэкологии является разработка препаратов для борьбы с микотоксинами, которые наносят молочному животноводству большой ущерб. Поэтому в последние годы ученые многих стран и крупных биотехнологических компаний разрабатывают новые способы борьбы с микотоксинами. Каждый год на рынке появляются новые продукты, способные бороться с микотоксинами. Большинство из них содержат продукты для их физической адсорбции и реже используют методы биodeградации микотоксинов. Вместе с тем, комплексных препаратов для разложения микотоксинов на рынке мало. Например, штаммы *Bacillus spp.* и других микроорганизмов используются в продуктах австрийско-немецкой компании “Biomim”, бельгийской компании “Imprextraco”, американской компании “Alltech” и российской компании “Biotech”. Выбранные ими штаммы в основном вызывают биотрансформацию одного или двух микотоксинов, что недостаточно для эффективной борьбы с микотоксинами в условиях интенсивного комплексного загрязнения кормов плесенью [13].

Необходимо также отметить, что у высокоудойных коров уровень оплодотворяемости часто снижается, для них характерны трудные отелы, длительная послеродовая реабилитация репродуктивной системы. По многочисленным данным в среднем у 50 % коров голштинской породы с продуктивностью свыше 9000 кг молока в год возникают клинические эндометриты в послеотельный период. При этом установлено, что благоприятный состав микрофлоры репродуктивной системы напрямую влияет на репродуктивное здоровье и плодовитость. Микробиом во многом определяет ход процесса инволюции половых органов после отела, ритм половых циклов, pH среды полости матки, что, в свою очередь, связано с плодотворностью осеменений и эмбриональной выживаемостью [12].

Для борьбы с этими болезнями все чаще используют комплексные пробиотические препараты. Например, описано положительное дей-

ствие на организм коров пробиотика, содержащего штаммы *Foufs pdpdxvt!t dq* / и смесь экстрактов натуральных эфирных масел. По данным разработчиков препарат сочетает в себе пробиотическую активность, выраженное антимикробное, противовоспалительное и антиоксидантное действие. При его применении в составе микрофлоры цервико-вагинальных выделений у коров снижается количество фузобактерий, бактероидов, энтеробактерий, актиномицетов, которые приводят к возникновению эндометритов [12, 13]. Эффект связан с общим восстановлением организма коров, а также оздоровлением рубцовой и кишечной микрофлоры, которая и является первичным источником патогенов репродуктивной системы коров.

Также имеются данные о хорошей эффективности кормовой добавки, содержащей штамм дрожжей *Saccharomyces cerevisiae* RP-1705. Связано это с тем, что сахаромикеты активно поглощают кислород в рубце и сдерживают размножение аэробов, стимулируют рост бактерий, утилизирующих молочную кислоту, повышают pH рубца до физиологических значений, создают условия для нормальной жизнедеятельности целлюлозолитической микрофлоры. Помимо дрожжевых микроорганизмов с положительным эффектом изучен аэробный микрогрибок *Aspergillus oryzae*. Он продуцирует много разных ферментов, благодаря чему увеличивается переваримость клетчатки кормов. Его целесообразно применять животным одновременно с другими микроэкологическими препаратами, например, совместно с дрожжевым пробиотиком, что оказывает синергичный эффект на ферментную активность целлюлозолитических бактерий [14].

При рассмотрении вопросов борьбы с наиболее актуальными болезнями высокопродуктивных коров необходимо учитывать не только полноценность, но и качество кормов, особенно грубых. В настоящее время практически во всех странах при заготовке силосованных кормов используют микробиологические биоконсерванты. Преимущество отдается гетероферментативным бактериям, которые вырабатывают практически в равной мере молочную и уксусную кислоту. Это *Lactobacillus plantarum*, *Lactobacillus rhamnosus*, *Lactobacillus praeacasei* и другие, которые метаболизируют глюкозу, способны подавлять развитие нежелательной микрофлоры, выступают в качестве катализатора силосования, продуцируют ряд ферментов - протеазы, амилазы, липазы, целлюлазы, что также является благоприятным для силосования [15].

Однако в настоящее время на рынке есть много биопрепаратов без доказанной эффективности. Из-за этого консерванты не оказывают необходимого действия или даже плохо влияют на силосование корма. Так, имеют широкое распространение биоконсерванты на основе высушенных штаммов лактобактерий. Лиофильное высушивание – это стресс для лактобактерий. Штаммы, входящие в состав таких препаратов, медленно восстанавливают свою активность в силосе и являются неконкурентоспособными во внешней среде. Такие консерванты не учитывают и тот факт, что растительный корм часто поражен плесневыми грибами, метаболиты которых являются токсичными соединениями. В корме микотоксины часто присутствуют в комбинациях, что усиливает их суммарную токсичность при его поедании животными. Поэтому перспективным является разработка биоконсервантов, механизм действия которых направлен на: 1) сохранение питательных веществ корма, 2) подавление патогенной микрофлоры, 3) биотрансформацию микотоксинов.

Частично такими свойствами обладают молочнокислые бактерии *Lactobacillus plantarum* и *Enterococcus faecium*, которые, работая в синергизме, обладают повышенным кислотообразованием. Это позволяет обеспечить эффективное протекание процессов ферментации и быстрое подкисление зеленой массы, а также предотвратить вторичную ферментацию готового корма. Штаммы этих бактерий также обеспечивают высокую ингибирующую активность по отношению к плесневым грибам и дрожжам, обеспечивают аэробную стабильность корма при вскрытии кормового хранилища. Использование молочнокислых бактерий при силосовании позволяет увеличить сырой протеин с 12,5 % до 13,4 %, увеличить уровень растворимых углеводов и обменной энергии корма. Применение пробиотиков позволяет увеличить продуктивность коров: удой – на 8,6 %, количество молочного жира – на 11,4 % [15].

Получение и выращивание здоровых телят является одной из главных задач молочного животноводства. Оптимальным показателем является получение в год от каждой коровы одного здорового теленка. Тогда обеспечивается эффективная технология молочного скотоводства. Однако при выращивании телят необходимо учитывать, что они в первые месяцы жизни фактически не являются жвачными животными. В первые 3–4 недели жизни теленок совершенно не способен использовать крахмал и, следовательно, недополучает продукты его распада –

высокоценные летучие жирные кислоты. Его организм достаточно долго не в состоянии самостоятельно стабилизировать pH рубца. Эта проблема равносильна ацидозу у взрослого жвачного животного. Как следствие, снижается иммунитет, возникают диарея и респираторные заболевания. Расстройства системы пищеварения, вызванные бактериальными патогенами, становятся причиной более чем половины случаев гибели телят в раннем возрасте [16].

Поэтому быстрое созревание рубца через формирование правильного состава микробиома у телят является важным фактором обеспечения здоровья и будущей высокой продуктивности. Конкретные сроки формирования микробиома во многом зависят от выбора пробиотика. Установлено, что более раннее приучение телят к зерновому корму способствует развитию рубцового пищеварения. Имеются сведения, что лиофилизированная живая культура спорообразующих бактерий *Bacillus subtilis* 1–85 с лактозой способствует ускоренной активации пищеварительной системы и ее микробиома, а также повышает высвобождения питательных веществ из структурной клетчатки растительных кормов за счет ферментативной активности бактерий.

Похожими свойствами обладают пробиотические продукты, созданные с использованием методов полногеномного секвенирования. Так, имеются сведения по применению телятам двух штаммов микроорганизмов *Cbd jmt!t dq* / и *Foufs pldpddvt!t dq* / Они активируют нормофлору пищеварительной системы с возрастанием количества целлюлозолитиков, что позволяет телятам быстрее начать использовать для пищеварения все четыре отдела желудка. Двукратное увеличение популяции лактатферментирующих бактерий в рубце благоприятствует активному синтезу летучих жирных кислот, которые отвечают за быстрое развитие эпителия рубца. Образующиеся уксусная и пропионовая кислоты всасываются через стенку рубца и превращаются в метаболиты, которые теленок использует в качестве источников энергии, т.е. молодняк быстрее растет и развивается. Также происходит подавление патогенов – патогенных клостридий, кишечной палочки, сальмонеллы и других, что снижает риск возникновения диареи и респираторных заболеваний [16, 17, 18].

Заключение. Индустриализация молочного животноводства способствует большой восприимчивости высокопродуктивных животных к различным заболеваниям. В условиях современных молочных ферм состав рубцовой микрофлоры у коров имеет критически важное значе-

ние для их здоровья. Для разработки и коммерциализации микробиологических добавок необходимы исследования по их конструированию с использованием уникальных свойств пробиотических бактерий. Их действие должно быть направлено, прежде всего, на профилактику дисбиоза рубца и метаболических заболеваний у коров, улучшение здоровья взрослых животных и телят, противостояние стресс-факторам, повышение продуктивности и оптимизацию воспроизводства. В этой связи целесообразно для молочного крупного рогатого скота разрабатывать линейку пробиотических продуктов для всего технологического цикла, которая включает препараты: 1) для телят молочного периода выращивания; 2) для оптимизации микробиома рубца у коров; 3) для предупреждения метаболических нарушений у коров; 4) для лечения животных при мастите, эндометрите, ламините и других актуальных болезнях; 5) для биологического консервирования кормов. Такой комплекс микробиологических добавок, включенный в технологию молочного скотоводства, будет способствовать значительному росту эффективности отрасли.

N. YJBYUDF

1. Прогноз рынка пробиотиков для кормов для животных (с 2024 по 2034 год): Fact.MR <https://www.factmr.com/report/2891/animal-feed-probiotics-market> (дата обращения: 28.02.2025).

2. Probiotics in Animal Feed Market by Livestock, Source, Form and region – Global Forecast to 2025 [Electronic resource]. – Mode of access: <http://marketsandmarkets.com>. – Date of access: 23.04.2024.

3. Состояние молочного и мясного скотоводства в мире / Т. В. Остапчук, Р. Р. Мухаметзянов, Г. К. Джанчарова [и др.] // Московский экономический журнал. – 2021. – № 12. – С. 219–243.

4. Ключевые проблемы современного скотоводства и их решение / Г. Лаптев, Е. Ёылдырым, Н. Новикова [и др.] // Ценовик. – 2023, сентябрь. – С. 40–44.

5. Pillai D. K., Amachawadi R. G., Baca G., Narayanan S., Nagaraja T.G. Leukotoxic activity of *Fusobacterium necrophorum* of cattle origin. *Anaerobe*, 2019, 56: 51–56 (doi: 10.1016/j.anaerobe.2019.02.009).

6. Курдеко, А. П. Современные представления о кетозе и жировом гепатозе у коров / А. П. Курдеко // Школа молока КЛИМ : сборник статей. – Минск, 2018. – С. 3–10.

7. Садовов, Н. А. Биологические стимуляторы в животноводстве и птицеводстве. Монография / Н. А. Садовов. – Dusseldorf, 2018. – 386 с.

8. Kleen, J. L., Upgang, L. & Rehage, J. Prevalence and consequences of subacute ruminal acidosis in German dairy herds. *Acta Vet Scand* 55, 48 (2013). <https://doi.org/10.1186/1751-0147-55-48>.

9. Cabral LDS, Weimer PJ. *Megasphaera elsdenii*: Its Role in Ruminant Nutrition and Its Potential Industrial Application for Organic Acid Biosynthesis. *Microorganisms*. 2024 Jan 21;12(1):219. doi: 10.3390/microorganisms12010219. PMID: 38276203; PMCID: PMC10819428.

10. Пробиотики в кормлении / Е. А. Ёылдырым, Г. Ю. Лаптев, Л. А. Ильина [и др.] // Сельскохозяйственная биология. – 2020. – Том 55, № 6. – С. 1204–1219.
11. Использование макропористых сорбентов для усиления и стабилизации пробиотических свойств кормовых синбиотиков / А. В. Чижаева, Г. Н. Дудикова, М. Т. Велямов [и др.] // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. – 2019. – № 3. – С. 71–75.
12. Новое поколение пробиотических препаратов кормового назначения / Н. А. Ушакова, Р. В. Некрасов, В. Г. Правдин [и др.] // Фундаментальные исследования. – 2012. – № 1. – С. 184–192.
13. Кучинский, М. П. Современные проблемы контаминации кормов микотоксинами и подходы к профилактике микотоксикозов животных / М. П. Кучинский, Г. М. Кучинская // Экология и животный мир. – 2023. – № 2. – С. 57–65.
14. Маммаева, Т. Дрожжевые пробиотики // Комбикорма. – 2023. – № 3. – С. 41–44.
15. Лавренова, В. Инновационные разработки для заготовки силоса / В. Лавренова // Ценовик. – 2023. – № 4. – С. 28–33.
16. Какие проблемы решают пробиотики / Е. Ёылдырым, Ю. Лаптев, Л. Ильина [и др.] // Комбикорма. – 2024. – №1. – С. 56–62.
17. Эффективность применения новых пробиотикоферментных добавок в кормлении телят / Р. В. Некрасов, Н. И. Анисова, А. А. Овчинников [и др.] // Достижения науки и техники АПК. – 2022. – № 8. —С. 39-42.
18. Миколайчик, И. Н. Практические аспекты применения микробиологических добавок в молочном скотоводстве / И. Н. Миколайчик, Л. А. Морозова, И. В. Арзин // Аграрный вестник. – 2018. – № 03 (170). – С. 37–41.

the recommended consumption rate of poultry meat 40 kg per person per year). Sustainable growth in the production of various types of agricultural poultry will occur against the background of limiting and negative factors. The most important task for ensuring food security of the country is the development and implementation of a comprehensive program aimed at reducing the dependence of the poultry sector of the Russian Federation on imported breeding products. Sustainable development of poultry farming should take into account many factors, the main ones being genotype, feeding and housing technology. A detailed analysis of current technological indicators, optimization of the feed program, microclimate, schemes of veterinary and preventive measures ensure an increase in the economic efficiency of broiler meat production at the enterprise. Due to the growing genetic potential of productivity, it is constantly necessary to clarify the technological parameters of poultry keeping, one of which is the stocking density.

Key words: poultry farming, production of eggs and poultry meat, genetic potential, resource-saving technologies, stocking density, food security, import substitution, economic efficiency.

Введение. В современных условиях отечественное птицеводство развивается в соответствии с общемировыми тенденциями на фоне взаимосвязанных демографических, экологических, технологических, экономических и социально-политических проблем. Продовольственная безопасность является важнейшей частью экономической и национальной безопасности страны, фактором сохранения её государственности и суверенитета, важнейшей составляющей демографической политики [1–4].

Интенсивное развитие животноводства и птицеводства во многом удовлетворяет растущий спрос в мире на мясо. Птицеводство как отрасль, уникально, ибо производит два высокопротеиновых продукта питания – пищевое яйцо и диетическое мясо. Россияне получают 35 % животного белка именно с мясом птицы и яйцами [5–7].

Дальнейшее развитие промышленного птицеводства невозможно без повышения продуктивных и племенных качеств птицы, улучшения её здоровья и качества птицеводческой продукции, которые зависят от многочисленных факторов, основными из которых являются генотип, кормление и технология содержания. Для полной реализации генетического потенциала продуктивности промышленных кроссов цыплят-бройлеров необходимо постоянное совершенствование систем кормления и технологии содержания птицы.

Цель исследования - изучить состояние промышленного птицеводства в мире и Российской Федерации, выявить проблемы и факторы, стимулирующие (сдерживающие) его интенсивное развитие.

Основная часть. При проведении исследований применялись следующие методы: монографический, абстрактно-логический, сравнительного анализа, экономико-статистический, зоотехнические, зооги-

гиенические и другие. Материалы, используемые при подготовке статьи: официальные данные Федеральной службы государственной статистики РФ, материалы Министерства сельского хозяйства РФ, материалы Роспотребсоюза, материалы периодической печати, научных конференций, отражающие различные аспекты исследуемой проблемы, результаты, собственных исследований, а также полученные учеными и практиками, и опубликованные в научных статьях и монографиях.

За период с 1961 по 2023 годы производство куриных пищевых яиц в мире увеличилось в 5,8 раз – с 280 млрд. шт. до 1 трлн. 629 млрд. На первом месте Китай – 592,2 млрд. шт. (36,4 % мирового производства), на втором – Индонезия – 132,0 млрд. (8,1 %), на третьем – Индия – 119,5 млрд. (7,3 %). Вместе эти три страны производят более половины (52 %) от общемирового объема яиц. Россия в мировом рейтинге производства яиц занимает 7 место – 46,7 млрд. (2,9 %).

Лидирующие позиции, которые занимает производство мяса птицы, является мировой тенденцией. Производство мяса птицы выросло со 136 млн. т в 2022 г. до 142 млн. т в 2024 г., в том числе мясо бройлеров – 105 млн. т. На мировом рынке мяса всех видов доля мяса птицы достигла 39,9 %.

На первом месте США – 21,1 млн. т (20,4 % мирового производства), второе – третье места делят Бразилия и КНР – по 15,0 млн. т (14,3 %) каждая. Вместе эти три страны производят почти половину (49 %) от общемирового объема мяса бройлеров. Россия в мировом рейтинге производства мяса бройлеров занимает 5 место – 4,9 млн. т (4,7 %).

Сегодня совершенно очевидно, что необходимый рост продукции различных видов сельскохозяйственной птицы будет происходить на фоне лимитирующих и негативных факторов – вызовов будущего.

На 26-м Всемирном научном конгрессе по птицеводству, проходившем 7–11 августа 2022 г. в Париже, были обозначены следующие проблемы мирового птицеводства:

- ограниченность земельных и кормовых ресурсов. Поиск новых ингредиентов кормов для птицы, позволяющих снизить расход на эти цели зерна;
- удорожание энергоносителей и сокращение доступности пресной воды. Климатические изменения, в частности, глобальное потепление, адаптация к изменениям климата;
- обострение требований к охране окружающей среды и здоровья

животных и птицы;

- экологические сбалансированное бройлерное производство;
- улучшение благополучия птицы с помощью селекции и совершенствования условий содержания;
- оптимизация исследований по генетике и кормлению;
- взаимодействие генотипа и внешней среды и эпигенетика;
- возможности, предоставляемые геномной селекцией для разведения пород, предназначенных для различных систем производства;
- менеджмент племенной работы в мясном и яичном птицеводстве;
- роботизация и внедрение технологий обработки больших баз данных и др.);
- доместикация, возврат в дикую среду и адаптация у кур;
- высокопатогенный грипп птиц;
- микробиота кишечника – критический фактор развития иммунного ответа;
- этические вопросы биотехнологий в животноводческом производстве;
- повышение требований к безопасности и качеству пищевых продуктов.

Проведенный нами анализ функционирования отраслевого рынка птицеводческой продукции показал, что, несмотря на санкционное давление со стороны недружественных государств, отрасль птицеводства не только сохранила свои позиции, но и увеличила в 2023–24 годах производство яиц и мяса птицы.

По предварительным данным, в 2024 году:

- производство яиц во всех категориях хозяйств составило 46,7млрд.шт.;
- было произведено на душу населения 319 шт. яиц;
- потребление яиц на душу населения достигло 288 шт. (норма потребления Минздрава РФ - 260 шт.);
- производство мяса птицы во всех категориях хозяйств составило 5,46 млн. т;
- было произведено на душу населения 37,3 кг мяса птицы;
- потребление мяса птицы на душу населения достигло 35,5 кг (норма потребления Минздрава РФ - 40 кг)
- доля мяса птицы составляет 44 % на рынке мяса всех видов [8–10].

В Орловской области в 2024 г. в хозяйствах всех категорий было произведено 26,4 тыс. т мяса птицы в убойной массе или 38,2 кг на человека. Уровень самообеспеченности региона мясом птицы составляет 95,5 % (с учетом рекомендуемой нормы потребления птичьего мяса – 40 кг на человека в год). Производство яиц в хозяйствах всех категорий составило 50,9 млн. шт. яиц или 74 шт. на душу населения. Уровень самообеспеченности региона яйцом составляет 29 %. Для полного самообеспечения Орловской области яйцом его производство должно составлять более 180 млн. штук, что обеспечит потребление в соответствии с рекомендуемыми нормами питания – 260 яиц на человека в год.

Лидирующие позиции по объемам производства мяса бройлеров в регионе занимает бройлерная фабрика ПОЗЦ «Свеженка» (табл. 1).

Таблица 1. Производство мяса бройлеров в ООО «ПОЗЦ «Свеженка» в 2022–2024 гг.

Год	Плотность посадки, гол./м ²	Период откорма, дни	Сохранность, %	Средняя живая масса 1 гол., г	Среднесуточный прирост, г	Конверсия корма, кг/кг	ЕИП, ед.	Производство мяса в живой массе, т	Рентабельность, %
2022	19,9	38,0	93,1	2280	59,0	1,59	351	22 866	7,3
2023	19,5	37,1	93,6	2170	57,5	1,6	342	22 505	17,1
2024	19,7	37,3	95,0	2250	59,0	1,58	363	23 146	14,7

Себестоимость 1 кг мяса птицы была равна в 2022 г. – 118 руб., в 2023 г. – 114,67 руб., в 2024 г. – 123,12 руб. Необходимо отметить, что зоотехнические показатели эффективности (среднесуточный прирост, конверсия корма и др.) не являются единицей прибыли. Учет себестоимости только по вышеуказанным показателем индивидуальной продуктивности птицы не гарантирует финансового успеха. Структурной единицей прибыли в бройлерном птицеводстве является птичник, а не птица сама по себе. Ключевые производственные индикаторы: живая масса (кг/м²) за период выращивания; затраты корма на 1 кг прироста (кг), Европейский индекс продуктивности (ЕИП). Рычагами управления экономической эффективностью производства мяса бройлеров являются: плотность посадки птицы (гол./м²), возраст птицы при убое (дней); сохранность птицы (%), санитарный разрыв (дней). Несомнен-

но, важнейшим технологическим параметром, как при напольном, так и при клеточном выращивании бройлеров, является плотность посадки. При меньшей плотности посадки генетический потенциал продуктивности бройлеров раскрывается максимально. Так, например, в 2024 г. при плотности посадки 15,8; 16,0; 17,0 гол./м² (птичники 9, 10 и 26) ЕИП составлял 461; 457 и 435 ед. соответственно. При плотности посадки 22,7; 22,7; 22,6 гол./м² (птичники 14, 7, 14) ЕИП снижался до 376; 359 и 357 ед. соответственно. Как показали результаты производственных испытаний, наиболее оптимальной плотностью посадки при выращивании бройлеров на подстилке в условиях ООО «ПОЗЦ «Свеженка» является 19-21 гол./м². При данной плотности посадки в птичниках 2, 11, 1 и 16 выход мяса в живой массе с 1 м² пола составлял 50,3; 48,9; 48,8 и 48,3 кг, а ЕИП – 387; 392; 400 и 395 ед. соответственно. При обосновании плотности посадки бройлеров необходимо учитывать качество мяса. Увеличение плотности посадки может являться причиной следующих дефектов тушки бройлеров: разрывы кожи, царапины от когтей, гематомы грудки и др., что приводит к снижению товарной ценности тушки. Детальный анализ текущих технологических показателей, оптимизация кормовой программы, микроклимата, схемы ветеринарно-профилактических мероприятий позволят повысить экономическую эффективность производства мяса бройлеров на предприятии. Так, колебания среднесуточных приростов массы тела бройлеров за период наших исследований составляли от 57,0 до 69,4 г, затраты корма на 1 кг прироста живой массы – 1,49–1,60 кг, сохранность поголовья – 93,1–98,2 %, индекс продуктивности – 356–460 единиц. Это свидетельствует об имеющихся внутренних резервах повышения уровня реализации генетического потенциала продуктивности птицы, технологической и экономической эффективности выращивания бройлеров в ООО «ПОЗЦ Свеженка».

Для полной реализации генетического потенциала продуктивности промышленных кроссов цыплят-бройлеров необходимо постоянное совершенствование технологий кормопроизводства и кормления птицы. Доля зерновых в рационах птицы составляет 68 %, а доля кормов в структуре себестоимости яиц и мяса птицы достигает 65–70 % и выше. Невозможно обеспечить импортозамещение продуктов животноводства и птицеводства без эффективного кормопроизводства.

Максимальный эффект может быть получен только при бесперебойной и ритмичной работе всех вышеназванных технологических процессов. Уровень реализации генетического потенциала пород и

кроссов птицы 90 % и более – очень высокий, 85–89 % – высокий, менее 85 % – умеренный.

Несмотря на достигнутые успехи, Российское птицеводство, столкнулось с рядом серьезных проблем, влияющих на производство и стоимость продукции. Усилившееся в 2022–24 годах санкционное давление со стороны недружественных стран сформировало дополнительные риски к уже имеющимся у отрасли. В первую очередь это относится к рискам физической и экономической доступности материальных ресурсов (племенной материал, ветеринарные препараты, вакцины, кормовые добавки и биологически активные добавки, оборудование, запчасти, упаковочные материалы).

Важнейшей задачей для обеспечения продовольственной безопасности страны является разработка и реализация комплексной программы, направленной на уменьшение зависимости птицеводческого сектора Российской Федерации от импортной племенной продукции. Ведущая роль в разработке данной программы принадлежит Росптицесоюзу и ФНЦ «ВНИТИП».

По данным Росптицесоюза, в РФ имеется птица исходных линий нового отечественного кросса «Смена-9» (СГЦ «Смена»), 5 репродукторов 1 порядка, работающих с прародительским стадом птицы (СГЦ «Смена», кросс «Смена-9» – 6 %, ООО «Авиаген», кросс «Росс-308» – 38 %; кросс «Арбор Айкрез» – 8 %; ООО «Кобб-Раша», кросс «Кобб-500–48 %»; ООО «Птицефабрика «Элинар-Бройлер», ООО «Ситно»), а также 60 репродукторов 2 порядка по содержанию родительского стада бройлеров (кроссы «Росс-308» – 65 %; «Кобб-500 – 25 %»; «Арбор Айкрез» – 8,6 %; «Смена-9» – 1,4 %).

На рынке мясных кроссов в РФ в 2023–2024 гг. выявлены следующие проблемы: дефицит яиц от прародительских стад, расположенных в стране; нехватка собственных родительских стад; продолжающийся завоз инкубационных яиц финального гибрида на уровне 300 млн. шт. в год.

Общая потребность подотрасли бройлерного птицеводства в суточном молодняке финального гибрида оценивается в 2,5 млрд. голов (3 млрд. шт. инкубационных яиц). В настоящее время более 90 % племенного материала прародительских стад завозится из-за рубежа для репродукторов 1 порядка. Нехватка инкубационных яиц от прародителей приводит к дополнительному завозу его из-за рубежа (для поставок 6,375 млн. голов цыплят родительских форм, что составляет 23,4 %). Страны-импортеры инкубационных яиц: Германия – 39 %;

Турция – 18 %; Испания – 15 %; Венгрия – 11 %; Франция – 4 %; Узбекистан – 3 %; Беларусь – 2 %; Чехия – 2 %.

Таким образом, зависимость птицеводческого сектора от поставок племенного материала зарубежных компаний наблюдается как на уровне репродукторов 1 порядка, так и репродукторов 2 порядка. При высоком проценте использования инкубационных яиц на племенные цели в стране сохраняется дефицит бройлерного инкубационного яйца.

В связи с поставленной задачей по увеличению объемов производства мяса птицы к 2030 г. в сельскохозяйственных организациях до 5,9 млн. т необходимо наращивать объемы прародительских и родительских стад, в том числе нового отечественного кросса «Смена-9» [11]. В интегрированных бройлерных хозяйствах следует создавать новые площадки для содержания родительского стада бройлеров, что позволит снизить импорт инкубационных яиц финального гибрида и предотвратить срывы поставок из-за ветеринарных запретов. На бройлерных птицефабриках необходимо увеличивать объемы производимой конечной продукции с использованием кросса «Смена-9».

Новым ориентиром для развития АПК РФ является Указ Президента РФ от 07 мая 2024 года №309 «О национальных целях развития РФ на период до 2030 года и на перспективу до 2036 года». Основные направления данного Указа в области АПК:

- увеличение к 2030 году объемов производства на 25 %;
- увеличение экспорта сельхозпродукции за рубеж в полтора раза;
- разработка нацпроектов «Технологическое обеспечение продовольственной безопасности» для независимости отечественного АПК;
- поддержка селекции, отечественных генетических ресурсов в АПК, реализации проектов по биотехнологиям;
- наращивание мощностей по производству ветпрепаратов и оборудования;
- решение кадрового вопроса, трансформация системы подготовки специалистов для АПК для усиления практической составляющей и подготовки кадров со школьной скамьи с помощью агроклассов.

При этом, в первую очередь, необходимо обеспечить импортозамещение по племенной продукции, вакцинам и ветеринарным препаратам, оборудованию.

Заключение. Птицеводство отличается большей устойчивостью по сравнению с другими подотраслями животноводства и вносит существенный вклад в импортозамещение и обеспечение населения высококачественными продуктами питания. Устойчивое развитие птице-

водства должно учитывать множество факторов, основными из которых являются генотип, кормление и технология содержания. Для полной реализации генетического потенциала продуктивности промышленных кроссов цыплят-бройлеров необходимо постоянное совершенствование систем кормления и технологии содержания птицы. Это является основополагающим обстоятельством, обеспечивающим повышение экономической эффективности бройлерного птицеводства.

Стратегия инновационного развития птицеводства в Российской Федерации и в отдельно взятых регионах страны должна выстраиваться по основным направлениям, обеспечивающим реализацию положений Доктрины продовольственной безопасности и импортозамещение не только продукции птицеводства, но средств производства на основе государственной поддержки, обеспечения необходимыми ресурсами отечественных птицефабрик, внедрения научных и научно-технических разработок в реальное производство.

Н. УЖДУФДБ

1. Буяров, А. В. Промышленное птицеводство России: тренды, проблемы и перспективы инновационного развития / А. В. Буяров // Вестник аграрной науки. – 2024. № 5(110). – С. 92–103.

2. Буяров, В. С., Комоликова И. В., Буяров А. В. Развитие животноводства и птицеводства России в условиях импортозамещения: монография. Орёл: Изд-во ФГБОУ ВО Орловский ГАУ, 2024. – 205 с.

3. Буяров, В. С. Экономико-технологические аспекты производства продукции животноводства и птицеводства / В. С. Буяров // Вестник аграрной науки. – 2019. – № 6(81). – С. 77–88.

4. Фисинин, В. И. Мировое и российское птицеводство: реалии и вызовы будущего: монография. М.: Хлебпродинформ, 2019. – 470 с.

5. Бобылева, Г. А. Российское птицеводство в 2023 году: итоги и перспективы развития / Г. А. Бобылева // Птица и птицепродукты. – 2024. – №2. – С. 6–9.

6. Кобяков, О. Ю. Мировой рынок мяса: оценка тенденций и перспектив. Саммит «Аграрная политика России». – 2024 // URL: https://mapsummit.ru/upload/iblock/242/pvpy8xqt50o5hy9t6ttsrxeuesj_ckql6.pdf (дата обращения: 26.02.2025).

7. Осинина, А. Ю. Структурные изменения на мировом рынке мяса: последствия для России / А. Ю. Осинина // Экономика, труд, управление в сельском хозяйстве. – 2024. – № 9. (Экономика отраслей АПК). – С. 140–150.

8. Фисинин, В. И. Мировое и отечественное птицеводство: реалии и вызовы будущего / В. И. Фисинин // Животноводство России. – 2025. – Январь. – С. 8–13.

9. Цындрина, Ю. Мясной сектор: расклад сил в России и в мире / Ю. Цындрина // Животноводство России. – 2024. – Май. – С. 2–5.

10. Цындрина, Ю. Рынок мяса птицы: тенденции и возможности для развития / Ю.Цындрина // Животноводство России. – 2024. – Тематический выпуск. – С. 2–4.

11. Новый высокопродуктивный отечественный кросс мясных кур «Смена 9» / Ж. В. Емануйлова, А. В. Егорова, Д. Н. Ефимов, А. А. Комаров // Аграрная наука. – 2021. – № 7-8. – С. 33–36.

СПОСОБЫ ПОВЫШЕНИЯ ПРОДУКТИВНОСТИ СВИНОМАТОК И ПОРОСЯТ

А. В. СОЛЯНИК, В. А. СОЛЯНИК, Т. В. СОЛЯНИК

Ф !»Смодфнлб fооnфbоnз гэрр fоd фэрг! л фэдэллoк! Дюмачий
 и! Vаkфoгoдo! Лдбпpоо! Ирбн эрл!пжнлцоуфкнз гэрр fббл фжн f.-
 д! Додлй! Дюкфвм.лб!Смббfnз-1324518

Donz фл ймб!г!дмблчйя!17.03.2025)

[illegible]

Ключевые слова: /nɐj pɒn bɜː lɒ-ŋ odo nɜː ʒɒ l-ɪ vɔf fɔɪ-! ɡɪz bɒn ɪ ɾə .

Young sows in the first experiment and main sows in the second experiment were divided into four groups. Sows in the control groups received the main diet. Sows in the experimental groups were given biotin and folic acid supplements separately and in combination in the first nine weeks of pregnancy in addition to the main diet. Then the experimental groups were divided into two subgroups each, in which the piglets were kept with different heating sources and heat localization. It was found that feeding young and adult sows with a complex vitamin supplement during the first nine weeks of gestation contributed to an increase in multiple $q.s.fibob\ddot{a}cz!23/7!Q!1/112!boe!22/5!Q!1/112!-bo!pdsf\dot{b}t\dot{f}!p\dot{u}i\dot{f}lo\dot{v}n\dot{c}f\dot{s}!\dot{g}\dot{f}sz\dot{u}i\dot{s}p$ cytes in the blood of animals in the first and second months of gestation by 9.5 13.8 and 8.6 :2!Q!1/16 0.01, hemoglobin concentration by 6.8 :2!Q!1/16!boe!8!22/1!Q!1/0.05), the content of total protein in the blood serum of sows by 5.5 7.4!Q!1/16!boe!5/6 5.5!Q!1/15), and globulins by 8.3 :8!Q!1/16!boe!6/5 7/3!Q!1/16!dpnqbsf\dot{e}!u\dot{p} the control. Optimization of the microclimate in brooders when used together with heated floors or incandescent lamps ensured an increase in milk production by 14.7 18.7 % (P 0.001) and litter weight at weaning by 19.2 2:7!Q!1/112!p\dot{u}i\dot{f}l\dot{u}f\dot{u}f\dot{e}!boe!n\dot{b}b!

sows that received a complex vitamin supplement during the first nine months of gestation due to higher survival and average daily gain of the offspring born to them.

Key words: sow, piglet, brooder, vitamins.

Введение. В последнее время свиноводческие компании с целью получения гарантированного эффекта гетерозиса массово используют зарубежные мясные породы разной селекции. Условия промышленных комплексов отрицательно сказываются на акклиматизационных способностях завезенных животных. Эффективность использования генетического потенциала этих животных остаётся невысокой. Попадая в новые условия (кормовой режим, температура, влажность воздуха, особенности технологии), свинки дают поросят, хорошо развитых внешне, но со слабым здоровьем и часто нежизнеспособных, особенно в первых поколениях. Это отражается на дальнейшей плодовитости, сохранности, крепости конституции, уровне продуктивности свиноматок. Для их полной адаптации требуется длительное время [4].

Ввод в строй новых свиноводческих предприятий промышленного типа и завоз из-за рубежа большого количества племенных свиней мясных пород требует тщательного изучения оптимальных температурных режимов при разведении животных, отличающихся по осаленности и интенсивности роста от свиней отечественной селекции. Имеются существенные отличия в рекомендациях зарубежных специалистов и действующими нормами. Поэтому для реализации генетического потенциала свиней более остро встал вопрос изучения новых нормативных значений по температурно-влажностному режиму помещений при содержании свиней, особенно мясного направления продуктивности [7].

Свиньи являются гомойотермными животными, способными поддерживать стабильную внутреннюю температуру тела 38,5–39,5 °С независимо от внешнего воздействия. Такая стабильная температура тела поддерживается системой терморегуляции. Однако, по сравнению с другими видами, они подвержены тепловому стрессу, поскольку они характеризуются ограниченными физиологическими возможностями охлаждения за счёт испарения влаги из-за недоразвития потовых желёз, относительно небольшой поверхности лёгких, особенностей строения головы и носа. Главным продуцентом тепла в организме являются мышцы, а слой подкожного жира изолирует их и ограничивает передачу тепла во внешнюю среду [7].

Нарушение зоогигиенических требований приводит к снижению продуктивности животных, ослаблению их конституции. Нельзя содержать новорожденных поросят при температуре ниже 28–30 °С, так

как температура их тела после рождения через 30 мин. снижается до 35–36 °С. Если температура воздуха в свинарнике составляет не менее 12 °С, то температура тела восстанавливается до 38 °С через 24 ч, а при более низкой – через 6–8 суток [2].

Большая концентрация свиней в закрытых помещениях свиноматок и концентратный тип кормления приводят к потере их продуктивности и сокращению сроков хозяйственного использования [7]. Поэтому ужесточаются требования к качеству комбикормов и их отдельным компонентам, в том числе витаминам. Однако витамины зерновых и белковых кормов могут быть недоступными для усвоения животными, разрушенными или потерявшими активность во время хранения [1, 5, 7]. Свиньи, содержащиеся безвыгульно, на полностью или частично щелевых полах, исключающих капрофагию, не могут в полной мере обеспечить свои потребности в витаминах группы В, в том числе в биотине и фолиевой кислоте за счет синтеза в организме, поэтому для гарантированного обеспечения различных половозрастных групп животных их необходимо добавлять в комбикорма в составе премиксов. Однако в соответствии с СТБ 2111-2010 в стандартные премиксы типа КС витамины Н и В_с не введены. Использование в комбикормах для свиней биотина и фолиевой кислоты может быть оправдано, а введение их в рацион свиноматок будет способствовать увеличению количества поросят в приплоде [1, 5, 7, 8].

Для новорожденных необходимо создать благоприятные условия окружающей среды и особенно температурный режим. Однако поддержание оптимальных параметров микроклимата в зоне их отдыха требует дополнительных энергозатрат [3]. Одним из путей их снижения является энергосбережение, более полное использование биологического тепла от поросят [6].

В этой связи разработка и научное обоснование введения в рацион свиноматок добавок биотина и фолиевой кислоты для повышения их воспроизводительной продуктивности, оптимизация параметров микроклимата при применении брудеров в зоне отдыха полученного от них приплода для повышения его роста и сохранности являются актуальной задачей.

Основная часть. Молодых свинок в первом и основных свиноматок во втором опытах с учетом возраста, живой массы, физиологического состояния и предыдущей продуктивности распределили в четыре группы по 30 голов в каждой. Учетный период начинался с первых суток после осеменения и оканчивался после отъема от свиноматок

поросят в возрасте 28 суток. В учетный период свиноматки первых (контрольных) групп получали основной рацион, комбикорма по рецептам СК, составленные в соответствии с СТБ 2111-2010 и сбалансированные согласно детализированным нормам кормления сельскохозяйственных животных. Свиноматкам опытных групп в первые девять недель супоросности дополнительно к основному рациону вводили добавку на 1 кг сухого вещества корма: вторых – 0,1 мг биотина, третьих – 3,0 мг фолиевой кислоты, четвертых – 0,1 мг витамина Н и 3,0 мг витамина В_с в комплексе. Далее с целью изучения роста и сохранности полученного от свиноматок приплода при различных источниках обогрева и локализации тепла подопытные группы были разделены на две подгруппы каждая. Поросята первых подгрупп в подопытных группах содержались в течение всего подсосного периода под инфракрасными лампами ИКЗК 220–250 или на обогреваемом полу. Источником обогрева поросят вторых подгрупп в подопытных группах в первые две недели жизни были лампы накаливания мощностью 100 Вт или обогреваемый пол.

Кормили животных по принятой в хозяйстве технологии: до опороса – два, подсосных маток – четыре раза в сутки сухими комбикормами СК-1 и СК-10 соответственно, в которых содержалось 0,13–0,20 мг витамина Н и 1,5–2,2 мг витамина В_с. Порошкообразные кормовые витаминные добавки, содержали 95 % фолиевой кислоты или 2 % биотина. Поросятам скармливали комбикорм СК-11.

Брудеры, применяемые в опытах, представляют собой разборную конструкцию, все детали которой выполнены из пластика, и состоят из поддона съемного, имеющего бортик, фиксирующего основание цилиндрической поверхности, используемого при установке брудера на щелевом или холодном полу и исключающего в определенной мере выброс подстилки (при наличии); крышки цилиндрической формы у основания, ограниченной сверху в одном брудере конусом, в другом – усеченным конусом; отверстия сверху усеченного конуса крышки для вентиляции, а также для возможности размещения электропровода лампы обогрева внутри брудера (при необходимости); клапана на креплениях, позволяющего закрывать отверстие сверху усеченного конуса крышки для создания замкнутого воздушного пространства внутри брудера (при необходимости); проема у основания цилиндрической части крышки брудера для прохода поросят; проема в клапане для электропровода при размещении лампы обогрева внутри брудера (патент РБ на полезную модель № 11291).

Воспроизводительную продуктивность свиноматок изучали по количеству поросят при опоросе, многоплодию и крупноплодности, молочности, массе гнезда при отъеме, росту и сохранности поросят-сосунов.

Многоплодие и массу гнезда подсосных свиноматок, рост и сохранность полученного от них приплода изучали в опытах – при рождении, на 21-е и на 28-е сутки, т. е. при отъеме.

Микроклимат в помещении для супоросных свиноматок, свинарниках-маточниках и зоне отдыха поросят определяли еженедельно в течение двух смежных дней. Параметры микроклимата изучали с помощью измерительных приборов: температуру воздуха – УИ ЦП8512/5, ТТ-1, температуру и относительную влажность воздуха – цифровым термометром с гигрометром ТМ-977Н, статическим психрометром Августа, прибором комбинированным ТКА-ПКМ 20, скорость движения воздуха – кататермометром, термальным анемометром Testo-415, концентрацию в воздухе аммиака и углекислого газа – газоанализаторами УГ-2, АНКАТ-7664 Микро, АНКАТ-7631 Микро.

Температуру воздуха измеряли в середине и в двух углах по диагонали помещения – на расстоянии 2 м от продольных, 1 м от торцовых стен, в трех зонах отдыха поросят или в брудере, расположенных по диагонали: в центре и в 0,1 м от его краев три раза в сутки: утром – до начала работы, днем и вечером. Относительную влажность, скорость движения, концентрацию углекислого газа, аммиака в воздухе измеряли на высоте от пола: в помещении – 0,3; 0,7 и 1,5 м, в зоне отдыха поросят-сосунов: температуры – 0,1 и 0,3 м, остальных показателей – 0,3 м в период наибольшей активности животных, т. е. с 12 до 14 часов.

Исследования крови проводили при использовании современных средств измерений и оборудования. Гематологические исследования выполняли при помощи автоматического гематологического анализатора «Abacus junior Vet». Биохимические исследования крови животных выполняли готовыми наборами реагентов, производимыми фирмами «Согтау», «Витал».

Цифровой материал, полученный в результате научных исследований, обработан с помощью статистического пакета «Анализ данных», входящего в группу надстроек MS Excel 2010.

Результаты исследований воспроизводительной продуктивности молодых свиноматок в первом и втором опытах показали, что от осемененных опоросилось в контрольных группах 73,3 и 76,7 % свинома-

ток. Во второй опытной группе первого опыта этот показатель был на 13,6 %, а в третьей и четвертой – на 18,3 % выше, в третьей опытной группе второго опыта – на 8,6 %, а во второй и четвертой – на 13,0 % выше, чем в контрольной группе. Самый низкий процент мертворожденных поросят (3,27) в первом опыте был во второй опытной группе. У свиноматок третьей и четвертой опытных групп второго опыта процент мертворожденных поросят был на 36,4–36,9 % ниже, чем в контроле. Многоплодие молодых свиноматок в контрольных группах первого опыта составило 8,95, второго – 9,70 поросят, во вторых опытных группах, где животные получали добавку биотина, – на 5,9 % ($P \leq 0,01$), в третьих опытных группах, в которых им скармливали добавку фолиевой кислоты, – на 8,5 ($P \leq 0,01$) и 5,3 % ($P \leq 0,05$), а в четвертых опытных, свиноматкам которых вводили в рацион в первые девять недель супоросности добавку витаминов Н и В_с в комплексе, – на 12,6 ($P \leq 0,001$) и 11,4 % ($P \leq 0,001$) было выше в сравнении с контролем. Средняя живая масса новорожденных у свиноматок контрольных групп составила 1,34–1,35 кг, вторых опытных – на 3,0 и 4,4 %, третьих – на 3,7 и 5,2 % ($P \leq 0,001$), четвертых опытных – на 6,0 ($P \leq 0,01$) и 6,7 % ($P \leq 0,001$) была ниже, чем в контроле.

Нами установлено что скармливание в первые девять недель супоросности молодым и взрослым свиноматкам комплексной добавки биотина и фолиевой кислоты в дозах 0,1 и 3,0 мг/кг сухого вещества корма способствовало повышению в первом и втором месяцах супоросности в крови животных количества эритроцитов на 9,5–13,8 и 8,6–9,1 % ($P \leq 0,05$ – $0,01$), концентрации гемоглобина – на 6,8–9,1 ($P \leq 0,05$) и 7,9–11,0 % ($P \leq 0,05$), содержания в сыворотке крови свиноматок общего белка – на 5,5–6,3 ($P \leq 0,05$) и 4,5–5,5 % ($P \leq 0,05$), глобулинов – на 8,3–9,7 ($P \leq 0,05$) и 5,4–6,2 % ($P \leq 0,05$).

Разработанный нами способ оптимизации микроклимата в цилиндрических брудерах с усеченным конусом при их совместном применении с обогреваемым полом или лампами накаливания мощностью 100 Вт способствовал созданию в первые две недели подсосного периода температуры 24,8–26,6 °С, а к 28-суточному возрасту без средств обогрева – 22,6–22,8 °С с достоверным ($P \leq 0,001$) ее повышением на 9,2–17,6 % при нахождении в брудерах поросят и достоверным ($P \leq 0,001$) снижением в первые двое суток на 4,6–4,7 п. п. относительной влажности воздуха, в 2,3–2,5 раза скорости движения воздуха: в первые две недели – на 3,7–4,8 п. п. и в 1,4–2,0 раза, в последние две недели опыта – на 0,1–0,7 п. п. ($P \geq 0,05$) и до 16,7 % ($P \leq 0,05$).

Живая масса новорожденных у молодых свиноматок в первой подгруппе контрольной группы в первом опыте составила 1,35 кг, во второй – 1,33 кг, а у взрослых свиноматок в двух подгруппах во втором опыте – 1,35 кг. У поросят первых и вторых подгрупп вторых опытных групп она была на 2,3–3,0 и 4,4–5,2 %, третьих опытных – на 3,0–3,7 и 4,4–5,9 %, четвертых опытных – на 5,9–6,0 и 5,9–7,4 % ниже в сравнении с первыми и вторыми подгруппами контрольных групп.

При отъеме в первых подгруппах контрольных групп первого опыта живая масса поросят составила 7,37, второго – 7,78 кг, а масса гнезда молодых свиноматок – 61,61 и взрослых – 69,32 кг соответственно. Во вторых подгруппах этих групп масса поросят на 9,1 ($P \leq 0,05$) и 8,9 % ($P \leq 0,01$), а масса гнезда свиноматок на 11,6 ($P \leq 0,001$) и 14,4 % ($P \leq 0,001$) была выше в сравнении с первыми подгруппами.

Отъемыши в первых подгруппах вторых опытных групп имели живую массу на 0,5 и 3,3 % ниже в сравнении с первыми подгруппами контрольных групп, однако у поросят вторых подгрупп этот показатель был выше, в сравнении с первыми подгруппами контрольной и второй опытной групп, в первом опыте на 8,3 ($P \leq 0,05$) и 8,9 % ($P \leq 0,01$), во втором – на 5,5 ($P \leq 0,05$) и 9,2 % ($P \leq 0,01$) соответственно. Масса гнезда свиноматок вторых подгрупп вторых опытных групп была достоверно выше: у проверяемых на 18,8 ($P \leq 0,001$) и 6,5 % ($P \leq 0,001$), основных – на 16,7 ($P \leq 0,001$) и 2,0 %, в сравнении с животными первых и вторых подгрупп контрольных групп, и на 14,1 ($P \leq 0,001$) и 12,7 % ($P \leq 0,001$) в сравнении с животными первых подгрупп вторых опытных групп.

У поросят-отъемышей первых подгрупп третьих опытных групп живая масса в первом опыте составила 7,12, втором – 7,45 кг, что было ниже на 3,4 и 4,2 % в сравнении с первыми подгруппами контрольных групп. Во вторых подгруппах этих групп данный показатель был выше, чем в первых подгруппах контрольной и третьей опытных групп, в восьмом опыте на 4,9 и 8,6 % ($P \leq 0,01$), девятом – на 4,6 и 9,3 % ($P \leq 0,01$). У молодых свиноматок первой подгруппы третьей опытной группы масса гнезда при отъеме была на 4,0 %, у взрослых – на 4,8 % ($P \leq 0,05$) выше, чем у свиноматок первой подгруппы контрольной группы. Молодые свиноматки второй подгруппы третьей опытной группы имели массу гнезда на 18,7 ($P \leq 0,001$) и 6,4 % ($P \leq 0,01$) выше, в сравнении с первой и второй подгруппами контрольной группы, и на 14,1 % ($P \leq 0,001$) выше, чем в первой подгруппе этой опытной группы. У взрослых свиноматок первой подгруппы третьей опытной груп-

пы масса гнезда при отъеме была на 4,8 % выше ($P \leq 0,05$), чем в первой подгруппе контрольной группы. По данному показателю вторая подгруппа третьей опытной группы превышала первую и вторую подгруппы контрольной группы на 19,4 ($P \leq 0,001$) и 4,4 % ($P \leq 0,05$), первую подгруппу этой опытной группы – на 13,9 % ($P \leq 0,001$).

Живая масса молодняка при отъеме в первых подгруппах четвертых опытных групп в первом опыте составила 7,03, во втором – 7,38 кг, что было ниже, в сравнении с первыми подгруппами контрольных групп, на 4,6 и 5,1 %. Во вторых подгруппах этих групп она была выше, чем в первых подгруппах контрольной и третьей опытных групп, в первом опыте на 2,8 и 7,8 % ($P \leq 0,01$), во втором – на 2,7 и 8,3 % ($P \leq 0,01$) соответственно. У молодых и взрослых подсосных свиноматок первых подгрупп четвертых опытных групп масса гнезда при отъеме составляла 64,89 и 73,21 кг и была выше на 5,3 ($P \leq 0,05$) и 5,6 % ($P \leq 0,01$), в сравнении с животными первых подгрупп контрольных групп. Во вторых подгруппах четвертых опытных групп этот показатель оказался достоверно ($P \leq 0,001$) выше на 19,2 и 6,9 % у молодых и на 19,6 ($P \leq 0,001$) и 4,6 % ($P \leq 0,05$) – у взрослых свиноматок, чем у животных первых и вторых подгрупп контрольных групп, и на 13,2 ($P \leq 0,001$) и 13,3 % ($P \leq 0,001$) соответственно выше в сравнении с первыми подгруппами четвертых групп.

Сохранность поросят-сосунков первых подгрупп контрольных групп составила у молодых свиноматок 92,9 %, взрослых – 92,4, вторых подгрупп – на 3,2 и 4,1 % выше. Во вторых подгруппах контрольных и опытных групп, где в качестве источника обогрева и локализации тепла применялись источники обогрева и брудеры, сохранность поросят у молодых свиноматок была на 2,8–3,5, у взрослых – на 3,4–4,1 % выше, в сравнении с этим показателем в первых подгруппах, в зоне отдыха молодняка которых применялись только источники обогрева.

Заключение. Впервые в Республике Беларусь при промышленной технологии содержания животных научно обосновано использование добавок витаминов Н и В₆ в рационах свиноматок. Разработаны оптимальные дозы применения добавок биотина и фолиевой кислоты в составе комбикорма, позволяющие повысить воспроизводительную продуктивность, улучшить физиологическое состояние свиноматок. Экспериментально установлена возможность применения в зоне отдыха поросят цилиндрических с усеченным конусом брудеров в сочетании с различными источниками локального обогрева.

Н УЖДУФДБ

1. Алексеев, В. А. Влияние концентрата биотина в составе минерально-витаминной добавки на рост и обмен веществ молодняка свиней / В. А. Алексеев, Е. Н. Никитин // Ученые записки КГАВМ им. Н. Э. Баумана. – Казань, 2013. – Т. 1. – С. 11–16.
2. Гиря, В. Н. Теплостойкость свиней разных генотипов при традиционной и интенсивной технологиях производства / В. Н. Гиря, М. В. Волощук, В. Е. Усачева // Зоотехническая наука Беларуси: сб. науч. тр. – Жодино, 2018. – Т. 52, ч. 2. – С. 142–150.
3. Колесень, В. П. Эффективность различных способов обогрева поросят-сосунов / В. П. Колесень, И. М. Кукса // Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства: сб. науч. тр. – Горки, 2008. – Вып. 11, ч. 1. – С. 285–291.
4. Нарыжная, О. Л. Воспроизводительные качества свиноматок крупной белой породы при сочетании с терминальными и чистопородными хряками различных генотипов / О. Л. Нарыжная, Н. Д. Березовский // Современные проблемы и технологические инновации в производстве свинины в странах СНГ: материалы XX междунар. науч.-практ. конф. – Чебоксары, 2013. – С. 317–322.
5. Пономаренко, Ю. А. Корма, биологически активные вещества, безопасность: практ. пособие / Ю. А. Пономаренко, В. И. Фисинин, И. А. Егоров. – Минск: Белстан, 2013. – 872 с.
6. Сахаров, А. Локальный обогрев поросят на основе использования их тепла / А. Сахаров // Зоогигиена, ветеринарная санитария и экология – основы профилактики заболеваний животных: материалы междунар. науч.-практ. конф. – Москва: ФГОУ ВПО МГАВМиБ им. К. И. Скрябина, 2006. – С. 99–100.
7. Соляник, А. В. Научно-гигиенические основы создания оптимальных условий содержания поросят: Монография / А. В. Соляник. – Горки: Белорусская государственная сельскохозяйственная академия, 2022. – 359 с.
8. Isabel, B. Optimum vitamin nutrition in pigs / B. Isabel and A. I. Rey, C. Lopez Bote // Optimum vitamin nutrition, in the production of quality animal foods. – 5M Publishing: United Kingdom, 2012. – P. 243–306.

ВЛИЯНИЕ КАЧЕСТВА КЛЕТЧАТКИ НА ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРОИЗВОДСТВА МОЛОКА

А. Я. РАЙХМАН

Ф !»Сжодфпмб фдопфбднз гжррб фод фжроз! л фэдэллок! Днжолчйй
й! Vdфfоgоdо! Лдбпродо! Ирбн эрй! пжжплоцонфкпз гжррб фблб фжй ф...-
д! Дод.мй! Днжфвмйб! Сжбдфпз! 324518

Qопз фй ймб! з! джфблчйя! 17.03.2025)

фшррб! юуу жз йгроз э! q dйн жржй! дбчйо роз! n! дбвмйурн! фдог ржз! лйнмоз ро-
фж жддхрз рок лмж ибз лй! лоз одь к! вбгйтйз! оз! у бвй! гжжж бчйй! дбтз эрй! фq dй! йй! ло р
пжгйдогб рйй! Оь q омржрб! оq з йн йвбчй! фдбчйо роз! n! лодн бн й! дбвродо! лбйжз гб! з! вбгйтй.
н опз йй! оз! фдог рф! ржжжжбдйн ок! лмж ибз лй! з! рйц! в рбдфз жро! иа о! q dй! q огь цжрйй!
фдог рф! мйдрйвдогб ррок! лмж ибз лй! гондбтз бжз! q оз джжроз э! з! ло ржжз дйдогб ррц!
лодн бц! йй! нрйз бжз n! юуу жз йгроз э! q doйвго фтз гб! з б! вло рон ждроз э! q do фзмфж n! ф!
оповжрро! оь фз йн о! q dй! гь полйц! рб fo фй! лод фб! фомф! ло ржжз дйдогб ррц! лодн оз! гондбн.
з бжз! оз! 5-35! fo! : -88! лд! йй! джжз бжжжроз э! q doйвго фтз гб! нрйз бжз n! рб! n! 58-67! fo!
23,74 !нооз гжжз гжрро!

Ключевые слова: лодн огь жжн жй! лон вйлодн б! н бз жбз йцжжложн о фжйдогб рйжжз!
Excel! оq з йн йвбчй! фдбчйо роз! лйнмоз ро-фж жддхрз рб! флмж ибз лб/

The efficiency of using diets with different levels of acid-detergent fiber, which depends on the phase of plant vegetation during their preservation, was studied. Optimization of diets with feed of different quality was performed depending on the level of indigestible fiber in them. It was found that with an increase in the level of lignified fiber, the need for concentrated feed increases and production efficiency decreases. This pattern is especially noticeable at high milk yields, when the share of concentrated feed increases from 4.24 to 9.77 kg, and production profitability decreases from 47.56 to 23.74 %, respectively.

Key words: feed mixtures, compound feed, mathematical modeling in Excel, diet optimization, acid-detergent fiber.

Введение. Современные достижения науки о кормлении животных свидетельствуют о необходимости более точного подхода в нормировании углеводов, особенно при составлении рационов для молочного скота.

Углеводы – основной источник энергии, а также материал, обеспечивающий нормальную моторику преджелудков. Объектом наших исследований было установить влияние различных фракций клетчатки на состав рационов коров и эффективность производства молока при использовании кормов, заготовленных в разные фазы созревания растений [11].

Особое место занимает качество клетчатки в консервированных кормах из трав. Современная схема зоотехнического анализа выделяет

два ключевых показателя для оценки качества, это – нейтрально-детергентная клетчатка (НДК) и кислотно-детергентная клетчатка (КДК). Они используются в кормлении животных для балансировки рационов и оптимизации продуктивности.

Кислотно-детергентная клетчатка (КДК) – это фракция корма, которая остается после обработки образца кислотным детергентом (раствором серной кислоты и цетилтриметиламмония бромид, СТАВ) в условиях кипячения. Этот метод позволяет выделить наиболее устойчивые к перевариванию компоненты клеточной стенки растений, такие как целлюлоза и лигнин, в то время как гемицеллюлоза и другие растворимые компоненты разрушаются.

КДК является важным показателем в оценке кормов, так как она отражает содержание трудноперевариваемых компонентов, которые практически не усваиваются животными. Высокое содержание КДК в корме указывает на низкую питательную ценность и может снижать общую перевариваемость корма. Однако лигнин, входящий в состав КДК, играет важную роль в формировании структуры растений и может влиять на доступность других питательных веществ. В табл. 1 представлено содержание КДК в грубых кормах и кукурузном силосе в зависимости момента скашивания растений при их консервировании [12, 13].

Таблица 1. Содержание КДК в кормах по фазам вегетации, г/кг натурального корма

Фаза вегетации	Сено	Сенаж	Силос	Комбикорм
Ранняя фаза	374	1344	840	288
Средняя фаза	498	1680	1050	344
Фаза колошения	498	1680	1050	399

Превышение уровня кислотно-детергентной клетчатки (КДК) на каждые 10 % сверх нормы может привести к снижению потребления кормов примерно на 5–10 %. Это снижение связано с:

1. Уменьшением аппетита у коров: Избыточное содержание клетчатки увеличивает наполнение рубца, что замедляет процесс переваривания и создает ощущение сытости у животного.

2. Снижением энергетической доступности: Корма с высоким содержанием КДК предоставляют меньше энергии, что влияет на общее потребление сухого вещества.

3. Увеличением нагрузки на пищеварительную систему: Сложности в переработке избыточной клетчатки могут снижать эффективность потребления корма.

Принципиальная разница между НДК и КДК) заключается в их составе и способе выделения, что отражает их устойчивость к перевариванию и питательную ценность для животных.

Тогда как НДК служит источником энергии для жвачных животных за счет ферментации гемицеллюлозы и части целлюлозы, КДК не является источником энергии, так как лигнин и целлюлоза в её составе практически не усваиваются. Это обстоятельство положено в основу снижения питательной ценности кормов с высоким содержанием КДК [11, 13].

Влияние клетчатки на моторику преджелудков у молочных коров является критически важным аспектом их физиологии и здоровья. Клетчатка, особенно грубая клетчатка, играет ключевую роль в поддержании нормальной работы рубца, сетки и книжки. Моторика преджелудков – это сократительная активность мышц рубца, сетки и книжки, которая обеспечивает:

- Перемешивание содержимого рубца.
- Переваривание корма микроорганизмами.
- Отрыгивание газов (например, метана) и жвачки.
- Продвижение переваренного корма в следующие отделы желудочно-кишечного тракта.

Нормальная моторика преджелудков необходима для эффективного переваривания корма, усвоения питательных веществ и поддержания здоровья коровы.

Роль клетчатки в моторике преджелудков:

а) Стимуляция сокращений рубца:

- Грубая клетчатка (например, сено, солома) механически раздражает стенки рубца, стимулируя его сокращения.
- Эти сокращения обеспечивают перемешивание корма, что способствует равномерной ферментации микроорганизмами.

б) Формирование жвачки:

- Клетчатка способствует образованию жвачки, которая необходима для повторного пережёвывания корма.
- Жвачка улучшает измельчение корма, что повышает его доступность для микроорганизмов рубца.

в) Поддержание pH рубца:

- Клетчатка стимулирует слюноотделение, которое нейтрализует кислоты, образующиеся при ферментации корма.
- Это помогает поддерживать оптимальный уровень pH в рубце (6,0–6,5), что важно для здоровья микрофлоры.

d) Предотвращение застоя корма:

- Достаточное количество клетчатки в рационе предотвращает застой корма в рубце, что снижает риск развития заболеваний (например, атонии рубца).

При недостатке клетчатки в рационе моторика преджелудков нарушается, что приводит к:

- Снижению сократительной активности рубца: Корм плохо перемешивается, что ухудшает его переваривание.

- Уменьшению образования жвачки: Корм недостаточно измельчается, что снижает его доступность для микроорганизмов.

- Снижению слюноотделения: так как слюна имеет щелочную реакцию, это приводит к закислению рубца (ацидозу), что негативно влияет на микрофлору.

- Застой корма: повышается риск развития атонии рубца и других заболеваний.

Все значения приведены в граммах на указанное количество корма в кг из исходной таблицы.

Избыток клетчатки, особенно грубой (например, соломы), также может негативно сказаться на моторике преджелудков:

- Замедление прохождения корма: Грубая клетчатка дольше переваривается, что может замедлить моторику.

- Снижение потребления корма: Животные могут есть меньше из-за низкой питательности корма.

- Перегрузка рубца: Избыток клетчатки может привести к переполнению рубца и снижению его сократительной активности.

Для поддержания нормальной моторики преджелудков у молочных коров рекомендуется выдерживать следующие уровни клетчатки:

- НДК: 28–32 % от сухого вещества рациона.

- КДК: 17–20 % от сухого вещества рациона.

- Грубая клетчатка: не менее 15–20 % от сухого вещества рациона.

Практические рекомендации:

- Рекомендуется использовать качественные грубые корма: Сено, сенаж и силос должны быть основными источниками клетчатки.

- Необходимо контролировать структуру корма: Корм должен содержать достаточно длинных частиц (более 2–3 см), чтобы стимулировать жвачку и моторику рубца.

- Следует избегать резких изменений рациона: Переход на новый рацион должен быть постепенным, чтобы микрофлора рубца успела адаптироваться.

В итоге можно заключить, что клетчатка играет ключевую роль в поддержании моторики преджелудков у молочных коров. Она стимулирует сокращения рубца, способствует образованию жвачки, поддерживает pH рубца и предотвращает застой корма. Оптимальное содержание клетчатки в рационе (28–32 % НДК и 18–20 % КДК) обеспечивает нормальную работу преджелудков и высокую продуктивность коров.

С другой стороны, КДК снижает энергетическую ценность корма, что приводит к необходимости увеличения количества концентрированных кормов для восполнения энергетического дефицита.

Таким образом, НДК – это более широкая фракция, включающая как перевариваемые (гемицеллюлоза), так и неперевариваемые (лигнин) компоненты, тогда как КДК считается более узкой фракцией, состоящая только из неперевариваемых компонентов (целлюлоза в неразрывном соединении с лигнином) [11, 12, 13].

Цель исследований – методом математического оптимизационного моделирования найти оптимальное соотношение объемной и концентратной частей рациона при использовании кормов с разным уровнем КДК. В задачи исследований также входило:

1. Изучить изменение уровня КДК в кормах, заготовленных в разные фазы вегетации растений.
2. Определить уровень снижения обменной энергии в кормах при разных градациях развития растений и содержания в них КДК.
3. Обосновать потребность в концентратах при изменении концентрации обменной энергии в объемных кормах.
4. Рассчитать экономическую эффективность производства молока при использовании консервированных кормов из трав и кукурузы в сравнительном плане.

Основная часть. Нами рассматривались возможности получить оптимальные варианты кормления коров для двух градаций продуктивности – высокой (30), и средней (20 кг молока в сутки).

Для каждой градации проектировалось три варианта рационов кормления с различным соотношением фракций клетчатки в них. Первый контрольный вариант – содержание КДК находится в рекомендуемых нормой пределах – не более 20 % в сухом веществе. Второй рацион содержит избыточное содержание КДК ввиду невысокого качества грубого корма, в котором частично произошла лигнификация целлюлозы. И, наконец, третий вариант – предполагается использование грубых кормов, заготовленных с нарушением технологии (упущена

оптимальная для скашивания фаза вегетации), когда имеется избыточный уровень КДК.

Для продуктивности 30 кг также составлены 3 оптимальных рациона (4, 5, 6) с разным уровнем энергетической ценности сена, сенажа и силоса в зависимости от переваримости углеводов и энергетической полноценности.

Эти показатели помогают оценить качество корма и его пригодность для разных видов животных, особенно жвачных.

Оптимальные рационы составлялись по основным элементам питания средствами математического оптимизационного моделирования по программе «Конструктор рационов», разработанной на кафедре кормления с.-х. животных. При этом целевой функцией выставлялась масса концентрированных кормов при жестких ограничениях на равенство содержания энергии научно обоснованной потребности коров с заданной продуктивностью и с учетом факторов, определяющих кормовую норму [5, 6, 9, 10].

Собственные исследования. За основу принята информация об изменении содержания КДК в комах при разных фазах вегетации растений, заготавливаемых на сено, сенаж, силос (табл. 2).

Таблица 2. Содержание КДК в грубых кормах в зависимости от фазы вегетации

Фаза вегетации	КДК в кормах естественной сушки, %	КДК в консервированных кормах, %
Ранняя (начало роста)	10–15	15–20
Средняя (бутонизация)	15–20	20–25
Поздняя (цветение)	20–30	25–35
Полная зрелость	30–50	35–50

Наблюдается ощутимый скачек в содержании КДК, особенно при переходе растения в состоянии полной зрелости – 30–50 % как при естественной сушке, так и при консервировании, табл. 3.

Таблица 3. Структура рациона с желательным соотношением фракций клетчатки

Компонент	Доля в рационе	НДК, %	КДК, %
Кукурузный силос	30%	40	25
Сено луговое	20%	55	35
Концентраты (зерно)	50%	20	10
Итого:	100 %	32 %	19 %

Для косвенного расчета содержания КДК) использовались уравнения регрессии, основанные на взаимосвязи между химическим составом корма и содержанием клетчатки. Эти формулы применяются, когда прямой анализ (например, метод Ван Соеста) недоступен или требует больших затрат времени.

Уравнение для травяных кормов (сено, сенаж, силос):

$$\text{КДК, \%} = 0,89 \times \text{СВ} + 1,72 \times \text{СКл} - 0,34 \times \text{СП} + 2,15$$

Где: – СВ – сухое вещество корма, %

– СКл – содержание в % от СВ

– СП – содержание в % от СВ

Уравнение для злаково-бобовых смесей:

$$\text{КДК, \%} = 1,15 \times \text{НДК} - 0,58 \times \text{ЛГН} + 4,27$$

Где: – НДК – нейтрально-детергентная клетчатка, % от СВ

– ЛГН – лигнин, % от СВ

Все уравнения дают результат в % от сухого вещества. Погрешность расчетов составляет $\pm 1,5-2,5$ % – это нормально для косвенных методов вычислений при достаточном количестве измерений. Коэффициенты могут требовать корректировки для конкретных видов кормов [1, 12, 13].

Следует учитывать, что косвенные методы менее точны, чем прямые анализы, но могут быть полезны для предварительной оценки. Питательность кормов представлена в табл. 4.

Таблица 4. Состав и питательность кормов (в расчете на 1 кг натурального корма)

Показатели	ОЭ, МДж	СВ, кг	КДК, г	%КДК/СВ
Сено	6,5	0,83	166	20
Сенаж	4	0,48	120	25
Силос	2,4	0,3	75	25
Комбикорм	11,4	0,85	68	8
Шрот рапсовый	11	0,9	94	94,3

Созревание растений приводит к увеличению уровня КДК в кормах, что снижает их питательность и усвояемость. Для компенсации нам потребуется корректировка рациона (например, повышение доли комбикорма). Такие данные важны для балансировки кормления сельскохозяйственных животных.

При составлении рационов мы учитывали питательность кормов по указанным показателям и сбалансировали их посредством создания математической оптимизационной модели с целевой функцией на минимум концентрированных кормов при условии выполнения ограничений по обменной энергии и сухому веществу (табл. 5) [5–9].

Таблица 5. Рационы кормления коров в цехе производства молока

Показатели	%КДК/СВ	К-во, кг	ОЭ, МДж	СВ, кг	КДК, г
Ранняя фаза вегетации растений					
НОРМА	17		176	17,2	2924
Сено	15	3,00	21,30	2,49	374
Сенаж	20	14,00	64,40	6,72	1344
Силос	20	14,00	42,00	4,20	840
Комбикорм	8	4,24	48,30	3,60	288
ИТОГО			176,00	17,01	2846
Средняя фаза вегетации растений до появления колоса					
Сено	20	3,00	20,40	2,49	498
Сенаж	25	14,00	60,20	6,72	1680
Силос	25	14,00	37,80	4,20	1050
Комбикорм	8	5,05	57,60	4,29	344
ИТОГО			176,00	17,70	3572
Фаза полного созревания растения - колошение					
Сено	20	3,00	19,50	2,49	498
Сенаж	25	14,00	56,00	6,72	1680
Силос	25	14,00	33,60	4,20	1050
Комбикорм	8	5,87	66,90	4,99	399
ИТОГО			176,00	18,40	3627

Нормы содержания НДК и КДК в рационах лактирующих коров зависят от уровня их молочной продуктивности, физиологического состояния, жирности молока и других факторов. Ниже приведены общие рекомендации по содержанию НДК и КДК в рационах для коров с разной молочной продуктивностью [3, 4].

Нормы содержания КДК для коров с удоем 20–30 кг молока в день составляют 17–20 %** от сухого вещества рациона. Для коров с удоем 30–40 кг молока в день – 16–18%, а для продуктивности более 40 кг молока в день – 14–16 %.

В представленных рационах содержание КДК составляет: в первом варианте 2867 г, что даже ниже нормы (2924 г), а по мере созревания растений оно превосходит норму во втором варианте на 648, а в третьем – на 702 г. Соответственно снижается обеспеченность рациона полезной энергией, и поэтому доля концентратов возрастает от 4,24 до 5,05 и 5,87 в соответствующих вариантах наблюдений. Возрастает и стоимость рациона, снижается рентабельность – будет показано в разделе экономического анализа.

Закономерность, обнаруженная в предыдущей градации продуктивности (20 кг) сохраняется и для высоких удоев (30 кг) в процессе раздоя животных (табл. 5).

Таблица 6. Рационы кормления коров в цехе раздоя и осеменения

Показатели	%КДК/СВ	Кво, кг	ОЭ, МДж	СВ, кг	КДК, г
Ранняя фаза вегетации растений					
НОРМА	17		233	20,43	3473
Сенаж	20	19,00	87,40	9,12	1824
Силос	20	19,00	57,00	5,70	1140
Комбикорм	8	7,77	88,60	6,61	528
ИТОГО			233,00	21,43	3492
Средняя фаза вегетации растений до появления колоса					
Сенаж	25	19,00	85,50	9,12	2280
Силос	25	19,00	55,10	5,70	1425
Комбикорм	8	8,11	92,40	6,89	551
ИТОГО			233,00	21,71	4256
Фаза полного созревания растения – колошение					
Сенаж	25	19,00	76,00	9,12	2280
Силос	25	19,00	45,60	5,70	1425
Комбикорм	8	9,77	111,40	8,31	664
ИТОГО	17		233,00	23,13	4369

Содержание КДК по норме составляет 17 % от сухого вещества рациона. При включении кормов, заготовленных в ранней фазе вегетации нам без труда, удалось сбалансировать рацион по этому показателю – его содержание составило 3492 г при потребности в 3473 г. При этом количество концентратов было минимально возможным – 7,77 кг (259 г комбикорма на 1 л молока). Далее, при возрастании КДК в растениях, когда скашивание производилось в средней фазе вегетации (выход в трубку), количество концентратов пришлось увеличить до 8,11 кг, поскольку без этого невозможно обеспечение рациона полезной энергией. И, наконец, растения, убранные на этапе колошения, были подвержены лигнификации, что привело к высокому содержанию КДК (25 % и более). Питательность кормов снизилась, и для достижения нормативного потребления энергии пришлось увеличить дачу комбикорма до 9,77 кг на голову в сутки [1, 2, 3].

Следует отметить, что потребление кормов животными допускалось на одном уровне, что на практике может быть сомнительным, и тогда потребность в комбикормах возрастет еще на 10–15 %. Данное обстоятельство в наших исследованиях не учитывалось, что снижает точность результатов [4, 12, 13].

И даже допуская, что снижения потребления объемных кормов не произошло, было обнаружено значительное падение экономической эффективности по причине возрастания стоимости кормов.

Экономическая эффективность в значительной мере зависит от качества травяных кормов (табл. 7).

Таблица 7. Экономическая эффективность производства молока

Показатели	Цех производства молока			Цех раздоя и осеменения		
	1	2	3	4	5	6
Варианты исследования						
Содержание КДК в рационе, г	2846	3572	3627	3492	4256	4369
Концентратов в рационе, кг	4,24	5,05	5,87	7,77	8,11	9,77
Суточный надой, кг	20	20	20	30	30	30
Цена реализации молока, руб/кг	1,06	1,06	1,06	1,06	1,06	1,06
Прибыль от реализации продукции, руб	21,20	21,20	21,20	31,80	31,80	31,80
Себестоимость продукции, руб	16,22	17,17	18,10	21,55	23,90	25,70
в т.ч. корма	9,73	10,30	10,86	12,93	14,34	15,42
зарплата	3,57	3,78	3,98	4,74	5,26	5,65
прочие затраты	2,92	3,09	3,26	3,88	4,30	4,63
Чистый доход, руб/сут	4,98	4,03	3,10	10,25	7,90	6,10
Чистый доход в расчете 1 ц молока, руб	24,90	20,15	15,50	34,17	26,33	20,33
Рентабельность, %	30,70	23,47	17,13	47,56	33,05	23,74

При возрастании доли концентратов в рационах для среднего надоя рентабельность снижалась от 30,7 до 17,3 %. Это происходило потому, что стоимость кормов увеличивалась от 9,73 до 10,86 рублей в сутки.

С повышением продуктивности до 30 кг молока в сутки, фактор концентрации КДК в кормах оказал еще более существенное влияние на экономику производства. Стоимость кормов возрастала от 12,93 до 15,42 рублей, что привело к снижению рентабельности с 47,56 до 23,74 %.

Чистый доход также снизился. В расчете на 1 ц молока он упал с 27,90 до 15,50 в цехе производства молока, а в период раздоя – с 34,17 до 20,33 рублей.

В реальных исследованиях, продолжая отработку на практике результатов моделирования необходимо уточнить, также, возможное снижение потребления грубых кормов животными, а также проконтролировать состояние их здоровья, особенно в группе раздоя, где интересно отследит потери живой массы в первые два месяца лактации.

Заключение. 1. Изменение фазы вегетации при заготовке травяных кормов оказывает влияние на их качество при консервировании. Уровень непереваримой клетчатки возрастает от 17 до 30 %, а концентрация энергии снижается на 0,2 МДж кг на каждые 10 % возрастания КДК.

2. Конструирование рационов при средней продуктивности позволяет найти удобоваримое решение по обеспечению животных энергией, но это достигается только путем увеличения в рационе дорогостоящих концентратов от 4,24 до 5,87 кг на голову в сутки с учетом допущения о неизменном потреблении объемной части рациона.

3. С возрастанием продуктивности, особенно в период раздоя, когда потребление сухого вещества коровами еще не достигло пика, потребность в концентратах возрастает значительно. Моделирование рациона на кормах с низким уровнем КДК позволило минимизировать дачу комбикорма до 7,77 кг, тогда как рационы на кормах, убранных в период колошения, были обеспечены энергией только при увеличении количества комбикорма до 9,77 кг из расчета на одну голову в сутки.

4. Рентабельность производства молока максимальная при скармливании травяных кормов с невысоким содержанием КДК (17–17 % в СВ) – она составила 30,7 % в цехе производства молока, и 47,56 % в период раздоя. По мере снижения качества кормов рентабельность падает соответственно до 17,13 и 23,74 % при среднем и высоком удо-ях соответственно.

Таким образом, для получения качественного корма рекомендуется заготавливать сено и сенаж на средних стадиях вегетации, когда достигается оптимальный баланс между урожайностью и питательной ценностью.

Н УЖБУФДБ

1. Гаврилов, Г. В. Моделирование структуры кормопроизводства сельскохозяйственного предприятия. Методические указания и индивидуальные задания. М.: Издательство МСХА, 2005.

2. Горчаков, А. А., Орлова И. В. Компьютерные экономико-математические модели: М.: ЮНИТИ, 199526; Грицюк С. Н., Мирзоева Е. В., Лысенко В. В. Математические методы и модели в экономике. М.: Феникс, 2007.

3. Калинин, Илья Александрович. Интеллектуальные алгоритмы и искусственный интеллект / И. А. Калинин, Н. Н. Самылкина // Информатика. – 2014. – № 10. – С. 38–47.

4. Копенкин, Ю. И. Моделирование использования кормов на сельскохозяйственных предприятиях: Методическое пособие. М.: Изд-во МСХА, 2004.

5. Райхман А. Я. /Кормление сельскохозяйственных животных / А. Я. Райхман, М. В. Шупик и др., Учебно-методическое пособие, БГСХА, 2014, – 236 с.

6. Райхман, А. Я. / Приемы составления рационов с использованием персонального компьютера / А. Я. Райхман. Методические указания, БГСХА, Горки, 2006, 56 с.
7. Райхман, А. Я. Совершенствование системы кормления молочного скота средствами информационных технологий / А.Я. Райхман. Монография – Горки: БГСХА, 2013. – 152 с.
8. Райхман, А. Я. Оптимизация рационов лактирующих коров при различном потреблении сухого вещества кормов. / А. Я. Райхман, Статья в сборнике, «Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства». Материалы XVI международной научно-практической конференции, Горки, 2013, С. 292–296.
9. Райхман, А. Я. Моделирование рационов лактирующих коров с использованием энергетических добавок. / А. Я. Райхман, Сборник материалов научно-практической конференции «Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства», выпуск 17, Горки, БГСХА, 2014, С. 214–221.
10. Райхман, А. Я. Эффективность использования объемных кормов разного класса качества в рационах лактирующих коров. / Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства: сборник научных трудов / Горки: БГСХА, 2017. – Вып. 20. в 2 частях. – Ч. 1. – С. 247–256.
11. Саханчук, А. И. Влияние фракционного состава клетчатки на переваримость кормов коровами в период сухостоя. / Саханчук А. И., Курепин А. А., Сборник научных трудов РУП НПЦ «Институт животноводства» НАН, 2013 – С. 58–64.
12. Huhtanen, P., et al. (2013). "The effects of forage NDF and starch content in dairy cow diets". *Journal of Dairy Science*, 96(2), 1320–1335.
13. Lopes, F., et al. (2015). "Comparison of in vitro and in situ methods to evaluate fiber digestibility". *Animal Feed Science and Technology*, 207, 31–44.

ВЛИЯНИЕ ВОЗРАСТА ВЫРАЩИВАНИЯ ЦЫПЛЯТ-БРОЙЛЕРОВ НА КАЧЕСТВО ПОЛУФАБРИКАТОВ

**Л. В. ШУЛЬГА, К. Л. МЕДВЕДЕВА, Д. Ю. ГОРЯЧЕВА,
А. В. ЛАНЦОВ**

Ф !»Өүз жнлб f!od fжрб!»Ирблq oшж б..!донфбднз гжррб f!блб fжй f!
гжж жй рб ржкн жйчй рж...!
д!Өүз жнл-!Джфвмйлб!Сжбдфнз-!322137

Д. С. ДОЛИНА

Ф !»Смодфнлб fдоднфбднз гэрр fдод фэрг! л fэдэллөк! Дюмя чий
и! Vдфfогодо! Лдбнродо! Ирбн эр! нжнлпоцонфкнз гэрр fббл фжн f.-
д! Дддлн! Дюфвмлб! Смдбднз-1324518

Donz фд ймб!г!дмблчйя!21.03.2025)

Qz ič'xoxo fuxoxoxox doivoxo fix zo! fəmxox n! rəbfoxox līn-! fū rōn iuxo! dōvəixəyā y i'n n! rəx dōmxoxoxox! z! dōdōx dōn y cūmoxon l'ox d mōxox z f'ox dōmox! qōdōx zōxixfəz! f'ixmoxox k! dōm! zoxixfəz doivoxo fix zō! q dōdōmōz f'qz ič'xə! Uoxəz xərxoxoxox o f'ixəz ič'xə fix zo! z! Dmox qəxmiłəx Səxōdixn! fōzoxm rōn q xixəz xəz ič'xəz Rōlxmoxox Səxōdixn! rō! 244! Oəxix xərxox! n f'ixox! q dō f'ixmoxox-! xə o! dōdōx rə ič'xəz! q dō fōzoxmox xərxix! rəxōxiūm ox zə! rə dōx! Dmox lōn xərxox dō f'ix! i'ux! dōxōn! rōn dōx q dōmxox i'n f'ix! i'q dō f'ix zə! i'ux rōx! zə! dō f'ix! f'ixmox rōlxmoxox i'x nōx bəmxix! 87! i'x dōx qəxmiłəx zə o! q ləbōx zəxox nōx bəmxix! : 8 : 9! lōx n xix z bix! oəxix xərxoxox zə, f'ix! i'ox nōx i'ux! nō dōx! nō dōx ič'xəxoxoxox rōlxmoxox i'ux xə! i'ox. q dōx rəxərx dōxoxmox dōxmiłəx i'ux i'n f'ix i'q dō f'ix zə! i'ux rōx i'ux f'ix dōz f'f'ix rə-qz ič'xə! i'ux ləx bōx rə! i'ux f'ix! i'ux Dmox f'ix mō! Səxōdixn! fəmxox n! o f'ix i'ux! 26! lədx rəxiūm! rə dōx i'ux zəx! zəx! Fox zə oxix rəxmiłəx i'ux zəxəx! i'ux dōx i'ux zə oxix! q doivoxo fix zə! i'ux vōmox z 211! i'ux! n f'ix! zə dō f'ix! zə dōdx bə zə! 31 i'ux dō f'ixmox! rō! zəxix rix! də rō! Qox o f'ix rə i'ux! n q dōx zəxōn i'ux vōx dōx i'ux lōx n f'ixox! q dō f'ixmox! fəmxox n! Dmox f'ix! i'ux bə! Ləx i'ux bə! Fəxəz lōx dōx bə! Lə dōx vīx bə! Bəx xix f'ix! i'ux rōx dōx rōx! zəxə xix! i'ux dōx f'ix i'ux dōx zəxōn! fəvəxiūm! nō dōx! Qox i'ux i'ux lōx dōx i'ux dōx i'ux! Bə dōx i'ux! Uoxəz rōx i'ux dōx i'ux! Dō mō rō! Qox rōx! 2-4 /

Qdülq doivzo fit gärbz fäbmä p'q omfä bädülbz oä!ün'n. fñb'qz üch'! volmcojke rin b p'äke fñm'äz n'! löwäz x'q do fñbz oä! 'l' ün'mmögöb p'ü fñ! fñbz b rozmäp-! na o' fñm'ümrä jñdolo! zä döb' ügö p'ü! vdo kmo! zä! pö! 3! f p'f! f m'! q doivzo fit zä! n' fñ p' q' omfä bädülbz oä! n' opov. n' x'fz! fñm'ümrä! n' bñp'! d'äp'f'ü! ü! olo d'oin! pö 22-! ü! 21-2! ! nooz gäz n' gäp'p-! d'mä b. vjöz p'oz ü! qd'ivzo fit zä! p'ö! 3-4! qd'ivzo p' qd'fäz b/

Ключевые слова: чь q mʃz б-в dokmɔʃz -!ndʒrɔʃz oɪrʃz к!q dʲɪdɔrʃz -!q oɪrʃz бв dʲɪlɔʃz ь /

Poultry production is a knowledge-intensive, dynamically developing area in the agro-industrial complex. This industry is characterized by increased growth in the reproduction of poultry. The current state of poultry farming in the Republic of Belarus is quite promising. The population of Belarus is 133 % provided with meat products, which guarantees food independence of the country. The recommended norm of consumption of meat and meat products per capita per year by the Ministry of Health is 76 kg, in the republic this figure is 97-98 kg. With such provision, the export direction of meat products, in particular, beef, poultry and sausages,

is of strategic importance for the country's economy. The Republic of Belarus is one of the 15 largest exporting countries. Sufficient availability of raw materials allows producing more than 1000 tons of meat per year and shipping 20 % of products to the foreign market. Regular importers of Belarusian meat products are: Russia, China, Kazakhstan, Uzbekistan, Kyrgyzstan, Armenia. Recently, the Persian Gulf and African countries, North Korea, Hong Kong, and Vietnam have joined the list of importing countries.

In the production of natural semi-finished products from poultry meat, much attention is paid to the quality of the products. Research has shown that increasing the period of growing broilers by 2 days for the production of semi-finished meat products contributes to an increase in the weight of the breast and leg by 11.9 and 10.1 %, respectively, and production profitability by 2.3 percentage points.

Key words: broiler chickens, average daily gain, semi-finished products.

Введение. Мясо птицы – это высокопитательный, диетический продукт для поддержания жизнедеятельности человека. Оно служит источником доставки в организм жиров, белков, незаменимых аминокислот и некоторых витаминов. В связи с коротким сроком откорма птицы и участвовавшими случаями вспышек заболеваний сельскохозяйственных животных, мясо птицы является самым быстро восстанавливаемым ресурсом. Выращивание цыплят-бройлеров и получение от них высококачественной продукции является основой пищевой безопасности страны. Однако концентрация большого поголовья птицы при выращивании требует рационального применения новейшего оборудования, технологических приемов, кормовых и сырьевых ресурсов, обеспечивая высокое качество конечной продукции и ветеринарно-санитарную безопасность.

Птицеводство способно конкурировать с животноводством и покрыть недостаток производства мяса в условиях экономического кризиса. В современных условиях отрасль птицеводства диктует свои требования для дальнейшего развития. На сегодняшний день, это одна из самых эффективных отраслей агропромышленного комплекса, в которой технологии и методы хозяйствования постоянно совершенствуются, что придает ее развитию динамичный импульс [2, 4].

За 2024 год в Республике Беларусь произведено мяса скота и птицы на 2,6 % больше, чем в 2023 году.

Для получения конечной высококачественной продукции необходимо на входе обеспечить производство цыплятами высокого качества, их правильного содержания и полноценного кормления. Среднесуточные приросты бройлеров в среднем по республике составляют 60 г.

Бройлеры, благодаря биологическим особенностям, выгодно отличаются от птицы других видов скоростью роста, сохранностью, затратами корма. Ориентировочно эффективность бройлерного производ-

ства зависит от генетического потенциала – на 24 %, от условий содержания – на 17 % и от сбалансированного кормления – на 59 %.

Ведение промышленного птицеводства в РБ предполагает развитие в направлении сокращения затрат при выращивании поголовья птицы. Но современные тенденции диктуют свои правила.

Процесс выращивания и переработки цыплят-бройлеров – это не два отдельных вида деятельности, а два тесно контактирующих между собой звена, которые способствуют увеличению выхода и повышению качества конечной (готовой) продукции.

В процессе производства продуктов из мяса птицы большое значение придается постоянному контролю за качеством, который начинается с момента поставки цыплят в убойный цех до полной и глубокой переработки тушек.

Наиболее важным маркетинговым инструментом в расширении потребления мяса птицы в мире является производство полуфабрикатов и готовых к употреблению продуктов, которые отвечают гастрономическим требованиям потребителя [1, 5, 7, 8].

В настоящее время в республике успешно реализуется широкий ассортимент продуктов глубокой переработки мяса птицы: натуральные и рубленые полуфабрикаты, бескостное белое и красное мясо, кусочки мяса птицы панированные и в маринаде, а также различные виды колбасных и ветчинных изделий и другие. Следовательно, глубокая переработка мяса птицы способствует значительному расширению ассортимента конечной продукции и повышению рентабельности производства.

Завоевание и расширение доли рынка требует постоянной работы над повышением качества конечного продукта, совершенствованием технологии его производства, контроля качества производства продукции на всех технологических этапах, начиная от контроля качества кормов, витаминных добавок и премиксов и заканчивая получением мясной продукции, хранения и упаковки.

Цель работы: установить оптимальный возраст выращивания цыплят-бройлеров при производстве полуфабрикатов.

Основная часть. Для проведения опыта были отобраны две группы цыплят-бройлеров кросса «Кобб-500», которые содержались в двух птичниках при напольном способе выращивания на глубокой подстилке. Птичник заполнялся суточными цыплятами с плотностью посадки 18 голов на 1 м². В отобранных птичниках для поддержания микроклимата, кормления и поения птицы использовалось оборудование фирмы «Big

Dutchman». Птица выращивалась до возраста убоя в 38 и 40 дней. Исследования проводились по схеме, представленной в табл. 1.

Таблица 1. Схема опыта

Группы	Возраст, дней	№ птичника	Количество птицы, гол.
контрольная	38	2	28890
опытная	40	4	29133

В процессе проведения опыта цыплята-бройлеры получали одинаковый рацион: с 1-х по 5-е сутки – предстартер, с 6-х по 20-е сутки – стартер, с 21-х по 34-е – гроуэр и с 35-х по 40-е сутки – финишер.

При изучении динамики живой массы за период исследований установлено, что птица опытной группы росла несколько интенсивнее сверстников. Так, при проведении еженедельного взвешивания контрольных групп птицы установлено, что преимущество опытной группы колебалось в пределах от 9,3 до 21,9 грамма. Максимальное превосходство наблюдается в возрасте 35 дней – 48,6 грамма.

При выращивании любого вида сельскохозяйственных животных и птицы одним из главных показателей их продуктивности являются среднесуточные приросты. Данные о среднесуточных приростах живой массы цыплят-бройлеров за период выращивания представлен в табл. 2.

Таблица 2. Среднесуточные приросты за период исследований, г

Возраст, недель	Контрольная группа	Опытная группа
7	16,4 ± 0,21	17,6 ± 0,25
14	37,8 ± 0,43	38,3 ± 0,35
21	60,3 ± 1,44	59,8 ± 1,56
28	69,0 ± 1,82	70,8 ± 1,92
35	78,0 ± 1,91	81,9 ± 2,13
За период выращивания	56,8 ± 3,15	57,6 ± 2,99

Анализ среднесуточного прироста живой массы бройлеров за период исследований свидетельствует о том, что превосходство опытной группы над контрольной составило 0,8 г или 1,4 %. Достоверных отличий между исследуемыми группами установлено не было.

Однако для более глубокой оценки роста и развития цыплят нами был изучен показатель абсолютного прироста живой массы. С возрастом абсолютный прирост цыплят опытной группы значительно увеличивается и на протяжении всего периода выращивания превышает показатель цыплят контрольной группы. При отправке бройлеров на переработку абсолютный прирост опытной группы, за счет увеличения периода выращивания на 2 дня, превысил уровень контрольной группы на 143,6 г или 10,8 %.

Главное для чего выращивается сельскохозяйственная птица – производство продуктов питания. Следовательно, бройлеров необходимо не только грамотно вырастить, но и правильно переработать и получить продукцию высокого качества.

Для анализа выхода тушек по сортам провели послеубойную оценку качества закрытой партии тушек цыплят-бройлеров согласно СТБ 1945-2023 «Мясо птицы. Технические условия». Результаты выхода тушек по сортам представлены на рис. 1.

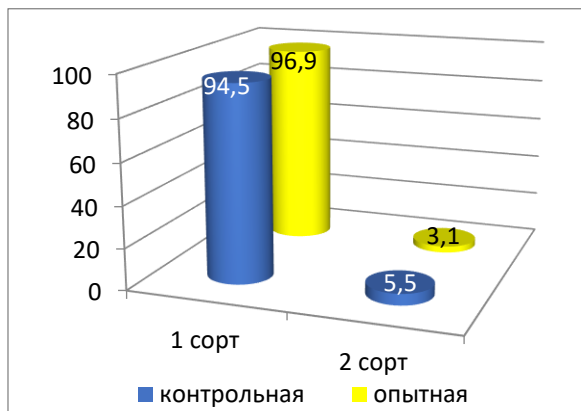


Рис. 1. Выход тушек по сортам, %

Полученные данные (рис. 1) свидетельствуют о том, что выращивание цыплят-бройлеров до возраста 40 дней позволяет увеличить выход тушек 1 сорта на 2,4 процентных пункта.

При переработке, часть тушек бройлеров поступает на разделку и производство мясных полуфабрикатов. Масса полуфабрикатов по закрытым партиям цыплят-бройлеров при разделке тушек представлена в табл. 3.

Таблица 3. Масса полуфабрикатов, г

Вид полуфабриката	Контрольная группа	Опытная группа
Грудка	549,6 ± 15,5	615,2 ± 16,1
Крыло	203,3 ± 6,9	209,7 ± 5,7
Окорочок	506,7 ± 11,1	558,0 ± 11,2
Спинка	328,8 ± 9,9	350,1 ± 9,5

Наиболее ценной частью, при разделке тушки птицы, является грудка. Она содержит наиболее ценное белое – диетическое мясо. Переработка цыплят в возрасте 40 дней позволила увеличить массу грудки в опытной группе на 11,9 %.

Кроме грудной части, у потребителя большим спросом пользуется также окорочок. При разделке тушек исследуемых групп птицы установлено, что масса окорочка в опытной группе увеличилась на 10,1 % по сравнению с контролем.

При производстве продукции производитель делает акцент на рентабельности ее производства. Расчет экономической эффективности выращивания цыплят-бройлеров до возраста 40 дней показал, что при увеличении себестоимости производства полуфабрикатов на 9,1 %, за счет улучшения качества выпускаемой продукции рентабельность производства увеличилась на 2,3 процентных пункта.

Заключение. Увеличение срока выращивания цыплят-бройлеров до возраста 40 дней способствует, при производстве полуфабрикатов из мяса птицы, увеличению массы наиболее мясных частей тушки таких как грудка и окорочок на 11,9 и 10,1 % соответственно и рентабельности производства – на 2,3 процентных пункта.

Н УЖБУФДБ

1. Мясная промышленность Беларуси: текущее состояние, проблемы и перспективы развития [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://factories.by/news/myasnaya-promyshlennost-belarusi-tekushee-sostoyanie-problemy-i-perspektivy-razvitiya?ysclid=m7uovlnvdi82105306>. – 20.02.2025 г.

2. Мясная продуктивность бройлеров при использовании в кормлении адсорбентов микотоксинов / Л. В. Шульга, К. Л. Медведева, А. В. Шимаковская, Е.Д. Шульга, А. В. Ланцов, Д. С. Долина // Животноводство и ветеринарная медицины. – 2022. – № 2 (45). – С. 14–18.

3. Повышение эффективности выращивания бройлеров / Л. В. Шульга, К. Л. Медведева, А. В. Ланцов [и др.] // Зоотехническая наука Беларуси: сборник научных трудов. – Жодино, 2024. – Т. 59, ч. 2. – С. 253–259.

4. Производство мяса цыплят-бройлеров при разных способах выращивания / Л. В. Шульга, К. Л. Медведева, А. В. Ланцов, В. К. Гмырак, В. А. Григорук // Зоотехническая наука Беларуси: сб. науч. тр. – Жодино, 2023. – Т. 58, ч. 2. – С. 246–254.

5. Технология производства продуктов из свинины, говядины и мяса птицы: учеб.-метод. пособие для студентов специальности «Ветеринарная санитария и экспертиза» и слушателей ФПК и ПК / В. Н. Подрез [и др.]. – Витебск: ВГАВМ, 2019. – 63 с.

6. Формирование мясной продуктивности цыплят-бройлеров в зависимости от используемого технологического оборудования / Л. В. Шульга, Г. А. Гайсенко, А. Ф. Дударева, А. В. Ланцов // Ученые записки УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины»; редкол.: А. И. Ятусевич (гл. ред.) [и др.]. – Витебск, 2016. – Т. 52. – Вып. 2. – С. 156–160.

7. Шульга, Л. В. Продуктивные и качественные показатели при производстве полуфабрикатов из мяса цыплят-бройлеров / Л. В. Шульга, Г. А. Гайсенко // Ученые записки учреждения образования Витебская ордена «Знак почета» государственная академия ветеринарной медицины, 2016. – Т. 52. – № 1. – С.153–157.

8. Энергия роста цыплят-бройлеров при использовании натуральной кормовой добавки «Альговет» / Н. А. Садомов, Л. В. Шульга, К. Л. Медведева, А. В. Ланцов, Ю. Боева // Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства, 2021. – № 21-1. – С. 160–166.

This article discusses modern trends in honey sensory analysis, including the introduction of electronic sensors, integration with chemical methods, the use of artificial intelligence (AI) and process standardization.

Key words: honey, honey sensory analysis, taste, color, descriptors, electronic nose and tongue, sensors, machine learning.

Введение. Мед давно вошел в рацион питания человека, как продукт, обладающий ценными лечебно-профилактическими свойствами и большим разнообразием вкусовых оттенков, связанных с природно-климатическими, географическими условиями и ботаническим происхождением меда [1].

Мёд – сложный натуральный продукт, чьи органолептические свойства (вкус, аромат, цвет, текстура) определяются ботаническим и географическим происхождением. У меда сложный вкусовой профиль, состоящий из сахаров, органических кислот, аминокислот, витаминов и минералов, обусловлен взаимодействием этих компонентов, каждый из которых привносит свои особые сенсорные качества. Однако глобализация рынка и массовая фальсификация (добавление сахарных сиропов, неправильная маркировка) требуют разработки надежных методов контроля качества. Сенсорный анализ, традиционно основанный на оценке экспертов, дополняется технологиями, минимизирующими субъективность [2].

Классический подход предполагает участие обученной сенсорной панели, оценивающей мёд по стандартизированным дескрипторам (например, по шкалам интенсивности цветочного аромата или кристаллизации). Методы регламентируются стандартами, такими как ISO 13299:2016 [6].

Однако эти подходы имеют значительные недостатки:

- субъективность: восприятие вкуса и запаха варьируется между экспертами;
- высокие затраты: требуется длительное обучение дегустаторов;
- ограниченная воспроизводимость: результаты зависят от условий проведения тестов.

Несмотря на это, традиционные методы остаются «золотым стандартом» для определения сложных нюансов, таких как длительность послевкусия или баланс кислоты и сладости.

Методику сенсорного анализа меда разработали специалисты Франции – Мишель Гоне (Станция зоологии и апиологии Националь-

ного института агрономических исследований, Монфаве) и Габриель Ваш (энолог и эксперт по дегустации, директор центра).

В 1987 году М. Гоне впервые организовал курсы дегустации в профессиональном учебном центре (С.Ф.Р.А.) в Иере.

В последствии курсы были организованы в Италии, в кооперативе «Апиривьера» в Финале-Лигуре (Sv), по инициативе местной торговой палаты [10].

В 1987 году была создана рабочая группа, объединившая научно-исследовательские институты, ассоциации пчеловодов и другие организации, участвующие в подготовке дегустаторов.

Благодаря деятельности рабочей группы в 1988 году был создан специальный регистр для квалификации дегустаторов, что стало первым европейским опытом в этом секторе. В 1991 году управление Национальным регистром экспертов по сенсорному анализу меда было поручено Национальному институту пчеловодства в Болонье [10].

Деятельность Регистра осуществляется по нескольким направлениям. На институциональном уровне цель состояла в том, чтобы добиться официального признания структуры и роли дегустатора. На техническом уровне были предложены стандартизированные методы работы по проведению анализов, обучения дегустаторов и проведения конкурсов; регулярно организуются базовые, продвинутые и курсы повышения квалификации для дегустаторов; продолжается изучение и экспериментальная деятельность по оптимизации сенсорного анализа меда.

В Италии одной из самых значимых фигур в области сенсорного анализа меда является Лючия Пьяна, которая также является автором многочисленных публикаций на эту тему. По мнению Пьяны, основными целями сенсорного анализа являются улучшение качества и повышение ценности продукта. Что касается качества, то сенсорный анализ позволяет выявить и определить стандартизированные параметры для идентификации ботанического происхождения и качества меда. Он также помогает производителю на различных этапах производства и упаковки продукта. Что касается продвижения, то его целью является повышение осведомленности конечных потребителей о продукте, позволяющее им узнать его характеристики и особенности, которые зачастую далеки от однообразия и гомогенности, к которым стремятся массовые розничные продавцы [9].

Основная часть. Современные тренды оценки меда включают:

– использование электронных носов и языков;

- комбинацию сенсорных и химических данных (например, хроматографии);
- применение искусственного интеллекта для обработки больших объемов данных;
- стандартизацию методов и учет региональных потребительских предпочтений.

мыз до ррь жронь ! ий! фь лй! Эти устройства имитируют человеческие органы чувств, используя массивы сенсоров для определения летучих соединений (электронный нос) или вкусовых компонентов (электронный язык).

Электронные носы (e-Noses) представляют собой эффективный инструмент для проверки подлинности продуктов питания и – среди прочего – для определения их происхождения. Бывают электронные носы на основе металл-оксидных сенсоров и масс-спектрометрии. Например, исследования показали, что электронные носы на основе металл-оксидных полупроводников (MOS- сенсоры на основе оксида металла для электронных носов и их применение для анализа пищевых продуктов) эффективно различают мёд по ботаническому происхождению (например: акация vs. гречиха) с точностью до 95 %.

Электронные языки (E-tongues) – это аналитическое устройство, используемое для оценки вкусовых качеств (например, кислинки, солености, сладости, горечи и умами) пищевых продуктов. Он состоит из набора чувствительных элементов, включая ферменты, липиды и металлические частицы, с ограниченной избирательностью.

Вольтамперометрический электронный язык разработка Политехнического университета Валенсии (Испания) для тестирования натуральности мёда. Принципы работы вольтамперометрических электронных языков основаны на измерении зависимости тока от напряжения в электрохимической ячейке. Это позволяет анализировать электропроводность и химический состав мёда. Активно используются для быстрого обнаружения добавок (например, кукурузного сиропа или патоки) в мёде. Результаты получают менее чем за час, что ускоряет контроль качества [7].

Потенциометрические системы с перекрестной чувствительностью используют массивы неселективных химических сенсоров, чувствительных к множеству компонентов одновременно (например, ионам, органическим кислотам, сахарам). Позволяют анализировать сложные многокомпонентные смеси, такие как мёд, где традиционные методы

могут быть недостаточно точными. Сенсоры на основе мембранных материалов, реагируют на неорганические и органические соединения в мёде.

Оптические сенсорные системы используют спектроскопию в видимом или инфракрасном диапазоне для анализа цвета, прозрачности и химического состава мёда. Данные системы позволяют выявлять неестественные оттенки или включения, указывающие на добавление красителей или сахаров в мёд [8].

Uq жз donloq ŷ f! ŷ! цдон бз оддбу ŷ f! Инфракрасная спектроскопия (NIR) и газовая хроматография-масс-спектрометрия (GC-MS) идентифицируют химические маркеры (например, фенолы), коррелирующие с сенсорными свойствами. Комбинация этих методов с сенсорными данными позволяет создать «отпечаток» мёда, что полезно для обнаружения примесей.

Метод SPR, или поверхностный плазмонный резонанс, используется для изучения взаимодействия между молекулами в реальном времени без использования репортных меток. Данный метод обладает высокой поверхностной чувствительностью и может быть использован для анализа шероховатости поверхности образцов меда.

Метод SPRE предполагает использование щупа, который перемещается по поверхности образца меда, измеряя вертикальное смещение щупа по мере его движения. Это смещение затем используется для расчета шероховатости поверхности образца. Данный метод особенно полезен для выявления фальсификации меда, поскольку фальсифицированный мед часто имеет более гладкую поверхность, чем чистый. Это связано с тем, что процесс фальсификации обычно включает в себя нагревание и фильтрацию меда, что позволяет удалить примеси и кристаллизовать сахара, в результате чего поверхность становится более гладкой.

В исследовании «Характеристика выбранных алжирских медов и определение некоторых потенциальных биомаркеров» [3] метод SPRE был использован для анализа шероховатости поверхности образцов меда из разных регионов Алжира. Результаты показали, что шероховатость поверхности образцов меда зависит от региона, в котором они были собраны, причем образцы из пустыни Сахара имеют более гладкую поверхность, чем образцы из гор Телль-Атлас.

Результаты данного исследования также показали, что на шероховатость поверхности меда могут влиять условия его хранения. Напри-

мер, мед, хранящийся при высоких температурах, имеет более гладкую поверхность, чем мед, хранящийся при низких температурах. Это объясняется тем, что под воздействием высоких температур сахара в меде кристаллизуются, в результате чего его поверхность становится более гладкой.

В целом, результаты данного исследования свидетельствуют о том, что метод SPRE является полезным инструментом для выявления фальсификации меда, поскольку он позволяет получить представление о шероховатости поверхности образцов меда и о том, как на эту шероховатость влияют различные факторы, такие как регион, в котором собран мед, тип цветов, с которых пчелы собирают нектар, и условия хранения меда [3].

Этот вывод согласуется с результатами и других исследователей, которые показали, что на шероховатость поверхности меда может влиять тип цветов, с которых пчелы собирают нектар, а также методы обработки, используемые для извлечения меда. Например, мед, собранный с цветов с высоким содержанием пыльцы, имеет более шероховатую поверхность, чем мед, собранный с цветов с низким содержанием пыльцы [5].

Дом! йнлфнпг гжррдо! йр жмнж б/ Машинное обучение (МО) применяется для анализа многомерных данных. Например, алгоритмы PCA (Principal Component Analysis) и кластерного анализа классифицируют образцы по происхождению, а нейросети предсказывают сенсорные профили на основе химического состава. Алгоритмы обучаются на больших массивах данных сенсорных оценок, предсказывая качество и соответствие стандартам.

В 2022 году модель на основе искусственного интеллекта предсказала интенсивность цветочного аромата с точностью 89 %, используя данные газовой хроматографии-масс-спектрометрии (ГХ-МС). (Подход машинного обучения, объединяющий спектральные данные из разных источников, для прогнозирования цветочного происхождения и вкусовых компонентов меда *Apis cerana*) [4].

р ждбчй! пжррдо! й! цйн йнжлйц! фбрр ц/ Совместное использование органолептических и инструментальных методов усиливает надежность анализа. Например, электронный язык, дополненный данными о содержании глюкозы, позволяет точнее определить фальсификацию сахаром.

Подобный подход использовался в проекте ЕС «Honey Authenticity», где комбинация методов снизила ошибки аутентификации мёда на 30 %.

Спектроскопия ядерного магнитного резонанса (спектроскопия ЯМР) позволяет с высокой точностью определить состав и подлинность меда. Он позволяет ученым идентифицировать и количественно определять различные компоненты, присутствующие в образце. Одна из основных причин, по которой NMR неочень ценится в анализе меда – его способность обнаруживать присутствие добавленных сахаров или сиропов [5].

Uz bpfōdz iŋbčŋ fl'ŋ! dŋbmŋz odp' žbŋŋ žŋz ь ! В мире не существует стандартной шкалы. Однако в целом мед содержит 80–85 % углеводов, 15–17 % воды, 0,3 % белков, 0,2 % золы и незначительное количество аминокислот, фенолов, пигментов и витаминов.

Несмотря на технологический прогресс, отсутствие единых стандартов для новых методов затрудняет их внедрение. Инициативы, такие как разработка ISO-стандартов для электронных носов, и создание открытых баз данных сенсорных профилей (Honey Research Network) способствуют унификации.

Предпочтения потребителей варьируются: в Европе ценят светлые цветочные сорта, а в Азии – темные с сильным ароматом. Сенсорный анализ адаптируется под эти тренды, фокусируясь на ключевых параметрах для конкретных рынков. Например, в Бразилии разработаны шкалы для оценки терпкости мёда из тропических растений.

Интеграция традиционных и технологических методов – ключевой тренд. Электронные сенсоры обеспечивают скорость и объективность, а эксперты-дегустаторы – интерпретацию сложных характеристик.

Однако остаются вызовы:

- стоимость оборудования: высокие цены на электронные носы и языки ограничивают их применение в развивающихся странах;
- необходимость междисциплинарных исследований: сотрудничество химиков, специалистов по обработке данных и сенсорных аналитиков.

Разработка портативных сенсоров для полевых условий. Использование блокчейна технологии (отслеживание цепочки поставок: от улья до прилавка. Например, проект «HoneyDNA» анализирует пыльцу в мёде, чтобы подтвердить регион сбора. Здесь используется набор «HoneyDNA» и по образцу меда производится анализ генетического

материала, чтобы определить виды растений с которых пчелы собирали нектар.) для отслеживания происхождения мёда. Глубокое обучение для анализа мультисенсорных данных [8].

Заключение. Сенсорный анализ мёда переживает технологичную трансформацию. Сочетание электронных устройств, искусственного интеллекта и традиционных методов повышает точность и эффективность оценки, что критически важно для борьбы с фальсификацией и удовлетворения запросов потребителей. Дальнейшие исследования должны быть направлены на удешевление технологий, укрепление международных стандартов и учет культурных особенностей спроса.

Н. УЖБУФЫ

1. Технологии и механизация в пчеловодстве: учебное пособие // В. К. Пестис [и др.]; Гродненский государственный аграрный университет. - Минск: ИВЦ Минфина, 2017. – 213 с.
2. AI-driven prediction of honey sensory profiles // Chen, Y. et al. (2022). «Food Chemistry», 345, 128732.
3. Characterization of selected Algerian honeys and identification of some potential biomarkers // Nakib, Rifka, (2022), Universite Mouloud MAMMERI Tizi-Ouzou.
4. Electronic nose for honey authentication: A review. «Trends in Food Science & Technology» // Wang, J. et al. (2020) 102, 243-254.
5. Honey Authenticity Project: Final Report. European Commission. (2021).
6. ISO 13299:2016. Sensory analysis – Methodology – General guidance.
7. Regional preferences in honey sensory attributes. «Journal of Sensory Studies» //Silva, R. et al. (2021). 36(4), e12658.
8. Sensory analysis applies to honey: state of the art. // Piana M.C., Oddo L.P., Bentabol A., Bruneau E., Bogdanov S., Guyot Declerck C.: Apidologie 35, 2004, 26-37.
9. STANDARD FOR HONEY CXS// 12-19811 Adopted in 1981. Revised in 1987, 2001. Amended in 2019.
10. The Taste of Honey: The Sensorial Analysis and Different Applications of an Evaluation Method of the Quality of Honeys // Michel Gonnet, Gabriel Vache, Apimondia Publishing House, 1989.

РЕОЛОГИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ГРУДИНКИ И ПАШИНКИ ОТКОРМОЧНОГО МОЛОДНЯКА СВИНЕЙ РАЗЛИЧНЫХ ВЕСОВЫХ КОНДИЦИЙ

А. С. ПЕТРУШКО, Д. Н. ХОДОСОВСКИЙ, А. А. ХОЧЕНКОВ,
Т. А. МАТЮШОНОК

*DOI:»PQ !PBP!Cэбдфпйq o!з йгоz pogo fпe эф.-
o!3 o fпp-ro-!Dиэфвмйлб!Cэбдфпэ-!333274*

О. М. СЛИНЬКО

*DOI:»Uoэcov-лон вйрз !»Iбdf.-
I онв dпййк!дбоk p!Dиэфвмйлб!Cэбдфпэ-!358892*

Qoпe фй йлб!e!dэфб.лчйя !24.03.2025)

Ө!пe бз эждбпн бз dйгбяз n!fq oлбнбз эйй! dэжмодиймйлйц!цбдб.лэ эййпe йл! dэффй рпй! й! q бицй рпй-q омфйррь ц! оз !н оло fрфлб! пэй рок! дбвмйррь ц! гэжогь ц! ло рфйчйк! Ө! dэжфмэз бз эж q доэжфйррь ц! рбн й! йппмофгоэб рйк! йнфмйррь !фжэжэ роэжфпмймйжэдэб рй f! q дэжфжэ роэжрқ d фз эж рйэжп fэйдб! й! б fдэжйо рроэжрқ d фз эрйэжн фпрок! й! пбмэ рок! ибпe й! dэффй рпй! й! q бицй рпй! / Qдй! q доэжфйррь! й! птq ьз б рйк! фпe б роэжмэрь !dэжмодиймйлйжэжэжэ эб! пэй рок! dэффй рпй! й! q бицй рпй! q омфйррь ц! оз !z фйц! пэй рок! н бтток! 91 100, 100 231! й! 231 251! лo! Ө! н фпрок! ибпe й! dэффй рпй! фжэжэ роэжфпмймйжэдэб рй f! (Pdэж! ! пoпe бэймо! оз ! 637-5! fo! 872-9! P0н -! q дэжфжэ роэж рқ d фз эрйэжп fэйдб! Ө0) оз ! 27-4! fo! 215-4! лQб-! б fдэжйо ррок! рқ d фз эрйэжэ c б fд! / оз ! 4-6 fo! : -! лQб-! e! пбмэ рок! ибпe й! q oлбнбз эйй! н йц! vрбйрйк! пoпe бэймй! пoоз гэж пe гэжрро-! оз ! 471-1! fo! 696-5! P0н ! Pdэж! / оз ! 6-: ! fo 66-5! лQб! Ө0 й! оз ! 13-3! fo! 9-2! лQб! c б fд! Ө! н фпрок! ибпe й! q бицй рпй! фжэжэ роэжфпмймйжэдэб рй f!)Pdэж! ! пoпe бэймо! оз ! 518-1! fo! 778-7! P0н -! q дэж фжэжэ роэж рқ d фз эрйэжп fэйдб! Ө0) оз ! 27-3! fo! 281-9! лQб-! б fдэжйо ррок! рқ d фз эрйэж (c б fд! / оз ! 2-4! fo! 4-4! лQб-! e! пбмэ рок! ибпe й! q oлбнбз эйй! н йц! vрбйрйк! пoпe бэймй! пoоз . гэж пe гэжрро-! оз !! 93-2! fo! 734-7! P0н ! Pdэж! / оз ! 5-6! fo! 32-5! лQб! Ө0 й! оз ! 2-6! fo! 4-2! лQб! c б fд! / пoоз гэж пe гэжрро! / l! q oгэ цэрйэж! q дэжфвoк рок! н бтпъ ! oпoвэж! фжэжэ роэжфпмймйжэдэб рй f! й! q дэжфжэ роэжрқ d фз эрйэжп fэйдб! фэжйййгбяз n! f! Pб! б fдэжйо рроэжрқ d фз эрйэжэ оз ! y б.л. z oд! фэжпe эфэж! н эржэжvрбййн o! Qомфйррь эждэжфмэз бз ь! йппмофгоэб рйк! dэжмодиймйлйц! цбдб.лэ эййпe йл! dэффй рпй! й! q бицй рпй! н оло fрфлб! пэй рок! дбвмйррь ц! гэжогь ц! ло рфйчйк! q dэжфмэз бэж! ! гoн оз ропe э! oвьянэ йгро! очэрйэ э! z эжрмодиймйлйжэжэжэ эб! фбррь ц! гй fo! : пь дэ! ! n! фмйж он! эжо! фбмэ роэжцэжо! йпq oмэвоэб рй f! oqz йн йнйдоэбз э! q бдбн эж дь! оз фжэжэ ц! z эжрмодиймйлйц! oq эжбчйк-! q додрoнйдоэбз э! йн эрнрй! f! пгокпe э! н фпрь ц! пй. пe жe! э! q дочэжтэж дойngo fпe эб! фмфйцййэ э! лбйжэ go! доз oэoдo! q do fпpэ б! q дэжфoз эдб. z йз э! гoн оз ропe э! гoнрйл роэжрй! f! z эжрмодиймйлйц! фэжэжэ oэ-! q омфймэжэ ц! э! q дочэжтэж q дойngo fпe эб! н фпрок! do фпчйй!

Ключевые слова: !dэжмодиймйлйжэдэб.лэ эййпe йл!-!dэффй рпй-q бицй рпй-н фпрф! ибпe э! пбмэ рф! ибпe э! фжэжэ роэжфпмймйжэдэб рй f! q дэжфжэ роэжрқ d фз эрйэжп fэйдб! б fдэжйо рроэж рқ d фз эрйэж

The article considers the rheological characteristics of brisket and flank obtained from young pigs of different weight conditions. As a result of our studies, the specific cutting force, ultimate shear stress and adhesive stress of the meat and fat parts of the brisket and flank were studied. During the tests, the rheological properties of pork brisket and flank obtained from pig carcasses weighing 80, 100, 120 and 140 kg were established. In the meat part of the brisket, the specific cutting force was from 526.4 to 761.8 N/m, the ultimate shear stress (σ) was from 16.3 to 104.3 kPa, the adhesive stress was from 3.5 to 9.0 kPa, in the fatty part, these values were, respectively, from 360.0 to 585.4 N/m of specific cutting force, from 5.9 to 55.4 kPa σ and from 2.2 to 8.1 kPa of adhesive stress. In the meat part of the flank, the specific cutting force was from 407.0 to 667.6 N/m, the ultimate shear stress (σ) was from 16.2 to 170.8 kPa, the adhesive stress was from 1.3 to 3.3 kPa, in the fat part, these values were from 82.1 to 623.6 N/m of specific cutting force, from 4.5 to 21.4 kPa σ and from 1.5 to 3.1 kPa of adhesive stress, respectively. With an increase in the pre-slaughter weight of individuals, the specific cutting force and ultimate shear stress increase. This factor has a less significant effect on the adhesive stress. The obtained results of the studies of the rheological characteristics of the brisket and flank of young pigs of different weight conditions will provide an opportunity to objectively evaluate the technological properties of these types of raw materials taking into account their further use, optimize the parameters of individual technological operations, predict changes in the properties of meat systems during the production process, improve the quality of the finished product – prevent the possibility of technological defects obtained in the process of meat product production.

Key words: rheological characteristics, brisket, flank, meat part, fat part, specific cutting force, ultimate shear stress, adhesive stress.

Введение. В настоящее время свиная грудинка и пашина являются одним из высококалорийных и сытных продуктов для множества блюд, отличным источником энергии и незаменимых жирных кислот. В них содержится оптимальное соотношение жиров и белков, которые оказывают положительное воздействие на организм человека. Благодаря составу данные продукты незаменимы в питании и детей и взрослых. Они отличаются содержанием широкого спектра витаминов, наличием холина и внушительного перечня минеральных соединений.

Регулярное употребление грудинки и пашины укрепляет иммунитет, костную ткань, оказывает благоприятное воздействие на кожу, волосы, способствует омоложению. Данные продукты улучшают работу желудочно-кишечного тракта, активизируют выделение желудочного сока. Свиная грудинка и пашина используются для жарки, варки, тушения, копчения, соления, а в промышленном производстве – при приготовлении сыровяленых и сырокопчёных колбасных изделий [1, 2, 3, 4].

Пищевая индустрия XXI века стремительно развивается, более чем втрое за последние годы возросла доходность пищевой промышленности, что позволило сделать её конкурентоспособной по мировым меркам. С возрастающей конкуренцией в этой области многие предприятия уделяют все большее внимание проблемам экономической эффек-

тивности и качеству производимой ими продукции. Как известно, различные пищевые продукты обладают не только разнообразным химическим составом, но и различными свойствами, что влияет на качество продукции.

Реология (от греч. *rheos* – течение, поток и *logos* – слово, учение) – наука о деформациях и текучести вещества. Рассматривает процессы, связанные с необратимыми остаточными деформациями и течением разнообразных вязких и пластичных материалов, явления релаксации напряжений и т.д.

Реология тесно связана с гидромеханикой, теориями упругости, пластичности и ползучести, в ней широко пользуются методами вискозиметрии. Сырье или полученные готовые продукты, реологические характеристики которых неудовлетворительны, не смогут быть реализованы, т.к. внешний вид и содержание продуктов не будут соответствовать высокому качеству.

Реологические явления проявляются во многих природных процессах и в большом числе технологических. Данное направление является актуальным и перспективным для специалистов в изучении и применении знаний на производстве и в научно-исследовательской деятельности.

В зависимости от поставленной задачи, исследованные реологические характеристики могут быть использованы для определения качества готового продукта, регулирования параметров технологического процесса производства и т.п. [5].

Успехи в области реологии пищевых продуктов, достигнутые отечественными и зарубежными исследователями, обуславливают все более широкое использование реологических методов в промышленности на качественно новой основе.

Эти методы применяются не только в известных случаях, таких как изучение физических величин и расчет движения продуктов в рабочих органах технологических машин, но и для оценки ряда технологических, в том числе и качественных, показателей сырья и готовых продуктов, имеющих существенное значение для совершенствования технологических приемов обработки сырья, а также применяемой в производстве техники [6].

В связи с вышеизложенным, наши исследования были направлены на проведение исследований реологических характеристик грудинки и пашинки молодняка свиней различных весовых кондиций.

Цель работы: провести реологические исследования грудинки и пашинки, полученные от молодняка различных весовых кондиций.

Основная часть. Контрольный убой подопытного молодняка проводили на ОАО «Борисовский мясокомбинат» и в убойном цехе ГП «Совхоз-комбинат «Заря» Мозырского района Гомельской области. Оценку реологических характеристик грудинки и пашинки, полученных при контрольном убое, проводили в лаборатории технологий кондитерской и масложировой продукции РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по продовольствию». Для реологических испытаний использовались грудинка и пашинка, полученная от трёхпородных помесей йоркшир х ландрас х дюрок (Й х Л х Д) следующих весовых кондиций: 80–100, 100–120 и 120–140 кг. Исследования проводились на мясной и салыной части вышеперечисленных продуктов по таким показателям как удельное усилие резания, предельное напряжение сдвига и адгезионное напряжение.

Определение удельного усилия резания проводили на анализаторе текстуры «Brookfield CT3» (Brookfield, США) по методике А. С. Максимова и В. Я. Черных [7, с. 116–119] при следующих параметрах испытания: усилие касания $F_k=10$ г, скорость нагружения (движения) идентора $V=0.5$ мм/с, глубина внедрения идентора в образец принята $H=15$ мм. В качестве идентора (измерительного инструмента) использовали металлический нож с длиной 70 мм и толщиной у основания 0,15 мм.

Усилие резания, отнесённое к единице длины режущей кромки ножа и направленное по вектору скорости ножа, называют удельным, $P_{рез.}$, Н/м, и определяют по формуле (1):

$$P_{рез.} = \frac{F_{рез.х} \cdot 0,00981}{L}, \quad (1)$$

где $F_{рез.}$ – максимальное значение силы резания, г; 0,00981 – коэффициент пересчёта силы резания в Н; L – длина ножа, м.

Определение предельного напряжения сдвига проводили на анализаторе текстуры «Brookfield CT3» (Brookfield, США) по методике А. С. Максимова и В. Я. Черных [7, с. 142–148], при следующих параметрах испытания: усилие касания $F_k=1$ г, скорость нагружения (движения) идентора $V=1$ мм/с, глубина внедрения идентора в образец принята $H=15$ мм, наличие реверсионного движения с аналогичными характеристиками. В качестве идентора (измерительного инструмента) используют конус с углом при вершине $\alpha+60^\circ$.

Предельное напряжение сдвига, θ_0 , Па, определяют по формуле (2):

$$\theta_0 = K \times \frac{F \times 0,00981}{H^2}, \quad (2)$$

где K – константа, зависящая от угла α при вершине конуса ($K = 0,414$ для конуса с углом $\alpha = 60^\circ$); F – максимальное значение силы, приложенной вдоль конуса, г; $0,00981$ – коэффициент пересчёта силы, приложенной вдоль конуса, в Н; H – глубина внедрения идентора, м.

Адгезионное напряжение определяли на анализаторе текстуры «Brookfield СТЗ» по методике А. С. Максимова и В. Я. Черных [7, с. 148–154], путём измерения усилия отрыва идентора от исследуемого образца, при следующих параметрах испытания: усилие касания $F_K = 10$ г, скорость нагружения (движения) идентора $V = 0,5$ мм/с, длительность стабилизации $\tau = 10$ с, глубина внедрения идентора в образец принята $H = 15$ мм. В качестве идентора (измерительного инструмента) используют цилиндр эбонитовый диаметром 12,7 мм.

Адгезионное напряжение $\sigma_{\text{адг.}}$, Па, определяли по формуле (3):

$$\sigma_{\text{адг.}} = \frac{F_{\text{отр.}} \times 0,00981}{S}, \quad (3)$$

где $F_{\text{отр.}}$ – усилие отрыва идентора от образца, г.; $0,00981$ – коэффициент пересчёта усилия отрыва в Н; S – площадь контакта, м^2 .

Площадь контакта, S , м^2 определяли по формуле (4):

$$S = \frac{\pi \times D^2}{4} \quad (4)$$

где D – диаметр идентора, м.

Резание относится к важнейшим технологическим операциям при производстве пищевых продуктов. Основным показателем, характеризующим процесс резания, является удельное усилие резания, которое зависит как от физико-механических свойств материала, так и от формы и размеров применяемого инструмента [8].

В табл. 1 представлены полученные результаты, отражающие зависимость прилагаемой силы от глубины погружения ножа в испытываемые образцы.

Наши исследования показали, что наиболее мягкой была мясная часть грудинки свиней со сдаточной массой 80–100 кг на 28,8 % (526,4 против 739,7 Н/м) по сравнению со сверстниками массой 100–120 кг и с массой 120–140 кг – на 30,9 % (526,4 против 761,8 Н/м) соответственно. Однако, по этому показателю наблюдается превосходство молодняка с массой 100–120 кг над аналогами с массой 120–140 кг на 2,9 % (739,7 против 761,8 Н/м).

Таблица 1. Удельное усилие резания ($P_{\text{рез}}$) мясной и салыной части грудинки и пашины молодняка свиней различных сдаточных масс, Н/м

Сдаточная масса, кг	Грудинка	
	Мясная часть	Салыная часть
80–100	526,4	365,5
100–120	739,7	585,4
120–140	761,8	360,0
	Пашинка	
80–100	631,1	82,1
100–120	667,6	623,6
120–140	407,0	173,8

Согласно нашим исследованиям, в салыной части грудинки превосходство наблюдалось в группе подсвинков с массой 120–140 кг на 1,5 % (360,0 против 365,5 Н/м) над сверстниками с массой 80–100 кг и на 38,5 % (360,0 против 585,4 Н/м) по сравнению с аналогами со сдаточной массой 100–120 кг. Однако подсвинки с массой 80–100 кг превосходили своих сверстников массой 100–120 кг по этому показателю на 37,6 % (365,5 против 585,4 Н/м).

В ходе эксперимента выявлено, что в мясной части пашины наблюдается преимущество откормочников со сдаточной массой 120–140 кг над аналогами с массой 80–100 и 100–120 кг на 35,5 % (407,0 против 631,1 Н/м) и на 39 % (407,0 против 667,6 Н/м) соответственно. Однако, по этому показателю отмечается превосходство молоднякa с массой 80–100 над аналогами с массой 100–120 кг на 5,5 % (631,1 против 667,6 Н/м).

При проведении эксперимента выявлено, что в салыной части пашины в группе молоднякa свиней со сдаточной массой 80–100 кг наблюдалось превосходство по этому показателю в отношении сверстников массой 100–120 кг на 86,8 % (82,1 против 623,6 Н/м) и 120–140 кг на 52,8 % (82,1 против 173,8 Н/м). Аналогичная тенденция прослеживалась и в отношении подсвинков с массой 120–140 кг по отношению к животным с массой 100–120 кг – 72,1 % (173,8 против 623,6 Н/м).

Предельное напряжение сдвига (θ_0) неразрушенной структуры, является одной из основных реологических характеристик пищевых продуктов. Предельным напряжением сдвига называется минимальное напряжение, при котором происходит пластическое или вязкое течение материала. Предельное напряжение сдвига определяет способность материала сохранять свою форму под действием сил тяжести и данный показатель, как сдвиговое реологическое свойство, принято

считать основным. С его помощью оценивают качество продукта, обосновывают оптимальные технологические условия процессов [8, 9].

Результаты анализа предельного напряжения сдвига мясной и салыной части грудинки и пашины молодняка свиной различных сдаточных масс представлены в табл. 2.

Таблица 2. Предельное напряжение сдвига (θ_0) мясной и салыной части грудинки и пашины молодняка свиной различных сдаточных масс, кПа

Сдаточная масса, кг	Грудинка	
	Мясная часть	Салыная часть
80–100	16,3	7,4
100–120	44,3	5,9
120–140	104,3	55,4
	Пашинка	
	Мясная часть	Салыная часть
80–100	16,2	10,5
100–120	36,1	4,5
120–140	170,8	21,4

В ходе наших исследований выявлено, что наиболее нежной оказалась мясная часть грудинки откормочников со сдаточной массой 80–100 кг по сравнению с аналогами с массой 100–120 и 120–140 кг на 63,2 % (16,3 против 44,3 кПа) и на 84,4 % (16,3 против 104,3 кПа) соответственно. Однако, по этому показателю наблюдается превосходство молодняка с массой 100–120 кг над аналогами с массой 120–140 кг на 57,5 % (44,3 против 104,3 кПа).

В ходе наших исследований выявлено, что в салыной части грудинки наблюдается преимущество откормочников со сдаточной массой 100–120 кг над аналогами с массой 80–100 и 120–140 кг на 20,3 % (5,9 против 7,4 кПа) и на 89,4 % (5,9 против 55,4 кПа) соответственно. Однако, по этому показателю отмечается превосходство молодняка с массой 80–100 кг над аналогами с массой 120–140 кг на 86,6 % (7,4 против 55,4 кПа).

Согласно нашим исследованиям, предельное напряжение сдвига в мясной части пашины в группе молодняка свиной со сдаточной массой 80–100 кг составило 16,2 кПа и превосходило по этому показателю сверстников массой 100–120 и 120–140 кг на 55,1 и 90,5 % (16,2 против 36,1 и 170,8 кПа) соответственно. Однако подвинки с массой 100–120 кг превосходили своих аналогов массой 120–140 кг по этому показателю на 78,9 % (36,1 против 170,8 кПа).

При проведении реологических испытаний салыной части пашины выявлено, что предельное напряжение сдвига в группе молодняка свиной со сдаточной массой 100–120 кг достигало 4,5 кПа и превосходило

по этому параметру сверстников массой 80–100 кг на 57,1 % (4,5 против 10,5 кПа) и 120–140 кг на 79 % (4,5 против 21,4 кПа). Аналогичная тенденция прослеживалась и в отношении подсвинков с массой 80–100 кг по отношению к животным с массой 120–140 кг – 51 % (10,5 против 21,4 кПа).

Важной реологической характеристикой мясного сырья и мясных систем является показатель адгезии (липкости), который определяет связность структуры готового продукта. Величина адгезии, как поверхностного свойства, частично может характеризовать консистенцию продукта. Адгезия обнаруживается при разделении разнородных тел, соприкасающихся своими поверхностями, как усилие, противодействующее разделению (отрыву) [8, 10].

В табл. 3 представлены данные по адгезионному напряжению мясной и сальной части грудинки и пашины молодняка свиней различных сдаточных масс.

Таблица 3. Адгезионное напряжение ($\sigma_{адг.}$) мясной и сальной части грудинки и пашины молодняка свиней различных сдаточных масс, кПа

Сдаточная масса, кг	Грудинка	
	Мясная часть	Сальная часть
80–100	3,6	2,2
100–120	3,5	2,3
120–140	9,0	8,1
	Пашинка	
80–100	1,3	3,1
100–120	3,3	2,0
120–140	2,1	1,5

Что касается адгезионного напряжения мясной части грудинки, то по этому показателю молодняк со сдаточной массой 100–120 кг превосходил своих сверстников с массой 80–100 кг на 2,8 % (3,5 против 3,6 кПа) и с массой 120–140 кг – на 61,1 % (3,5 против 9,0 кПа) соответственно. Тем не менее здесь прослеживается превосходство животных с массой 80–100 кг над аналогами с массой 120–140 кг на 60 % (3,6 против 9,0 кПа).

При исследовании данного показателя в сальной части грудинки выявлено, что превосходство наблюдалось в группе подсвинков с массой 80–100 кг на 4,4–72,8 % (2,2 против 2,3 и 8,1 кПа) над сверстниками с массой 100–120 и 120–140 кг соответственно. Следует отметить, что по этому параметру животные с массой 100–120 кг превосходили сверстников с массой 120–140 кг на 71,6 % (2,3 против 8,1 кПа).

В ходе наших исследований выявлено, что по адгезионному напряжению в мясной части пашины преимущество откормочников со сдаточной массой 80–100 кг над аналогами с массой 100–120 и 120–140 кг составило 60,6 % (1,3 против 3,3 кПа) и на 38,1 % (1,3 против 2,1 кПа) соответственно. Однако, по этому показателю наблюдается превосходство молодняка с массой 120–140 над аналогами с массой 100–120 кг на 36,4 % (2,1 против 3,3 кПа).

Согласно нашим исследованиям, адгезионное напряжение сальной части пашины в группе молодняка свиней со сдаточной массой 120–140 кг составило 1,5 кПа и превосходило по данному параметру аналогов с массами 80–100 и 100–120 кг на 51,6–25 % (1,5 против 3,1 и 2,0 кПа) соответственно. Однако, по этому показателю наблюдается превосходство молодняка с массой 100–120 кг над аналогами с массой 80–100 кг на 35,5 % (2,0 против 3,1 кПа).

Как видно из вышеприведенных результатов удельное усилие резания (През.) мясной части грудинки изменялось от 526,4 до 761,8 Н/м, сальной – от 360,0 до 585,4 Н/м. Предельное напряжение сдвига (σ_0) мясной части – от 16,3 до 104,3 кПа, сальной части – от 5,9 до 55,4 кПа. Удельное усилие резания (През.) мясной части пашины изменялось от 407,0 до 667,6 Н/м, сальной – от 82,1 до 623,6 Н/м. Предельное напряжение сдвига (σ_0) мясной части грудинки от 16,3 до 104,3 кПа, сальной части – от 5,9 до 55,4 кПа. Предельное напряжение сдвига (σ_0) мясной части пашины изменялось от 16,2 до 170,8 кПа, сальной – от 4,5 до 21,4 кПа. Адгезионное напряжение ($\sigma_{адг.}$) мясной части грудинки изменялось от 3,5 до 9,0 кПа, сальной части – от 2,2 до 8,1 кПа, а мясной части пашины – от 1,3 до 3,3 кПа и сальной – от 1,5 до 3,1 кПа. Установлено, что с повышением предубойной массы особей удельное усилие резания и предельное напряжение сдвига увеличиваются. Однако в сальной части грудинки и мясной части пашины наблюдается снижение по этим показателям, на адгезионное напряжение этот фактор действует менее значимо.

Заключение. Установлены реологические свойства свиной грудинки и пашины полученных от туш свиней массой 80–100, 100–120 и 120–140 кг. В мясной части грудинки удельное усилие резания (През.) составило от 526,4 до 761,8 Н/м, предельное напряжение сдвига (σ_0) – от 16,3 до 104,3 кПа, адгезионное напряжение ($\sigma_{адг.}$) – от 3,5 до 9,0 кПа, в сальной части показатели этих значений составили соответственно, от 360,0 до 585,4 Н/м През., от 5,9 до 55,4 кПа σ_0 и от 2,2 до

8,1 кПа σ адг. В мясной части пашины удельное усилие резания (През.) составило от 407,0 до 667,6 Н/м, предельное напряжение сдвига (Θ_0) – от 16,2 до 170,8 кПа, адгезионное напряжение (σ адг.) – от 1,3 до 3,3 кПа, в салыной части показатели этих значений составили соответственно, от 82,1 до 623,6 Н/м През., от 4,5 до 21,4 кПа Θ_0 и от 1,5 до 3,1 кПа σ адг. соответственно. С повышением предубойной массы особей удельное усилие резания и предельное напряжение сдвига увеличиваются. На адгезионное напряжение этот фактор действует менее значимо. Полученные результаты исследований реологических характеристик грудинки и пашины молодняка свиней различных весовых кондиций предоставят возможность объективно оценить технологические свойства данных видов сырья с учетом его дальнейшего использования, оптимизировать параметры отдельных технологических операций, прогнозировать изменения свойств мясных систем в процессе производства, улучшить качество готового продукта – предотвратить возможность возникновения технологических дефектов, получаемых в процессе производства мясной продукции.

И. В. ЖУБОВ

1. Свинная грудинка – калорийность, белки, жиры, углеводы и рецепты с продуктом на NUR. KZ / [Электронный ресурс]. – URL: <https://www.nur.kz/food/ingredients/pork-belly/>.

2. Грудинка, сочетания, состав, рецепты и интересные факты / [электронный ресурс]. – Режим доступа: www.edimdoma.ru/encyclopedia/ingredients/1255-grudinka.

3. Свинная грудинка: описание, особенности, рецепты и полезные свойства / [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://food.ru/products/318-svinaia-grudinka>.

4. Пашинка – что это, особенности и любопытные факты / [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://food.ru/encyclopedia/terms/210-pashinka>.

5. Реология/краткий курс лекций для студентов 2 курса направления подготовки 35.03.07 Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции/ Сост.: Н. Л. Моргунова // ФГБОУ ВО «Саратовский ГАУ». – Саратов, 2018. – 43 с.

6. Реологические методы для объективной оценки качества свинины / Ю. В. Татулов [и др.] // Мясная индустрия. – 2008. – № 10. – С. 11–14.

7. Максимов, А. С. Реология пищевых продуктов. Лабораторный практикум / А. С. Максимов, В. Я. Черных. – СПб.: ГИОРД, 2006. – 176 с.

8. Ходорева, О. Г. Структурно-механические и функционально-технологические свойства субпродуктов говяжьих / О. Г. Ходорева, К. А. Марченко, С. А. Гордынец // Актуальные вопросы переработки мясного и молочного сырья: сб. науч. тр. / РУП «Институт мясо-молочной промышленности»; редкол. Г. В. Гусаков (гл. ред.) [и др.]. – Минск, 2023. – Вып. 17. – С. 246–254.

9. Тимошенко, Н. В. Методические указания к лабораторно-практическим работам по дисциплине «Реология» для бакалавров, обучающихся по направлению 35.03.07 «Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции» / Н. В. Тимошенко, А. М. Патиева, А. А. Нестеренко. – Краснодар: КубГАУ, 2018. – 75 с.

10. Жаринов, А. И. Явление адгезии в технологии мясопродуктов: механизм, значение, способы регулирования / А. И. Жаринов, Ю. А. Матвеев // Всё о мясе. – 2017. – №3. – С. 40–42.

**ВЫЯВЛЕНИЕ ВЛИЯНИЯ ТЕМПЕРАТУРНОГО СТРЕССА ПРИ
РАЗЛИЧНЫХ КОНСТРУКТИВНЫХ И ОБЪЕМНО-
ПЛАНИРОВОЧНЫХ РЕШЕНИЯХ ФЕРМ И КОМПЛЕКСОВ НА
ПРОЯВЛЕНИЕ ОСНОВНЫХ ЭТОЛОГИЧЕСКИХ РЕАКЦИЙ И
КОМФОРТНОСТЬ УСЛОВИЙ ЖИЗНЕОБЕСПЕЧЕНИЯ
ВЫСОКОПРОДУКТИВНЫХ КОРОВ**

**А. А. МУЗЫКА, М. В. БАРАНОВСКИЙ, А. С. КУРАК,
М. П. ПУЧКА, Н. Н. ШМАТКО, С. А. КИРИКОВИЧ,
Л. Н. ШЕЙГРАЦОВА, М. В. ТИМОШЕНКО, О. А. КАЖЕКО,
Д. В. ГУРИНА**

*ДЮ!»Рбфцро-г дблз йишлйк!чэпз d!Рбцйо рбмрок!блб фжэйи! рбфп!
Сжбдфпй!q o!z йгоз ргофпз аф.-!
d!3 o fйp-ro!Дмфдмй!б/Сжбдфпз-1333 274*

Qoпз фй ймб!z!дмфблчйя!24.03.2025)

*Фм!лбз fodo!zй fб!й!zovdбпз б!z йгоз рьц!пфэ жэ афяз!oq дмфжмррь жэ жедэбз фд.
рь жво рь-!q dй! лоз одьц! oddбpйн! vбз dbййгбжэ!н й pйн бмржжломийжэ го!юржбдйи! fм!
поцбд рррй!f! рдн бмрок!z жедэбз фдб!z жб! z ф! во рп! рбнз гбяз! vo рок!z жн йишжлок!
йрфйу у жжэ рпз й-!во рок!лон у одз б!йм!ржэ дбмрок!z жедэбз фд рок!во рок/*

*Qdй! forz йз жрйи! рйз родо! йм! гжцррдо! лдйз йишжлодо!фдогр!f! dбб рйчь!z жн о ржэ.
z дбмрок!во рь!zovpйлбжэ!z жедэбз фд рь к!пз джп!Qdй!зь полюц!z жедэбз фдб!zovpфйб!
z жржогок-!q dй! рйвпйц! цомоfoжок!пз джп! 2-13 !*

*Лонгмжтрьн!q oлбнбз жжэ!oq дмфжмррь!f!пз жржрй!гмй!фрй!f!z жедэбз фд родо!пз джпб!
рб!z йгоз рьц!q o!z жедэбз фд ро-збз рпз ронф!джэ йн ф!fжмфжэ n!fй рфжп!U! J [2].*

*Брбмй!vрбшрйк!U! J!vб!q ждйю!f!йпмжфогбpйк! йям-!бгдфпз -!пжэ fэдэ!q oлбнбм!иa o!
ф! z йгоз рьц! го! жпж! vбpй!fй! у жн! й! лонгмжтпог! ДЮ!»3 o fйp-roBodoQмжэ мйз б..! n!
дбмйшрйн й! лорпз дфпз йг рьн й! й! овьжэ ро-гмбpйдогошрйн й! дмжжрй!фн й! вьм! зь фжонр!
z жржогок!пз джп! дбмйшррдо!фдогр!f! жжпйк! TH1 69-83! й!фн жжжррь к! TH1 73-76).
Uqогьцжрйжэ! йрфжпб! U! J! »84-87 ! ф! z йгоз рьц! нрйз бмнэ!qoз джмжрйжэ лодн о-!
полдбэ блпнэ!z жбз жжрб!fй!fйидбэ жжрб!fблз йг рпз э-фн жржцбмнэ!гджэ!f! рйцоз фрй!f!
лодо!ф! лодн огодо!пз омб!й!гджэ!f!oз фьцб!z!во лбпц-!фжжйишжбмнэ!z жедэбз фдб!z жб-!
ибпз оz б!пж!фжжэpй!полдбэ жрйк!й!фьцбpй!f/*

*Брбмй!vрбшрйк!U! J!vб!q ждйю!f!йпмжфогбpйк! пжэ fэдэ- ро fэдэ!q oлбнбм!иa o!q dй!
q o pйз жрйи!z жедэбз фдб! рбдфз родо!zovpфйб! вйомодйишжлодо!z жрб-! зь фжжфжэодо!
z йгоз рьн й! fм!q o f!фжз бpй!f! ржвцогфйн одо!z жедэбз фд родо!джэ йн б!z! лодогpйлбц-!
ржфжэ бз ошро-!й!vб!q дмфжмн!й!во рь!z жедэбз фд родо!лон у одз б! й!dй!vрбшрй!fй!U! J!63
64 !z йгоз рьн!z джжфжэpй!во мжцжжоржбдйи! лодн б! fм!q o f!фжз бpй!f!z жедэбз фдб!z жб!
й!допз б/*

*U!q o pйз жрйжэ! йрфжпб! U! J!) 79 ! ф! z йгоз рьц! оz н жббмнэ!фжжйишрйжэгджэ жрй!
q дйжэ!лодн б! fм!гопж омжрй!f!ломийжэ гб!z жрб-!фжжйишрйжэгджэ жрй! рб!q жжжфйз жрйжэ
й!пз o фрйжэй!пмжфогбз жжро-! полдбэ жрйжэгджэ жрй! рб!oз фьц!z!во лбпц-!z жедэбз фдб!*

з жб-! ибт оз б! пдфжрц! полбъ жрйк! и! фьцб рй! рбо fūmīnэ! г! q.dжжбц!
у ййюмодйижлжк! рдн ь -!о фрло-! фьцб рйжвь мо!дфво лйн !i!dūz н ййцр н -!бйфмн!дог рн /

Ключевые слова: лодогъ -!н омоцро-з озбд рь к!лон q мовн!ло ртс дфтс йг рь жй!овьж р-
q мб рйдогоцр ждджжрй f!z ждг жбз фд рь к!тс джн-!z ждг жбз фд р-гмбз рон рь к!й рфжн!
я олодй f!лон у одз рь жфрмогй f!но фдз б рй f.

For each species and age of animals, there are certain temperature zones in which the body spends a minimum amount of energy to maintain normal body temperature. This zone is called the zone of thermal indifference, comfort zone or neutral temperature zone.

When the lower or upper critical level of the thermoneutral zone boundary is reached, temperature stress occurs. At high air temperatures heat stress, at low cold stress.

A comprehensive indicator for determining the degree of influence of temperature stress on animals according to the temperature and humidity conditions is the THI index.

An analysis of THI values for the research period (July, August, September) showed that animals in all buildings of the farms and complexes of the State Enterprise "ZhodinoAgroPlemElita" with various design and space-planning solutions were found to have heat stress of varying levels (mild THI of 69-72 and moderate THI of 73-76). With an increase in the THI index (73-76), the animals reduced feed intake, chewing and motor activity, the time the cows spent at the feed table and resting in the stalls decreased, and their body temperature, heart rate and respiration rate increased.

Analysis of the THI values for the study period (October, November) showed that with a decrease in the outside air temperature, the biological heat released by the animals to maintain the required temperature in the barns is insufficient, and outside the temperature comfort zone (at THI values of 52-63), the animals require more feed energy to maintain body temperature and growth.

With a decrease in the THI index (<68), the animals showed an increase in the time they spent eating feed to replenish the amount of heat, an increase in the time they spent moving and standing, and, consequently, a decrease in the time they spent resting in the stalls; body temperature, heart rate and respiration were within the physiological norm, however, breathing was deep and rhythmic, and the pulse was even.

Key words: cows, dairy complex, design and space-planning solutions, temperature stress, temperature-humidity index, ethology, comfortable conditions of keeping.

Введение. Применение промышленных технологий на основе комплексной механизации, автоматизации поточных линий и роботизации производственных процессов для повышения эффективности производства и качества продукции приводит к усилению воздействия ряда неблагоприятных факторов внешней среды на организм животных, увеличению их числа.

В связи с этим существенно меняются сложившиеся в процессе онтогенеза и филогенеза взаимосвязи между животным организмом и внешней средой. Природа и физиологические свойства животного, формировавшиеся в течение многих веков, не в состоянии изменяться с такой же быстротой, с какой изменяются условия окружающей среды и технология животноводства. Поэтому возникает несоответствие между биологической природой организма, его физиологическими возможностями и окружающей средой. Возникает состояние стресса.

Одним из важнейших факторов стресса является температура воздуха в коровнике, оказывающая существенное влияние на состояние организма животного, на обеспечение жизненно важных процессов в организме [3, 4].

Высокая или низкая влажность воздуха в помещении усиливает отрицательное влияние низких и высоких температур на корову. Поэтому очень важно поддерживать оптимальное соотношение температурно-влажностного режима в помещении для содержания лактирующих коров. Следует отметить, что установлены границы термонейтральной зоны для молочных коров, т.е. температурные границы (нижняя и верхняя), при соблюдении которых животное хорошо себя чувствует, в пределах этой границы энергия не расходуется ни на нагрев тела, ни на его охлаждение, т.е. организм затрачивает минимальное количество энергии для сохранения нормальной температуры тела. Комфортная зона температур для коров соответствует температуре окружающей среды в диапазоне от около 0 до 17 °С. Этот диапазон оптимален для поддержания нормальной температуры тела на уровне 38,5 °С (+/- 0,5 °С). При достижении нижнего или верхнего критического уровня границы термонейтральной зоны возникает температурный стресс. При высоких температурах воздуха – тепловой, при низких – холодовой стресс [5, 6, 7].

Цель исследований – выявление влияния температурного стресса при различных конструктивных и объемно-планировочных решениях ферм и комплексов на проявление основных этологических реакций и комфортность условий жизнеобеспечения высокопродуктивных коров.

Основная часть. Исследования по выявлению температурного стресса и его влияния на проявление основных этологических реакций и комфортность условий жизнеобеспечения высокопродуктивных коров были проведены на действующих фермах и комплексах по производству молока ГП «ЖодиноАгроПлемЭлита» Смоленского района – МТК «Рассошное», МТК «Березовица», СПФ «Будагово», МТФ «Жажелка», различающихся конструктивными и объемно-планировочными решениями.

В изучаемых коровниках применяется приточно-вытяжная вентиляция с естественным побуждением воздуха – через аэрационные проемы в помещениях (светоаэрационные коньки, проемы в здании, представленные системой штор или вентиляционных панелей). В летний период вентиляционные панели и система штор в зданиях оставались открытыми для поступления свежего воздуха.

Средняя температура наружного воздуха за 5 дней исследования в июле составила +28,1 °С, относительная влажность воздуха – 42,2 % и скорость движения воздуха – 2,5 м/с; в августе – +24,2 °С, 53,8 % и 2,6 м/с.

Для оценки комфортности условий содержания и уровня температурного стресса определяли температурно-влажностный индекс (ТНИ) по формуле (1) по показаниям гигрометра психрометрического:

$$\text{ТНИ} = 0,72 (B+C) + 40,6 \quad (1)$$

где В, С – температура (°С) соответственно влажного и сухого термометров.

Для его расчета в течение 5 дней каждого месяца исследования в одно и тоже время (в 12:00) на всех изучаемых фермах и комплексах регистрировали температуру сухого и влажного термометров гигрометра психрометрического.

Значение ТНИ, равное 68, расценивается как термонейтральный статус окружающей среды (термонейтральная зона), указывающий на комфортное содержание животных, значение ТНИ ниже 68 расценивается как охлаждающая зона, а выше 68 – как зона теплового стресса.

Значение ТНИ 69–72 соответствует развитию легкого стресса, ТНИ 73–78 – умеренного, а ТНИ более 80 – сильного теплового стресса [1, 2].

Изучение поведения осуществляли путем записи отдельных действий или положений животных через определенные промежутки времени с учетом методических рекомендаций Е. И. Админа [8].

Комфортность условий содержания скота определялась методом балльной оценки и набора контролируемых факторов, предложенным В. Д. Степура [9] поведение, загрязненность животных, заболеваемость. Наличие отрицательных явлений оценивали как нулевую комфортность, частичное их присутствие – в 0,5 балла, отсутствие отрицательных явлений – в 1 балл. Наивысшая сумма баллов свидетельствует о комфортности и предпочтительности использования.

Чистота тела и шерстного покрова – путем визуальных наблюдений с обоих боков животного; по степени загрязнения животные будут разделены на три категории: чистые (загрязнения только на запястном и скакательном суставах); среднезагрязненные (грязные места с одного бока бедра) и грязные (загрязнены тазовые конечности и живот).

Клинико-физиологические показатели (температура тела животных, частота пульса и дыхания) оценивали по общепринятой методике.

Анализ значений индекса ТНІ за июль месяц показал, что животные во всех изучаемых зданиях имели различные уровни теплового стресса, а именно: индекс ТНІ в здании из панелей металлических трехслойных с утеплителем (сэндвич-панелей), укрепленных на несущих железобетонных конструкциях (МТК «Рассошное»), составил 72, что свидетельствовало о наличии легкого стресса у коров, в здании из металлоконструкций с утепленной кровлей (МТК «Березовица»), в здании из стоечно-балочных железобетонных конструкций (СПФ «Будагово») и в здании из металлоконструкций без утепления кровли (МТФ «Жажелка»), значения индекса ТНІ составили соответственно – 73, 74 и 76, что указывало на наличие умеренного теплового стресса.

В августе месяце в здании из панелей металлических трехслойных с утеплителем (сэндвич-панелей), укрепленных на несущих железобетонных конструкциях (МТК «Рассошное»), среднее значение индекса ТНІ составило 68, что указывало на то, что коровы находились в зоне комфорта.

В здании из металлоконструкций с утепленной кровлей (МТК «Березовица»), в здании из стоечно-балочных железобетонных конструкций (СПФ «Будагово») и в здании из металлоконструкций без утепления кровли (МТФ «Жажелка») среднее значение индексов ТНІ составило 69, 70 и 72 соответственно, что характеризовало наличие легкого теплового стресса у коров.

В коровнике на СПФ «Будагово» даже при использовании потолочных вентиляторов, у животных наблюдались признаки теплового стресса. Известно, что вокруг тела коровы находится воздушная тепловая подушка. Чтобы убрать этот теплый воздух (разрушить подушку), необходима скорость движения воздуха минимум 2 м/с, который будет поступать прямо на кожу коровы. Потолочные вентиляторы перемешивают воздух в коровнике и из-за большего диаметра равномернее его распределяют. Но скорость воздуха и направление воздуха все больше уменьшается и отклоняется в направлении стен помещения. Это может привести к тому, что скорости воздуха недостаточно, чтобы разрушить воздушную тепловую подушку коровы, что и наблюдалось в данном животноводческом помещении.

Высокопродуктивные животные страдают от теплового стресса в большей степени в связи с высоким потреблением сухого вещества и высокой интенсивностью метаболизма.

Важными способами выявления теплового стресса у коров, кроме ТНІ, являются визуальное наблюдение и хронометраж поведения.

Наблюдение за поведением животных при реализации ими основных процессов жизнедеятельности, показало, что коровы в летний период при температурах воздуха, превышающих комфортные значения, более комфортно чувствовали себя в здании из сэндвич-панелей и в здании из металлоконструкций с утеплением кровли (таблица 1), так как теплоизоляция этих зданий способствовала снижению температуры внутренней поверхности покрытий и тем самым уменьшению тепловой нагрузки на коров.

Так, коровы, находясь в зданиях, где ТНІ составлял 68–72, свободно и охотно поедали корм, с большим промежутком времени подходили к поилкам, больше времени проводили лежа, и за весь период наблюдений не было выявлено конфликтных ситуаций и борьбы между ними.

Таблица 1. Результаты хронометражных наблюдений

Тип здания	Период исследования	Затраты времени по видам деятельности, %			
		кормится	стоит	лежит	двигается
Здание из панелей металлических трехслойных с утеплителем (сэндвич-панелей), укрепленных на несущих железобетонных конструкциях (МТК «Рассошное»)	Июль	24,1	8,6	29,8	17,5
	Август	24,0	8,5	29,9	17,6
Здание из металлоконструкций с утепленной кровлей (МТК «Березовица»)	Июль	23,9	8,4	29,6	18,1
	Август	23,7	8,6	29,7	18,0
Здание из стоечно-балочных железобетонных конструкций (СПФ «Будогово») (потолочные вентиляторы)	Июль	23,7	8,5	29,4	18,4
	Август	23,5	8,7	29,2	18,6
Здание из металлоконструкций без утепления кровли (МТФ «Жажелка»)	Июль	23,5	4,5	24,7	17,3
	Август	23,6	4,2	24,6	17,4

С повышением индекса ТНІ (73-76) у коров отмечали изменение пищевого поведения: снижение потребление кормов, особенно объемистых, сокращение жевательной активности, пытаясь уменьшить производство тепла от пищеварения и обмена питательных веществ, коровы ели меньше, сортировали кормосмесь, выбирая зерновые и белковые корма, реже находились у кормового стола, предпочитали потреблять корм в прохладное время суток (утренние и вечерние ча-

сы). Изменялись и физиологические реакции – животные меньше лежали и двигались, стремясь уменьшить теплопродукцию от двигательной активности, больше стояли, группируясь возле поилок или в местах с большим движением воздуха, они старались таким образом выделить больше тепла, поскольку во время стояния большая площадь тела обветривается и есть большой шанс благодаря движению воздуха отдать больше тепла.

Во время умеренного теплового стресса у коров наблюдалось изменение характера потребления воды. Коровы больше времени проводили у поилок и чаще к ним подходили.

Так, в здании из металлоконструкций с утепленной кровлей (МТК «Березовица») частота подходов составила 13 раз, в здании из стоечно-балочных железобетонных конструкций (СПФ «Будагово») – 14 раз и в здании из металлоконструкций без утепления кровли (МТФ «Жажелка») – 17 раз по сравнению с частотой подходов в здании из панелей металлических трехслойных с утеплителем (МТК «Рассошное») (11 раз).

Под влиянием теплового стресса произошли изменения в клинико-физиологических показателях у животных, а, именно, наблюдалось увеличение температуры тела, ускорение частоты сердечных сокращений и дыхания (табл. 2).

Таблица 2. Клинико-физиологические показатели животных при содержании их в зданиях, с различающимися конструктивными и объемно-планировочными решениями, в летний период

Период исследования	Показатель	Наименование ферм и комплексов			
		МТК «Рассошное»	МТК «Березовица»	СПФ «Будагово»	МТФ «Жажелка»
Июль	Температура тела, °С	38,3 0,11	38,5 0,11	38,8 0,10	39,2 0,14
	Частота пульса в 1 мин	92,5 1,54	94,5 1,55	104,7 1,80	110,1 1,60
	Частота дыхания в 1 мин	48,4 0,79	50,1 1,16	52,3 1,16	58,1 1,12
Август	Температура тела, °С	38,1 0,10	38,3 0,09	38,5 0,10	39,1 0,14
	Частота пульса в 1 мин	91,8 1,54	93,8 1,57	100,1 1,72	109,0 1,67
	Частота дыхания в 1 мин	47,9 1,05	49,2 1,18	51,4 1,21	57,5 1,19

Лежащие животные тяжело дышали (как «насосы»), некоторые коровы из секции пытели с вытянутой шеей и открытым ртом, у них

вырабатывалось больше слюны (слюна на морде), отмечалось выделение пота на боках и спине.

Так, в июле месяце, температура тела коров колебалась в пределах от 38,3 до 39,2 °С, частота пульса – от 92,5 до 110,1 ударов в минуту, частота дыхания – от 48,4 до 58,1 дыхательных движений в минуту. Пределы колебаний температуры тела, частоты пульса и дыхания у коров в августе месяце составили: от 38,1 до 39,1 °С, от 91,8 до 109,0 сердечных сокращений и от 47,9 до 57,5 дыхательных движений в минуту соответственно.

Таким образом, комплексным показателем определения степени влияния температурного стресса на животных по температурно-влажностному режиму является индекс ТНІ, который позволяет достоверно оценить потребность животных в охлаждении и принять необходимые меры для нивелирования теплового стресса.

Исследования по выявлению температурного стресса и его влияния на проявление основных этологических реакций и комфортность условий жизнеобеспечения высокопродуктивных коров были продолжены в переходный период.

Средняя температура наружного воздуха за 5 дней исследования в сентябре составила +25,0 °С, относительная влажность воздуха – 62,7 % и скорость движения воздуха – 2,4 м/с; в октябре – +13,9 °С, 80,2 % и 3,7 м/с и в ноябре – +8,1 °С; 78,5 % и 4,8 м/с соответственно.

В сентябре и октябре вентиляционные панели и система штор оставались полуоткрытыми для поступления свежего воздуха. В ноябре – закрывались, и оставался небольшой проем сверху минимум 5 см для поступления свежего воздуха.

В связи с высокой температурой окружающей среды в сентябре, среднее значение индексов ТНІ в изучаемых зданиях с различными объемно-планировочными решениями (МТК «Рассошное», МТК «Березовица», СПФ «Будагово»), характеризовало наличие у коров легкого теплового стресса (70, 71, 72). А в здании из металлоконструкций без утепления кровли (МТФ «Жажелка»), среднее значение индекса ТНІ указывало на наличие у животных умеренного теплового стресса (74).

В октябре месяце среднее значение индексов ТНІ в изучаемых зданиях с различными объемно-планировочными решениями (МТК «Рассошное», МТК «Березовица», СПФ «Будагово», МТФ «Жажелка») составило 63, 61, 61, 59, а в ноябре – 55, 54, 53 и 52 соответственно.

Наблюдение за поведением животных при реализации ими основных процессов жизнедеятельности, показало, что коровы в сентябре

месяце проявляли аналогичные этологические реакции, как и в летний период (табл. 3).

Таблица 3. Результаты хронометражных наблюдений

Тип здания	Период исследования	Затраты времени по видам деятельности, %			
		кормится	стоит	лежит	двигается
Здание из панелей металлических трехслойных с утеплителем (сэндвич-панелей), укрепленных на несущих железобетонных конструкциях (МТК «Рассошное»)	Сентябрь	24,1	8,2	30,0	17,7
	Октябрь	24,2	8,8	28,7	18,3
	Ноябрь	24,2	9,0	28,2	18,6
Здание из металлоконструкций с утепленной кровлей (МТК «Березовица»)	Сентябрь	23,8	8,2	29,8	18,2
	Октябрь	24,3	8,9	28,4	18,4
	Ноябрь	24,4	9,2	27,0	19,4
Здание из стоечно-балочных железобетонных конструкций (СПФ «Будагово») (потолочные вентиляторы)	Сентябрь	23,6	8,4	29,5	18,5
	Октябрь	24,4	9,0	28,2	18,4
	Ноябрь	24,6	9,4	26,5	19,5
Здание из металлоконструкций без утепления кровли (МТФ «Жажелка»)	Сентябрь	23,4	4,6	24,7	17,3
	Октябрь	24,7	9,2	27,2	18,9
	Ноябрь	24,9	9,5	25,9	19,7

В сентябре животные более комфортно чувствовали себя в здании из сэндвич-панелей, укрепленных на несущих железобетонных конструкциях (МТК «Рассошное»), в здании из металлоконструкций с утепленной кровлей (МТК «Березовица») и в здании из стоечно-балочных железобетонных конструкций (СПФ «Будагово»), что связано с наиболее благоприятными показателями температурно-влажностного режима в этих типах зданий (легкий тепловой стресс). Коровы больше времени проводили лежа, и за весь период наблюдений не было выявлено конфликтных ситуаций и борьбы между ними.

В здании из металлоконструкций без утепления кровли (МТФ «Жажелка») при установлении умеренного теплового стресса, животные меньше лежали и двигались, больше стояли, группируясь возле поилок или в местах с большим движением воздуха.

При понижении температуры наружного воздуха биологического тепла, выделяемого животными для поддержания необходимого температурного режима в коровниках, недостаточно. За пределами зоны температурного комфорта ($T_{HI} < 68$) животным требуется больше энергии корма для поддержания температуры тела и роста.

Так, в октябре и ноябре месяце во всех изучаемых зданиях с различными объемно-планировочными решениями у коров отмечалось увеличение времени приема корма для восполнения количества тепла, увеличение времени на передвижение и стояние и, следовательно, сокращение времени на отдых их в боксах.

Клинико-физиологические показатели характеризуют степень адаптации животных к различным стрессирующим факторам, в том числе и к условиям содержания. Результаты исследований клинико-физиологических показателей животных в переходный период представлены в табл. 4.

Таблица 4. Клинико-физиологические показатели животных при содержании их в зданиях, с различающимися конструктивными и объемно-планировочными решениями, в переходный период

Период исследования	Показатель	Наименование ферм и комплексов			
		МТК «Рассош-ное»	МТК «Березо-вица»	СПФ «Будаго-во»	МТФ «Жажел-ка»
Сентябрь	Температура тела, °С	38,2 0,08	38,4 0,07	38,6 0,07	39,1 0,12
	Частота пульса в 1 мин	92,0 1,17	94,1 1,27	102,1 1,10	109,3 1,30
	Частота дыхания в 1 мин	48,1 0,99	49,3 0,93	51,5 0,95	57,7 0,97
Октябрь	Температура тела, °С	38,1 0,09	38,0 0,08	37,9 0,07	37,8 0,06
	Частота пульса в 1 мин	64,4 0,68	63,0 0,66	62,2 0,66	61,3 0,60
	Частота дыхания в 1 мин	20,4 0,48	19,9 0,43	19,2 0,35	18,6 0,40
Ноябрь	Температура тела, °С	38,0 0,05	37,9 0,04	37,8 0,04	37,7 0,05
	Частота пульса в 1 мин	61,8 0,44	60,8 0,50	60,0 0,52	58,8 0,46
	Частота дыхания в 1 мин	20,0 0,50	19,4 0,39	18,8 0,42	18,0 0,34

Анализ табл. 4 показал, что в сентябре месяце из-за высокой средней температуры наружной среды (+25,0 °С), клинико-физиологические показатели были несколько повышены. Так, температура тела коров колебалась в пределах от 38,2 до 39,1 °С, частота пульса – от 92,0 до 109,3 ударов в минуту и частота дыхания от 48,1 до 57,7 дыхательных движений в минуту.

При клиническом обследовании коров установлено, что в октябре и ноябре месяце клинико-физиологические показатели находились в

пределах физиологической нормы. Так, пределы колебаний температуры тела у коров в эти месяцы составили от 37,7 до 38,1 °С, частота пульсовых ударов в минуту замедлялась в зависимости от температуры окружающей среды и изменялась в пределах от 58,8 до 64,4 ударов в минуту, частота дыхания у животных составляла от 18,0 до 20,4 движений в минуту. При этом было отмечено, что дыхание было глубоким и ритмичным, а пульс ровным.

Подводя итог сказанному, подчеркнем, что температурно-влажностный индекс, представляющий собой комбинацию двух переменных, а именно температуры окружающей среды и относительной влажности воздуха, является общеупотребляемым показателем оценки стресса. Это показатель эффективной температуры, характеризующий наличие или отсутствие условий комфорта. Данный индекс является более точным, чем одни лишь температурные показатели. Зная текущее состояние параметров и закономерности формирования микроклимата, можно управлять этим процессом, не допуская стрессовых ситуаций для животных.

Заключение. Таким образом, комплексным показателем определения степени влияния температурного стресса на животных по температурно-влажностному режиму является индекс ТНІ.

Анализ значений ТНІ за период исследований (июль, август, сентябрь) показал, что у животных во всех зданиях ферм и комплексов ГП «ЖодиноАгроПлемЭлита» с различными конструктивными и объемно-планировочными решениями был выявлен тепловой стресс различного уровня (легкий – ТНІ 69-72 и умеренный – ТНІ 73-76). Индекс ТНІ позволяет достоверно оценить потребность животных в охлаждении и принять необходимые меры для нивелирования теплового стресса.

С повышением индекса ТНІ (73-76) у животных происходило изменение поведенческих реакций и клинико-физиологических показателей: снижалось потребление кормов, сокращалась жевательная и двигательная активность, уменьшалось время нахождения коров у кормового стола и время отдыха в боксах, увеличивалась температура тела, частота сердечных сокращений и дыхания.

Анализ значений ТНІ показал, что на действующих фермах и комплексах по производству молока ГП «ЖодиноАгроПлемЭлита», различающихся конструктивными и объемно-планировочными решениями, за период исследований (октябрь, ноябрь) при понижении температуры наружного воздуха биологического тепла, выделяемого животными для поддержания необходимого температурного режима в ко-

ровниках, недостаточно, и за пределами зоны температурного комфорта (при значениях ТНІ 52-63) животным требуется больше энергии корма для поддержания температуры тела и роста.

С понижением индекса ТНІ (<68) у животных происходило изменение поведенческих реакций: отмечалось увеличение времени приема корма для восполнения количества тепла, увеличение времени на передвижение и стояние и, следовательно, сокращение времени на отдых в боксах; температура тела, частота сердечных сокращений и дыхания находились в пределах физиологической нормы, однако, дыхание было глубоким и ритмичным, а пульс ровным.

№ УЖБУФБ

1. Буяков, Н. П. Тепловой стресс и особенности кормления молочного скота / Н. П. Буяков, М. А. Буякова, Д. Е. Алешин // РВЖ СХЖ. – 2016. – №3. – С. 5–13.

2. Проблема теплового стресса в молочном животноводстве / А. А. Абрамов, Е. Н. Рудь, Е. В. Кузьмина, М. П. Семенов [и др.] // Ветеринария Кубани. – 2020. – №3. – С. 10–11.

3. Зоогигиена : учебник / И. И. Кочиш, Н. С. Калужный, Л. А. Волчкова, В. В. Нестеров ; под ред. И. И. Кочиша. – СПб.: Издательство «Лань», 2008. – 464 с.

4. Оробец, В. А. Стресс и его коррекция у животных: учебное пособие / В. А. Оробец. – Ставрополь, 2011. – 52 с.

5. Курдеко, А. П. Стресс: диагностика, лечение, профилактика: учеб. – метод. пособие К94 для студентов факультета ветеринарной медицины по специальности 1 – 74 03 02 «Ветеринарная медицина» и слушателей ФПК и ПК / А. П. Курдеко, М. В. Богомольцева, А. В. Богомольцев. – Витебск: ВГАВМ, 2017. – 24 с.

6. Сидорова, В. Ю. Эколого-технологический стресс у крупного рогатого скота: как определить и как бороться / В. Ю. Сидорова // Нивы Зауралья. – 2014. – №9 (120). – С. 14–18.

7. Morgan, K. N. Sources of stress in captivity / K. N. Morgan, C. T. Tromborg // Applied Animal Behavior Science. – 2007. – 102(3). – Р. 262–302.

8. Админ, Е. Н. Методические рекомендации по изучению поведения крупного рогатого скота / Е. Н. Админ, М. П. Скриниченко, Е. Н. Зюнкина. – Харьков, 1982. – 26 с.

9. Степура, В. Д. Определение комфортности в условиях привязного содержания молочного скота / В. Д. Степура // Науч.-техн. бюлл. ВАСХНИЛ. Сиб. отд-ние. – Новосибирск. – 1983. – Вып. 9: Пр-во молока в Сибири. – С. 42–47.

**МОДЕЛИРОВАНИЕ ПРОДУКЦИОННЫХ ПРОЦЕССОВ
ПРИ РАСЧЕТЕ ПОТЕНЦИАЛЬНЫХ ВОЗМОЖНОСТЕЙ
ВОДОЕМОВ, НАХОДЯЩИХСЯ В РАЗЛИЧНЫХ ЗОНАХ
РЫБОВОДСТВА РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ**

О. В. УСОБА, В. В. КРУТЕЧКО, М. М. УСОБ

Ф !>Сэжодфнлб/фодфбфднз гэжрр/фод/фэргэ! л фэдэнлок!Джөмөчйй
й!Yдффгодо!Лдбнрдо!Ирбн эрй/нжөнлоцовфкпз гэжрр/фбл/фжй f.,
д/Додлй!Джэфвмлб/Сэжбдфнз-1324518

Donz фц ймб!г!днфблчйя!13/15/3136

I o fəʃmʲidəg bɪlɪq dʒɪtə bəmʃəʃ ! novok! o fɪr pʲiʲ iʲnʲ oʲvʲ ʒɪrɔfɪr ɟʲ n ʒə o fəʒlɔvʲr pʲi fʲ! ʒ! on.
 pɔʒkʲmʲ ɪz ! ɪnʲq ɔmʲəvəz pʲɪkʲɪʲfɪʲmʲɪrɪkʲ ɔvʲɪkʲ b-ʲvʲn ʒə bʲɪ ʒə! dʲɪmʲɪr ɟʲ ɔvʲɪkʲ ! pʲdʲiʲdʲ.
 pʲm-ʲz / ʒɪʲnʲq ɔmʲəvəz pʲɪkʲn o fəʃmʲ! Q dʲiʲn ʒɪtʲ ʒə pʲo! lʲdʲi fɔvʲɔlɔmʲdʲiʲʒɪlʲn lq dɔ fɪrɟiʲtʲ pʲrʲ n!
 q dɔʒɟɪʲn ɪz blʲɪɟʲn o fəʃmʲ! ɪvʲɪkʲ pʲo! fɔtʲ b ɔʲpʲrʲn rɔdɔ-lq dʲiʲʲnʲ! dʲbʲvʲrɔdʲ:fɔdʲ pʲfʲnʲvʲz
 ɟʲ ɪʲlʲ dʲbʲvʲz ɟʲvʲəz pʲɪkʲ ɟʲlʲɪɪ ɟʲpʲɪrɟʲkʲ! n o fəʃmʲ vʲbʲvʲəz ɟʲq dʲiʲdʲo fʲr ɟʲɟʲlʲvʲbʲo rʲɪ ʒɔtʲ ʒə! bʲl
 ɪz blʲz ʒəq dʲɪʲʒɟʲrɪkʲ ʒɟʲrɔvʲz ɔdʲ ɟʲ! rʲɪbʲmʲɪr ɟʲ! ɪʲmʲ! ɪnʲpʲo fʲr ɟʲ fʲmʲvʲɟʲkʲ! ɔz pʲɔtʲɪz ʒəpʲo! lʲvʲ o.
 dʲ ɟʲ! ɪʲlʲ fɔvʲ ʒɪʲ! dʲɔtʲɪkʲ rɔn lʲdʲɪ ɪn ʒɪʲtʲmʲvʲɟʲvʲz ʒn lq dɔ fɪrɟiʲtʲ pʲrʲ kʲq dɔʒɟɪʲ! ʒtʲ pʲɔʒkʲmʲ
 pʲo! ɪɪ oʲq oʲ! dʲ fʲfʲlʲq ɔlʲvʲbʲz ʒəvʲ! ʒo fɔʲvʲdʲ pʲɪmʲɪʲ ʒə! Fʲz ɪʲ pʲrʲkʲ! ɪʲlʲq dʲpʲfʲ! » Bʲmʲəvʲtʲ pʲfʲdʲɪkʲpʲlʲvʲz! pʲnʲvʲfʲ
 ʒə! ɪʲmʲɪz bʲ ʒʲq dʲiʲdʲo fʲr ɟʲ ɪʲ! fʲmʲ! dʲ vʲoʲvʲpʲɟʲ ʒɟʲrʲpʲo! fʲɟʲ ʒəpʲo! rʲ ɪʲ! vʲbʲdʲvʲz pʲɪ fʲr ɟʲ ɪʲ! fʲmʲ!
 ʒə dʲbʲ ɪʲɟʲ pʲfʲ lʲbʲdʲ ɔʲ ɟʲ! dʲɔtʲ ɪz ʒəpʲo fʲfʲr ɟʲ! ɪʲlʲ ɟʲɪʲrʲ pʲ ɟʲ! bʲ vʲ! ɪʲnʲq ɔmʲəvəz dʲiʲ fʲr ɟʲlʲvʲ ɪʲvʲ.
 pʲokʲ! ʒɟʲrʲmʲdʲiʲ! ɔ pʲrɔʲz pʲrʲokʲ! pʲ! ɪnʲq ɔmʲəvəz pʲiʲ! dʲ vʲokʲ! ʒə ʒəpʲrʲokʲ! lʲvʲn ɔʲokʲ! vʲbʲvʲ lq dʲpʲ
 fʲ! dʲo fʲoʲtʲ! » Fʲz ɪʲ pʲrʲkʲ! » Bʲmʲəvʲtʲ pʲfʲdʲɪkʲpʲlʲvʲz! pʲnʲvʲfʲɟʲ! ɔz pʲkʲ ɪʲlʲvʲzə dʲoʲ pʲrʲ n! ʒo fʲoʲʒ ɟʲn-ʲn!
 lʲvʲn pʲrʲ ʒɪ! ʒɪʲ ʒəʲdʲo! pʲdʲʒɟʲr-ʲfʲ ʒ! ɔdʲoʲ! ʒə pʲolokʲ! Dʲmʲɪtʲɪz bʲo-ʲ! ɪz ɔʲ! pʲnʲvʲbʲɟʲɪnʲ ɔmʲəv.
 ʒo pʲfʲ ɟʲ ʒə ʒəpʲrʲo! ɪʲvʲ ɪʲvʲɟʲɟʲrʲ! ɪʲ! pʲmʲɪʲɪʲ ʒ! vʲvʲn ɔz pʲɔtʲ ɪʲ! pʲn ɔʲvʲtʲ dʲiʲvʲvʲz fʲr ʲɟʲ! ɪʲ!
 dʲɔtʲ fʲ! vʲɟʲ! ʒn ʒɪʲvʲz ʒəvʲz ʒbʲ! ɪʲvʲvʲz ʒəvʲ! ʒ! ɪʲ fʲɪbʲmʲɪr ɟʲ! fʲmʲvʲɟʲ fʲ! nʲ! q dʲpʲfʲ! n ɔz pʲo! q ɔmʲfʲɪz ʲɟʲ!
 q ɔdʲ fʲfʲlʲ! 1-86! ɟʲvʲbʲz ɔʲvʲdʲ pʲokʲ! dʲ vʲokʲq dɔ fɪrɟiʲtʲ! ɪz ɔʲ! pʲfʲ! 1-9! ɟʲvʲbʲz ɪʲmʲ! 22-! ʲ! vʲvʲvʲɟʲɟʲɟʲ! ʲɟʲ!
 fʲmʲvʲɟʲ fʲ! ɪʲvʲbʲɟʲ ʒo! ʒo fɔʲvʲdʲ pʲɪmʲɪʲ bʲ! Dʲmʲɪtʲɪz bʲo-ʲ! ɪz ɔʲ! q dʲɪʲʒəpʲ fʲ! dʲ vʲvʲq dɔ fɪrɟiʲtʲ fʲ! ɔʲ!
 pʲnʲvʲbʲɟʲ ʲɟʲ ɪʲvʲdʲvʲz pʲfʲ! ɪʲtʲmʲvʲvʲɟʲ ɟʲn lq dʲpʲfʲ! pʲvʲz! rɔdɔ-lʲvʲ ɪʲvʲɟʲɟʲrʲvʲ! pʲnʲ! ɪʲvʲ ʒɪʲvʲɟʲ! ɪʲvʲ o.
 dɔ pʲfʲ ʒə dʲbʲ ɪʲɟʲ pʲfʲ lʲbʲdʲ ɟʲ! ɪʲ fʲɪbʲmʲɪr ɟʲ! fʲmʲvʲɟʲ fʲ-ɟʲn ɟʲ ʒə! pʲɔtʲ ɟʲvʲz ʲɟʲ! 4-4! ɟʲvʲbʲz ɪʲvʲ ɔʲ dʲɟʲ fʲ!
 lʲvʲlʲq ʒo fɔʲvʲdʲ pʲɪmʲɪʲ bʲ! ɪz ɔʲq ɔlʲvʲbʲz ʒəvʲ! ɟʲ ɔvʲvʲʒɪʲ fʲoʲtʲ ɪʲdʲpʲɪz ʲɟʲ! vʲrʲbʲvʲpʲfʲ! 4-5-8 ɟʲvʲbʲ! q dʲɪʲʒə
 mʲo-ʲ! ɪz ɔʲ! pʲdʲɟʲrɪkʲ! pʲɪz ɔʲvʲrʲ kʲ! ɪʲtʲmʲvʲdʲo fʲr kʲ! vʲbʲvʲ pʲlʲq dʲpʲfʲ! q ɔmʲvʲ ɪz ʒəpʲrʲ kʲ! ɪʲ! fɔvʲ ʒɪʲ pʲo.
 pʲɪ ɟʲvʲz ʲɟʲ! 4-3-9! dʲ ʲɟʲ! ɪʲvʲ ɟʲ! pʲɪz ɪʲvʲ! ɟʲ! ɪʲvʲbʲɟʲ ʒo! ʒo fɔʲvʲdʲ pʲɪmʲɪʲ bʲ! o pʲ n ɔz ʒə! vʲvʲz ʲɟʲ! dʲɟʲpʲ
 3.1 d ʲnʲ ʲɟʲvʲz ɪʲvʲ!

Ключевые слова: н о fмiдoгб рiж qдo фfрчiю ррr кl q дочмiл! жк жк глррf! дь воq до.
фfрч iйрrрi э! дь воqо фfр кl юпоmдiи~~ж~~лiк! qм рiжж-! дь воqо фfр кl дi фdоvоiмoдiи~~ж~~лiк!
qм рiжж-q dбf!zо fоuдб рiмiъ жqоm iчmэс фdб-q бiтe вiъ рожб вoqо fиr zо/

Modeling is one of the general scientific methods of cognition, based on the use (study) of an object replacing a real object (original), i.e. the use of a model. Quite a few such models are known with regard to hydrobiological production processes, and of varying levels of complexity. The main requirement is to include basic natural laws in the model, as well as to determine some initial or baseline conditions, relative to which the production process should be studied in the calculation mode. It has been established that, according to a number of indicators, the Dzhinne reservoir and the Aleksandriyskoye pond should be considered suitable for

fishery activities, favorable for growing carp, herbivorous and predatory fish using pasture technology based on the use of the natural food base of the pond by fish. The Dzhinne and Aleksandriyskoye reservoirs should be classified as eutrophic reservoirs, with the former having an average food supply and the latter having a high food supply. It is calculated that in case of using natural ichthyocenosis and the possibility of self-reproduction and growth, without human intervention in ideal conditions, it is possible to obtain about 0.075 t/ha of commercial fish products from the pond, which is 0.008 t/ha or 11.9 % more than in the conditions of the studied reservoir. It is calculated that the maximum fish production, in case of formation of a complex ichthyocenosis in the studied pond with a shift towards carp cultivation in ideal conditions, can be 0.33 t/ha, while for the reservoir this indicator can reach 0.347 t/ha. It is determined that the average daily oxygen balance of the pond is positive and should be $+ 3.28 \text{ gO}_2/\text{m}^2$ per day, for the studied reservoir it can be equal to $3.1 \text{ gO}_2/\text{m}^2$ per day.

Key words: modeling, production process, natural fish productivity, fish-breeding ecological tablet, fish-breeding hydrobiological tablet, pond, reservoir, polyculture, pasture fish farming.

Введение. Развитие рыбоводства в 2021–2025 гг. предусматривается путем реализации ряда направлений, одним из которых является повышение естественной продуктивности рыболовных угодий [1].

Аквакультура – одна из наиболее интересных, разнообразных и важных сфер деятельности человека. Рыбное хозяйство Республики Беларусь представлено двумя основными направлениями: аквакультура (рыбоводство) – выращивание товарной рыб в искусственных условиях и ведение рыболовного хозяйства (рыболовство) – получение товарной продукции за счет вылова из естественных рыболовных угодий [2].

Оценить продукционные возможности того или иного естественного водоема страны крайне сложно, так как при этом должны быть учтены многие факторы среды и возможности самого водоема.

Поликультура – наиболее популярный и эффективный способ совместного выращивания нескольких видов рыб, различных по характеру питания и рыбопродуктивности. Обычно в поликультуре вводят представителей ихтиофауны, различающихся по спектру естественных кормовых организмов (зоо- и фитобентоса, зоо- и фитопланктона, макрофитов и т. д.), за счет чего происходит максимально полное использование кормовые ресурсы того или иного водоёма [3, 4].

Богатый фонд естественных и искусственных водоемов, потенциал продуктивности которых используется не всегда в достаточной мере, подразумевает развитие на их площадях так называемой пастбищной аквакультуры. Это направление предполагает рациональное использование природного продукционного потенциала. Преимуществом данного вида рыбохозяйственной деятельности являются минимальные

финансовые затраты для получения готовой товарной рыбной продукции [5].

Рациональное использование естественной кормовой базы водоема позволяет снизить себестоимость продукции аквакультуры по сравнению с интенсивным прудовым рыбоводством (высокие плотности посадки рыб, дорогостоящие корма и удобрения и т. д.) [5].

Считается, что запасы естественной кормовой базы в водоемах ограничены и могут обеспечить прирост рыбной продукции в диапазоне от 50 до 200 кг/га в зависимости от длины вегетационного периода, подбора объектов выращивания, показателей воной среды в период выращивания и т.д. [5].

Средняя величина естественной рыбопродуктивности водоемов Беларуси составляет для второй зоны рыбоводства – 120 кг/га, для третьей – 150 кг/га [6].

Исследования ученых по организации прудовых товарных хозяйств на базе естественных водоемов (озер, водохранилищ) показали, что данное направление только за счет использования естественной кормовой базы способно обеспечить выход товарной продукции до 100–150 кг/га. Сдвиг выращивания в сторону растительноядных рыб и во все позволяет получить рыбопродуктивности порядка 308 кг/га [7].

Моделирование представляет собой один из общенаучных методов познания. В его основе лежит использование (изучение) объекта, замещающего реальный объект (оригинал), т. е. использование модели. Сведения, полученные при изучении модели, впоследствии переносятся на реальный объект. Важно, чтобы модель в главных своих свойствах однозначно соответствовала оригиналу. Только в этом случае сведения, полученные при ее изучении, могут принести пользу при их перенесении с модели на оригинал [8, 9].

В последнее время чаще всего математические модели, в том числе различных природных экосистем, реализуются в виде специального программного обеспечения для компьютеров, что позволяет в режиме опережающего прогнозирования анализировать большое количество возможных откликов природного объекта, например, водоема, на те или иные антропогенные воздействия, выбирая для практического использования те варианты, которые лучше отвечают нашим интересам [8, 9].

Цель работы: расчет потенциальных возможностей водоемов, находящихся в различных рыбоводных зонах Республики Беларусь методом моделирования продукционных процессов.

Основная часть. Для достижения цели и выполнения поставленных задач были проанализированы 2 водоема: первый – водохранилище «Джинне» находящееся в Ивановском районе Брестской области в 23 км на север от г. Иваново, 3 км на запад от дер. Тышковичи, относящееся к системе р. Ясельда, левого притока р. Припять, бассейн р. Днепр относящийся к III зоне рыбоводства; второй – пруд «Александрийское» расположенный в Шкловском районе Могилевской области относящийся ко II зоне рыбоводства.

За время проведения исследований изучался гидрохимический режим водоемов согласно общепринятым методикам [10].

В качестве источника отдельной информации для моделирования был отобран материал из открытого источника по водохранилищу «Джинне» [11].

При определении видового состава и таксономической принадлежности пользовались определителями и каталогами. Для подсчета биомассы пользовались таблицами индивидуальных масс организмов [12, 13].

В основе расчетов лежала разработанная математическая модель включает в себя систему аналитических уравнений, количественно представляющих взаимосвязь между различными величинами, описывающими функционирование изучаемого объекта, а также набор данных, необходимых для решения этой системы уравнений (начальные условия, граничные условия, значения коэффициентов и т.д.) [8, 9].

Uz брѣдз рь жѣмозй ф!н о фжй! фм! дбпюж б/ Представлены в верхней части планшета и включают 6 характеристик, принятых в качестве точек отсчета для оценки состояния водоема. В их числе:

- 1-я – Трофические цепи обязательно на основе фитопланктона;
- 2-я – Экологический коэффициент равный 0,1;
- 3-я – Энергетическая ценность (стандарт) сырой биомассы 1 г = 1 ккал;
- 4-я – Длина сезона по схеме Гидрорыбпроекта. Это 100 дней с температурой воздуха более 15 °C для 3-й зоны рыбоводства (+/- 15 дней для других зон);
- 5-я – Температура 20 °C в 3 зоне рыбоводства (+/- 1 °C в других зонах);
- 6-я – Ускорение процессов в зависимости от изменения температуры на уровне $Q_{10} = 2$ (эмпирическое правило Вант-Гоффа) [8, 9].

В системе расчетных инструментов, характеризующих состояние рыбохозяйственных водоемов и их возможности с точки зрения кор-

мовой обеспечения ихтиоценозов и промысловой продуктивности использовался экологический планшет, а для определения кислородного баланса в водоеме – гидробиологический [8, 9].

Структура естественного ихтиоценоза водохранилища «Джинне» представлена на рис. 1.

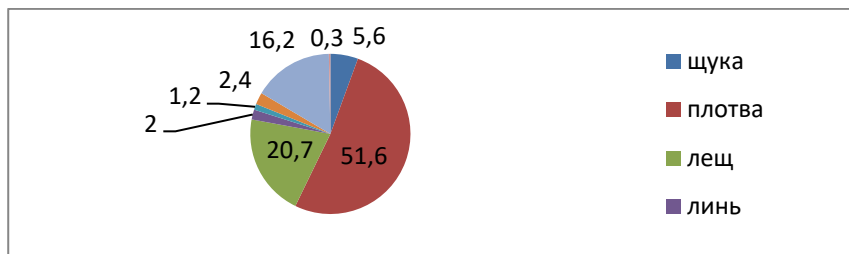


Рис. 1. Структура промысловых уловов водохранилища

Исходя из данных рис. 1 можно сказать, что основными видами рыб в уловах являются плотва, лещ и толстолобик, на долю которых суммарно приходится порядка 85 % от общего объема выловленной рыбы. Данных по ихтиоценозу «Александрйское» нет, но исходя из типа водоема и гидрохимических показателей, он не будет значительно отличаться от «Джиннее».

Естественная кормовая база водохранилища представлена в табл. 1.

Таблица 1. Состояние естественной кормовой базы изучаемых водоемов

Наименование	Водоем	
	«Джинне»	«Александрйское»
Макрофиты	Степень зарастаемости 30 % Глубина произрастания – до 1,8 м	Степень зарастаемости 15 % Глубина произрастания – до 1,9 м
Фитопланктон	Зеленые водоросли – 45 % Сине-зеленые – 51 % Биомасса – 15,13 мг/л Численность 1,74 млн. кл/л	Зеленые водоросли – 77 % Сине-зеленые – 20 % Биомасса – 45,32 мг/л Численность 5,21 млн. кл/л
Зоопланктон	Доминирование: копепода-ротаториевые Биомасса – 2,4 г/м ³	Доминирование: ветвистоусые-кладоцеры Биомасса – 33,6 г/м ³
Зообентос	Доминирование: личинки комаров-хирономид Биомасса – 7,4 г/м ²	Доминирование: личинки комаров-хирономид Биомасса – 18,42 г/м ²

Анализируя естественную кормовую базу изучаемых водоемов, можно сказать, что водохранилище Джинне по всем показателям уступает пруду «Александрйское»: по биомассе фитопланктона – на

30,19 мг/л, зоопланктона – на 31,2 г/м³, зообентоса – на 11,02 г/м². Водоем «Джинне» и «Александрийское» следует отнести к эвтрофным водоемам, с кормностью у первого средней, у второго высокой.

В водоемах Шкловского района выявлено произрастание 18 видов макрофитов, относящихся к 16 родам, 10 семействам. Большое разнообразие произрастающих на прудах макрофитов может быть связано с тем, что пруды используются давно, а также представляют собой водоемы разного типа использования и назначения.

В целом оценив кормовую базу двух водоемов по составу и численности зоопланктона, зообентоса, фитопланктона и макрофитов, можно сказать о высоком уровне естественной кормовой базы, возможности их использовании для пастбищной аквакультуры.

Исходные данные для сравнения возможной естественной рыбопродуктивности водоема представлены в табл. 2.

Таблица 2. Ориентировочные параметры изучаемого водоема

Параметр	Водоем	
	«Джинне»	«Александрийское»
Площадь водоема, га	270,0	26,0
Прозрачность воды, м	0,8	0,5
Средняя глубина водоема, м	2,8	2,3
Продолжительность сезона, сут	110	82
Среднесезонная температура воды, °С	20	20
Исходное содержание кислорода в начале сезона, мг/л	7,4	7,2
Предполагаемая потенциальная посадка рыб, % от общей		
– растительноядные (белый амур)	10	10
– мирные всеядные (каarp)	85	85
– мелкие хищные (окунь)	3	3
– крупные хищные (щука)	2	2

По результатам, представленным в табл. 2 можно сделать вывод, что водоем по своим параметрам является среднестатистическим для эвтрофных водоемов II зоны рыбоводства (не большая прозрачность воды – 0,5 м, относительно невысокая средняя температура воды – 20 °С). Предполагаемая посадка рыб на естественное выращивание и доля отдельных видов рыб взята из актов зарыбления по предыдущим годам.

Расчетные моделированные показатели естественной, самостоятельно складывающейся рыбопродуктивности водоема с помощью экологического планшета (Рст.) для исследуемых водоемов представлены в табл. 3.

Таблица 3. Показатели предельной естественной рыбопродуктивности водоемов

Параметр	Водоем	
	«Джинне»	«Александрийское»
Базовое значение естественной рыбопродуктивности, ц/га	0,62	0,97
Глубина фотического слоя, м	1,6	1,0
Значение естественной рыбопродуктивности с учетом поправок на длину вегетационного сезона и температуру, ц/га	0,67	0,75
Предельно возможная продукция при самостоятельном иктиоценозе, ц	180,9	19,5
Предельно возможная продукция при направленном вселении рыб и использовании поликультуры, ц	939,19	85,767

Анализируя данные табл. 3 следует отметить, что по базовому значению продуктивности водоем «Александрийское» является более перспективным, однако ввиду меньшего количества дней в вегетационном периоде (82 суток и 110 суток соответственно) значение продуктивности значительно снижается и может составить 0,75 ц/га. Предельная продукция, которую можно получить с рассматриваемых водоемов у «Джинне» значительно выше ввиду больших фактических размеров (270 га и 26 га соответственно). Если же использовать целенаправленную поликультуру в изучаемых водоемах и сделать упор на посадку растительноядных рыб и карпа (снизив тем самым потери энергии при ее переходе с одного трофического уровня на другой), то размер продукции может достигнуть в идеальных условиях до 936,19 ц с водоема «Джинне» и до 85,767 ц с «Александрийское» соответственно.

Моделирование кислородного баланса пруда «Александрийское» и водохранилище «Джинне» с помощью гидробиологического планшета позволило предположить, что в случае отсутствия форс-мажорных обстоятельств (пасмурное лето, серость, дефицит продуцирующих кислород фитопланктонных организмов) он будет положительным и составит $+3,28 \text{ гО}_2/\text{м}^2$ в сутки и $+3,1 \text{ гО}_2/\text{м}^2$ в сутки в водохранилище. Опасности возникновения в пруду заморной ситуации нет, но в периоды повышения температуры следует внимательно следить за содержанием кислорода в воде.

Заключение. По ряду показателей водохранилище «Джинне» и пруд «Александрийское» следует считать пригодными для рыбохозяйственной деятельности, благоприятными для выращивания карповых, растительноядных и хищных рыб с использованием пастбищной тех-

нологии, основанной на использовании рыбой естественной кормовой базы пруда.

N УЖБУФБ

1. О Государственной программе «Аграрный бизнес» на 2021–2025 годы [Электронный ресурс]: постановление Совета Министров Республики Беларусь, 1 февраля 2021 г. № 59 // Национальный правовой Интернет-портал Республики Беларусь. – Режим доступа: https://pravo.by/upload/docs/op/C22100059_1612904400.pdf – Дата доступа: 10.02.2025.

2. Барулин, Н. В. Стратегия развития рыбоводства в Беларуси / Н. В. Барулин // Наше сельское хозяйство. – 2020. – № 18(242). – С. 80–83.

3. Поликультура. [Электронный ресурс]. – 2025. – Режим доступа: <https://fish-farming.ru/471/> – Дата доступа: 20.02.2025.

4. Пастбищное рыбоводство на мелиоративных водоемах – перспективное направление аквакультуры Беларуси. [Электронный ресурс]. – 2025. – Режим доступа: https://catalog.ggau.by/downloads/SBORNIKI/2017/STSHP_VET_ZOO/179-180.pdf – Дата доступа: 20.02.2025.

5. Пастбищное рыбоводство: тенденции и перспективы. [Электронный ресурс]. – 2025. – Режим доступа: <https://fishretail.ru/news/pastbishchnoe-ribovodstvo-tendentsii-i-perspektivi-323218> – Дата доступа: 20.02.2025.

6. Жуков, П. И. Рыбные ресурсы Белоруссии. – Мн.: Урожай, 1983. – 127 с.

7. Рыбопродукция и рыбопродуктивность прудов [Электронный ресурс]. – 2025. – Режим доступа: <https://helpiks.org/9-14649.html>. – Дата доступа: 20.02.2025.

8. Купинский, С. Б. Биологические основы рыбоводства. Лабораторный практикум: учебно-методическое пособие / С. Б. Купинский, М. М. Усов, Р. М. Цыганков. – Горки: БГСХА, 2018. – 154 с.

9. Купинский, С. Б. Продукционные возможности рыбохозяйственных водоемов и объектов рыбоводства / С. Б. Купинский: уч. пособие. – Санкт-Петербург: Лань, 2019. – 232 с.

10. Методические указания по организации гидрохимической службы в прудовых рыбодных хозяйствах / М-во рыб. хоз-ва СССР, Всесоюз. науч.-исслед. ин-т пруд. рыб. хоз-ва. – М., 1976. – 115 с.

11. Заключение государственной экологической экспертизы рыбоводно-биологическому обоснованию рыбохозяйственного использования водохранилища Джинне Ивановского района Брестской области. – № 221/08 от 6.10.2008 г., г. Минск.

12. Методические рекомендации по сбору и обработке материалов при гидробиологических исследованиях на пресноводных водоемах. Зоопланктон и его продукция / Гос. науч. исслед. ин-т озер. и реч. рыб. хоз-ва, АН СССР, Зоол. ин-т; сост.: А. А. Салазкин, М. Б. Иванова, В. А. Огородникова – Л.: ГосНИОРХ, 1984. – 33 с.

13. Методические рекомендации по сбору и обработке материалов при гидробиологических исследованиях на пресноводных водоемах. Зообентос и его продукция / Гос. науч. исслед. ин-т озер. и реч. рыб. хоз-ва, АН СССР, Зоол. ин-т; сост.: А. А. Салазкин [и др.]. – Л.: ГосНИОРХ, 1984. – 51 с.

экологические требования – все это оказывает значительное влияние на процветание птицеводства. В итоге, эффективность и будущее этой отрасли зависят от сложного переплетения экономических, социальных и экологических условий.

Птицеводство характеризуется быстрыми темпами воспроизводства поголовья, наименьшими затратами материальных средств и живого труда на единицу произведенной продукции по сравнению с другими отраслями животноводства [1, с. 111], [2, с. 53], [3, с. 54], [4, с. 4]. Птица отличается высокой продуктивностью, интенсивным ростом, способностью к наивысшей конверсии корма при хорошей приспособленности к промышленным условиям содержания.

Птицеводческие организации в настоящее время оказались в крайне невыгодном положении по сравнению с другими отраслями народного хозяйства, потому что их экономика в основном зависит от подорожавших материальных и энергетических ресурсов, особенно покупных лекарственных препаратов и комбикормов.

В связи с этим особую актуальность и значимость приобретает проблема повышения экономической эффективности производства и реализации продукции птицеводства. Решение этой проблемы является одной из важных предпосылок для развития и становления сельского хозяйства в условиях рыночной экономики.

Аграрный сектор, являющийся одним из основополагающих в экономике страны, может существенно измениться в лучшую сторону при повышении экономической эффективности производства и реализации продукции.

Антибиотики являются важнейшей и самой большой группой биологически активных веществ, которые имеют практическое значение. По объему промышленного производства и экономическим показателям антибактериальные препараты занимают первое место в объемах всей фармацевтической продукции.

Эффективная борьба с опасными инфекционными заболеваниями животных – это не просто ветеринарная задача, а вопрос, имеющий глубокие экономические и политические последствия, влияющий на международные отношения и глобальное благополучие.

Для Республики Беларусь, как и для любой страны, здоровье животноводческого сектора является критическим фактором, определяющим возможности развития экспортных связей и следовательно уровень жизни населения.

Отсутствие серьезных эпизоотий способствует укреплению экономических позиций страны на мировой арене, позволяя беспрепятственно экспортировать продукцию животноводства и получать взамен необходимые товары и услуги. Это важнейшая составляющая общего экономического процветания и благосостояния каждого гражданина.

Государственное регулирование и финансирование лечебно-профилактических мероприятий в ветеринарии абсолютно необходимы, поскольку любое инфекционное заболевание животных, независимо от исхода (гибель, вынужденный забой или выздоровление), приводит к ощутимым потерям. Речь идет не только о прямых затратах, связанных с лечением, утилизацией туш и компенсациями за погибших животных. Ущерб наносится и косвенно: снижается продуктивность поголовья, нарушаются производственные планы сельскохозяйственных предприятий, возникают дополнительные расходы на дезинфекцию и карантинные мероприятия. Это приводит к удорожанию конечной продукции, сокращению прибыли предприятий и, в конечном итоге, снижению качества жизни населения. Более того, распространение опасных инфекций может привести к введению ограничительных мер со стороны международных организаций, что нанесет значительный удар по экспорту сельскохозяйственной продукции.

Поэтому, поддержание стойкого ветеринарного благополучия, особенно на крупных птицефабриках, является стратегической задачей, требующей комплексного подхода.

Достичь желаемого результата можно только путем рационального планирования и своевременного проведения всех необходимых мероприятий: регулярного мониторинга состояния здоровья животных, быстрой и точной диагностики заболеваний, применения эффективных лечебных препаратов, а также профилактических вакцинаций и соблюдения строгих санитарно-гигиенических норм.

Это требует не только значительных вложений, но и высокой квалификации ветеринарных специалистов, постоянного совершенствования методов диагностики и лечения, а также эффективного взаимодействия между ветеринарными службами, сельскохозяйственными предприятиями и государственными органами.

Только системный и комплексный подход гарантирует надежную защиту животноводства от опасных инфекций и способствует процветанию сельскохозяйственного сектора страны [4, с. 4; 5, с.6; 6, с. 6; 10, с. 7].

Расчеты показывают, что каждый доллар, затраченный на кормовые антибиотики, обеспечивает получение дополнительной прибыли в размере 2–5 долларов. Известно, что в США применяют антибиотики в качестве кормовых добавок примерно для 80 % поголовья птицы, 75 % – свиней и молочного скота, 60 % – мясного скота.

Имеются данные о том, что в случае отказа от применения антибиотиков производство мяса существенно подорожает. Например, Совет по сельскохозяйственной науке и технологии США сделал заключение, что запрет использования антибиотиков (пенициллинов и тетрациклинов) в ветеринарной практике может дополнительно повысить ежегодную стоимость продукции животноводства более, чем на 3,5 млрд. долларов.

Терапия антибиотиками оказывает существенное влияние на здоровье птицы [7, с. 5; 8, с. 3; 9, с. 4; 11, с. 3]. Необдуманный отказ от этой терапии может повлечь за собой снижение интенсивности роста, высокие уровни отбраковки и падежа. С другой стороны, антибиотикорезистентность, возникающая при широком использовании антибиотиков, сильно подрывает продуктивность и сохранность птицы, что в свою очередь ведет к снижению прибыли.

Экономически выгодно постепенно перейти к использованию только тех препаратов, которые необходимы для лечения животных при заболеваниях. Должны вестись ограничения на их применение для того, чтобы сохранить эффективность антибиотиков, применяемых в гуманной медицине.

Правильное понимание причин, побуждающих применять большое количество антибиотиков, позволяет разработать систему технологических приемов хозяйствования, направленную на снижение уровня их использования [12, с. 3; 13, с. 5; 14, с. 6; 15, с. 3].

Цель работы – определение экономической эффективности средств профилактики и терапии химико-фармацевтическими антибактериальными препаратами в бройлерном птицеводстве.

Основная часть. Рассматриваемые в статье отечественные химико-фармацевтические антибактериальные препараты были испытаны и апробированы кандидатом ветеринарных наук, профессором РАЕ А. А. Гласкович, кандидатом сельскохозяйственных наук, профессором РАЕ М. А. Гласкович, доктором ветеринарных и биологических наук, профессором П. А. Красочко. Экономическая эффективность производства продукции птицеводства определяется рядом показателей, которые дифференцируются в зависимости от вида продукции.

Расчет экономической эффективности применения антибактериальных препаратов проводился с учетом специфики опытов согласно методикам «Определение экономической эффективности мероприятий в ветеринарной медицине» и «Использование компьютерной программы «ВЕТЭКОНОМ 2010» для определения экономической эффективности лечебных и профилактических мероприятий в ветеринарной медицине».

Экономические расчеты, которые оформлены комиссионными актами, касаются используемых в экспериментах ветеринарных препаратов, в сравнении с препаратами, применяемыми на птицефабрике в производственном цикле. При этом они служили в качестве относительного контроля.

В расчетах использовали значения таких экономических показателей, как экономический ущерб и суммарный ущерб, величина производимых трудовых и материальных затрат, предотвращенный ущерб, экономический эффект и экономическая эффективность проводимых мероприятий на рубль затрат в каждой из опытных групп.

В условиях птицефабрик северо-восточного региона Республики Беларусь были проведены научно- производственные опыты. Основанием для внедрения вышеуказанных ветеринарных препаратов на птицефабриках Республики Беларусь послужили полученные положительные результаты проведения их лабораторных и производственных испытаний.

Основные показатели производственных испытаний, на основании которых была рассчитана экономическая эффективность применения антибактериальных ветеринарных препаратов представлены в табл. 1.

Таблица 1. Показатели для расчета экономической эффективности применения антибактериальных ветеринарных препаратов

Показатели	Птичник (контрольная группа)	Птичник (опытная группа) «Комбидокс®»
«Комбидокс®»		
Поголовье в начале опыта	19 160	15 800
Поголовье в конце опыта	16 706	14 834
Падеж	929	536
Средняя живая масса павшей птицы	1,14	1,23
Закупочная цена 1 кг мяса птицы	17 000	17 000
Величина экономического ущерба (У)	15 319 210	6 925 120
Предотвращенный экономический ущерб (Пу)	—	8 394 090
Величина затрат на применение антибактериального препарата «Комбидокс®» (Зв)	—	1 750 000
Экономический эффект (Эв)	—	6 144 000
Экономическая эффективность (Эр)		3,89
«Офлостин»		

Показатели	Птичник (контрольная группа) «Энрофлон 10 %»	Птичник (опытная группа) «Офлостин»
Поголовье в начале опыта	23 500	25 200
Поголовье в конце опыта	19 212	21 370
Падеж	687	636
Средняя живая масса павшей птицы	0,95	0,64
Закупочная цена 1 кг мяса птицы	17 000	17 000
Величина экономического ущерба (У)	11 095 050	6 919 680
Предотвращенный экономический ущерб (Пу)	–	4 175 370
Величина затрат на применение препарата «Офлостин» (Зв)	–	1 140 000
Экономический эффект (Эв)	–	3 035 370
Экономическая эффективность (Эр)	–	2,7
«Райвазин 5 %»		
Показатели	Птичник (контрольная группа) «Тиозин»	Птичник (опытная группа) «Райвазин 5 %»
Поголовье в начале опыта	21 200	21 400
Поголовье в конце опыта	19 333	19 963
Падеж	698	660
Средняя живая масса павшей птицы	0,92	0,69
Закупочная цена 1 кг мяса птицы	17 000	17 000
Величина экономического ущерба (У)	10 916 720	7 741 800
Предотвращенный экономический ущерб (Пу)	–	3 174 920
Величина затрат на применение препарата «Райвазин 5 %» (Зв)	–	860 000
Экономический эффект (Эв)	–	2 314 920
Экономическая эффективность (Эр)	–	2,69
«Эверодокс®10%»		
Показатели	Птичник (контроль)	Птичник (опытный) «Эверодокс® 10%»
Поголовье в начале опыта	20 100	18 800
Поголовье в конце опыта	17 852	17 313
Падеж	1 033	822
Средняя живая масса павших	1,12	1,16
Закупочная цена 1 кг мяса птицы	17000	17000
Величина экономического ущерба, (У)	20 370 760	15 650 880
Предотвращенный экономический ущерб, (Пу)	–	4 719 880
Величина затрат на применение препарата «Эверодокс®10%», (Зв)	–	3000000
Экономический эффект, (Эв)	–	13 998 268
Экономическая эффективность, (Эр)	–	3,8
«Эверодокс-ЛА®»		
Показатели	Птичник (контрольная группа)	Птичник (опытная группа) «Эверодокс-ЛА®»
Поголовье в начале опыта	19 160	22 000
Поголовье в конце опыта	16 706	17 168
Падеж	929	777
Средняя живая масса павшей птицы	0,94	0,82

Закупочная цена 1 кг мяса птицы	17 000	17 000
Величина экономического ущерба (У)	14 845 420	10 831 380
Предотвращенный экономический ущерб (Пу)	–	4 014 040
Величина затрат на применение антибактериального препарата «Эверодокс-ЛА®» (Зв)	–	1 170 000
Экономический эффект (Эв)	–	2 844 040
Экономическая эффективность (Эр)		2,5
«Энфлорекс® Раствор для орального применения»		
Показатели	Птичник (контрольная группа) «Энрофлоксацин»	Птичник (опытная группа) «Энфлорекс®» Раствор для орального применения»
Поголовье в начале опыта	19 000	25 400
Поголовье в конце опыта	16 402	24 250
Падеж цыплят-бройлеров	790	664
Средняя живая масса павшей птицы	0,90	1,15
Закупочная цена 1 кг мяса птицы	17 000	17 000
Величина экономического ущерба (У)	15 444 500	10 159 200
Предотвращенный экономический ущерб (Пу)	–	5 285 300
Величина затрат на применение антибактериального препарата «Энфлорекс®» (Зв)	–	930 000
Экономический эффект (Эв)	–	4 355 300
Экономическая эффективность (Эр)	–	4,68

Экономическая эффективность применения антибактериальных препаратов составила: «Комбидокс®» – 3,89 руб. на 1 руб. затрат, «Офлостин» – 2,7 руб. на 1 руб. затрат, «Райвазин 5 %» – 2,69 руб. на 1 руб. затрат, «Эверодокс® 10%» – 3,8 рубль на рубль затрат, «Эверодокс-ЛА®» – 2,5 руб. на 1 руб. затрат, «Энфлорекс® Раствор для орального применения» – 4,68 руб. на 1 руб. затрат.

Заключение. В результате проведенных исследований доказана экономическая эффективность использования исследуемых антибактериальных ветеринарных препаратов. Результаты производственных испытаний показывают эффективность и целесообразность применения данных антибактериальных препаратов для профилактики и лечения болезней сельскохозяйственной птицы бактериальной этиологии.

N УЖВУФДБ

1. Ветеринарно-санитарные показатели мяса птицы при включении в рацион нано-биокорректора «ВитоЛАД» / М. А. Гласкович, П. И. Пахомов, Е. А. Капитонова, Т. В. Бондарь, Н. В. Бабахина // Ученые записки учреждения образования «Витебская государственная академия ветеринарной медицины»: научно-практический журнал / УО ВГАВМ. – Витебск, 2010. – Т. 46, вып. 1, ч. 2. – С. 111–114.

2. Гласкович, М. А. Фагоцитарная активность псевдоэозинофилов крови у цыплят-бройлеров при введении в рацион «Апистимулина-А» / М. А. Гласкович, В. А. Медвед-

ский, П. А. Красочко // Исследования молодых ученых в решении проблем животноводства : материалы III международной научно-практической конференции (г. Витебск, 30 мая 2003 года) / Витебская государственная академия ветеринарной медицины. – Витебск, 2003. – С. 53 – 54.

3. Гласкович, М. А. Оценка влияния применения различных биологически активных добавок в рационе птиц на физико-химические показатели мяса / М. А. Гласкович, Л. Ю. Карпенко, А. А. Бахта, К. П. Кинаревская // Международный вестник ветеринарии INTERNATIONAL BULLETIN OF VETERINARY MEDICINE. – ФГБОУ ВПО «Санкт-Петербургская государственная академия ветеринарной медицины» (СПбГАВМ), 2018. – № 2. – С. 54–59.

4. Практическое применение антибактериального препарата «Комбидокс®» в бройлерном птицеводстве: рекомендации производству / М. А. Гласкович [и др.] – Горки: УО БГСХА, 2016. – 18 с.

5. Практическое применение антибактериального препарата «Эверодокс-ЛА®» в бройлерном птицеводстве: рекомендации производству / М. А. Гласкович [и др.] – Горки: УО БГСХА, 2016. – 19 с.

6. Практическое применение антибактериального препарата «Райвазин 5 %» для профилактики и лечения болезней бактериальной этиологии в бройлерном птицеводстве: рекомендации производству / М. А. Гласкович [и др.] – Горки, 2016. – 16 с.

7. Практическое применение антибактериального препарата «Офлостин» для профилактики и лечения болезней птиц бактериальной этиологии: рекомендации производству / М. А. Гласкович [и др.]. – Горки: БГСХА, 2016. – 16 с.

8. Практическое применение антибактериального препарата «Эверодокс® 10 %» в бройлерном птицеводстве: рекомендации производству / М. А. Гласкович [и др.]. – Горки, 2016. – 20 с.

9. Практическое применение антибактериального препарата «Энфлорекс® Раствор для орального применения» в бройлерном птицеводстве: рекомендации производству / М. А. Гласкович [и др.]. – Горки: БГСХА, 2016. – 18 с.

10. Препараты микробного происхождения и их влияние на биологический ресурс цыплят-бройлеров: рекомендации производству / М. А. Гласкович [и др.]. – Горки: БГСХА, 2017. – 92 с.

11. Разработка и внедрение в бройлерное птицеводство новых комплексных препаратов: рекомендации производству / М. А. Гласкович [и др.]. – Горки, 2020. – 134 с.

12. Рекомендации по использованию иммуностимулятора «Апистимулин – А» для выращивания сельскохозяйственной птицы / М. А. Гласкович [и др.]; Витебская государственная академия ветеринарной медицины. Кафедра микробиологии и вирусологии. – Витебск: УО ВГАВМ, 2008. – 20 с.

13. Санитарно-гигиенические показатели и фармакоэкология препаратов на основе продуктов метаболизма лактобактерий: рекомендации производству / В. В. Юркевич, М. А. Гласкович, М. И. Папсуева. – Горки: БГСХА, 2023. – 94 с.

14. Санитарно-гигиенические показатели и фармакоэкология препаратов на основе продуктов метаболизма бифидобактерий: рекомендации производству / В. В. Юркевич, М. А. Гласкович, М. И. Папсуева. – Горки: БГСХА, 2023. – 95 с.

15. Эффективность применения в птицеводстве кормовых добавок различного механизма действия: рекомендации / М. А. Гласкович [и др.]. – Горки: БГСХА, 2019. – 82 с.

**ВЕТЕРИНАРНО-САНИТАРНЫЕ
И ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ ЖИВОТНОВОДСТВА**

**ВЛИЯНИЕ КОМБИКОРМА С ВКЛЮЧЕНИЕМ ЗЕРНА ОЗИМОЙ
РЖИ С РАЗЛИЧНЫМИ ВИДАМИ ЕГО ОБРАБОТКИ
НА ФИЗИОЛОГИЧЕСКОЕ СОСТОЯНИЕ И ОБМЕН ВЕЩЕСТВ
ЛАКТИРУЮЩИХ КОРОВ**

В. В. ВЕЛИКАНОВ, Р. М. СОЛОГУБ, А. Г. МАРУСИЧ

(2.2025)

Ключевые слова:

The effect of compound feed with the inclusion of winter rye grain with various types of its processing on the physiological state and metabolism of lactating cows was studied.

The research found that extrusion of winter rye significantly improves the carbohydrate value of feed, which is reflected in the improvement of animal nutrition. The extrusion process helps to increase the content of easily fermentable sugars in the feed, which in turn increases the nutritional value of the diet.

The results of the biochemical blood test showed that the glucose content in the blood serum of animals, despite the initial decrease at the beginning of the experiment, increased significantly during the study, especially in the experimental group, where the increase was 1.24 mmol / l. This confirms that extruded grain improves carbohydrate metabolism in animals and helps to normalize blood glucose levels.

Extruded feed provides a higher level of easily digestible carbohydrates and proteins, which has a positive effect on the health of animals and their milk productivity. Replacing the traditional grain mixture of the concentrated part of the diet of lactating cows with extruded winter rye grain led to a decrease in the cost of the daily diet, which made it possible to increase the efficiency of milk production.

Key words: rye, milk, productivity, extrusion, diet, protein, carbohydrates, efficiency.

Введение.

-

2,1

0,9
3,2 % [6].

90

30

12

12,3

-

30

-

-

-

1200

-

-

% [11].

Основная часть.

-

-

-

-

(60

. 1.

-

1. Схема проведения опыта

		3	2	
		3	2	
		3	2	

-

-

-

. 2).

Рецепты применяемых комбикормовых смесей

	30,8	30,8	30,8
-38%)	20,0	20,0	20,0
	10,0		
	1,0	1,0	1,0
	0,05	0,05	0,05
	0,7	0,7	0,7
	10,0		
			25,0
		25,0	
-45%	5,0	5,0	5,0
-3	1,0	1,0	1,0
	0,5	0,5	0,5
	5,0		
	16,0	16,0	16,0
	100	100	100
	204,00	196,74	207,84
	2051,50	2051,50	2960,95
	690,00	783,84	737,29
	5443,25	5468,48	5417,03
	72,78	81,72	102,05
	76,63	84,34	75,77
	23,90	26,84	34,44
	191,50	190,76	195,42
	72,40	77,30	90,78
	32,65	35,10	45,39
	320,38	332,01	350,88
	32,90	34,62	41,97
	5127,40	5281,75	5654,15
	135,70	152,11	174,66
	509,81	558,81	637,21
	1279,11	1353,59	1369,76
	3,71	3,88	4,40
	16,40	16,40	20,72
	878,60	825,00	878,60
	19865,00	14720,00	19865,00
	2409,50	735,00	2269,85

. 3.

Содержание белка и его фракций в сыворотке крови

	1	2	3
n=5)			
	1,22		
	0,81	0,79	0,76
	0,74	0,73	0,77

52,83

. 4.

Биохимические показатели сыворотки крови дойных коров

	1	2	3
n=5)			
			0,27
		5,18	
		1,75	

6,56

2,3

15 %.

2,42

10,8 %.

- -

-

55,8

Заключение.

		18,75 %.					2-
3.							
4.							
5.		2008.		55.			
6.		2008.		83.			
7.	2009.	63.					
8.				2018.		35.	
9.							
10.							
11.							2-

636.087.8:636.085.25

**ВЛИЯНИЕ ОРГАНИЧЕСКОЙ И НЕОРГАНИЧЕСКОЙ ФОРМ
МЕДИ НА ГЕМАТОЛОГИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ
МОЛОДНЯКА КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА**

В. В. ВЕЛИКАНОВ, И. Б. ИЗМАЙЛОВИЧ, М. А. ПАРИЦКАЯ

-mail: izmailovichinessa@gmail.com

11,2

Ключевые слова:

The use of various feed additives has become an integral part of livestock production technology. The modern chemical industry offers all kinds of minerals. In feed additives, minerals are used in both inorganic and organic forms. It should be noted that recently the use of organic compounds of minerals in which biogenic metals are in the form of chelates has been expanding. Chelated metal compounds are better absorbed in the body of animals compared to

inorganic salts. Biogenic metals are included in the composition of feed additives in the form of chelate complexes with amino acids, nitrogen-free organic acids. The experience of using chelate compounds based on phosphonic acids in the composition of feed additives is interesting.

The aim of the research was the scientific and practical substantiation of the effect of organic and inorganic forms of copper on the hematological parameters of fattening young cattle.

To conduct a scientific and economic experiment using the pair-analogue method, two groups of clinically healthy bulls from 5 months of age were formed. Based on the conducted experiment, it was established that the replacement of the inorganic form of copper with its organic compound when raising young cattle for meat has a positive effect on feed intake, morpho-biochemical composition of the blood of experimental bulls.

The introduction of organic copper compounds activates metabolic processes in the body of animals, as evidenced by the morpho-biochemical composition of the blood. At the same time, the concentration of hemoglobin reliably increases by 3.5 %, total protein by 6.2 %

The content of copper and iron in the blood of bulls was reliably higher (by 11.8 % and 11.2 %, respectively) compared to the level of these indicators in the blood of peers from the

Key words: *young cattle, hematological indicators, organic and inorganic forms of copper.*

Введение

-

Основная часть.

-

. 1.

Схема опыта

1-	15	176,2	90	
2-	15	175,6	90	

. 2).

Состав и питательность рационов животных

	1-	2-
	2,27	2,27
	3,0	3,0
	4,5	4,5
	4,9	4,9
	49	49
	5,5	5,5
	854	854
	540	540
	211	211
	1089	1089
	732	732
	500	500
	39	39
	24	24
	10	10
	45	45
	19	19
	318	318
	39	39
	237	237
	210	210
	2,9	2,9
	1,4	1,4
	133	133
	2,8	2,8
	183	183

22,4 %.

. 3).

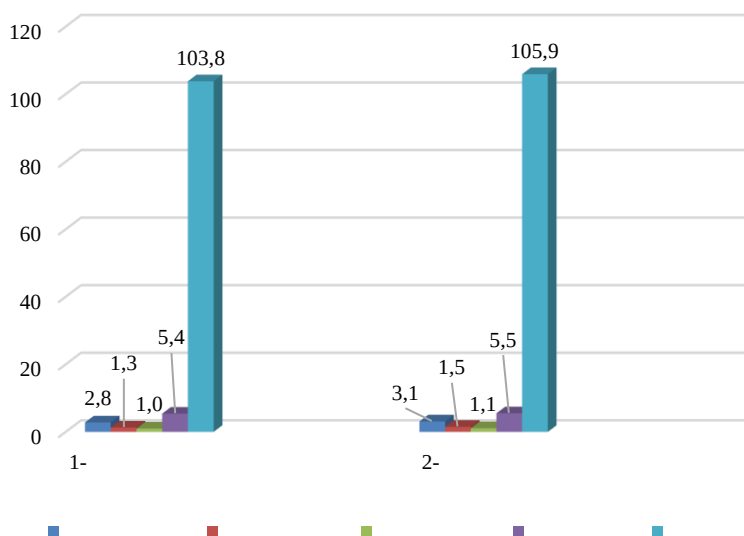
. Морфо-биохимический статус крови подопытных животных

	1-	2-
12		
9		

3,8

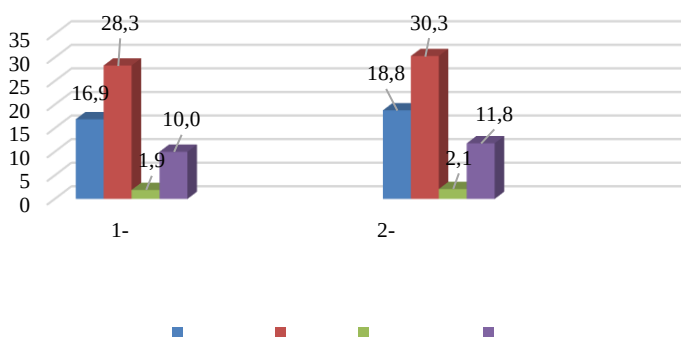
2 %).

. 1).



. 1.

. 2).



. 2.

Заклучение

-

-

3,8 %.

2 %).

1,8

11,8

1.

2.

3.

4.

2016. 86.

5.

6.

2013. 9. 66.

7. The role of micronutrients and vitamins in the prevention and remote treatment of heart failure / P. Galin [et al.] // Revista Latinoamericana de Hipertension. 2020. Vol. 15.

26 32.

8. <https://prok.ru/info/articles/rol-mikroelementov-v-kormlenii-krupnogo-rogatogo-skota/>

616.36-076:636.4

ДИНАМИКА АКТИВНОСТИ ФЕРМЕНТОВ В СЫВОРОТКЕ КРОВИ СВИНОМАТОК ПРИ ФАРМАКОПРОФИЛАКТИКЕ ГЕПАТОДИСТРОФИИ

Н. К. ХЛЕБУС

220013

28. 02. 2025)

Ключевые слова:

In the conditions of the pig-breeding complex, hepatodystrophy prevention was carried out in pregnant and lactating sows using various pharmacoprophylactic schemes. In this case, all treatments of sows in the control groups were carried out in accordance with the schemes adopted at the farm, and the animals of the base groups received methionine and sodium citrate along with feed. These animals also received intramuscular injections of tocopherol acetate. In the experimental groups, pregnant and lactating sows received the veterinary drug "Karnivit" along with compound feed. The drug contains carnitine hydrochloride, tocopherol acetate, zinc complexonate and sodium citrate. The high preventive effect of the drug "Karnivit" in relation to hepatodystrophy was characterized by the normalization of the activity of a number of enzymes in the blood serum of sows in the experimental groups compared to the

control ones. Statistically significant decreases in the activities of aspartate and alanine aminotransferases, lactate dehydrogenase, -glutamyl transpeptidase in the blood serum of sows in the experimental groups were established compared to similar indicators in the animals of the control groups. The activity of cholinesterase in the blood serum of sows in the experimental groups, on the contrary, had statistically significantly higher values than in sows in the control groups. The established indicators characterize the prevention of the development of cholestasis, cytolysis and a decrease in the synthetic function in the liver of sows in the experimental groups. The specified changes in enzyme activity were detected both after the end of the use of the drug "Karnivit" and in more distant periods of the studies. For sows in which the experiment was carried out during gestation, such a period was the weaning of piglets, and for sows

namics indicate a prolonged effect of the preventive action of the drug "Karnivit".

Key words: sows, carnitine, tocopherol, hepatoprotective action, indicator enzymes, blood serum.

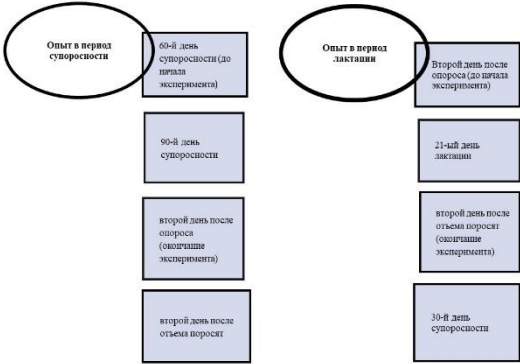
Введение.

[1, c

9].

-

Основная часть.



. 1.

-

-

. 1).

. Показатели биохимического состава сыворотки крови, изучаемые
во время исследований

-

MS Excel Statistica 7.0

. 2.

51,9 %

. Активность ферментов (АсАТ, АлАТ, ЛДГ) в сыворотке крови свиноматок (проведение опыта в период супоросности)

		(60-	90-				
		1	2	3	4		
	1-2>	1-3<0,05	1-4<0,01	2-3	2-4	3-4>0,05	
				**			
	1-2>	1-3>0,05	1-4>0,05	2-3	2-4	3-4>0,05	
				*		*	
	1-2>	1-3>0,05	1-4>0,05	2-3	2-4	3-4>0,05	
				9			
	1-2>	1-3<0,01	1-4<0,01	2-3<	2-4<0,01	3-4>0,05	
				49,05	8,927*	42	**
	1-2>	1-3>0,05	1-4>0,05	2-3	2-4	3-4>0,05	
				9**		**	
	1-2>	1-3>0,05	1-4>0,05	2-3	2-4	3-4>0,05	
	93,814	76,156	64,346			61,252	
	1-2>	1-3<0,01	1-4<0,01	2-3<0,01	2-4<0,01	3-4>0,05	
	109,265	88,538	87,790**			104,017	
	1-2>	1-3>0,05	1-4>0,05	2-3	2-4	3-4>0,05	
	106,071	120,274	82,702**			82,460** (x)	
	1-2>	1-3>0,05	1-4>0,05	2-3	2-4	3-4>0,05	

	1-2	1-3	1-4	2-3	2-4	3-4
1	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
3	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
4	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

** p<0,01, *** p<0,001
p p<0,001

37,4

. Активность ферментов (ГГТП, ХЭ) в сыворотке крови свиноматок (проведение опыта в период супоросности)

		-	90-		
		1	2	3	4
		1-2<	1-3<0,01 1-4<0,01	2-3 2-4	3-4>0,05
		1-2>	1-3>0,05 1-4>0,05	2-3 2-4	3-4>0,05
		1-2>	1-3>0,05 1-4>0,05	2-3 2-4	3-4>0,05
		43,739	41,132	47,467	40,283
		1-2>	1-3<0,01 1-4>0,05	2-3 2-4	3-4>0,05
		51,050	57,291*	60,384	62,228
		1-2<	1-3<0,05 1-4>0,05	2-3<0,01 2-4<	3-4>0,05
		29,569	42,582*	85,080**	61,031**
		1-2>	1-3>0,05 1-4>0,05	2-3 2-4	3-4>0,05

180

-

%
%

-

-

30-

17,3

-

. 5.

. Активность ферментов (ГТП, ХЭ) в сыворотке крови свиноматок (проведение опыта в период лактации)

			21-	(	30-
		1	2	3	4
		$_{1-2}>0,05, \quad _{1-3}<0,05, \quad _{1-4}<0,01, \quad _{2-3}<0,01, \quad _{2-4}<0,01, \quad _{3-4}<0,05$			
		$_{1-2}>0,05, \quad _{1-3}>0,05, \quad _{1-4}>0,05, \quad _{2-3}>0,05, \quad _{2-4}<0,05, \quad _{3-4}>0,05$			
					59,33 11,383*
		$_{1-2}>0,05, \quad _{1-3}>0,05, \quad _{1-4}>0,05, \quad _{2-3}>0,05, \quad _{2-4}>0,05, \quad _{3-4}>0,05$			
		470,40 32,325	70,222	380,53 68,568	50,506
		$_{1-2}<0,01, \quad _{1-3}<0,01, \quad _{1-4}<0,01, \quad _{2-3}>0,05, \quad _{2-4}>0,05, \quad _{3-4}>0,05$			
		29,439	57,076**	405,51 47,656	76,666
		$_{1-2}<0,05, \quad _{1-3}<0,01, \quad _{1-4}<0,01, \quad _{2-3}>0,05, \quad _{2-4}>0,05, \quad _{3-4}>0,05$			
		28,159	32,810**	450,57 26,213*	64,947*
		$_{1-2}>0,05, \quad _{1-3}>0,05, \quad _{1-4}>0,05, \quad _{2-3}>0,05, \quad _{2-4}>0,05, \quad _{3-4}>0,05$			

30-

20,3

Заключение.

1.

2.

35 42.
3.

-

, 2009
183

33.

4.

i I

17 125.

5.

-

-

-

-

-

-

161.

6.

– 2020 –

– https:

//v-vgsha.info/wp-

content/uploads/journal/2020/2/N2_2020_velikanov_sostoyaniePecheniUSvinomatok.pdf.-

7.

-

-

2016.

61.

8.

9.

2019.

41.

-

.-

10.

2013.

286.

11.

-

-

12.

18.

; 23

-

-

139.

13.

.

2015.

. 44 47.

14.

2022.

141.

636.2.083

**ПРОДУКТИВНОСТЬ, ГЕМАТОЛОГИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ
И ПОВЕДЕНЧЕСКИЕ РЕАКЦИИ ТЕЛОК 3–14-МЕСЯЧНОГО
ВОЗРАСТА В ЗАВИСИМОСТИ ОТ УСЛОВИЙ
ИХ СОДЕРЖАНИЯ**

А. А. МОСКАЛЁВ

-

М. И. МУРАВЬЁВА

14.03.2025)

2	8-	2	14-
	2	-8-	2
			14-
		8-	2
		2	14-

Ключевые слова:

The influence of different floor area and feeding space standards for loose housing of replacement heifers on their productivity, ethological reactions, and comfort of housing conditions has been determined. It has been established that with an increase in the floor area for 3 8 month-old heifers to 1.8 m²/head, and for 7 14 month-old heifers to 2.8 m²/head, more comfortable conditions are created for animals, which contributes to an increase in their average daily live weight gain by 5.4 and 4.6 %, respectively. With a floor area of 1.5 m²/head for 3 8 month-old heifers and 2.2 m²/head for 7 14 month-old heifers, faster contamination of the section is noted, which leads to frequent changes of bedding; the animals spend most of their time standing or moving. The highest rating for the comfort of keeping was given to the standard floor area for heifers aged 3 8 months of not less than 1.8 m²/head, for heifers aged 7 14 months of not less than 2.8 m²/head, which allows creating more comfortable conditions for keeping young animals that meet their biological needs.

Key words: replacement young animals, keeping, technological solutions, floor area, productivity, behavior, comfort.

Введение.

[1, 2, 3].

[2, 4, 5, 6].

-

Основная часть.

-

. 1).

. Схема исследований

		2	
8-			
1	20	1,5	20 38 0,3 -
2	17	1,8	17 0,35 -
3	15	2,0	15 - 0,4
14-			
1	38	2,2	0,32
2	30	2,8	
3	24	3,5	

6-

-

-

-

Testo .

[7]

[8]

. 2).

. Показатели микроклимата животноводческих помещений

°	8,6 14,2
	68,4 78,2
	0,20 0,42

14,2

78,2

-

. 3).

**Среднесуточные и относительные приросты живой массы телок
3–8-месячного возраста**

	1	2	3
	78,8±0,90	78,7±1,15	78,9±1,22
	175,2±1,41	179,5±1,57*	179,6±1,63*
	221,9±1,84	229,5±2,09**	229,5±1,76**
3	803±14,26	840±8,00*	839±9,54*
7	778±15,20	834±12,94**	831±11,60
	795±12,17	838±7,41**	837±8,18
3	75,9	78,2	77,9
7	23,5	24,4	24,4
	95,2	97,9	97,7

1,8² 8-
 2 %
 (<0,01)
 2
 2 97,7²
 2,7²
 -8-²
 2
 8-²,
 2,0² % (<0,05)
 2,

Морфологические показатели крови телок 3–8-месячного возраста

		⁹	10 ¹²	
1				
2			*	
3			*	

3-8-

8- . 5).

Результаты хронометражных наблюдений телок 3–8-месячного возраста

1	22,8	31,3	29,5	16,4
2	21,9	27,8	34,5	15,8
3	22,1	27,5	34,9	15,5

8-

2

2

. 6.

Суммарная оценка комфортности содержания телок 3–8-месячного возраста (в баллах)

1	0,5	0,5	1,0	2,0
2	1,0	1,0	1,0	3,0
3	1,0	1,0	1,0	3,0

2

. 7).

. Среднесуточные и относительные приросты живой массы телок 7–14-месячного возраста

	1	2	3
	179,6±1,47	179,9±1,53	179,8±1,51
	356,2±2,64	364,6±2,86*	364,4±2,59*
	736±9,15	770±12,49*	769±11,95*
	65,9	67,8	67,8

2,8² 14-

4,6 % (<0,05)²

3,5² 2

14- 2 2

14-² ,
% (<0,05)

%.

Морфологические показатели крови телок 6-14-месячного возраста

		⁹	10 ¹²	
1				
2			*	
3			*	

14-

14- . 9).

. Результаты хронометражных наблюдений телок 7–14-месячного возраста

1	23,1	32,1	27,9	16,9
2	22,6	28,7	33,0	15,7
3	22,7	28,6	33,1	15,6

2

2

14-

2

2

. 10.

Суммарная оценка комфортности содержания телок 7-14-месячного
возраста (в баллах)

1	0,5	0,5	1	2,0
2	1	1	1	3,0
3	1	1	1	3,0

.

2

Заклучение.

8-

2

14-

2

%.

8-

2

14-

2

8-

1,8² 14- 2

- 1. ,
- 2.
- 3. .
- 4. [].
- 5. . . 59.
- 6.
- 7. ,
- 8. -
- 9. 47.

1967.

ГЕМОГРАММА ЦЫПЛЯТ-БРОЙЛЕРОВ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ РАЗЛИЧНОГО ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ОБОРУДОВАНИЯ В ПТИЧНИКАХ

Н. А. САДОМОВ, Ю. И. ИВАНОВА

, 213407

18.03.2025)

-

-

-

,

Ключевые слова:

-

10.

The use of various technological equipment in growing broiler chickens affects some blood parameters. The article examines the effect of various technological equipment in poultry houses on the blood parameters of broiler chickens.

It can be noted that an increase in the concentration of proteins (within the norm) normalizes the ratio of amino acids in tissues, improves enzyme functions, stabilizes the synthesis of urea and oxidation of acids. This suggests that the growth of chickens is affected by the efficient use of feed, which is noticeable in the increase in the amount of protein in the blood serum of chickens.

Analyzing the content of enzymes in the blood of broiler chickens, it can be noted that there is a slight increase in ALT and AST, but still these indicators are within the physiological norm. In the presence of cytolytic syndrome, the activity of aminotransferases increases. Alka-

line phosphatase in chickens of both poultry houses was in dynamics, but also within the permissible norms. The chickens from poultry house #10 showed a decrease in the blood glucose level within the normal range, indicating an improvement in metabolism. An increase in the cholesterol content in the blood serum of chickens was observed in both poultry houses, but it was within the normal range.

The bilirubin level of the chickens being raised was within the physiological norm, indicating a good liver condition and good metabolism.

The hemoglobin content was higher in chickens raised in poultry house #10.

Key words: broiler chickens, technological equipment, biochemical and hematological blood parameters, blood enzymes.

Введение.

1,0³

3

0,7

-

-

2, 3, 4, 5, 6, 7, 8].

-

Основная часть.

-

-

-

. 1.

. Схема проведения исследований

	-	-		
10	48 060	41		COM FAN- ROXELL
27	49 000			SKOV TIGSA

ROSS-

. 2.

. Биохимические показатели крови цыплят-бройлеров, ($M \pm m$, $n=5$)

				7
	4		3	

. 3.

3. Ферментные составляющие крови цыплят-бройлеров, ($M \pm m$, $n=5$)

-

-

. 4.

. Содержание общего кальция и неорганического фосфора в сыворотке крови цыплят-бройлеров, ($M \pm m$, $n=5$)

				41
,				
,				

. 5.

. Биохимические показатели крови цыплят-бройлеров, ($M \pm m$, $n=5$)

).

. 6.

Гематологические показатели цыплят-бройлеров, (M±m, n=5)

			28	
10 ¹²				

10.

-

Заключение.

-

.

10.

1.

734 -

-

YIII / I

153. 2006.

-

, 2007. 94.

-

X

- „ 40-

, 2007. 91.

5. -

X XXI

6. , 2009. 81.

C //

XIY

7. - 2011. 218 222.

-

XYI -

-

, 2013. 27.

8.

-

XYIII -

2015. 168. ,

ПАРАЗИТОЦЕНОЗЫ ДИКИХ ВОДОПЛАВАЮЩИХ ПТИЦ МИНСКОЙ ОБЛАСТИ

Ю. Г. ЛЯХ, А. В. АПАНОВИЧ, К. А. ЯКИМОВИЧ

, 220070

18.03.2025)

Ключевые слова:

Parasitocenoses and their varieties in the biology of wild species of waterfowl are not a new phenomenon. It arose long before man gave this process a name. Parasitocenosis is a condition in which several parasitic species live in one organism (host) or in one organ. Communities (parasitocenoses) are formed, as a rule, from non-competing species living in a given region. They have identified the objects of their parasitism from the moment of their appearance. Gathering in associations, multicellular parasitic organisms, living in the body or on the surface of their host, create a threat to its health. Involvement of unicellular organisms (bacteria, viruses, protozoa) in parasitic associations leaves practically no chance for their potential host to survive. Our research is devoted to the study of parasitocenoses in general, as well as parasitoses of wild species of waterfowl living in the Minsk region in particular. The results of the scientific search are presented in this publication.

Key words: parasitocenoses, game waterfowl, biological resources, ecology, parasitological research.

Введение.

,

- -

-

,

(exitus lethalis).

1) *Экологическая концепция.*

,

2) *Метаболическая концепция*

3) *Патофизиологическая концепция.*

,

4) *Иммунологическая концепция.*

-

,

’

, 6].

Nematoda.

hyllidea

,

Основная часть.

$$).$$

Результаты выделения возбудителей паразитозов

1	<i>(Anas platyrhynchos)</i>	81	6			31
2	<i>(Anas strepera)</i>	21				4
3	- <i>(Anas crecca)</i>	96		1	1	34
4	<i>(Anas penelope)</i>	19	1			2
5	<i>(Anas chlypeata)</i>	27	1			4
6	<i>(Aythya fuligula)</i>	6				1
		250	8	1	1	76

(*Anas strepera*) (*Anas platyrhynchos*)
- (*Anas crecca*)
(*Anas penelope*) (*Anas clypeata*)
 (*Aythya fuligula*)

209

Заключение.

2.
1
2006.

36.

2003.

, 2022.

274.

023.

184.

140.

152.

24

183.

108.

22

65.

Trichinella, Fasciola, Echinococcus, Nematodirus, Taenia / 1997.

**ПЕРСПЕКТИВЫ ПОЛУЧЕНИЯ ОРГАНОМИНЕРАЛЬНЫХ
УДОБРЕНИЙ ИЗ ПОМЕТА**

О. В. КОВАЛЕВА

О. Р. ИЛЬЯСОВ

А. П. ДУКТОВ

24.03.2025)

-

Ключевые слова:

The disposal of poultry manure has become a difficult problem for some poultry farms, since processing requires money, the availability of areas for storing manure and agricultural land for applying the resulting fertilizers, etc. There is also a problem of replacing imported expensive mineral fertilizers with local fertilizers, which will improve the soil of agricultural lands in conditions of water shortage. The main task in the development of new types of bio- and organomineral fertilizers is to obtain such properties that would contribute to the formation of a share of humus in the soil, replenish the deficit of biogenic elements, and also increase the efficiency of the latter. One of the positive properties of such fertilizers will be their ameliorative properties, which are needed for agricultural production, especially in risky farming areas.

To solve the above problems of processing poultry manure and providing crop producers with effective fertilizers, a technology for processing poultry manure with waste-free production of complex organomineral fertilizer has been developed. The organic matter content in the new organomineral fertilizer was 63% and is second only to its content in peat. Thus, in terms of nitrogen content, the organomineral fertilizer exceeds cattle and pig manure and peat by 1; 0.87 and 0.98%, respectively. The phosphorus and potassium content is also higher. Since soil fertility decreases annually, even despite the influx of organic matter in the form of plant residues, the introduction of the original organomineral fertilizer will contribute to the reverse process.

Key words: modified diatomite, organomineral fertilizer, manure, fertility, carbon, biomorphic silicite.

Введение.

-

,

-

Основная часть.

,

-

. 1.

. Химический состав модифицированного диатомита

	SiO ₂	SiO ₂	_{2 3}	Fe _{2 3}	₂	₂	₂	₃
	72,12	39,0	7,7	3,38	0,35	1,13	1,25	11,29

13

2

. Химический состав удобрения

		P	N			Ca	g
	338	2,65	0,95	0,6	4,2	80	35

. Содержание основных питательных элементов в удобрениях

		%	%	%	%
	63	18-22	1,5	0,42	2,22
	20,6	71,1	0,5	0,25	0,55
	23,8	66,5	0,63	0,38	0,61
	80	55	0,52	0,1	0,1
	60	56	1,6	1,5	0,8

,

- 2
2

2

2.

Заклучение.

2013.

64.

-

-

44.

2023.

13. DOI 10.33920/se1-03-2301-01.

,

2019.

230.

2013.

2022.

131 140.

,

-

2021. -- 10 (213). 20.

198-206.

2022. 309.

DOI: 10.33920/sel-05-2111-01.

2021.

11.

2019.
14.

59. DOI 10.34677/1997-6011/2019-2-54-59.

2020.

-11. DOI 10.26897/2687-1149-2020-3-4-11.

2016.

55.

16. Natural reserves of diatomite areas a component of organomineral fertilizers based on chicken manure / N. Sannikova et al. // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science this link is disabled. 2021. Vol. 937(3). P. 032093. DOI: 10.1088/1755-1315/937/3/032093.

ДИНАМИКА НЕКОТОРЫХ БИОХИМИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ КРОВИ ИНДЮШАТ ПРИ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОМ ГЕТЕРАКИДОЗЕ

А. И. ЯТУСЕВИЧ, А. М. САРОКА

’
-mail: vsavm@vsavm.by

24.03.2025)

-

gallinarum

-

18,85
32,97

Ключевые слова:

Parasitic diseases of turkeys are a pressing issue in the turkey industry of the Republic of Belarus, as well as in neighboring and distant countries. Among the pathologies of the gastrointestinal tract of turkeys caused by helminths, the most frequently recorded are heterakidosis, capillariasis, ascariasis, and rayetinosis.

Heterakidosis of birds is a common pathology that causes serious economic damage to farms, since the livestock noticeably loses productivity. The causative agent of the disease is the nematode Heterakis gallinarum, which, with intensive invasion, has a mechanical, antigenic and inoculatory effect on the body of a sick bird during the parasitism of larvae in the thick-

ness of the mucous membrane and adult parasites in the lumen of the cecum. In addition, heterakidosis is often accompanied by secondary infections, in combination with which it leads to death. The paper presents the results of studying the dynamics of some biochemical parameters of turkey blood in experimental heterakidosis. Changes in the blood composition of turkeys in the control and experimental groups were analyzed throughout the entire period of heterakis development in the bird's body. As a result of the experiment, it was found that morphological and physicochemical changes occurring in the body of turkeys are closely related to the development of invasion. These changes form the basis for the manifestation of the pathological process in parasitosis.

In infected turkeys, a decrease in the content of total protein by 18.85 %, uric acid by 7.68 %, calcium level by 4.45 %, phosphorus by 32.97 %, magnesium by 33.6 %, iron by 47.04 %, ALT activity by 35.67 % was established; and also an increase in AST activity by 2.91 %, alkaline phosphatase by 16.3 %, glucose content by 29.9 %, triglycerides by 51.32 %, cholesterol by 24.08 %, bilirubin by 20.68 %, compared with the initial data.

Key words: turkeys, heterakidosis, blood, metabolism, dynamics.

Введение.

[1, 163].

Heterakis gallinarum

28].

91,8

159].

Основная часть.

S-

%,

.

Показатели некоторых ферментов крови индюшат при экспериментальном гетеракидозе

		3	7	14	21	28
1		11,1***	10*	11,8***	6,9***	
2		11,3***	11,5	22,2***	27,9	13,5***
1						0,17***
2						
Щелочная фосфатаза, ед/л						
1	654,3	48,7***	612			94,8**
2		247***	81,9		187	

%

-

16,3

18,85

%

. Показатели белкового, жирового, углеводного обмена крови ин-
дюшат при экспериментальном гетеракидозе

		3	7	14	21	28
1	1,4				2,6***	
2	1,2				0,9***	
1	0,8				1,2***	
2	0,5				***	
1	15,41 1,3				1,93***	15,5 04
2	1,2				0,76***	
1	293,46	18,88***	14,04***	19,3***	34,34***	10,89***
2	32,7	34,82***	28,44***	14,26***	24,36***	14,37***
1	0,51				0,91***	0,6***
2	0,48				1,2***	0,5**
1	0,04				0,13***	0,07***
2	0,03				0,08***	0,11***
1	0,3				0,32***	0,28***
2	0,29			0,52***	0,31***	0,23***
1	0,4				0,04***	
2	0,13					

001).

24,08

%.

. 3.

. Некоторые показатели минерального обмена крови индюшат при экспериментальном гетеракидозе

		3	7	14	21	28
1						
2						
1						
2						
1						
2						
1						
2						

4,45

%

Заклучение

4,45

<0,05),

29,9

%

1.

-

-

-

-

164.

2.

2021.

34.

-

160.

ПОКАЗАТЕЛИ КРОВИ ЛОШАДЕЙ ПРИ ВВОДЕ В РАЦИОН ЭНТЕРОСОРБЕНТА ЦЕЗИЯ-137

А. Ф. КАРПЕНКО, А. А. ЦАРЕНОК, Н. В. ЧУЕШОВА,
Е. А. ЩУРОВА, В. М. ЩЕМЕЛЕВ

, 246007

О. Н. АНТИПЕНКО

, 220072

27.03.2025)

-

-

,

-

-

Ключевые слова:

-

In the Polesie State Radiation and Ecological Reserve (PSREZ) of the Gomel Region, high radiation levels remain. The reserve has an experimental economic zone (EZ), in the fields of which crops are grown for use in feeding horses. Horse breeding has been carried out in the PSREZ since 1996 and it is one of the leading breeding farms in Belarus for breeding Russian heavy draft horses. As radioactive contamination decreases over time, the reserve plans to expand the EZ fields for feed production and an increase in the horse population. When using feed contaminated with cesium-137, the use of enterosorbents is of practical importance. The

blood parameters of animals are considered, as well as the results of the radiological effectiveness of a Belarusian enterosorbent based on peat activated carbon, potassium hexacyanoferrate (II) and ferric chloride, which selectively sorbs cesium-137 in the diet of horses. It was found that the use of carbon ferrocene-containing sorbent in the diet of horses with a cesium level of 19.5–20.2 kBq/day at a dose of 40 g/head allows to reduce the cesium content in the muscle tissue of animals by 15.1 %, compared to the control group. At the same time, the inclusion of the sorbent in the diet did not have a negative effect on such blood parameters as total protein, albumin, cholesterol, TG, ALP, AST, ALT, glucose, magnesium, chlorides, urea, uric acid, iron, calcium, creatinine, phosphorus, sodium, potassium, as well as erythrocytes, hemoglobin, hematocrit, platelets, leukocytes, lymphocytes, neutrophils, monocytes, eosinophils and basophils.

Key words: reserve, cesium-137, horses, sorbent, blood parameters.

Введение.

-

-

-

-

-

-

-1

137

-

Основная часть.

-

20,296

108,0

.

[6, 7, 8, 9].

. Показатели крови лошадей

	1-	2-	1-	2-
	69,55	65,46	65,99	66,80
	45,05	31,10	43,02	33,00
	2,42	1,55	2,06	1,64
	0,35	0,12	0,40	0,36
	8,49	5,56	12,15	12,11
	83,08	79,97	104,06	94,95
	298,6	126,98	200,28	225,40
	4,12	5,76	3,70	6,42
	0,67	0,51	0,61	0,54
	84,51	79,99	81,85	73,03
	5,00	1,99	4,19	1,78
	40,33	39,63	85,16	41,48
	27,01	10,55	26,42	17,44
	2,72	2,11	2,55	2,45
	153,25	99,37	132,04	129,49
	0,80	0,68	1,03	0,76
	131,81	164,43	143,24	154,28
	4,05	1,28	5,29	2,00
12	11,2		11,3	8,4
	155,7	129,5	152,3	121,0
	50,3	41,7	52,4	38,2
9	115,7	89,5	79,3	99,0
9	10,8	11,2	11,2	8,9
	42,7	55,0	60,3	62,7
	53,7	38,5	31,7	28,3
	0,3	0,5	0,3	0,3
	3,0	3,5	6,7	4,3
	-	2,0	0,3	3,0
	0,3	0,5	0,7	1,3

0,81

10,02 31,1

— —

0,87 -

20

—

—

9,0

13

5,00

131,81
130

1,28

11,3. 10¹²
100 700 10⁹

80 150
115,7 10⁹

11 10¹²

4,5 12,0 10⁹ 11,2 10⁹

18,0 60,0 %.

-

Заклучение.

-137 19,5

1.
- 2021.

-

-
2.
133.
3.
1974.

480
4.
- ,
2024.

43.
5.
2024.

38.
6.
- .

254 с.

-
7.
8.
90.
9.

ПРИМЕНЕНИЕ СРЕДСТВА «ULTRAMIL CIP» РАЗНОЙ КОНЦЕНТРАЦИИ ПРИ ПРОМЫВКЕ ДОИЛЬНОГО ОБОРУДОВАНИЯ

В. Н. ПОДРЕЗ, М. М. КАРПЕНЯ, С. Л. КАРПЕНЯ

, 210026

Ключевые слова:

Sanitary cleaning and maintenance of milking and dairy equipment are the most important and responsible links in the technological chain of production of high-quality and safe raw milk. High-quality washing of milking equipment is a prerequisite for obtaining high-quality milk. Automatic washing of milking equipment without human intervention using modern machines and washing and disinfecting agents guarantees the cleanliness of the equipment and prevents the spread of dangerous bacteria.

The article discusses the use of the detergent "ULTRAMIL CIP" in various concentrations. The object of the research was the milk-conducting paths of the milking and dairy equipment of the milking unit DelpromU480 "DeLaval" (Sweden). The subject of the research is washings from the working surfaces of milking and dairy equipment, milk quality.

The conducted studies confirm the high efficiency of washing the DelpromU480 Delaval linear milking unit and refrigeration equipment with the detergent "ULTRAMIL CIP" in 1.0 %

concentration, while no additional rinsing of the milking equipment is required, the indicators of bacterial contamination and titratable acidity of milk remain at the same level during the storage period and contribute to obtaining milk of the "extra" grade.

Key words: milk, milking and dairy equipment, detergent and disinfectant, milk quality, bacterial contamination.

Введение.

-

- -

-

Основная часть.

-

-

-

-

-

6
3

-

1,5 %.

-

,

-

Основная часть.

-

-

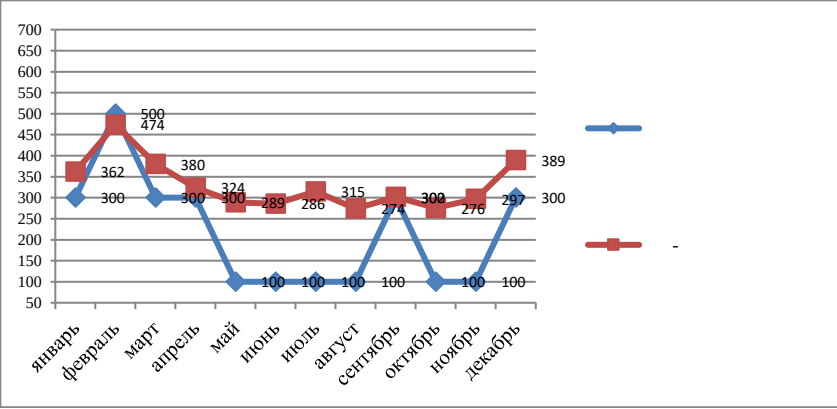
%,

.

300

3.

3.



. 1).

Санитарно-гигиеническое состояние внутренней поверхности молокоприемника при использовании моющего средства «ULTRAMIL CIP»

	(60 70	(60 70	(60 70
2			
System SURE Plus, RLU	75	16	15
	7	7	9
	72	89	94

2

-

2

-

,

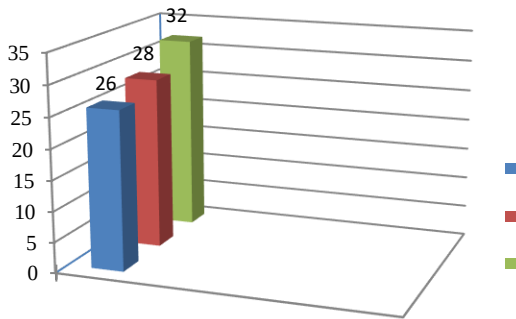
-

94 %.

-

2

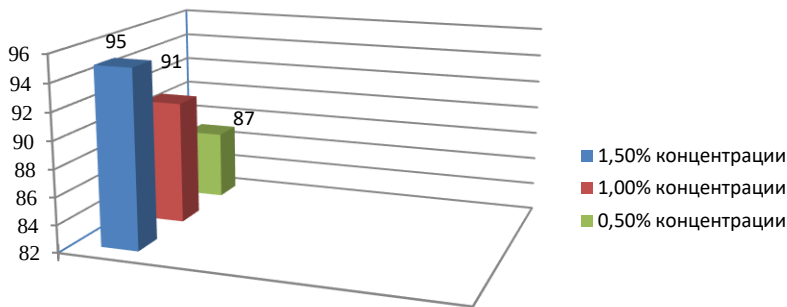
. 2).



. 2.

-

2



. 3

-

2

Показатели качества молока при промывке доильного оборудования моющим средством «ULTRAMIL CIP» разной концентрации

	(60 70	(60 70	1,5% (60 70
3	300	100	100
	17	17	16
	1	1	1

.

3

3

17

Заключение.

-

1.

-

-

-

-

42.

-

-

-

170.

-

-

208.

-

9. 136 с.

-

-

-

229.

-

-

[http: www.milk-industry.ru](http://www.milk-industry.ru).

-

-

2022.

90.

-076:636.4

**БІОХІМІЧНІ ПАКАЗЧІКИ СЫРОВАТКІ КРОВІ
СВІНАМАТАК ЯК МАРКЕРЫ РАЗВІЦЦЯ ДЫСТРАФІЧНЫХ
ЗМЕНАЎ У ПЕЧАЊІ**

С. У. ПЯТРОЎСКІ

210026

Н. К. ХЛЕБУС

220013

28.03.2025)

i i ii i ii - i i i a i ii i ii i -

Ключавыя словы: *i i i i i*

Blood samples were collected in a pig-breeding complex to obtain serum and evaluate its biochemical composition in sows with different parity numbers. The sows were pregnant (90 days of gestation) and barren (three days after weaning). A number of parameters charac-

terizing biochemical syndromes of liver diseases were determined in the sows' blood: hepatodepression syndrome, cytolysis syndrome, and cholestasis syndrome. Based on the results of the studies, two subgroups of sows were identified: those with biochemical changes in the blood serum characterizing the development of hepatodystrophy (subgroup A) and those without changes indicating the development of dystrophic changes in the liver (subgroup B). The development of hepatodepression and a decrease in the synthetic function in the liver were indicated by low albumin-protein ratio, concentrations of albumin, urea, total cholesterol, triglycerides, and cholinesterase activity in sick sows compared to healthy animals. Cytolysis syndrome was characterized by an increase in the concentration of total bilirubin and the activities of aspartate and alanine aminotransferases, lactate dehydrogenase in sows with hepatodystrophy. The development of cholestasis in the liver of sows with hepatodystrophy was indicated by increased activities of γ -glutamyl transpeptidase and alkaline phosphatase. In most cases, regardless of the age of the sows and their physiological condition, the differences between the biochemical parameters of the blood serum of healthy animals and pigs with hepatodystrophy were statistically significant. The presence of changes in the biochemical composition of the blood in sows, characterizing hepatodystrophy, requires effective preventive measures. Establishing the development of changes in sows indicating the development of serum syndromes of hepatodepression, cytolysis and cholestasis requires the introduction of biochemical studies of blood serum and their detailed analysis into the daily diagnostic work of the veterinary service of pig complexes.

Key words: sows, hepatodystrophy, serum biochemical syndromes, hepatodepression, cytolysis, cholestasis.

Уводзіны.

-

Асноўная частка.

16- - - - - - - - - - -

. 1):

. Паказчыкі біяхімічнага складу крыві, вывучаемыя падчас
доследаў

	*
)	
)	
-	

-

U-

- Mann-Whitney U-test).

. 2).

. Показчыкі синдрому гепатадэпрэсіі ў сыворотцы крыві паросных свінаматак і свінаматак пасля адымання парасят ($\bar{X} \pm \sigma$)

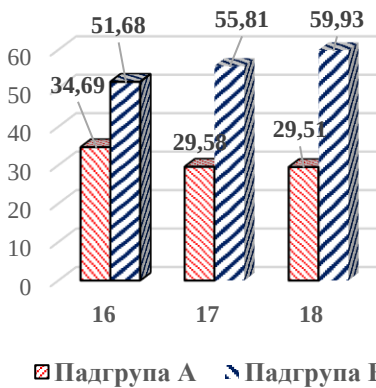
				*	
2 3					
			*		
			*		
					**
4					
			**		

* $U < 0,05$

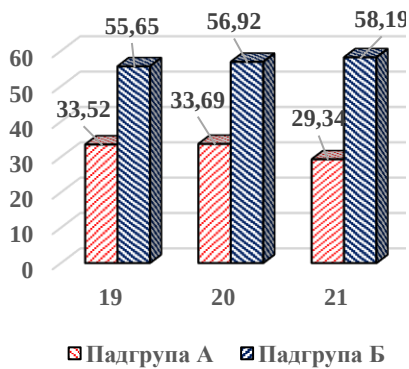
$U < 0,01$

.

. 1).



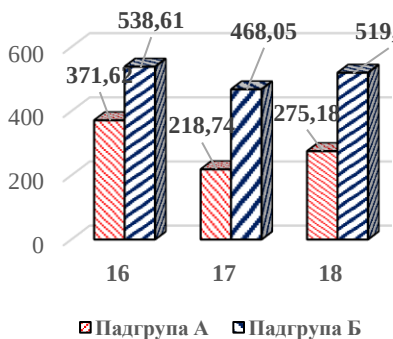
А



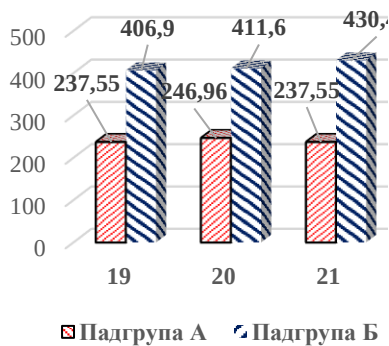
Б

. 1.

. 2).



А



Б

. 2.

. 3).

. Показчыкі цыталітычнага сіндрому ў сыворотцы крыві паросных свінаматак і свінаматак пасля адымання парасят ($\bar{X} \pm \sigma$)

		37,84 3,281	38,82 10,009	455,28 53,889
		-		
		54,62 1,665**	58,82 2,095**	487,34 24,312
		37,38 2,930	43,18 4,284	503,37 58,464
			**	
			*	

- -

4).

. Паказчыкі сіндрому халестазу ў сыворотцы крыві паросных
свінаматак і свінаматак пасля адымання парасят ($\bar{X} \pm \sigma$)

	47,88 4,789	
	-	
	*	
	221,76 6,901**	
	118,44 26,128	
		82,68 2,907**
	89,04 6,230	57,44 7,351

- -

Заклучэнне.

90

1. _____,

2.
sostreatus fr. kumm

42.

(Pleurotu

2018. 79.

3. , /

4. , /

31.

5.

—

33.

6. i I
- 17 125.
- 7.
- 8.
- 110.
- 9.
2022. 60. -
- 10.
- 150.
11. // -
2022. 3(1). 20 25.
12. Abbas, M. Serum cholinesterase: A predictive biomarker of hepatic reserves in chronic hepatitis D / M. Abbas, Z Abbas // World J. Hepatol. 2017. 9(22). 967 972.
13. , /
- . // 2019. 2(4). 274 279.
14. - //
- / 2020. 3. 61 74.
15. , //
- / 2004. 1. 31 41.
- 16.
- . 97.

НОРМИРОВАННОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ АНТИБИОТИКОВ В ЖИВОТНОВОДСТВЕ

В. В. ВЕЛИКАНОВ, М. А. ГЛАСКОВИЧ

02.04.2025)

-

Ключевые слова:

-

Currently, it is generally recognized that the number of strains of microorganisms resistant to antibiotics is increasing, as well as the pathogenic properties of saprophytic and potentially pathogenic microorganisms are increasing, which determines the need to create new, more effective antibacterial drugs. The high cost, insufficient efficiency and weak antibacterial effect of many of them encourage the search for new, more accessible and inexpensive drugs – antagonists of opportunistic and pathogenic microflora. The effective therapeutic effect of antibacterial drugs is based on the high sensitivity of pathogens to them, the ability to create a therapeutically significant concentration of antibiotic in the lesion, and minimal side effects on the body of a sick animal. In recent years, domestic poultry farming has significantly approached, and in some respects has reached, the world level in terms of key production indicators. At the same time, more attention should be paid to improving the quality of poultry prod-

ucts. In order for antibacterial therapy to be effective and rational, it is ideal to use an antimicrobial drug that is most active against the identified pathogen. To do this, it is desirable to establish the etiology or, at least, to know which pathogen is most likely, to assess the allergy history and the reasons for the ineffectiveness of the previous (if any) therapy. It is necessary to decide which antibacterial agents are preferable, determine the dose and regimen for using the drug, as well as the method of administration (oral or parenteral). The cost of the proposed therapy is also very significant.

Key words: antibiotics, bacterial infections, treatment and preventive measures, import substitution, microorganisms, water, poultry.

Введение.

E. coli

; 53; ;

-

Основная часть.

-

-

®

®

®

000

3

000

-

500,0³

-

3

3

3

3

3

-LA

-

3

.

-LA[®]

5

%

-

3

50

%

3

1

-

3

CeftiVetum)

0,002

1 000

-

-

1 000

-

Coflolinum)

-

.

24

20 000³

1

3

3

3

3

2,5³

1)

2)

-

-

-

% WS

-

-

-

4

70

-

115

Заклучение.

-

-

-

-

114.

-

-

-

30

54.

259

-

INTERNATIONAL BULLETIN OF VETERINARY MEDICINE.

-

2018. 59.

18

-L

19

16

1

2016.

/

-

92

11.

-

-

82

**ГЕМАТОЛОГИЧЕСКИЙ ПРОФИЛЬ МОЛОДНЯКА КРУПНОГО
РОГАТОГО СКОТА ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ В РАЦИОНЕ
ВИНАССЫ**

**А. И. КОЗИНЕЦ, Т. Г. КОЗИНЕЦ, М. А. НАДАРИНСКАЯ,
О. Г. ГОЛУШКО, М. С. ГРИНЬ, С. А. КОВАЛЕВА,
А. Ю. БОРОДИН**

А. Я. РАЙХМАН

И. А. ГОЛУШКО

02.04.2025)

II

I

20,0 %,

17,4

7,4 %,

Ключевые слова:

The article presents the results of using different dosages of vinasse in diets of young cattle on hematological indices of animal blood. The aim of the research was to study the effect of using vinasse in diets on hematological indices of young cattle blood. To achieve this goal, a scientific and economic experiment was conducted in the State Enterprise ZhodinoAgroPlemElita of the Smolevichi District of the Minsk Region on young cattle of the black-and-white breed during the winter stall period. The difference in feeding was that the animals of the 1st control group received a diet without vinasse, the 2nd experimental group received a diet with the inclusion of 100 grams of vinasse per head per day or 4.0 % by weight of the compound feed, the 3rd experimental group received a diet with the inclusion of 200 grams of vinasse per head per day or 8.0 % by weight of the compound feed. During the period of scientific and economic experiment, a positive effect of vinasse on the hematological profile of the blood of young cattle was established. The use of vinasse in the diet of young cattle in the amount of 100 grams and 200 grams per head per day, at the end of the study period contributed to an increase in the amount of albumin by 9.1 12.5 %, globulins by 25.0 27.3 %, total protein by 17.3 20.0 %, ALT by 8.5 13.0 %, cholesterol by 11.0 33.6 %, calcium by 6.0 %, magnesium by 5.1 9.0 %, copper by 17.4 19.9 % compared to the control and a decrease in the level of erythrocytes by 6.1 7.4 %, leukocytes by 11.4 16.8 %, lymphocytes by 15.2 19.1 %, hemato-crit by 4.4 4.5 % compared to the indicators at the beginning of the experiment.

Key words: vinasse, blood, young cattle.

Введение.

,

[1, 2, 3].

5, 6].

26,3

10].

,

11].

-

% [4, 5, 11, 12].

Основная часть.

ВУ 690655013.006-2023).

-

-

-

-

145

I

,

II

,

. 1).

. Схема проведения исследований на молодняке крупного рогатого
 скота

	12	96	
	12	96	
	12	96	

84

Urit3000Vetplus

Accent

. 2).

. Морфофункциональные свойства крови молодняка крупного рога-
 того скота

	I	II	III
RBC), 10 ¹²	_____	_____	_____
(MCV ³	<u>39,32</u>	_____	_____
	_____	_____	_____
HCT), %	_____	_____	_____
PLT), 10 ⁹	_____	_____	_____

	_____	$\overline{0,17 \ 0,014}$	$\overline{0,13 \ 0,004}$
MPV), %	$\overline{6,22}$	$\overline{5,32 \ 0,14^*}$	$\overline{5,38 \ 0,14^*}$
HGB	_____	_____	_____
MCHC	_____	_____	_____
(MCH), 10 ³ 3	_____	_____	_____
9	_____	_____	_____

*P<0,05.

III

II

7,4

III

III

MCV RDW

II

.

III

III

III

12,0 10⁹ .

%.

. 3).

. Показатели лейкоцитарного профиля подопытных животных

	I	II	III
LYM), 10 ⁹	_____	_____	_____
10 ⁹ MID),	_____	_____	_____
LYM%), %	_____	_____	_____
GRAN), 10 ⁹	_____	_____	_____
% MID%),	_____	_____	_____
	_____	_____	_____

7,5 10⁹

II III
%.

2,4 10⁹ .

II III %.

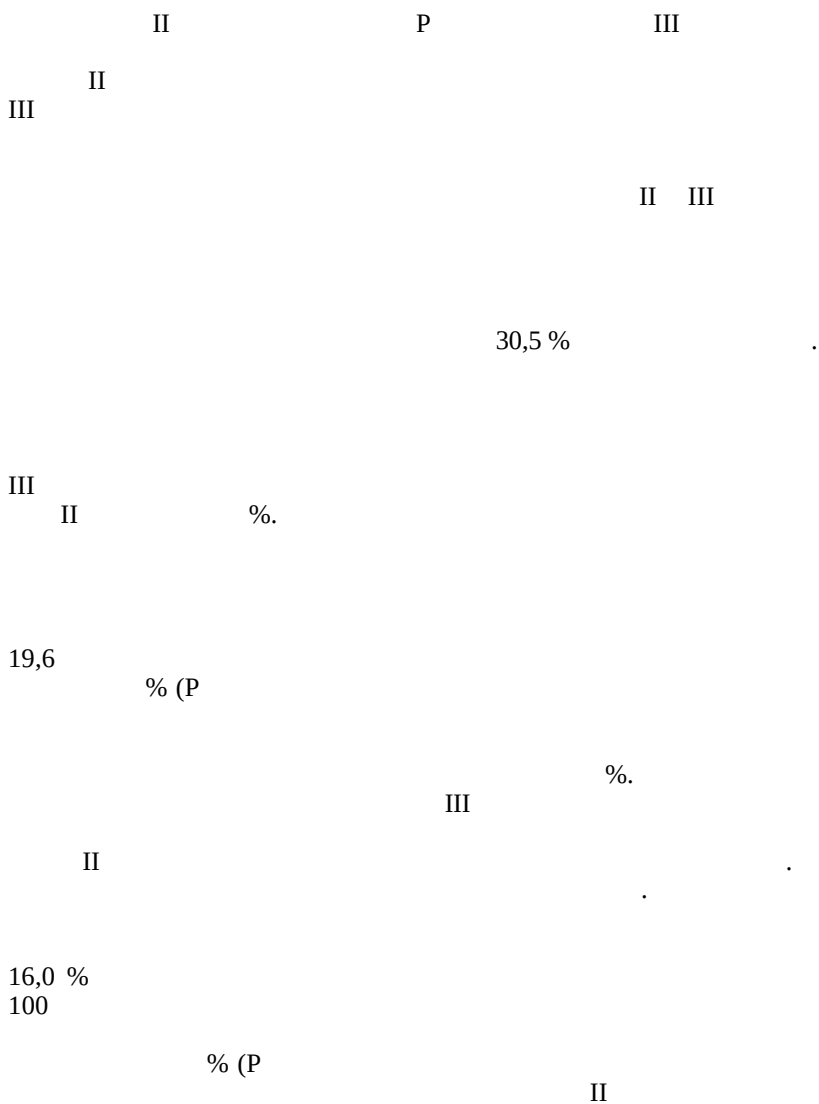
III

II

III

Биохимический состав крови молодняка крупного рогатого скота при вводе винассы в рацион

	I	II	III
	71,06±2,303	65,96±0,92	78,28±2,12
	55,56±6,18	66,66±1,77	65,18±1,29
	31,34±1,04	28,78±1,48	35,94±1,28
	27,6±0,97	31,06±0,56*	30,10±1,67
	39,72±1,79	37,18±2,22	40,34±1,81
	27,96 ±0,73	35,60±0,68	34,94±1,27
	3,30±0,36	3,21±0,19	4,15±0,36
	4,32±0,182	4,22±0,131	4,39±0,046
	2,48±0,37	2,22±0,12	2,33±0,39
	2,89±0,22	2,44±0,24	2,66±0,133
	4,92±0,402	4,33±0,180	4,89±0,315
	3,10±0,145	3,10±0,176	3,40±0,160
	1,80±0,164	1,60±0,130	1,82±0,132
	1,48±0,097	1,46±0,108	1,60±0,084
	2,11±0,18	1,63±0,09	2,03±0,148
	1,46±0,095	1,95±0,16*	1,62±0,153
	84,92±1,79	75,76±5,36	92,54±2,92
	74,74±6,00	81,18±1,09	80,06±0,614
	0,32±0,05	0,33±0,025	0,34±0,012
	0,22±0,026	0,22±0,031	0,35±0,036



III

%.

. Показатели энзимной активности крови молодняка крупного рогатого скота при вводе виныасы в рационе

	I	II	III
	_____	70,74	82,08
	42,28	47,78	45,88
	16,74	21,04	15,62
	485,7	516,0	486,3

II

III

. 6.

. Минеральный состав крови молодняка крупного рогатого скота при вводе виныасы в рацион

	I	II	III
	_____	_____	_____
	2,66	2,85 0,103	2,48 0,158
	0,78	_____	_____ 082
	3,17	_____	_____
	134,04	_____	_____
	32,18	34,02	30,02
	11,72	11,20	11,38
	5,62	6,60	6,74

9,0 19,3 19,9 %.

Заклучение. -

17,3 20,0 12,5 27,3 33,6 %, 13,0 9,0 %, 19,9 7,4 1,4 16,8 19,1 4,5 %

2022. 146.

[] 2024. 14.

Yumurtac Bld rc n Rasyonlar nda Beta Vinas Kullan m n n Performans, Yumurta Verimi ve Yumurta Kalitesi zerine Etkil smail ET N1, Derya YE LBA üle CENG Z // Journal of Anatolian Environmental and Animal Sciences. 2021. Vol. 6, No 1. P. 106 2024. .

2023. 126.

5. Potential utilization of dairy industries by-products and wastes through microbial processes: a critical review / Taner Sar, Sharareh Harirchi, Mohaddaseh Ramezani et al. // Science of The Total Environment. 2022. Vol. 810. P. 1 18.

6. Effects of Beta Vinasse Supplementation on Performance, Meat Quality and Ilio-Caecal Microflora in Quail Rations / I. Cetin, D. Yesilbag, S.S. Cengiz, E. Cetin, M. Sarpasar // Journal of the Hellenic Veterinary Medical Society. 2022. Vol. 73, 4. P. 4847 4852.

7. Naumann, K., Nebenprodukte der Zuckerfabriken. / . Naumann, M. Becker, K. Nehring (eds) // Handbuch der Futtermittel, Parey-Verlag, Hamburg, Germany, 1997. Bd. 3. V. 3. . 64 81.

8. Naumann, K Methodenbuch des Verbandes deutscher landwirtschaftlicher Untersuchungs und Forschungsanstalten. BD, III: Die chemische Untersuchung von Futtermitteln. VDLUFA-Verlag, Darmstadt. Bassler, R., 1997.

us der fermentativen Backhefeherstellung im

-

-

technische Untersuchungen eines teilentkalisierten. 1992. . 257 261.

Laxantien. I Enke-Verlag, Stuttgart. 1996. 318.

11. Weigand E., Betain-

-

V. Is. 5 6. P. 335 343.

12. Lewicki, W., 2001: International Sugar Journal 103, 126 128.

СОДЕРЖАНИЕ

ЧАСТНАЯ ЗООТЕХНИЯ И ТЕХНОЛОГИЯ ПРОИЗВОДСТВА ПРОДУКЦИИ ЖИВОТНОВОДСТВА

Н. А. Садовов.	
...	3
Н. И. Кудрявец, Ю. А. Гореликова.	
-	
...	11
Н. А. Садовов, Л. А. Шамсуддин, И. А. Ходырева.	
- . . .	19
В. В. Соляник, С. В. Соляник, А. Н. Соляник, А. В. Со- ляник, Т. В. Соляник.	28
Н. А. Садовов.	38
Е. Э. Епимахова, Н. И. Кудрявец.	45
- ..	
В. В. Соляник, С. В. Соляник, А. Н. Соляник, А. В. Со- ляник, Т. В. Соляник.	52
А. П. Курдеко.	62
А. В. Буяров, В. С. Буяров, Н. Н. Полянская.	74
А. В. Соляник, В. А. Соляник, Т. В. Соляник.	83
А. Я. Райхман.	92
Л. В. Шульга, К. Л. Медведева, Д. Ю. Горячева, А. В. Ланцов, Д. С. Долина.	104
- .	

О. А. Гаврилик, Н. И. Кудрявец.	110
А. С. Петрушко, Д. Н. Ходосовский, А. А. Хоченков, Т. А. Матюшонок, О. М. Слинько.	118
А. А. Музыка, М. В. Барановский, А. С. Курак, М. П. Пучка, Н. Н. Шматко, С. А. Кирикович, Л. Н. Шейграцова, М. В. Тимошенко, О. А. Кажеко, Д. В. Гури- на.	128
О. В. Усова, В. В. Крутенко, М. М. Усов.	140
В. В. Великанов, М. А. Гласкович.	148
ВЕТЕРИНАРНО-САНИТАРНЫЕ И ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ ЖИВОТНОВОДСТВА	
В. В. Великанов, Р. М. Сологуб, А. Г. Марусич.	156
В. В. Великанов, И. Б. Измайлович, М. А. Парицкая.	166
Н. К. Хлебус.	174
А. А. Москалёв, М. И Муравьёва.	

3 14-		185
	Н. А. Садовов, Ю. И. Иванова.	-
		195
	Ю. Г. Лях, А. В. Апанович, К. А. Якимович.	202
	О. В. Ковалева, О. Р. Ильясов, А. П. Дуктов.	211
	А. И. Ягусевич, А. М. Сарока.	219
	А. Ф. Карпенко, А. А. Царенок, Н. В. Чуешова, Е. А. Щурова, В. М. Щемелев, О. Н. Антипенко.	-
137		226
	В. Н. Подрез, М. М. Карпеня, С. Л. Карпеня.	233
	С. У. Пятроўскі, Н. К. Хлебус.	242
	i	251
	В. В. Великанов, М. А. Гласкович.	261
	А. И. Козинец, Т. Г. Козинец, М. А. Надаринская, О. Г. Голушко, М. С. Гринь, С. А. Ковалева, А. Ю. Бородин, А. Я. Райхман, И. А. Голушко.	

ПРАВИЛА ДЛЯ АВТОРОВ

-bia@yandex.ru.

**К статье должны быть приложены:
рецензия-рекомендация**

сопроводительное письмо

контактная информация:

**Требования, предъявляемые к оформлению статей:
объем 14000**

New Roman	Microsoft Word	Times
	20	

таблицы	Microsoft Word
формулы	100 %; MathType
	Microsoft Office

рисунки	JP G	TIFF
600 dpi	x	
список литературы		

с.

Структура статьи:

индекс

инициалы и фамилия автора (авторов);

название

аннотация (200

ключевые слова

5 7);

введение

анализ источников,

а также учитывать опыт ученых БГСХА, что должно быть отражено при оформлении приставного списка литературы;

основная часть

известными

заключение

Редколлегия оставляет за собой право отклонять статьи, не соответствующие профилю и требованиям журнала, а также общепринятым методикам опытного дела и оформленные не по правилам.

Статьи аспирантов, докторантов и соискателей последнего года обучения публикуются вне очереди при условии их полного соответствия данным требованиям. Редакционная коллегия осуществляет дополнительное рецензирование поступающих рукописей статей. Возвращение статьи автору на доработку не означает, что она принята к печати, переработанный вариант снова рассматривается редколлгией. Датой поступления считается день получения редакцией окончательного варианта статьи.

Редакция может принять решение о публикации статьи без рецензирования, если качество представленного исследования дает достаточно оснований для такой оценки.

Публикация статей в сборнике бесплатная.

Авторы несут ответственность за направление в редакцию уже ранее опубликованных статей или статей, принятых к печати другими изданиями.

Подавая статью в редакцию журнала, автор подтверждает, что редакции передается бессрочное право на оформление, издание, передачу журнала с опубликованным материалом автора для целей реферирования статей из него в любых Базах данных, распространение журнала/авторских материалов в печатных и электронных изданиях, включая размещение на выбранных либо созданных редакцией сайтах в сети интернет, в целях доступа к публикации любого заинтересованного лица из любого места и в любое время, перевод статьи на любые языки, издание оригинала и переводов в любом виде и распространение по территории всего мира, в том числе по подписке.

Статьи, не отвечающие вышеперечисленным требованиям, редакцией не рассматриваются (без дополнительного информирования автора).

Редакция оставляет за собой право сокращать текст и вносить редакционную правку.

(8-02233) 7-96-99

e-mail: vak-bia@yandex.ru

28

2

Ведущий р

¹/₁₆

09.06.2025

10.06.2025

16,16. - 15,32.
50 .

Отпечатано с оригинал-макета в отделении ризографии и художественно-оформительских работ центра научно-методического обеспечения учебного процесса УО БГСХА