

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Ижевская государственная сельскохозяйственная академия»

**ИННОВАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ
ДЛЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ
НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ
СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА**

Материалы Международной
научно-практической конференции

13–16 февраля 2018 года
г. Ижевск

Том II

Ижевск
ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА
2018

УДК 63:001.895(06)

ББК 4я43

И 66

И 66 Инновационные технологии для реализации программы научно-технического развития сельского хозяйства: материалы Международной научно-практической конференции 13–16 февраля 2018 года, г. Ижевск. В 3 т. – Ижевск: ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА, 2018. – Т. 2. – 246 с.

ISBN 978-5-9620-0317-7 (общий)

ISBN 978-5-9620-0319-1 (2 том)

В сборнике представлены статьи российских и зарубежных ученых, отражающие результаты научных исследований в различных отраслях сельского хозяйства, лесном хозяйстве и экологии, экономических, гуманитарных и педагогических науках.

Предназначен для студентов, аспирантов, преподавателей сельскохозяйственных вузов и специалистов агропромышленного комплекса.

УДК 63:001.895(06)

ББК 4я43

ISBN 978-5-9620-0319-1 (Т. 2)

ISBN 978-5-9620-0317-7

© ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА, 2018

© Авторы постатейно, 2018

УДК 636.6.082.4

А.А. Астраханцев¹, А.В. Николаев¹, Т.Н. Астраханцева²

¹ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА

²МБОУ СОШ № 34 г. Ижевска

ОСОБЕННОСТИ ВОСПРОИЗВОДСТВА ДЕКОРАТИВНЫХ ПТИЦ ОТРЯДА КУРИНЫХ В БУК «ЗООПАРК УДМУРТИИ»

В статье приведена информация о видовом разнообразии птиц отряда куриных в БУК «Зоопарк Удмуртии». Изучены и проанализированы их воспроизводительные качества в условиях искусственной инкубации.

Отряд куриных (Galliformes) является лидером по количеству видов птиц, прирученных человеком для продуктивных и декоративных целей. Среди них куры, индейки, цесарки, фазаны, перепелки, павлины, куропатки. Многие породы и породные группы данных видов птиц используются для производства мяса, а пищевое яйцо получают только от кур и перепелов. Большая часть различных генетических групп птиц отряда куриных содержится в декоративных целях. При этом вопросы их воспроизводства в неволе не утрачивают своей актуальности [1, 2, 3]. В нашем исследовании мы проанализировали воспроизводительные качества фазанов, цесарок и павлинов, используемых в декоративных целях в БУК «Зоопарк Удмуртии».

В орнитологической коллекции зоопарка декоративные птицы отряда куриных представлены следующими видами: алмазный фазан (*Chrysolophus amherstiae*), золотой фазан (*Chrysolophus pictus*), королевский фазан (*Syrmaticus reevesii*), непальский фазан (*Lophura leucomelanos*), обыкновенный фазан (*Phasianus colchicus*), серебряный фазан (*Lophura nycthemera*), обыкновенная цесарка (*Numida meleagris*), зеленый павлин (*Pavo muticus*), обыкновенный павлин (*Pavo cristatus*), обыкновенный павлин белой вариации (*Pavo album*). Количество вышеперечисленных видов

птиц с учетом их полового соотношения представлено в таблице 1.

Таблица 1 – Количество и половое соотношение птиц отряда куриных

Вид птиц	Общее количество, голов	Количество самцов, голов	Количество самок, голов	Половое соотношение
Алмазный фазан	4	1	3	1:3
Золотой фазан	7	2	5	1:2,5
Королевский фазан	3	1	2	1:2
Непальский фазан	2	1	1	1:1
Обыкновенный фазан	3	1	2	1:2
Серебряный фазан	6	2	4	1:2
Обыкновенная цесарка	6	2	4	1:2
Зеленый павлин	2	1	1	1:1
Обыкновенный павлин	18	7	9	1:1,3
Обыкновенный павлин белой вариации	4	2	2	1:1

Поголовье птиц разных видов небольшое, что связано с особенностями их экспозиции в зоопарке. В основном куриные представлены 1-2 семьями, состоящими из самца и одной или нескольких самок. При этом половое соотношение в семьях поддерживается на достаточно узкое – от 1:1 до 1:3 максимум. Указанное половое соотношение позволяет полноценно экспонировать семьи птиц и одновременно обеспечить их воспроизводство в условиях вольерного содержания. Большая численность птиц зафиксирована лишь у обыкновенных павлинов. Для их содержания выделен достаточно просторный вольер, позволяющий комфортно разместить указанное поголовье.

Для фазанов, цесарок и павлинов характерна сезонная яйценоскость, которая предопределяет сезонность в воспроизводстве видов в целом. В нашей климатической зоне воспроизводство куриных проходило в период с конца марта по июнь. При этом все снесенное кондиционное яйцо закладывалось в инкубаторы. Воспроизводительные качества птиц сведены в таблице 2.

Таблица 2 – **Воспроизводительные качества птиц отряда куриных**

Вид птиц	Количество яиц, заложённых в инкубатор, шт.	Количество неоплодотворённых яиц, шт.	Количество выведенных птенцов, голов	Выводимость яиц, %	Вывод молодняка, %
Фазаны всех видов	94	16	62	79,5	66,0
Обыкновенная цесарка	61	9	39	75,0	63,9
Зеленый павлин	11	5	–	–	–
Обыкновенный павлин	18	5	11	84,6	61,1
Обыкновенный павлин белой вариации	8	2	5	71,4	62,5

Большим значением оплодотворенности характеризовалось яйцо цесарок (85 %) и фазанов всех видов (83 %), у обыкновенных павлинов величина оплодотворенности составила 72,2–75 %, тогда как у зеленых павлинов данный показатель оказался минимальным – 54,5 %. Из оплодотворенного яйца зеленых павлинов не вывелся ни один птенец. Это указывает на неудовлетворительные воспроизводительные качества имеющейся пары, а прежде всего самца данного вида. У обыкновенных павлинов выводимость оплодотворенных яиц была выше, чем у других видов куриных и составила 84,6 %. С учетом вывода молодняка (61,1 %) можно говорить об удовлетворительных воспроизводительных качествах обыкновенных павлинов. Чуть лучшими показателями воспроизводства характеризовались виды фазанов, цесарки и обыкновенные павлины белой вариации.

Список литературы

1. Астраханцев, А.А. Современное состояние и перспективы развития производства мяса индейки в России и Удмуртской Республике / А.А. Астраханцев // Наука, инновации и образование в современном АПК: материалы Международной научно-практической конференции. – Ижевск: ФГБОУ ВПО Ижевская ГСХА, 2014. – С. 41–43.
2. Бондарев, Э.И. Приусадебное птицеводство / Э.И. Бондарев. – М.: АСТ: Астрель: Полиграфиздат, 2010. – 254 с.
3. Наумова, В.В. Организация и ведение отрасли птицеводства в хозяйствах малых форм собственности / В.В. Наумова. – Ульяновск: ФГБОУ ВПО Ульяновская государственная сельскохозяйственная академия им. П.А. Столыпина, 2013. – 81 с.

С.П. Басс, К.А. Гордина
ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА

ЗООТЕХНИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА РАБОЧЕ-ПОЛЬЗОВАТЕЛЬНОГО СОСТАВА ЛОШАДЕЙ В СПК «КОЛОС» ЕЛАБУЖСКОГО РАЙОНА РЕСПУБЛИКИ ТАТАРСТАН

Дана сравнительная зоотехническая оценка поголовья рабочих конематок и мерин в одном из хозяйств Республики Татарстан, выявлено, что по силе и качеству работоспособности есть преимущество у мерин. Себестоимость конедня в хозяйстве составляет 169 рублей при 195 выработанных конедней. В группе конематок уровень рентабельности составил +8,2 %, в то время как у рабочих мерин данный показатель имеет убыточность - 0,9 %.

В массовом коневодстве преобладающим направлением по численности лошадей и стоимости производимой продукции является рабоче-пользовательное коневодство [2]. Лошади в качестве живого тягла широко используются на внутрихозяйственных и внутрифермских перевозках на короткие расстояния, обработке огородов и дачных участков, разъездах. Эффективность применения тягловой силы будет определяться от интенсивности использования поголовья в хозяйствах. Для более производительного выполнения внутрихозяйственных работ в перспективе потребуется дальнейшее совершенствование конского поголовья рабоче-пользовательного направления за счет использования племенных лошадей-улучшателей тяжеловозных и рысистых пород.

Материал и методика исследований. Целью данного исследования явилось изучение зоотехнических показателей и рабочих качеств лошадей рабоче-пользовательного состава в СПК «Колос» Елабужского района Республики Татарстан. Для достижения данной цели были определены задачи: изучить рабочие характеристики рабоче-пользовательного состава лошадей; провести экстерьерную оценку поголовья лошадей, определить экономическую эффективность от использования тягловой силы для хозяйства.

Исследование проводилось в СПК «Колос» Елабужского района Республики Татарстан. Материалом для исследования послужило рабоче-пользовательное поголовье лошадей, в количестве 21 голова. Использовались данные зоотехнического учета, результаты собственных исследований. Работоспособность изучали по следующим показателям:

1) сила тяги $P=Q/9+12$, где Q – живая масса, кг, 9, 12 – постоянные коэффициенты;

2) скорость движения $V = S/t$, где S — путь, t — время.

Шагометрию оценивали по длине шага на шагу и рыси. Оценивались основные промеры – высота в холке, косая длина туловища, обхват груди, обхват пясти.

Результаты исследований. В результате проведенных исследований было выявлено, что на данном сельскохозяйственном предприятии наиболее широко используют лошадей для обслуживания животноводческих ферм, в частности, при пастьбе скота, подвозе кормов, вывозе навоза и т.д. Значительные объемы работ на конной тяге осуществляются при перевозке небольших партий грузов внутри хозяйства. В основном, это работы, выполняемые в радиусе 1–5 км. Большая доля приходится на использование лошадей в частном секторе, для обработки приусадебных участков а также мелкоконтурных и малоудобных земельных участков хозяйств. Результаты изучения особенностей использования лошадей в СПК «Колос» показали, что за анализируемый период на лошадях в год вырабатывается в среднем 195,0 конедней. В себестоимость конедня входят только прямые затраты по содержанию рабочих лошадей. Стоимость конедня в анализируемом хозяйстве составила 169 руб. при общем количестве рабочих дней 4085.

Длина шага на шагу и рыси являются основными показателями, оказывающие влияние на эффективность рабочих качеств. Анализ качества аллюра на шагу показал, что наиболее длинным и продуктивным шагом обладают рабочие меринь, их шаг составляет 90 см, что на 2 см. длиннее, чем у кобыл ($P \geq 0,95$) (таблица 1).

Таблица 1 – Характеристика рабочих качеств лошадей

Показатель	Половозрастные группы			
	Рабочие кобылы, n=9		Рабочие мерини, n=3	
	X ± m	Cv, %	X ± m	Cv, %
Длина шага на шагу, см	88±0,55	6,48	90±0,58*	3,93
Длина шага на рыси, см	134±0,87	2,91	137±0,74*	5,69
Количество шагов на шагу/мин.	43,6±2,1	3,1	43,4±2,6	2,98
Количество шагов на рыси/мин.	76,3±2,1	8,2	83,3±1,4*	4,35
Сила тяги, кг	77,1±0,7	2,8	79,5±0,5*	3,27
Живая масса	585,8±34,1	5,8	607,7±20,8	3,4

* $P \geq 0,95$

Длина шага на рыси также наиболее длинная выявлена у рабочих мерини 137 см, что на 3 см. больше, чем в группе рабочих кобыл ($P \geq 0,95$). По количеству шагов на медленном аллюре достоверных различий между сравниваемыми группами выявлено не было. Однако следует отметить, что сравнительная характеристика количества шагов на рыси выявила преимущественный показатель в группе мерини – 83,3 шага, что больше, чем у кобыл на 9 % ($P \geq 0,95$). При анализе скорости движения рабочих лошадей с гружёной повозкой было установлено, что скорость в данном случае наибольшая в группе конематок как на шагу, так и на рыси и составляет 3,85 км/ч. и 7,86 км/ч. соответственно, что больше, чем в сравниваемой группе на 2,6 %, 9,4 %, однако достоверных различий по скорости движения выявлено не было.

К рабочим качествам упряжных лошадей относится такой показатель как сила тяги, это та сила, с которой лошадь тянет повозку или сельскохозяйственное орудие, преодолевая их сопротивление передвижению. Величина ее зависит от массы лошади. Крупные лошади развивают, как правило, большую силу тяги. Анализ результатов исследований показал, что мерини, с живой массой 607 кг, имеют нормальную силу тяги 13 % от живой массы – 79,5 кг, что на 2,42 кг. больше, чем конематки при $P \geq 0,95$. Сила тяги 79,5 кг соответствует 1135 кг груза при работе по ровной грунтовой накатанной дороге с прямым профилем для мерини и 1100 кг для кобыл.

Сила тяги, развиваемая лошадью, зависит от длины ее туловища; она повышается при низком расположении центра тяжести. При выборе рабочих лошадей всегда предпо-

читают животных широкотелых, с длинным туловищем, на коротких ногах, со свободными движениями и спокойным темпераментом, поскольку существует взаимосвязь работоспособности лошади с её экстерьерными характеристиками [1, 3]. Следует отметить, что у конематки старшего возраста имеют стати, характерные для русских тяжеловозов: достаточно широкая грудь, низкая длинная холка, бочкообразный корпус, саблистая постановка задних конечностей, стоит отметить недостаточно костистые конечности у всего имеющегося поголовья – 20,3 см у кобыл и 20,5 см у мерин. Анализ промеров рабочих лошадей показал, что высота в холке кобыл составляет 156,3 см, что на 1,5 % ниже, чем у мерин. Однако мерин обладают наиболее длинным корпусом 168,3 см и наибольшим обхватом груди 176,7 см что достоверно больше ($P \geq 0,95$), чем у рабочих кобыл на 2,85 % (4,9 см).

Сравнительная характеристика рабоче-пользовательного состава при определении экономической эффективности от использования лошадей в качестве тягловой силы показала, что прибыль в группе конематок приходится на долю побочной продукции (навоз), получение приплода и экономию горюче-смазочных материалов. В группе рабочих мерин при таких же затратах, прибыль получается только от стоимости побочной продукции (навоз), экономии горюче-смазочного материала. Таким образом, в группе конематок уровень рентабельности составил +8,2 %, в то время как у рабочих мерин данный показатель имеет убыточность – 0,9 % .

Заключение. Поскольку себестоимость конедня зависит от общей выработки количества конедней за год всеми лошадьми в хозяйстве, то необходимо в структуре имеющегося поголовья увеличить количество конематок, как половозрастную группу, от которой можно получить наибольшее количество статей дохода с положительным показателем уровня рентабельности.

Список литературы

1. Герман, Ю.И. Оценка сельскохозяйственных животных путём измерения их усовершенствованными приборами / Ю.И. Герман, С.П. Басс. // Вестник Ижевской государственной сельскохозяйственной академии. – 2017. – № 2 (51). – С. 3–8.

2. Отраслевая программа «Развитие племенного коневодства в Российской Федерации на 2013–2015 годы и на плановый период до 2020 года», утв.

приказом Минсельхоза от 09.04.2013. № 173. – Режим доступа: <http://www.mcx.ru/documents/document/show/23646.htm>

3. Цыганок, И.Б. Типы телосложения лошадей разного хозяйственного назначения / И.Б. Цыганок. // Иппология и ветеринария. – 2016. – № 2 (20). – С. 36–40.

УДК 636.2.087.8.084.1

С.Д. Батанов, О.С. Старостина, Т.Ф. Леонтьева
ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА

ПРАКТИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ ПРИМЕНЕНИЯ БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНЫХ ДОБАВОК В КОРМЛЕНИИ МОЛОДНЯКА КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА

Проведены исследования по изучению эффективности использования витаминной добавки «Липокар» в кормлении телок черно-пестрой породы и ее влияние на динамику гематологических показателей.

Эффективность развития отраслей животноводства зависит от состояния кормовой базы. Только при наличии необходимого количества высококачественных кормов можно организовать полноценное кормление животных, обеспечение которых биологически полноценными кормами, особенно богатыми протеином и каротиноидами, остается проблемой первостепенного значения. Поэтому, эффективным способом нормирования рациона животных по витамину А и бета-каротину является применение витаминных кормовых добавок.

В связи с чем, **целью** наших исследований стало определение целесообразности использования кормовой добавки «ЛипоКар» в кормлении телок черно-пестрой породы.

Исследования проводились в ООО «Заря» Завьяловского района Удмуртской Республики. Для проведения исследований по принципу пар-аналогов были сформированы 3 группы телок черно-пестрой породы (контрольная и 2 опытные (первая и вторая)) по 20 голов в каждой с учетом происхождения, возраста, живой массы. Доза скармливания кормовой добавки «ЛипоКар» к основному рациону молодняка первой опытной группы – 6г/гол и второй опытной группы – 10г/гол. Телки контрольной и опытных групп находились в аналогичных условиях кормления (основной рацион) и содержания.

Для определения целесообразности использования кормовой витаминной добавки «Липокар» нами были изучены некоторые показатели морфологического и биохимического состава крови, отражающие интенсивность обменных процессов в организме.

Показатели морфологического состава крови подопытных телок (в том числе: гемоглобин, эритроциты и лейкоциты) находились в пределах физиологических норм, но, отмечены возрастные изменения и фактор использования витаминной добавки. Наиболее высокие значения гемоглобина и эритроцитов отмечены во всех группах телок в возрасте трех месяцев в среднем 107,2–117,3 г/л и 8,38–8,73 $10^{12}/л$ соответственно. В последующие возрастные периоды (6,9,12 и 18 месяцев) анализируемые показатели снижают значения до – 90,6–97,0 г/л и 6,4–6,78 $10^{12}/л$ или в среднем на – 15,5–17,3 % и 22,3–23,6 %.

С возрастом телок количество лейкоцитов несколько увеличивается, но в пределах физиологической нормы ($9,78 \cdot 10^9/л$ – $9,91 \cdot 10^9/л$).

Количественный показатель эритроцитов и гемоглобина в крови телок опытных групп (1 и 2-й) выявил их превосходство над показателями телок контрольной группы. Так, телки 1-ой опытной группы превосходили по количеству как эритроцитов в крови аналогов контрольной группы в возрасте 3, 6, 9, 12 и 18 месяцев в среднем на 2,7–6,6 %, так и по содержанию гемоглобина – в среднем на 4,1–5,3%. Анализируемые показатели телок второй опытной группы превосходили показатели телок контрольной группы в среднем – на 4,0–10,2 % и 6,5–9,6 % соответственно. Телки опытных групп (1 и 2-й) незначительно превосходят по содержанию лейкоцитов в крови телок контрольной группы – в среднем на 1,2–3,0 %.

Возраст и введение в рацион витаминной добавки оказали определенное влияние на показатели биохимического состава крови телок. В том числе, показатель общего белка в крови телок (г/л) имел минимальные значения в возрасте три месяца по сравнению с периодом 6, 9, 12 и 18 месяцев в среднем на 7,7–42,0 %. Увеличение данного показателя отмечено у телок в возрасте 6 и 12 месяцев, в среднем на 3,3–42,0%. Увеличение общего белка в крови телок связано с наступлением периода полового созревания и интенсивным

синтезом половых гормонов: эстрогенов и прогестерона, которые не только влияют на рост костей, определяют телосложение типа «самки», но и стимулируют синтез белка, способствуя ускорению роста тканей организма [4].

Наиболее высокое значение общего белка в крови за весь учетный период имели телки опытных групп (1 и 2-я). Телки первой опытной группы имели более высокие значения показателя за весь учетный период в среднем на – 2,4–4,3 %. Телки второй опытной группы превосходили телок контрольной группы в среднем на – 5,2–6,1 %. При этом в возрасте 3,6,9 и 12 месяцев разница была достоверной (* $P \leq 0,05$, ** $P \leq 0,01$).

Следовательно, скармливание в составе рациона кормовой добавки «ЛипоКар» оказало определенное влияние на увеличение показателей морфологического и биохимического состава крови, уровень белкового обмена, а также изменчивость высокоспецифических ферментов в организме подопытных телок.

Список литературы

1. Батанов, С.Д., Старостина, О.С. Состав крови и его связь с молочной продуктивностью у коров // Зоотехния. – 2005. – № 10. – С. 14–17.
2. Батанов, С.Д., Старостина, О.С., Ажмяков, А.А. Интерьерные особенности животных – как показатель пластичности организма // Вестник Башкирского государственного аграрного университета. – 2016. – № 1. – С. 31–35.
3. Батанов, С.Д., Старостина, О.С. Гомеостаз организма – как отражение «средовых нагрузок» // Вестник науки Казахского государственного аграрного университета им. С. Сейфуллина. – 2017. – № 1 (92). – С. 37–43.
4. Васильев, Ю.Г. Ветеринарная клиническая гематология / Ю.Г. Васильев, Е.И. Трошин, А.И. Любимов. – СПб.: Издательство «Лань», 2015. – 656 с.

УДК 636.082.2

В.А. Бычкова, Т.А. Русских
ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА

ПРОДУКТИВНОЕ ДОЛГОЛЕТИЕ КОРОВ ЧЕРНО-ПЕСТРОЙ ПОРОДЫ

Изучена динамика показателей молочной продуктивности и продолжительности хозяйственного использования коров черно-пестрой породы за последние 25 лет. За период с 1993 по 2017 гг. удой коров черно-пестрой породы по первой лактации увеличился на 2083,3 кг при повышении массовой доли жира в молоке на 0,15 %. Срок хозяйственного использования коров с 1993 по

2007 г. увеличился с 2,9 до 4,2 лактаций, затем снизился до 3,6 лактаций. Пожизненный удой увеличивался до 2012 г., но до 2017 года этот показатель снизился на 9,3 % в связи с сокращением срока использования коров.

Работа по повышению молочной продуктивности скота черно-пестрой породы, проводимая в Удмуртской Республике, привела к получению животных нового генотипа, сочетающих высокий удой с хорошими технологическими свойствами молока [3]. Но, при интенсификации скотоводства и повышении молочной продуктивности увеличивается нагрузка на организм животного, что отрицательно сказывается на состоянии здоровья [4] и продолжительности хозяйственного использования коров [5].

Биологически обусловленная продолжительность продуктивного периода крупного рогатого скота находится в пределах 12–17 лактаций [2, 7]. Однако во многих хозяйствах продолжительность эксплуатации составляет 3–3,5 лактации, а в высокопродуктивных стадах не более 3-х лактаций [1, 5, 6]. Большинство коров не лактируют до 4–6 лактации, когда у них проявляется наивысшая продуктивность, тогда как одним из резервов повышения продуктивности крупного рогатого скота является длительная эксплуатация высокопродуктивных коров [1].

Целью данной работы было проанализировать динамику показателей молочной продуктивности и продолжительности хозяйственного использования коров черно-пестрой породы за последние 25 лет.

Исследование проводилось в племенном заводе АО «Учхоз Июльское ИжГСХА» по разведению крупного рогатого скота черно-пестрой породы. Анализировались удой, массовая доля жира и белка в молоке коров за первую лактацию, удой в пересчете на базисные нормы по жиру и белку, а также пожизненная продуктивность (удой, жир, белок, удой в пересчете на базисные нормы по жиру и белку) и продолжительность хозяйственного использования коров.

Анализ продуктивного долголетия коров черно-пестрой породы (таблица), показал, что за период с 1993 по 2017 гг. удой коров черно-пестрой породы за 305 дней первой лактации значительно увеличился – на 2083,3 кг или на 55,3 % ($P > 0,999$).

Таблица – Продуктивное долголетие коров черно-пестрой породы

Пе- риод, гг.	Показатели молочной продуктивности по первой лактации			Пожизненная продуктивность					Продолжительность продуктивного использования, лактации
	Удой за 305 дней лактации, кг	Массовая доля в молоке		Количество молока в переводе на базисную норму жира и белка, кг	Удой, пожизненный, кг	В среднем за все лактации		Количество молока в переводе на базисную норму жира и белка, кг	
		жира, %	белка, %			мас- совая доля жира, %	мас- совая доля бел- ка, %		
2013– 2017	5880,2± 24,2	4,26± 0,009	3,06± 0,001	7435,6± 32,01	19474,5± 372,9	4,26± 0,009	3,06± 0,001	24698,8± 741,4	3,60± 0,05
2008– 2012	5630,0 ±30,3	4,17± 0,008	3,05± 0,001	7009,0± 39,3	21478,7± 399,6	4,24± 0,007	2,91± 0,01	25021,5± 426,7	4,08± 0,06
2003– 2007	4677,3 ±32,0	4,06± 0,007	–	5593,3± 40,4	18877,8± 378,7	4,16± 0,006	–	23093,2± 464,9	4,20± 0,07
1998– 2002	3897,7 ±28,3	4,05± 0,005	–	4642,8± 34,9	13745,6± 306,7	4,04± 0,004	–	16451,3± 371,1	3,80± 0,07
1993– 1997	3786,9 ±26,3	4,09± 0,006	–	4549,1± 33,0	9883,7± 214,0	4,09± 0,003	–	11936,7± 260,8	2,90± 0,05

С увеличением уровня удоев также наблюдается повышение содержания жира в молоке с 4,08 до 4,23 % ($P > 0,999$). Массовая доля белка в молоке при этом остается стабильной. Благодаря повышению удоя и жирномолочности наблюдается значительное увеличение количества молока в пересчете на базисный жир и белок, за исследуемый период этот показатель увеличился на 63,5 % и достиг 7436 кг. ($P > 0,999$).

Срок хозяйственного использования коров с 1993 года по 2007 год увеличился с 2,9 до 4,2 лактации ($P > 0,999$). В последующем срок использования коров начинает снижаться. Так до 2012 года он снизился с 4,2 до 4,08 лактации ($P < 0,95$), а в период до 2017 года – до 3,6 лактации ($P > 0,999$).

В связи с сокращением срока использования пожизненный удой коров черно-пестрой породы повышается только до периода с 2008 по 2012 год. Так с 1993 до 2012 гг. пожиз-

ненный удой увеличился в 2,17 раза ($P>0,999$). Но, в последующий период с 2012 до 2017 гг. этот показатель снизился на 9,3 % ($P>0,999$) в связи с сокращением срока использования коров.

Содержание жира в молоке в среднем за все лактации повысилось с 4,09 до 4,26 % или на 0,17 % ($P>0,999$), массовая доля белка – на 0,15 % ($P>0,999$).

Количество молока в пересчете на базисные нормы также повышается с 1993 по 2012 гг. – на 106,9 % ($P>0,999$). Затем, в связи с сокращением срока использования, количество молока в пересчете на базисные нормы полученное за все лактации, уменьшилось на 1092,8 кг ($P<0,95$).

Таким образом, для повышения пожизненной продуктивности коров черно-пестрой породы необходимо повышение срока хозяйственного использования за счет улучшения условий кормления, содержания и генетического потенциала животных.

Список литературы

1. Арзуманян, Е.А. Проблемы долголетнего использования коров / А.Е. Арзуманян, В.Н. Лазоренко, С.С. Тимофеева // Селекция молочного скота и промышленные технологии: сб. науч. тр. ВАСХНИЛ. – М. : Агропромиздат, 1990. – С. 222–226.
2. Валитов, Х.З. Косырева, М.С., Карамаев, С.В. и др. Продуктивное долголетие коров черно-пестрой породы и их помесей с голштинами в зависимости от способа содержания / Х.З. Валитов, М.С. Косырева, С.В. Карамаев // Сб. науч. тр. Брянской ГСХА. – Брянск, 2007. – Вып. 10. – С. 34–38.
3. Любимов, А.И. Мартынова, Е.Н., Бычкова, В.А., Ачкасова, Е.В., Уткина, О.С. Технологические свойства молока коров черно-пестрой породы нового генотипа / А.И. Любимов, Е.Н. Мартынова, В.А. Бычкова, Е.В. Ачкасова, О.С. Уткина // Зоотехния. – 2015. – № 1. – С. 19–21.
4. Мануилова, Ю.Г. Состав и свойства молока коров холмогорской породы в разные периоды лактации и при заболевании маститом: диссертация на соискание ученой степени кандидата сельскохозяйственных наук: 06.02.10 / Мануилова Юлия Геннадьевна. – Москва, 2016. – 156 с.
5. Погребняк, Е.Л. Влияние различных факторов на продуктивное долголетие коров черно-пестрой породы: диссертация на соискание ученой степени кандидата сельскохозяйственных наук: 06.02.04 / Погребняк Елена Леонидовна. – Троицк, 2006. – 161 с.
6. Серапкин, В.Г., Алешкина, С.В. Продуктивное долголетие коров в зависимости от паратипических факторов // Зоотехния. – 2007. – № 8. – С. 47.
7. Шарафутдинов, Г.С. Холмогорский скот Татарстана: Эволюция, совершенствование и сохранение генофонда / Г.С. Шарафутдинов, Ф.С. Сибгагуллин, К.К. Аджибегов. – Казань: Изд-во Казанского университета, 2004. – 292 с.

М.И. Васильева, Н.П. Казанцева
ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА

КОНСТРУКЦИЯ ПОЛОВ В СВИНОВОДЧЕСКИХ ПРЕДПРИЯТИЯХ

Выполнение технологических процессов при интенсивном разведении свиней должно соответствовать определенным условиям, которые учитывают требования животных в отношении содержания. Немалую роль в упрощении процесса разведения и содержания свиней сыграли щелевые полы, через которые осуществляется самосплавная система забора навоза.

Пол как ограждающий элемент животноводческого здания оказывает существенное влияние на условия содержания животных: здоровые и высокопродуктивные животные большую часть суточного времени контактируют с полом, находясь в положении лежа.

В промышленных свиноводческих комплексах, где свиньи всех половозрастных групп содержатся безвыгульно, полы подвергаются постоянному механическому воздействию, повышенной влажности, регулярному контакту с органическими и химическими веществами, перепаду температур, поэтому при выборе материалов для полов необходимо учитывать назначение зданий и особенности технологических процессов, протекающих в помещениях. Нередко в одном животноводческом помещении целесообразно применять несколько видов полов – сплошные и щелевые [1, 3].

В помещениях для содержания свиней полы должны отвечать зоогигиеническим и технологическим требованиям: должны быть достаточно прочными, трудностираемыми, нескользкими, малотеплопроводными, водонепроницаемыми, стойкими к воздействию сточной жидкости и дезинфицирующих веществ, безвредными, по сроку службы соответствовать долговечности здания в целом. К показателям качества пола также относят ровность поверхности, шероховатость покрытия и его абразивность [3].

В современных условиях на всех стадиях производства свинины используются щелевые полы различного исполнения и конфигурации, которые обустраивают в виде двухуровневой конструкции: нижний уровень пола является основой для системы навозоудаления в свинарнике, связывает

между собой фундаменты и промежуточные опоры пола верхнего уровня, которым являются щелевые полы, благодаря чему обеспечивается дополнительная жесткость всей конструкции.

Аграриями отмечается, что установление щелевых полов способствовало снижению энергозатрат и ручного труда, связанных с навозоудалением, сокращению числа кишечных и простудных заболеваний, значительному увеличению привесов (на доращивании – на 50 г/сут., на откорме – на 80 г/сут.).

Щелевые полы изготавливают из разных материалов: пластик, бетон или чугун. Пластиковые полы снабжаются специальной насечкой, что препятствует скольжению свиней на них. Бетонные полы также имеют антискользящую поверхность, кроме того их отличает низкая степень водопоглощения и водопроницаемости и высокая степень истираемости.

Бетонные щелевые полы используются для содержания взрослых половозрастных групп свиней – свиноматок, свиней на откорме, такие полы рассчитаны на большие нагрузки и способны выдерживать давление 600 кг на 1 м². При устройстве щелевых железобетонных полов в станках для свиней ширина планок/щелей должна быть 40–50/20–22 мм – для ремонтного и откормочного молодняка; 70/26 мм – для хряков и маток.

Щелевые полы из других материалов должны иметь планки шириной не менее 35 мм, а просветы между ними – не более 20 мм. В станках для опороса в зоне расположения свиноматки ширина щелей должна составлять 12 мм [2].

Пластиковые щелевые полы для свиней устанавливают в помещениях для подсосных свиноматок в зоне расположения поросят, дополнительно оборудуя логово поликом с подогревом, и поросят на доращивании.

Современная технология разведения и выращивания свиней предполагает комплексное решение технических, биологических, экономических, организационных и социальных вопросов. Важным ее звеном является осуществление комплексной механизации, автоматизации и электрификации производства, позволяющее сократить затраты труда, улучшить и облегчить условия работы.

Список литературы

1. Методические рекомендации по проектированию систем удаления и переработки навозных стоков на свинокомплексах промышленного типа. – М.: ФГНУ «Росинформагротех», 2009. – 84 с.
2. Технологические процессы и оборудование, применяемые при интенсивном разведении свиней: науч. аналит. обзор. – М.: ФГБНУ «Росинформагротех», 2016. – 172 с.
3. Ходанович, Б.В. Проектирование и строительство животноводческих объектов / Б.В. Ходанович. – М.: Агропромиздат, 1990. – 255 с.

УДК 378.014.5:006.3/.8

С.Л. Воробьева

ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ФЕДЕРАЛЬНЫХ ГОСУДАРСТВЕННЫХ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ СТАНДАРТОВ РАЗНЫХ ПОКОЛЕНИЙ ПО «ЗООТЕХНИИ»: ПРОБЛЕМЫ ВВЕДЕНИЯ НОВОГО ФГОС 3 ++ В ДЕЙСТВИЕ

В статье приводится сравнительный анализ федеральных государственных образовательных стандартов по направлению «Зоотехния» различных поколений. Важным изменением фигурирующем в новом образовательном стандарте является обязательное использование при наличии профессиональных стандартов и примерных основных образовательных стандартов для формирования профессиональных компетенций. Также произошли изменения касательно кадрового обеспечения сопровождающего освоения образовательной программы.

Актуальность исследований. Приоритет следующего десятилетия – создание инновационной экономики – это критический вызов для системы профессионального образования. Правильно спрогнозировать направления развития новой структуры экономики, найти адекватные им механизмы подготовки кадров – наша главная задача. От того, кого и как мы подготовим, во многом будет зависеть и облик нашего будущего [1, 5].

В настоящее время глобализация и интеграция знаний различной направленности приводит к необходимости совершенствования образовательной системы России, в следствие чего разработаны федеральные государственные образовательные стандарты, которые направлены на стимуляцию научной, профессиональной, творческой и проектной деятельности как преподавателей, так и студентов [2, 3, 4].

Предполагаются обеспечение системы образования кадрами с высоким уровнем квалификации, развитие системы переподготовки и повышения квалификации работников образования, обеспечение государственных гарантий доступности качественного образования, создание условий для повышения качества профессионального образования и др. [6, 7].

Цель исследований – сравнительный анализ федеральных государственных стандартов по направлению обучения «Зоотехния», с целью выявления введения новых изменений.

Результаты исследований. Изменение ФГОС по направлению «Зоотехния» представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Сравнительный анализ ФГОС по направлению «Зоотехния» различных поколений

Показатель	ФГОС № 250 от 21 марта 2016	ФГОС №972 от 22 сентября 2017
Количество зачетных единиц, всего	240	240
Количество зачетных единиц, всего	60	не более 70
Блок дисциплины (модули), з. е.	201–210	не менее 180
Практика, з. е.	21–33	не менее 30
Государственная итоговая аттестация, з. е.	6–9	не менее 3
Компетенции	ОК, ОПК и ПК	УК, ОПК
Доля работников из числа руководителей и работников организаций, %	10	5
Доля педагогический работников имеющих ученую степень, %	50	60

Изменения в новом образовательном стандарте затрагивают практически все части федерального государственного образовательного стандарта по «Зоотехнии» начиная со структуры программы бакалавриата, заканчивая требованиями к условиям реализации программы.

Общее количество зачетные единиц и временной срок, отведенный на освоение образовательной программы по данному направлению, не изменяется и остается 240 з. е. и 4 года при очной системе обучения. Однако претерпело изменение требуемое количество зачетные единиц для освое-

ния программы студентами в год. Раньше строго фиксировался этот показатель – 60 з. е., то в новом стандарте он звучит как «не более 70», что облегчает задачу при формировании учебного плана, так как теперь нет необходимости корректировать по количеству зачетных единиц различные дисциплины или переносить их в различные семестры, тем самым иногда нарушая логическую последовательность изучения программы. Соответственно изменились и соотношение зачетных единиц по изучаемым блокам: дисциплины, практики и государственная итоговая аттестация. В новом стандарте обозначаемый как ФГОС 3++ нет четких границ по количеству зачетных единиц.

Кардинальные изменения произошли в части касательно компетенций. В новом образовательном стандарте появились универсальные компетенции, заменяя собой общеобразовательные, при чем они распространяются на всю укрупненную группу специальностей. Профессиональные компетенции не прописаны конкретно, стандарт ссылается на профессиональные стандарты и ПООП, при их наличии. На сегодняшний день к сожалению, по направлению «Зоотехния» нет зарегистрированных профессиональных стандартов и ПООП, в следствии чего нет возможности сориентироваться по формированию ПК.

По требованиям к кадровому составу также произошли изменения. Снизилось требования к участникам в реализации программы бакалавриата из числа руководителей или работников осуществляющих трудовую деятельность в профессиональной сфере на 5 %. Однако увеличился показатель острепененность педагогического состава до 60 %, и введен показатель обязательный к исполнению о необходимости ввести научную работу по профилю преподаваемой дисциплины.

Таким образом, представленные изменения направлены на улучшения качества образования по анализируемому направлению «Зоотехния».

Список литературы

1. Акатьева И.С. Формирование межкультурной компетентности студентов как фактор оптимизации регионального внешнего позиционирования / И.С. Акатьева, С.Е. Неустроева // Научное и кадровое обеспечение АПК для продовольственного импортозамещения: материалы Всероссийской научно-практической конференции / ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА. – Ижевск, 2016. – С. 143–146.

2. Акатьева, И.С. Структурно-семантические характеристики понимания этнокультурных компонентов иноязычного текста (экспериментальное исследование): диссертация на соискание ученой степени кандидата филологических наук / И.С. Акатьева. – Ижевск: Удмуртский государственный университет, 2006.

3. Воробьева, С.Л. Студенческая мобильность как элемент повышения качества образования высшей школы / С.Л. Воробьева // Научно обоснованные технологии интенсификации сельскохозяйственного производства: Материалы Международной научно-практической конференции, в 3-х томах / Министерство сельского хозяйства Российской Федерации, ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА. – Ижевск, 2017. – С. 294–297.

4. Горелик, О.В. Использование результатов научных исследований при подготовке кадров в высшей школе / О.В. Горелик, О.В. Чепуштанова, О.П. Неверова, П.В. Шаравьев // Аграрное образование и наука. – 2016. – № 5. – С. 23.

5. Концепция долгосрочного социально-экономического развития Российской Федерации на период до 2020 года (утверждена распоряжением Правительства Российской Федерации от 17 ноября 2008 г. № 1662-р) [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.economy.gov.ru/minec/activity/sections/strategicPlanningconcept/indexdocs>

6. Неверов, А.В. Значение исследовательской деятельности педагогов во внедрении образовательных стандартов нового поколения в образовательную систему / А.В. Неверов // Социокультурное пространство России и зарубежья: общество, образование, язык. – 2014. – № 3. – С. 100–104.

7. Стяжкина, А.А. Развитие практико-ориентированных навыков у студентов направление подготовки «Товароведение» / А.А. Стяжкина, О.П. Неверова, М.Н. Сень // Аграрное образование и наука. – 2016. – № 5. – С. 75.

УДК 636:51-7

С.Л. Воробьева, Н.А. Санникова
ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА

ЗНАЧЕНИЕ МАТЕМАТИЧЕСКОЙ ОБРАБОТКИ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОГО МАТЕРИАЛА В ЖИВОТНОВОДСТВЕ

В статье приводится материал о значении использования математических методов расчета в биологических направлениях. Приводится классификация методов математической статистики применимые в области животноводства.

Актуальность исследований. Математические методы широко используются в повседневной жизни, в том числе применение их в таких сферах жизни как медицина, биология и наука о жизни, позволило вывести определенные закономерности развития как одной особи, так популяции в целом. В ходе взаимодействия и интеграции математических анализов в биологические направления происходит расширение научных направлений, появляются биологическая кинетика, математическая популяционная генетика и так далее [1, 3].

Цель исследований. Выявление и характеристика наиболее широко применяемых математических методов в обработке экспериментального материала в области биологических и зоотехнических исследований.

Результаты исследований. Основным расчетными показателями в математической биологии является математическая статистика (биометрия) и теория дифференциальных уравнений.

Биометрия характеризует область научного знания, начиная от планирования постановки биологических экспериментов и заканчивая математическим анализом полученных результатов [2, 5].

К основным биометрическим методам анализа экспериментального материала относятся простые методы, то есть расчет средней арифметической, статистической ошибки, среднего квадратического отклонения, лимитирующих показателей анализируемой выборки и коэффициента корреляции. К более сложным методам относятся расчет корреляции, регрессии и дисперсии. Эти методы позволяют определить влияние двух и более взаимодействующих показателей между собой и установить биологические закономерности в биологической системе [4, 6].

Для подтверждения полученных результатов применяется критерий достоверности по Стьюденту, который при различных степенях вероятности отображает правильность проведения эксперимента и достоверность полученных результатов.

Все эти методы широко применяются при проведении полевых и лабораторных экспериментов и в животноводстве. На сегодняшний день, для облегчения проведения анализа полученного материала широко применяются программные обеспечения, в которые уже заложены расчетные формулы. В молочном скотоводстве используется программа «Селэкс», в свиноводстве «Фиас» и другие.

Выводы. На сегодняшний день, использование математических методов для обработки полученного экспериментального материала является важной составляющей деятельностью в формировании закономерностей биологического развития животных, изучения влияния генотипических и паратипических факторов на их жизнедеятельность и продуктивность.

Список литературы

1. Акатьева, И.С. Формирование межкультурной компетентности студентов как фактор оптимизации регионального внешнего позиционирования / И.С. Акатьева, С.Е. Неустроева // Научное и кадровое обеспечение АПК для продовольственного импортозамещения Материалы Всероссийской научно-практической конференции. Министерство сельского хозяйства Российской Федерации, ФГБОУ ВПО Ижевская ГСХА. – Ижевск, 2016. – С. 143–146.
2. Акатьева, И.С. Структурно-семантические характеристики понимания этнокультурных компонентов иноязычного текста (экспериментальное исследование): диссертация на соискание ученой степени кандидата филологических наук / И.С. Акатьева. – Ижевск: Удмуртский государственный университет, 2006.
3. Воробьева, С.Л. Студенческая мобильность как элемент повышения качества образования высшей школы / С.Л. Воробьева // Научно обоснованные технологии интенсификации сельскохозяйственного производства: материалы Международной научно-практической конференции, в 3-х томах. Министерство сельского хозяйства Российской Федерации, ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА. – Ижевск, 2017. – С. 294–297.
4. Горелик, О.В. Использование результатов научных исследований при подготовке кадров в высшей школе / О.В. Горелик, О.В. Чепуштанова, О.П. Неверова, П.В. Шаравьев // Аграрное образование и наука. – 2016. – № 5. – С. 23.
5. Неверов, А.В. Значение исследовательской деятельности педагогов во внедрении образовательных стандартов нового поколения в образовательную систему / А.В. Неверов // Социокультурное пространство России и зарубежья: общество, образование, язык. – 2014. – № 3. – С. 100–104.
6. Стяжкина, А.А. Развитие практико-ориентированных навыков у студентов направление подготовки «Товароведение» / А.А. Стяжкина, О.П. Неверова, М.Н. Сень // Аграрное образование и наука. – 2016. – № 5. – С. 75.

УДК 636.082.2

Г.Э. Галактионова, В.А. Бычкова

ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА

БЕЛКОВОМОЛОЧНОСТЬ КОРОВ ЧЕРНО-ПЕСТРОЙ ПОРОДЫ РАЗЛИЧНОГО ПРОИСХОЖДЕНИЯ

Анализ белковомолочности дочерей быков-производителей, принадлежащих к разным линиям, показал, что по всем линиям у дочерей быков, наиболее перспективных по белковомолочности, были более низкие удои и жирномолочность. Высокие удои с хорошей жирномолочностью при среднем уровне белка были у дочерей быков Сатурна 603 и Жасмина 11950 линии Вис Бэк Айдялала 1013415, Маната 1084, Рамзеса 38581 и Гвидона 1219 линии Рефлексн Соверинга 198998. По линии Монтвик Чифтейна 95679 лучшие результаты показали дочери быка Эмира 43684, по линии Силинг Трайджун Рокита 252803 - быка Садка 1774.

Использование голштинской породы для повышения продуктивности черно-пестрых коров в Удмуртской Республике позволило значительно повысить удой коров и улучшить пригодность молока для переработки [3]. Жирномолочность коров в республике довольно высокая, но массовая доля белка в молоке за последние 15 лет не претерпела значительного прогресса и находится в пределах 3,04–3,10 % [2], [4], [6].

Поэтому необходимо проводить работу по повышению массовой доли белка в молоке. Основное направление для повышения массовой доли белка в молоке – использование быков-производителей, несущих высокий генетический потенциал по белковомолочности [1], [5].

В связи с этим в племенном заводе АО «Учхоз Июльское ИжГСХА», занимающимся разведением крупного рогатого скота черно-пестрой породы, была проведена оценка белковомолочности коров различного происхождения.

Оценивались продуктивные показатели дочерей быков-производителей основных линий, разводимых в хозяйстве. От каждого быка анализировалось не менее 15 дочерей, проводился сравнительный анализ коров-первотелок черно-пестрой породы по удою, белковомолочности, содержанию жира в молоке и количеству молока в пересчете на базисный жир и белок.

Молочная продуктивность коров учитывалась на основе контрольных доений, проводимых ежемесячно. Животные во время проведения исследования находились в одинаковых условиях содержания.

Сравнительный анализ продуктивных качеств в среднем по линиям (таблица 1) выявил, что лучшие показатели по удою были у коров линии Силинг Трайджун Роки-та 252803 – 6185,3 кг. По этой линии отмечена наибольшая прибавка по удою дочерей по сравнению с матерями – 559,7 кг. Наименьший удой был у коров линии Рефлекшн Соверинга 198998 – 5740,6 кг, у коров этой линии произошло снижение удою по сравнению с матерями (на 254,1 кг).

Коровы линий Монтвик Чифтейна 95679 и Вис Бэк Айдиала 1013415 по удою заняли промежуточное положение, удой коров этих линий по сравнению с матерями снизился на 14,7 и 254,1 кг соответственно.

Наибольшую жирномолочность имели коровы линии Монтвик Чифтейна 95679 – 4,27 % и Рефлексн Соверинга 198998 – 4,18 %, наименьшую – коровы линии Силинг Трайджун Рокита 252803 и Вис Бэк Айдиала 1013415: 4,13 и 4,14 % соответственно. По всем линиям массовая доля жира коров по сравнению с матерями снизилась. Наибольшее снижение жира в молоке отмечено по линиям Вис Бэк Айдиала 1013415 – 0,08 % и Силинг Трайджун Рокита 252803 – 0,06 %.

Таблица 1 – Продуктивные качества коров черно-пестрой породы разной линейной принадлежности (Д) и их матерей (М) по 1 лактации

Линия	№	Удой за 305 дней лактации, кг		М. д. жира, %		М. д. белка, %		Молоко в переводе на базисный жир и белок	
		Д	Д-М (+/-)	Д	Д-М (+/-)	Д	Д-М (+/-)	Д	Д-М (+/-)
Вис Бэк Айдиал 1013415	475	5816,7	-92,6	4,13	-0,08	3,10	0,05	6539,8	-122,4
Рефлексн Соверинг 198998	594	5740,6	-249,1	4,18	-0,02	3,09	0,05	6494,3	-254,1
Монтвик Чифтейн 95679	232	5858,4	-12,1	4,27	-0,02	3,09	0,02	6698,1	-14,7
Силинг Трайджун Рокит 252803	36	6185,3	+559,7	4,14	-0,06	3,06	0,02	6920,9	+600,5

Наименьшая белковомолочность была у коров линии Силинг Трайджун Рокита 252803 – 3,06 %. Белковомолочность коров трех основных линий: Вис Бэк Айдиала 1013415, Рефлексн Соверинга 198998 и Монтвик Чифтейна 95679 находится на уровне 3,09 -3,10 %. По всем линиям отмечено превышение показателя белковомолочности дочерей над матерями. Наибольшая прибавка по белку наблюдается по линиям Вис Бэк Айдиала 1013415 и Рефлексн Соверинга 198998 – 0,05%, по остальным линиям – 0,02%.

Наибольшее количество молока в пересчете на базисный жир и белок получено от коров линии Силинг Трайджун Рокита 252803 – 6920,9 кг, прибавка по сравнению с матерями составила 600,5 кг, реализация молока коров этой линии принесет наибольшую прибыль хозяйству. Наимень-

шую прибыль получают от реализации молока коров линии Рефлекшн Соверинга 198998: от коров этой линии получено на 254,1 кг молока в пересчете на базисный жир и белок меньше по сравнению с матерями.

Анализ белково-молочности дочерей быков-производителей, принадлежащих к разным линиям показал, что по линиям Вис Бэк Айдиала 1013415 и Рефлекшн Соверинга 198998 у дочерей быков, наиболее перспективных по белково-молочности низкие удои и жирномолочность (таблица 2).

Таблица 2 – Продуктивные качества коров черно-пестрой породы различного происхождения (Д) и их матерей (М) по 1 лактации

Бык-производитель	№	Удой за 305 дней лактации, кг		М. д. жира, %		М. д. белка, %		Молоко в переводе на базисный жир и белок	
		Д	Д-М (+/-)	Д	Д-М (+/-)	Д	Д-М (+/-)	Д	Д-М (+/-)
Линия Вис Бэк Айдиал 1013415									
Хлопок 1355	22	5267,7	-824,3	3,93	-0,29	3,19	+0,12	5845,1	-1052,6
Шоумен-М 831842	23	5720,4	-321,5	4,08	-0,09	3,18	+0,13	6464,1	-312,3
Тираж 1006	49	5580,8	-13,6	4,07	-0,32	3,17	+0,09	6288,8	-194,7
Парламент 52800347	134	5687,3	-223,6	3,93	-0,35	3,11	+0,06	6234,8	-490,3
Рафаэль-М 831678	31	5737,5	-313,0	4,35	+0,21	3,10	+0,07	6634,7	-104,5
Жасмин 11950	20	6113,4	+473,6	4,41	+0,21	3,09	+0,04	7113,1	+762,8
Сатурн 603	48	6564,4	+591,6	4,17	-0,05	3,09	+0,02	7406,2	+643,5
Таллер 2140	39	5571,3	-272,9	4,13	-0,14	3,09	+0,03	6252,9	-397,5
Байкал 9538	17	6005,0	+435,1	4,03	-0,12	3,08	+0,02	6641,4	+401,5
Бекар 9610	23	5079,0	-830,6	4,05	-0,16	3,07	+0,02	5623,7	-1039,1
Сенат 601	15	6802,4	+420,6	4,11	+0,04	3,06	+0,02	7580,7	+527,6
Сармат 651	19	6015,4	+140,0	4,29	+0,16	3,05	-0,01	6852,8	+287,9
Вивальди 308	32	5472,1	-465,2	4,12	-0,10	3,03	-0,02	6078,9	-623,8
Линия Рефлекшн Соверинг 198998									
Патрик 51660096	32	5317,9	-635,4	4,16	-0,08	3,20	+0,17	6089,5	-629,1
Ног Бадус-М 490459	25	5526,1	-257,1	4,10	-0,11	3,18	+0,15	6260,6	-240,3
Алмаз 63367142	18	5608,9	-446,5	4,12	-0,12	3,17	+0,15	6361,7	-461,9
Аллегро-М 831360	56	5621,1	-630,8	4,00	-0,33	3,15	+0,04	6257,6	-964,0
Байфаль-М 462484	42	5677,3	-620,3	4,15	+0,01	3,10	+0,07	6398,1	-616,3
Рамзес 38581	25	6090,8	+92,2	4,41	+0,22	3,10	+0,08	7096,9	+381,4
Манат 1084	34	6330,1	+647,4	4,13	-0,19	3,09	+0,02	7104,5	+586,8

Бык-производитель	№	Удой за 305 дней лактации, кг		М. д. жира, %		М. д. белка, %		Молоко в переводе на базисный жир и белок	
		Д	Д-М (+/-)	Д	Д-М (+/-)	Д	Д-М (+/-)	Д	Д-М (+/-)
Студент 2342	15	5613,1	-893,1	4,11	-0,03	3,08	-0,03	6274,0	-1059,5
Султан 690	54	5717,3	-97,5	4,36	+0,25	3,07	+0,01	6591,2	+111,1
Блистер-М 831453	31	5841,9	-222,2	3,97	-0,17	3,05	+0,01	6380,3	-384,1
Мартель-М 61844301	19	5617,8	-412,9	4,17	0	3,05	+0,03	6300,7	-433,0
Фаворит 38999	90	5875,4	+55,1	4,32	+0,08	3,04	0	6709,5	+131,4
Фараон 1437	69	5950,5	-152,5	4,23	+0,05	3,04	-0,01	6716,5	-137,4
Гусар 9639	24	5303,3	-382,5	4,12	-0,15	3,03	-0,03	5891,3	-578,8
Линия Монтвик Чифтейн 95679									
Диллер 2384	23	5509,1	-25,9	4,04	-0,41	3,18	+0,06	6192,9	-307,5
Оскар 600	80	5524,1	-325,2	4,47	+0,34	3,14	+0,10	6522,2	+6
Эмир 43684	19	6309,3	+547,5	4,59	+0,32	3,12	+0,10	7539,6	+1021,4
Дивный 2399	18	5571,8	-374	4,31	-0,17	3,11	-0,01	6419,6	-589,4
Цыркач 2354	15	5611,6	-915,1	4,05	-0,38	3,09	-0,05	6232,2	-1435,4
Джорник 6496	37	6142,8	+307,2	4,18	-0,07	3,04	-0,01	6888,4	+274,7
Циклон 3804	22	5832,2	+24,6	4,19	+0,08	3,04	-0,01	6548,6	+86,2
Селвид 9527	18	6366,5	+664,3	4,30	+0,13	3,03	-0,04	7240,9	+826,5
Линия Силинг Трайджун Рокит 252803									
Садок 1774	22	6297,9	+616,3	4,14	-0,04	3,10	+0,08	7088,2	+735,9
Символ 71	14	6072,6	+503,1	4,14	-0,07	3,02	-0,04	6753,7	+465,1

Так, в линии Вис Бэк Айдиала 1013415 самая высокая белковомолочность была у дочерей быков Хлопка 1355 (3,19%), Шоумена-М 831842 (3,18%) и Тиража 1006 (3,17%). Превышение по белковомолочности над матерями у дочерей этих быков составило 0,09–0,13 %. Но, удой дочерей этих быков в пересчете на базисный жир и белок меньше удою матерей на 194,7 – 1052,6 кг, а массовая доля жира в молоке ниже на 0,09–0,32 %.

По линии Рефлексн Соверинга 198998 наибольшую белковомолочность имели дочери быков Патрика 51660096 (3,20 %), Ног Бадуса-М 490459 (3,18 %), Алмаза 63367142 (3,17 %) и Аллегро-М 831360 (3,15 %), превышение по белковомолочности над матерями составило 0,04–0,17 %. При этом удой дочерей этих быков в пересчете на базисный жир и белок меньше удою матерей на 240,3–964,0 кг, а массовая доля жира в молоке ниже на 0,08–0,33 %.

Наиболее перспективными по линии Вис Бэк Айдиала 1013415 были быки Сатурна 603 и Жасмина 11950: при средней белковомолочности дочери этих быков сочетали высокий удой с хорошей жирномолочностью. Самую высокую жирномолочность при уровне белка 3,1 % имели дочери быка Рафаэля-М 831678, но удой их был меньше, чем удой матерей на 313 кг. Самый высокий удой в пересчете на базисные нормы по этой линии был у дочерей быка Сената 601 – 7580,7 кг при довольно низком содержании жира и белка в молоке.

По линии Рефлекшн Соверинга 198998 наибольший удой в пересчете на базисные нормы был получен от дочерей быков Маната 1084, Рамзеса 38581 и Гвидона 1219 при среднем содержании белка в молоке. Дочери Рамзеса 38581 и Гвидона 1219 имеют высокую жирномолочность, дочери Маната 1084 – высокий удой.

По линии Монтвик Чифтейна 95679 лучшие результаты по удою в пересчете на базисные нормы показали дочери быка Эмира 43684 – 7539,6 кг. Они сочетали высокий удой с очень высокой жирномолочностью – 4,59 % и довольно высокой массовой долей белка – 3,12 %. Дочери быка Селвида 9527 этой линии имели высокий удой, высокую жирномолочность, но низкую массовую долю белка в молоке – 3,03 %. И, напротив, дочери быка Диллера 2384 при самой высокой белковомолочности (3,18 %) имели довольно низкий удой при самой низкой жирномолочности – 4,04 %.

По линии Силинг Трайджун Рокита 252803 следует отметить быка Садка 1774 – при средней жирно- и белковомолочности его дочери дали хорошую прибавку по удою.

Таким образом, анализ белковомолочности дочерей быков-производителей, принадлежащих к разным линиям, показал, что по всем линиям у дочерей быков, наиболее перспективных по белковомолочности, были более низкие удои и жирномолочность. Высокие удои с хорошей жирномолочностью при среднем уровне белка были у дочерей быков Сатурна 603 и Жасмина 11950 линии Вис Бэк Айдиала 1013415, Маната 1084, Рамзеса 38581 и Гвидона 1219 линии Рефлекшн Соверинга 198998. По линии Монтвик Чифтейна 95679 лучшие результаты показали дочери быка Эмира 43684, по линии Силинг Трайджун Рокита 252803 – быка Садка 1774.

Список литературы

1. Бычкова, В.А., Кадрова Е.М., Аникина О.М. Анализ молочной продуктивности дочерей быков черно-пестрой породы с различным генотипом по каппа-казеину / Е.М. Кадрова, О.М. Аникина // Наука, инновации и образование в современном АПК: материалы Международной научно-практической конференции, 11–14 февраля 2014 года. В 3 т. – Ижевск: ФГБОУ ВПО Ижевская ГСХА, 2014. – Т. 3 – С. 30–34.
2. Любимов, А.И., Бычкова В.А., Уткина О.С. Качество молока, производимого в Удмуртской Республике и пути его повышения в соответствии с требованиями ФЗ «Технический регламент на молоко и молочную продукцию» // Научное обеспечение инновационного развития животноводства: мат. международной научно-практической конференции, посвященной 60-летию ректора ФГОУ ВПО Ижевская ГСХА, доктора с.-х. наук, профессора А.И. Любимова 20.07.2010 г. – Ижевск: ФГОУ ВПО Ижевская ГСХА, 2010. – С. 78–83.
3. Любимов, А.И. Мартынова, Е.Н., Бычкова В.А., Ачкасова, Е.В., Уткина, О.С. Технологические свойства молока коров черно-пестрой породы нового генотипа / А.И. Любимов, Е.Н. Мартынова, В.А. Бычкова, Е.В. Ачкасова, О.С. Уткина // Зоотехния. – 2015. – № 1. – С. 19–21.
4. Мальцева, Д.В., Бычкова, В.А. Влияние сезона года на качество сырого молока / Д.В. Мальцева, В.А. Бычкова // Научно обоснованные технологии для интенсификации сельскохозяйственного производства: материалы Международной научно-практической конференции, 14–17 февраля 2017 года. – Ижевск: ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА, 2017. – С. 93–99.
5. Наумов, С.В. Белковомолочность коров черно-пестрой породы Зауралья в связи с молочной продуктивностью и происхождением: диссертация на соискание ученой степени кандидата сельскохозяйственных наук: 06.02.04 / Наумов Сергей Владимирович. – Курган, 2007. – 162 с.
6. Уткина, О.С., Бычкова, В.А. Содержание белка в молоке коров в Удмуртской Республике / О.С. Уткина В.А. Бычкова // Наука, инновации и образование в современном АПК: материалы Международной научно-практической конференции, 11–14 февраля 2014 года. В 3 т. – Ижевск: ФГБОУ ВПО Ижевская ГСХА, 2014. – Т. 3 – С. 27–30.

УДК 636.52. / 58.087

Е.Э. Епимахова, Н.В. Самокиш, Д.П. Ефимов

ФГБОУ ВО Ставропольский государственный аграрный университет

ИЗУЧЕНИЕ ВЛИЯНИЯ БЕЛКОВОЙ ДОБАВКИ НА ПРОДУКТИВНОСТЬ ПЕРЕПЕЛОВ

В статье описываются результаты опыта по оценке влияния белкового концентрата животного происхождения на мясную продуктивность перепелов и баланс питательных веществ в их организме.

Применение современных знаний о потребностях сельскохозяйственной птицы в питательных веществах и энер-

гии, а также организация на этой основе рационального кормления позволяет повысить ее продуктивность и эффективность использования комбикормов. Так, известно, что пищеварение у птиц как интегративный процесс у птиц состоит из трех фаз: внутрипросветное пищеварение, пристеночное пищеварение на поверхности слизистой кишечника, транспорт нутриентов к органам и тканям. Нарушение любого из этих процессов может приводить к развитию белково-энергетической и трофической недостаточности.

Рекомендуется в комбикормах для птицы в качестве источников белка вводить корма животного происхождения, в том числе для молодняка кур до 7–8 %, индеек – до 10–15 %, перепелов – до 5–15% [2]. Постоянно ведется поиск, апробация и внедрение доступных и дешевых источников белка: отходы пищевой промышленности, убоя животных и переработки непищевого животноводческого сырья [6].

Оценку белковых кормовых добавок различного происхождения проводят общепринятыми химическими методами и путем аминокислотного анализа. При содержании небелкового азота выше 0,4 % можно констатировать наличие неорганических источников азота. Уровни лизина, метионина с цистином и суммы аминокислот сопоставляют с высококачественной рыбной мукой и соевым шротом. Так как нетрадиционные белковые кормовые добавки в различных дозировках могут по-разному повлиять на состояние и продуктивность птицы целесообразны лабораторные и физиологические эксперименты по методике ВНИТИП [1]. В этом отношении могут быть с успехом использованы перепела из-за их биологических особенностей, небольшого размера и высокой чувствительности к качеству корма.

Цель нашего исследования – оценить влияние белкового концентрата органического происхождения на продуктивность и баланс питательных веществ перепелов.

Материалом исследования были перепела яичной популяции с белым оперением без деления по полу. В суточном возрасте методом случайной выборки были сформированы две группы по 35 голов. Перепелят разместили на выращивание до 35-дневного возраста в клеточной батарее в виварии ФГБОУ ВО «Ставропольский государственный аграрный университет». Параметры микроклимата соответствовали нормативным [3].

Кормление птицы в группе 1 (контрольная) осуществляли полнорационным комбикормом марки ДК-50-2 (ОР), в группе 2 (опытная) – в ОР вместо рыбной муки и частично соевого шрота ввели 10 % белкового концентрата животного происхождения «Organik» (ООО «ЮгЗерно», ТУ 9296-001-05324181-2016). Продукт представляет собой порошок серо-зеленого цвета без постороннего запаха. По сертификату качества «Organik» активизирует пищеварение и повышает продуктивность животных, птиц и рыб. Опыт в ФГБОУ ВНИИОК показал, что включение в рацион молодняка скота мясных пород «Organik» в дозе 150–200 г/гол. повышает продуктивность животных на 14–20 % [7].

В опыте с 31-го по 35-е сутки осуществляли ежедневно вели учет потребленного комбикорма и отбор помета. В 35-дневном возрасте был сделан контрольный убой по 5 голов от группы.

Анализы кормов и помета проведены в сертифицированной лаборатории по определению показателей качества кормов УНИЛ ФГБОУ ВО «Ставропольский государственный аграрный университет» по общепринятым методикам.

По результатам испытания в лаборатории, белковый концентрат «Organik» в водной вытяжке по выживаемости инфузорий стилонихий (ГОСТ 31674-2012) не токсичен. Содержание влаги равно 7,99% при норме не более 12 % (ГОСТ Р 54951-2012), сырого протеина – 85,48 % при норме не менее 45 % (ГОСТ 32044.1-2012), сырого жира – 0,12 % (ГОСТ 32905-2014), сырой клетчатки – 0,38 % (ГОСТ 31675-2012), сырой золы – 5,91 % (ГОСТ 26226-95), БЭВ – 0,12 % (ГОСТ Р 51848-2001).

На анализаторе аминокислот ААА-400, работающем по принципу ионообменной хроматографии с постколлонной нингидридной деривацией, установлено, что содержание сырого протеина больше суммы 16-ти аминокислот на 3,30 %. Эта разница обусловлена присутствием аминокислоты оксипролина, характерной для белка соединительной ткани (коллаген). На аминокрамме она идентифицирована, но количественно не определена из-за отсутствия стандарта этой аминокислоты. Известно, что коллаген не содержит цистина, цистеина и триптофана, а тирозин и метионин обнаруживаются в небольших количествах. Примерно на 50,0 %

коллаген состоит из глицина, пролина и оксипролина. В нашем опыте среди семи заменимых аминокислот (60,44 %) основная доля приходится, именно, на глицин (25,11 %) и пролин (12,50 %). В совокупности с цветом это указывает на то, что данная белковая добавка, вероятно, выработана из отходов кожевенного производства – белково-ферментативный гидролизат, которым допустимо заменить в рационе птицы часть рыбной муки [5].

В опыте за 35 дней сохранность перепелов при скармливании 10 % «Organik» в группе 2 по сравнению с группой 1 (100 %) была меньше на 2,9 п. п. (процентных пунктов или абс. %). Коэффициент вариации по живой массе в обеих группах исследования (табл. 1) был в пределах 6,61–11,66 %, что свидетельствует о том, что совокупность перепелов качественно однородная. При этом средний коэффициент вариации по живой массе птицы в опытной группе по сравнению с контрольной группой больше на 1,10 п. п.

Таблица 1 – Показатели продуктивности перепелов

Показатель	Группа 1	Группа 2	Группа 2 к группе 1, п. п.	
Сохранность, %	100	97,1	-2,9	
Живая масса (M±m), г	суточный	8,12±0,13	8,11±0,12	-0,1
	7	39,34±0,56	37,53±0,51*	-4,6
	14	71,54±1,17	64,22±1,21***	-10,2
	21	138,58±1,62	115,26±2,27***	-16,8
	28	182,60±2,13	159,43±2,47***	-12,7
	35	212,39±2,70	190,50±2,88***	-10,3
Среднесуточный прирост, г	5,8	5,2	-10,8	
Затраты корма на 1 начальную голову, кг	529,2	543,9	+2,8	
Затраты корма на 1 кг прироста, кг	2,59	3,02	+16,7	

Примечание: уровень значимости: *– P≤0,05; **– P≤0,01; ***– P≤0,001.

Полученная в созданных условиях выращивания и кормления живая масса перепелов в обеих группах к убою в 35 дней была на уровне данных для пород перепелов – французская и фараон (196,8–197,6 г) [4]. Живая масса перепелов в группе 2 при скармливании 10 % белкового концентрата «Organik» уже с 7-дневного возраста была ниже на 4,6 % (P≤0,05). Далее положение усугубилось, поэтому

35-дневные перепела в группе 2 по сравнению с группой 1 были мельче на 10,3 % ($P \leq 0,001$). Среднесуточный прирост живой массы перепелов за 35 дней в группе 1 составил 5,8 г, в группе 2 – 5,2 г или меньше на 10,8 %. При этом перепела в группе 2 потребляли больше корма – в расчете на начальную голову на 2,8 %. В совокупности с меньшей скоростью роста затраты корма на 1 кг прироста при введении в рацион 10 % «Organik» в группе 2 в отличие от группы 1 были выше на 16,7 %.

Данные балансового этапа опыта подтвердили более низкую жизнеспособность и скорость роста перепелов, что в опытной группой 2 по сравнению с контрольной группой 1 – переваримость сырого протеина (сумма белков, аминокислот, амидов) и собственно белка комбикорма оказалась меньше на 1,96 и 5,40 п. п., а сырого жира и БЭВ больше – на 1,77 и 4,79 п. п. (табл. 2).

Таблица 2 – Переваримость и использование питательных веществ комбикорма перепелами, %

Показатель	Группа 1	Группа 2	Группа 2 к группе 1, п. п.
Переваримость сырого протеина	30,62	28,66	-1,96
Переваримость белка	85,18	79,78	-5,40
Переваримость сырого жира	87,19	88,96	+1,77
Переваримость БЭВ	89,15	93,94	+4,79
Использование сырой золы	29,88	18,01	-11,87

Существенный приоритет группы 1 от группы 2 по использованию сырой золы – 11,87 п. п., можно объяснить тем, что белковый концентрат «Organik» содержит неидентифицированные микроэлементы, используемые для его производства. Тем не менее, серо-зеленый цвет продукта, а при озолении – желто-оранжевый цвет, указывают на присутствие хрома, который активно используется для дублирования кожи и содержится в продуктах ее переработки. Соединения хрома могут нарушать функции желудка, печени и поджелудочной железы, а шестивалентный хром вообще токсичен.

Из 16-ти аминокислот хуже всех усваивались организмом птицы опытной группы фенилаланин и тирозин – на 14,22 и 10,23 п. п., а метионин и треонин, наоборот, усваивались лучше на 3,24 и 4,31 п. п. (рис.).

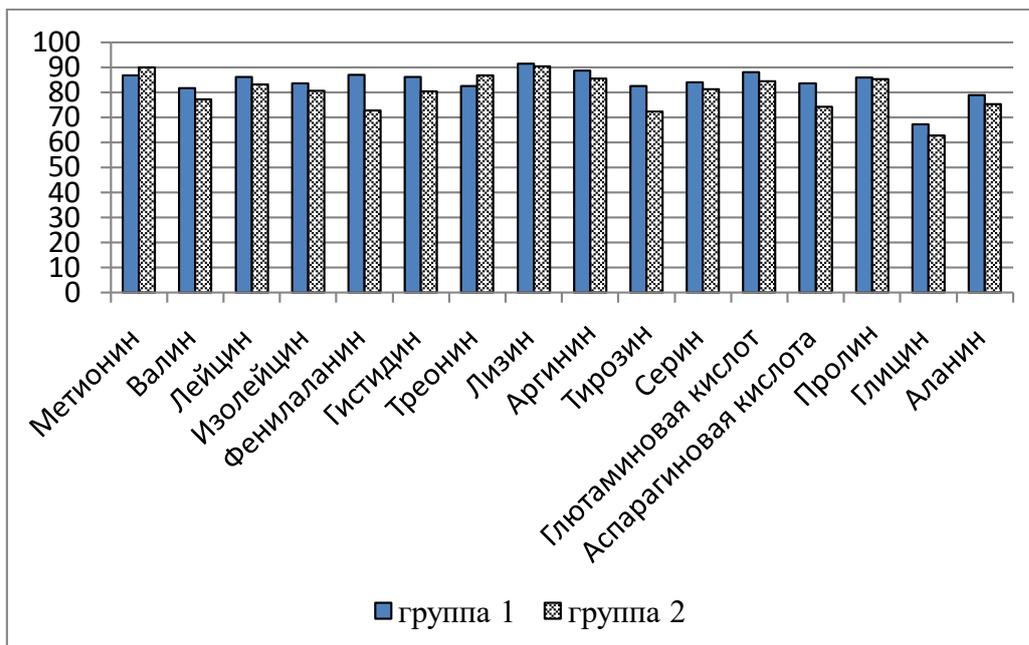


Рисунок – Усвоение аминокислот комбикормов опытных групп, %

Различие между группами по убойному выходу не установлено: в группе 1 – 62,7 %, в группе 2 – 62,5 %.

Таким образом, в равных технологических условиях 10 % белкового концентрата животного происхождения «Organik» отказывает негативное влияние на продуктивность перепелов за счет более низкого усвоения азотсодержащих и использования минеральных веществ. Отличие от результатов опытов на крупном рогатом скоте обусловлено особенностями пищеварения перепелов и достаточно высокой нормой ввода «Organik».

Список литературы

1. Методика проведения научных и производственных исследований по кормлению сельскохозяйственной птицы. Молекулярно-генетические методы определения микрофлоры кишечника / Под общ. ред. В.И. Фисинина. – Сергиев Посад, ВНИТИП, 2013. – 52 с.
2. Научные основы кормления сельскохозяйственной птицы / В.И. Фисинин, И.А. Егоров, Т.М. Околелова, Ш.И. Имагулов. – Сергиев Посад, 2008. – 351 с.
3. Промышленное птицеводство: монография / Под общ. ред. В.И. Фисинина. – М.:ООО «Лика», 2016. – 534 с.
4. Сайду, С.Ш. Воспроизводительные и продуктивные качества японских перепелов разного происхождения: дис...канд. с.-х. наук / С.Ш. Сайду. – Москва: ФГБОУ ВО РГАУ – МСХА имени К.А. Тимирязева, 2016. – 114 с.
5. Толоконникова, С.И. Применение белково-ферментативного гидролизата из отходов кожевенного сырья в рационах бройлеров: автореф. дис...канд.

биол. наук / С.И. Толоконникова. – Сергиев Посад: Всерос. науч. исслед. и технол. институт птицеводства, 1994. – 20 с.

6. Фисинин, В.И. Использование нетрадиционных кормов в рационе птицы / В.И. Фисинин, И.А. Егоров, Т.Н. Ленкова // Птица и птицепродукты. – 2016. – № 4. – С. 14–17.

7. Белково-витаминный минеральный концентрат (БВМК) «Organic» / ООО «ЮгЗерно» (YugZerno LLC.) [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.yugzerno.com/organic/> (дата обращения: 15.01.2017).

УДК636.2.082.453.5

А.В. Зорина, Е.Н. Мартынова
ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА

ОЦЕНКА ВЛИЯНИЯ СЕКСИРОВАННОГО СЕМЕНИ БЫКОВ НА ВОСПРОИЗВОДИТЕЛЬНЫЕ КАЧЕСТВА ИХ ДОЧЕРЕЙ

В данной статье изучены воспроизводительные качества ремонтных телок, полученных от быков, чье семя было разделено по полу.

Правительством РФ рекомендовано внедрение инновационных технологий во всех отраслях народного хозяйства, в том числе и сельском.

Повышение рентабельности молочного производства требует внедрения мероприятий, способствующих, прежде всего, интенсификации и расширению воспроизводства стада.

Существующая племенная база не может полностью обеспечить возросшую потребность сельхозтоваропроизводителей в племенном молодняке. Финансовые возможности приобретения предприятиями импортного молодняка ограничены. Причем в последнее время рост цен на импортный скот сопровождается снижением его качества. В сложившихся условиях сельхозтоваропроизводители крайне заинтересованы в увеличении получения большего количества телок [1, 6].

Существует ряд как уже проверенных, так и совершенно новых, по своему уникальных механизмов для обеспечения необходимой интенсивности размножения животных, позволяющей в максимально полной мере реализовать задатки их продуктивности и здоровья. Сегодня самым эффективным методом, который используется с этой целью,

является применение сексированного семени. Осеменение телок семенем, несущим женскую хромосому (сексированная сперма), является одной из современных технологий в сфере животноводства [2, 3].

Для изучения воспроизводительных качеств коров дочерей от быков, чье семя было разделено по полу, проводились исследования в стаде коров на базе СХПК «Удмуртия» Вавожского района Удмуртской Республики.

Для осеменения телок использовали сексированную сперму, завезенную из Нидерландов, быков-производителей: Сепрайз 342544408, Парра 343313777, Йотан 831644. Было осеменено 153 головы телок случного возраста. Ввиду дороговизны одной спермодозы (1500–2000 р.) осеменение проводилось однократно. Оплодотворяемость подопытных животных составила 61,4 %. От телок осемененных сексированной спермой родилось 73 теленка, из них 90,4 % телочки [4].

Дальнейший рост и развитие животных протекало в соответствии с физиологической нормой [5]. Наивысшая живая масса 1 плодотворного осеменения у дочерей быка Парра 343313777 – $419,38 \pm 6,84$ кг (таблица 1). У быка Сепрайза 34254408 и Йотана 831644 дочери показали практически одинаковую живую массу ($393,35 \pm 3,85$ и $393,66 \pm 10,75$). Возраст 1 плодотворного осеменения ремонтных телок от быка Парра 343313777 составил $16,3 \pm 0,25$ мес.

Таблица 1 – Воспроизводительные качества ремонтных телок

Кличка и номер быка	Количество дочерей	Возраст 1 плодотворного осеменения, мес.	Живая масса 1 плодотворного осеменения, кг
Сепрайз 34254408	20	$15,9 \pm 0,23$	$393,35 \pm 3,85$
Парра 343313777	21	$16,3 \pm 0,25$	$419,38 \pm 6,84$
Йотан 831644	6	$15,6 \pm 0,49$	$393,66 \pm 10,75$
Всего	47	$15,9 \pm 0,32$	$402,13 \pm 7,15$

На осеменение было поставлено 47 голов ремонтных телок полученных от сексированного семени быков. Оплодотворяемость от первичного осеменения составила 74,47 % (таблица 2). Лучший результат у дочерей быка Сепрайз 34254408 – 85 %.

Таблица 2 – Оплодотворяющая способность ремонтных телок, полученных от сексированного семени быков

Кличка и номер быка	Показатель		Кратность осеменения
	Количество дочерей	Оплодотворяемость от первичного осеменения	
		Гол.	%
Сепрайз 34254408	20	17	85,0
Йотан 831644	6	3	50,0
Парра 343313777	21	15	71,4
Всего	47	35	74,47

Важным фактором плодотворного осеменения животных является кратность осеменения или индекс осеменения. Средний расход спермодоз составил – 1,5, что в пределах нормы. Дочери быка Йотан 831644 имели самую низкую оплодотворяемость – 50,0 % и наибольшую кратность осеменения – 1,8. Дочери быка Сепрайза 34254408 имели кратность осеменения – 1,15, что говорит о хорошей оплодотворяющей способности дочерей данного быка и является хорошей предпосылкой оставления их для ремонта стада.

Происхождение телок от быков, чье семя было разделено по полу, не оказало отрицательного влияния на их оплодотворяемость. Результативность осеменения телок позволяет выяснить селекционную возможность последующего назначения первотелок на внутрилинейную селекцию.

Список литературы

1. Голохвастова, С.А. Генетика быков и сексированное семя / С.А. Голохвастова, А.В. Егиазарян // Сельскохозяйственные вести. – 2014. – № 4. – С. 20–22.
2. Джакупов, И.Т. Оплодотворяемость коров и телок при осеменении сексированной спермой/ И.Т. Джакупов, В.А. Конухов, В.В. Кабаков // Ученые записки УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины». – 2011. – Том 47, вып. 2, ч. 2. – С. 35–37.
3. Регуляция воспроизводительной функции высокопродуктивных коров и телок черно-пестрой породы: автореф. ...дис. канд. биол. наук / Д.М. Евстафьев. – М., 2015. – 20 с.
4. Зорина, А.В. Влияние использования сексированного семени на оплодотворяемость телок / А.В. Зорина, Е.Н. Мартынова // Роль молодых ученых-инноваторов в решении задач по ускоренному импортозамещению сельскохозяйственной продукции: материалы Всероссийской научно-практической конференции, 27–29 октября 2015 года. – Ижевск: ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА, 2015. – С. 117–120.

5. Зорина, А.В. Оценка влияния сексированного семени быков на сохранность и рост их дочерей./ А.В. Зорина, Е.Н. Мартынова // Научное и кадровое обеспечение АПК для Продовольственного импортозамещения: материалы Всероссийской научно-практической конференции, 16–19 февраля 2016 года. В. 3 т. – Ижевск: ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА, 2016. – Т. 2. – С. 94–97.

6. Коренев, М.М. Использование сексированного семени быков-производителей в осеменении телок молочных пород / М.М. Коренев [и др.] // Молочное и мясное скотоводство. – 2015. – № 8. – С. 10–12.

УДК 636.271.082

Ю.В. Исупова

ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА

ПРОДУКТИВНЫЕ ОСОБЕННОСТИ ЖИВОТНЫХ ХОЛМОГОРСКОЙ ПОРОДЫ РАЗНЫХ ЛИНИЙ

Проведен анализ продуктивных и воспроизводительных особенностей телок и коров-первотелок холмогорской породы разных линий. В результате оценки воспроизводительных качеств телок и нетелей лучшими оказались животные линии М. Чифтейн. При этом показатели молочной продуктивности оказались лучшими у коров-первотелок линии Р. Соверинг и В.Б. Айдиал.

В молочном скотоводстве разведение животных в зависимости от линейной принадлежности является неотъемлемой частью селекции. Многочисленными исследованиями отмечено, что принадлежность к определенной линии оказывает влияние на молочную продуктивность коров, а именно на удой и лактацию, содержание жира и белка, количество жира и белка, а также коэффициент молочности [4, 5].

В каждой породе уровень молочной продуктивности коров зависит от индивидуальных особенностей, обусловленных генотипом [2]. Совершенствование хозяйственно полезных признаков коров холмогорской породы осуществлялось в основном за счет использования генофонда высокопродуктивной голштинской породы [1, 3].

Целью исследований явилось выявление молочной продуктивности и воспроизводительных качеств коров холмогорской породы в зависимости от линейной принадлежности в АО «Путь Ильича» Завьяловского района Удмуртской Республики.

Материалы и методы исследований. Исследования проведены в 2016–2017 гг. в АО «Путь Ильича» Завьяловского района Удмуртской Республики. Нами были изучены воспроизводительные качества и молочная продуктивность коров-первотелок холмогорской породы разного происхождения.

Для исследования были отобраны 194 коровы-первотелки трех основных линий разводимых в хозяйстве: Вис Бэк Айдиал 1013415, Монтвик Чифтейн 95679, Рефлексн Соверинг 198998. Подопытные животные находились в одинаковых условиях кормления и содержания.

Основным источником информации являлись карточки племенных коров формы 2-МОЛ, данные программы «Селекс-ПЛИНОР». Полученные данные биометрически обработаны на основе общепринятых статистических методов на персональном компьютере с использованием программы «Microsoft Excel».

Результаты исследований. Молочная продуктивность коров обусловлена многими факторами, влияющими на продуктивность коровы, одним из основных факторов является линейная принадлежность (таблица 1).

Таблица 1 – Продуктивные показатели коров-первотелок в зависимости от линейной принадлежности

Показатель	Линия			В среднем по стаду
	Вис Бэк Айдиал 1013415	Монтвик Чифтейн 95679	Рефлексн Соверинг 198998	
Дойные дни	382±13,7	348±22,6	400±18,0	364±10,0
Удой за 305 дн. лактации, кг	5803±64,1	5613±162,5	5834±109,8	5797±53,6
Массовая доля жира, %	3,80±0,01	3,80±0,02	3,82±0,02	3,80±0,01
Массовая доля белка, %	3,06±0,01	3,06±0,01	3,07±0,01	3,06±0,005
Количество молочного жира, кг	219,6±2,41	212,9±6,12	223,5±4,64	220,0±2,12
Количество молочного белка, кг	176,6±1,87	170,2±5,14	180,1±3,53	177,5±1,70
Живая масса, кг	524±2,55	519±5,54	531±3,04	526±1,86
Коэффициент молочности	1107±11,1	1081±10,5	1098±10,2	1102±11,4

Результаты исследований показали, что по величине удоя превосходят коровы-первотелки линии Р. Соверинг 5834 кг молока, массовая доля жира и белка 3,82 и 3,07 %

соответственно. Минимальные показатели продуктивности наблюдаются у животных линии М. Чифтейн: удой составил 5613 кг молока с содержанием жира и белка 3,80 и 3,06 % соответственно.

В среднем по стаду живая масса находится на уровне 526 кг. Высокую продуктивность коров-первотелок подтверждает и расчет коэффициента молочности, этот показатель колеблется от 1081 до 1107 кг.

Таким образом, анализ продуктивности коров в зависимости от линейной принадлежности показал, что животные линии Р. Соверинг по удою и количеству жира и белка в абсолютной величине превосходят своих сверстниц линии М. Чифтейн. Разница по величине удоя составляет 221 кг молока, по количеству молочного жира и белка 10,6 и 9,9 кг соответственно.

При анализе воспроизводительных качеств коров-первотелок холмогорской породы было получено, что животные линии М. Чифтейн характеризуются лучшими воспроизводительными показателями (таблица 2).

Таблица 2 – Воспроизводительные показатели коров-первотелок в зависимости от линейной принадлежности

Показатель	Линия			В среднем по стаду
	Вис Бэк Айдиал 1013415	Монтвик Чифтейн 95679	Ре- флексн Соверинг 198998	
Индиференс – период, дн.	105±6,3	92±10,2	119±10,5	108±5,0
Сервис – период, дн.	118±7,4	105±12,6	134±13,2	121±6,1
Кратность осеменения	1,28±0,05	1,21±0,10	1,19±0,06	1,24±0,03
Приплод; %:				
Телочки	48,1	56,5	47,5	49,0
Бычки	49,2	43,5	50,8	48,9
мертворожденные	2,7	0	1,7	2,1

Так, у них продолжительность сервис- и индиференс-периодов составила 105 и 92 дня соответственно. Коровы-первотелки, принадлежащие к линии Р. Соверинг, характеризуются более продолжительным сервис-периодом – 134 дня. Аналогично у этих животных более продолжительный индиференс-период 119 дней.

Анализ приплода коров разных линий показал небольшое отличие процентного соотношения телочек и бычков. У линии В.Б. Айдиал в потомстве наблюдается 48,1 % телочек и 49,2 % бычков, имеются случаи мертворождения 2,7 %. У животных линии М. Чифтейн приплод телочек составил 56,5 % и бычков 43,5 %, у данных коров случаи мертворождения не наблюдалось. У коров-первотелок линии Р. Соверинг приплод телочек и бычков составил 47,5 и 50,8 % соответственно, имеются случаи мертворождения 1,7 %. В среднем по стаду этот показатель составил 49 % телочки и 48,9 % бычки, 2,1 % мертворожденные.

В целом, по анализируемому поголовью продолжительность от отела до плодотворного осеменения коров не соответствует рекомендуемой норме 60–90 дней. Причинами увеличения сервис-периода являются гинекологические болезни животных, находящиеся длительное время на лечении, а так же высокая молочная продуктивность коров, о чем свидетельствуют данные рисунка 1.

При сопоставлении изучаемых показателей обнаружена следующая закономерность: с увеличением длительности сервис-периода до 81–120 дней повышается продуктивность первотелок, принадлежащих к линиям В.Б. Айдиал и Р. Соверинг, но снижается у коров линии М. Чифтейн.

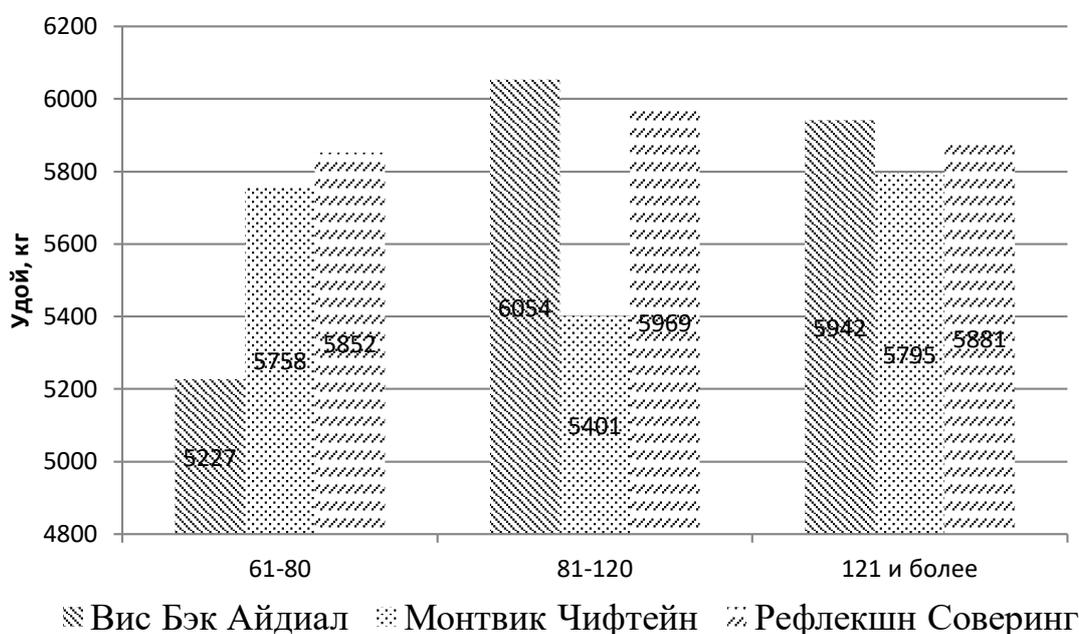


Рисунок 1 – Связь продолжительности сервис-периода и молочной продуктивности коров-первотелок

Так, у коров-первотелок линии В.Б. Айдиал при удлинении сервис-периода от 61–80 дней до 81–120 дней молочная продуктивность увеличивается на 827 кг ($P \geq 0,999$). У животных линии Р. Соверинг преимущество по величине удоя при аналогичном увеличении сервис-периода составляет 117 кг молока. Но у коров-первотелок линии М. Чифтейн молочная продуктивность при этом снижается на 357 кг.

Таким образом, в результате оценки воспроизводительных качеств телок и нетелей в зависимости от происхождения лучшими оказались животные линии М. Чифтейн с возрастом первого плодотворного осеменения 15,5 мес., возрастом первого отела 24,2 мес., но у них наблюдалась меньшая живая масса (371 и 519 кг соответственно). При этом показатели продуктивности оказались лучшими у коров-первотелок линии Р. Соверинг – 5834 кг молока с массовой долей жира и белка 3,82 и 3,07 % соответственно, а также линии В.Б. Айдиал – 5803 кг при массовой долей жира и белка 3,80 и 3,06 % соответственно. Продолжительность сервис-периода у первотелок данных линий оказалась наивысшая 134 и 118 дней соответственно.

Список литературы

1. Любимов, А.И. Влияние методов подбора на молочную продуктивность коров в ОАО «Путь Ильича» Завьяловского района Удмуртской Республики / А.И. Любимов, Ю.В. Исупова, В.М. Юдин // Наука, инновации и образование в современном АПК: материалы Междунар. науч.-практ. конф. (11–14 февр. 2014 г.). – Ижевск: ФГОУ ВПО Ижевская ГСХА, 2014. – Т. III. – С. 3–7.
2. Любимов, А.И. Оценка реализации генотипа быков-производителей разной селекции / А.И. Любимов с соав. // Эффективность адаптивных технологий в растениеводстве и животноводстве: материалы Всерос. науч.-практ. конф., посвященной 70-летию почетного гражданина УР, председателя СХПК-Племзавод им. Мичурина Вавожского р-на УР В.Е. Калинина. – Ижевск: ФГОУ ВПО Ижевская ГСХА, 2008. – С. 200–202.
3. Любимов, А.И. Характеристика продуктивных качеств линий и ветвей в ОАО «Путь Ильича» Завьяловского района Удмуртской Республики / А.И. Любимов, Ю.В. Исупова, В.М. Юдин // Вестник Донского государственного аграрного университета. – 2015. – № 1 (15), ч. 1. – С. 74–77.
4. Мартынова, Е.Н. Оценка уровня продуктивности и воспроизводительных качеств молочного скота / Е.Н. Мартынова, Г.В. Азимова, Ю.В. Исупова // Зоотехния. – 2015. – № 8. – С. 21–23.
5. Юдин, В.М. Совершенствование продуктивных качеств ветвей линий крупного рогатого скота / В.М. Юдин, А.И. Любимов, Ю.В. Исупова // Аграрный вестник Урала. – 2015. – № 7 (137). – С. 44–47.

Н.П. Казанцева, М.И. Васильева, И.Н. Сергеева
ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА

ВОСПРОИЗВОДСТВО СТАДА В ПРОМЫШЛЕННОМ СВИНОВОДСТВЕ

Приведены некоторые показатели по воспроизводству стада свиней в ООО «Кигбаевский бекон» и ряд мероприятий, проводимых на предприятии с целью повышения эффективности воспроизводства.

В повышении рентабельности свиноводства основную роль играет воспроизводство стада. Воспроизводство стада – это система мероприятий, обеспечивающая эффективное использование маток и хряков для получения максимальной численности поросят. Важным условием, определяющим рост поголовья свиней и увеличение их мясной продукции, является получение от каждой свиноматки наибольшего количества приплода. Высокой продуктивности свиноматок по количеству и качеству потомства можно добиться лишь при получении более 2,2 опоросов в год и хорошей сохранности приплода. Оплодотворяемость и плодовитость свиноматок зависит, прежде всего, от надлежащей организации и правильной техники их случки или искусственного осеменения [2, 3].

В условиях интенсивного ведения свиноводства, присущего для промышленных комплексов, технологией которых предусмотрено круглогодичное безвыгульное содержание животных на ограниченных площадях, у свиноматок часто регистрируются послеродовые заболевания воспалительного характера. Послеродовые болезни являются частой причиной нарушения воспроизводительной функции у свиноматок и преждевременной их выбраковки из репродуктивного стада [1].

ООО «Кигбаевский бекон» – крупное свиноводческое предприятие с полным технологическим циклом, оснащенное оборудованием немецкой компании «Big Dutchman». Производственная мощность комплекса 56 тысяч голов откорма в год. Высокие темпы развития свиноводства обеспечиваются увеличением поголовья свиней, повышением их продуктивности и широким внедрением передовой промышленной технологии.

При анализе воспроизводства на свинокомплексе «Кигбаевский бекоп» за 2017 год получены следующие результаты: получено опоросов от одной свиноматки – 2,47, многоплодие – 13,1 голов (на основную свиноматку – 13,2 голов, на проверяемую свиноматку – 12,7 голов), оплодотворяемость физиологическая – 92,2 %, оплодотворяемость хозяйственная – 89,9 %.

Анализ показывает, что основными причинами выбраковки свиноматок являются: низкая продуктивность – 31,4 %, заболевания конечностей – 31,2 %, прохолосты – 15,5 %, аборт – 6,8 %.

В целях повышения эффективности воспроизводства свиней на предприятии на разных этапах технологического процесса введен ряд мероприятий. На станции искусственного осеменения ведется учет качества спермопродукции каждого хряка-производителя в динамике за месяц и другие периоды. При выявлении свиней в охоте обязательно используются хряк-пробник. Один раз в квартал проводится терапевтическая обработка всех хряков-пробников.

Основным критерием отбора свиноматок для дальнейшего использования является многоплодие. Поэтому свинок на ремонт основного стада отбирают только от многоплодных свиноматок. Перед поступлением на промзону комплекса с селекционно-генетического сектора ремонтные свинки в возрасте 180 дней с живой массой не менее 85 кг проходят программу карантинирования, которая заканчивается при достижении свинками возраста 240 дней. Осеменение проводится при достижении живой массы 125–130 кг.

Для синхронизации половой охоты ремонтных свинок используется препарат «Циклар». Он вводится свинкам, не пришедшим в охоту в течение 30 дней после окончания программы карантинирования. «Циклар» вскармливается в течение 18 календарных дней в строго определенное время (8-00), в количестве 5 мл на голову. Через 48 часов после последнего вскармливания вводится инъекция препарата «Мапрелин» внутримышечно в дозе 2 мл на голову. На 4-5 день после инъекции ремонтная свинка приходит в охоту.

С целью профилактики гинекологических заболеваний свиноматкам и ремонтным свинкам, пришедшим в охоту с клиническими признаками эндометрита, проводится комплексная терапевтическая обработка. После терапевтиче-

ской обработки в течение 3–5 дней проводится прокормка животных пробиотиками. Свиноматки и свинки, выявленные холостыми по результатам УЗИ, подвергаются тем же мероприятиям, только после этого допускаются к случке. Свиноматкам и свинкам, которым инъецировались препараты «Фоллимаг», обязательно перед осеменением вводится «Сурфагон» в дозе 1–1,2 мл на голову за 30 минут – 1 час до первого осеменения. Свиноматки, не пришедшие в охоту после терапевтической обработки, в обязательном порядке выбраковываются на откорм.

Список литературы

1. Вирабян, Р.А. Влияние различных режимов выращивания на рост, развитие и воспроизводительные качества свиноматок в условиях крупных промышленных комплексов: автореф. дис. к. с.-х. н. / Р.А. Вирабян. – Тбилиси, 1986. – 22 с.
2. Володин, В.А. О сроках продолжительности овуляции и осеменения ремонтных свинок в условиях промышленного комплекса / В.А. Володин // Сельскохозяйственная биология. – 1991. – № 6. – С. 67–71.
3. Казанцева, Н.П. Организация эффективного воспроизводства стада в промышленном свиноводстве / Н.П. Казанцева // Зоотехническая наука на удмуртской земле. Состояние и перспективы: сборник материалов Международной научно-практической конференции, 2009 г. – Ижевск: ФГБОУ ВПО Ижевская ГСХА, 2009. – С. 43–46.

УДК 636.4.087.73

Н.А. Капачинских, Г.Ю. Березкина
ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ БЕТА-КАРАТИНА В КОРМЛЕНИИ СВИНЕЙ

В статье приведены обзорные данные по эффективности использования кормовой добавки на основе бета-каротина в кормлении свиней и их влияние на продуктивные и воспроизводительные качества.

Огромную значение в повышении продуктивности свиней, а также продуктивном использовании кормов играет такой фактор как полноценное кормление животных [6]. Полноценный и сбалансированный рацион по всем показателям обеспечивает хорошее здоровье и высокий уровень продуктивности животных. Основными причинами нарушений обмена веществ и появления болезней желудочно-

кишечного тракта являются неполноценное кормление и несбалансированность рационов, а также низкое качество кормов. При этом отмечается увеличение рождаемости слабого приплода, устойчивость к заболеваниям, живая масса, продуктивность снижается, ухудшается качество продукции, она дорожает [4, 7].

Особенно актуальна для хозяйств проблема витаминного обеспечения сельскохозяйственных животных, где используются не всегда полноценные по витаминам корма [2]. Природные вещества, биосинтез которых осуществляется растениями и некоторыми микроорганизмами называются каротиноиды. Они выполняют в организме целый ряд жизненно-важных функций, но животные не способны их синтезировать и должны регулярно получать с пищей.

Каротин является неустойчивым соединением. Под влиянием света и кислорода воздуха он легко окисляется и разрушается, и также при процессах дыхания клеток, брожения при доступе воздуха. В период уборки и транспортировки происходят большие потери каротина. Так впервые сутки потери каротина составляют до 50 % кормовых растений. Особенно интенсивно наблюдается разрушение каротин во время солнечной сушки сырья – в среднем 25 % каротина, после сушки при рассеянном свете – 40, в темноте – 50 % [3].

Долгое время считалось, что основная функция каротиноидов в организме обусловлена превращением в витамин А, участвующем в процессах фоторецепции, регуляции пролиферации и дифференцировки клеток. [3]. В настоящее время доказано, что биологическая роль каротиноидов заключается и другими ценными специфическими свойствами. Они поддерживают стабильность генома и резистентность организма к мутагенезу и канцерогенезу, увеличивают иммунокомпетентность и контактное взаимодействие клеток, действуют как фотопротекторы и антиоксиданты, на молекулярном и клеточном уровнях предотвращают трансформации, индуцированные окислителями рентгеновскими и УФ-излучениями, проявляют антистрессорные свойства [3, 4].

В исследовании на животных установлена способность бета-каротина подавлять в ряде случаев рост образовавшихся злокачественных опухолей, вызывать их рассасывание и

предупреждать образование метастазов. Данные эффекты связаны, со способностью бета-каротина стимулировать иммунную систему организма, а именно, образование активированных макрофагов и специфических клеток-киллеров, которые способны распознавать и убивать злокачественные клетки [3].

Так, авторами Городиловой Л.И., Крысенко Ю.Г., установлено, что использование кормовой добавки на основе бета – каротина в рационах супоросных свиноматок активизирует обменные процессы по синтезу белка, повышается содержания витаминов Е и А. Отмечается сокращение послеродовых осложнений в виде синдрома ММА у свиноматок и желудочно-кишечные болезни у новорождённых поросят, а поросята от свиноматок, которые получали бета-каротин, опережают ростом и развитием.

Работы, раскрывающие ответные реакции организма свиней на действие бета-каротина, а также их воспроизводительную способность, изучение физиологического действия на продуктивные показатели и воспроизводительные функции свиней имеет большое теоретическое и практическое значение.

Список литературы

1. Городилова, Л.И. Эффективность использования бета-каротина в рационах супоросных свиноматок / Л.И. Городилова, Ю.Г. Крысенко, Е.И. Трошин // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана. – 2015. – С. 52–54.
2. Любин, Н.А. Изменение показателей липидно-углеводного обмена у свиней при использовании бета-каротиновых препаратов / Н.А. Любин, А.С. Проворов, Н.А. Проворова, С.В. Дежаткина // Вестник Ульяновской государственной сельскохозяйственной академии. -2013. – № 3 (23). – С. 80–86.
3. Резниченко, Л. Бета-каротин и его роль в организме животных / Л. Резниченко, Т. Савченко, О. Бабенко // Свиноводство. – 2009. – № 2. – С. 19–21.
4. Трухачев, В.И. Использование «БЕТАВИНОНА» в рационах молодняка свиней. / В.И. Трухачев, А.П. Марынич // Вестник АПК Ставрополя. – 2013. – № 3 (11). – С. 38–42.
5. Улитко, В.Е. Инновационные подходы в решении проблемных вопросов в кормлении сельскохозяйственных животных. / В.Е. Улитко // Вестник Ульяновской государственной сельскохозяйственной академии. – 2014. – № 4 (28). – С. 136–147.
6. Шкункова, Ю.С., Постовалов, А.П. Кормление свиней на фермах и комплексах. – Л. : Агропромиздат. Ленинградское отд-ние, 1988. – 255 с.
7. Хохрин, С.Н. Кормление сельскохозяйственных животных. – М.: КолосС, 2004. – 692 с.

О.А. Краснова, Е.В. Хардина
ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА

ПРИРОДНЫЙ АНТИОКСИДАНТ В ПРОДУКТИВНОМ ИСПОЛЬЗОВАНИИ КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА

Основной причиной значительного снижения объемов продукции мясного скотоводства во многих регионах Российской Федерации является убыточность данной отрасли в результате дисбаланса цен на животноводческую продукцию с одной стороны, и на средства производства, корма и добавки - с другой. Вследствие роста себестоимости сельскохозяйственной продукции, особенно мясного скотоводства, хозяйствам стало невыгодно ее производство. Решением проблемы повышения эффективности мясного скотоводства может послужить не только достаточная оснащенность организаций высокопроизводительной техникой для производства и заготовки кормов, но и внедрение научно-обоснованных подходов кормления крупного рогатого скота [3, 8, 10].

Интенсификация животноводства привела к ускоренному развитию промышленности микробиологического и химического синтеза по производству кормовых витаминов, аминокислот, макро- и микроэлементов, ферментов, антибиотиков, карбамида и аммонийных солей, транквилизаторов, гормонов, антиоксидантов, детергентов, нитрофуранов и некоторых других органических и неорганических биокатализаторов.

Одним из перспективных направлений повышения эффективности мясного скотоводства может быть использование в кормлении животных природных незаменимых факторов, таких как биофлавоноиды [5, 6, 7, 9].

Биофлавоноиды – разнообразная группа растительных полифенольных соединений, в основе структуры которых лежит дифенилпропановый углеродный скелет. В растениях обнаружено свыше 4000 флавоноидов с идентифицированной химической структурой. Они делятся на 6 групп: флавонолы, флавоны, флавононы, катехины, антрагликозиды, антоцианы. Рутин и кверцетин – полифенолы, обладающие Р-витаминной активностью, являются эффективными антиоксидантами. Флавоноиды (катехины) зеленого

чая способны оказывать выраженное цитопротективное действие, в основе которого лежит их свойство обезвреживать свободные радикалы. В отличие от витамина Е, биофлавоноиды кроме прямого антирадикального действия могут также связывать ионы металлов с переменной валентностью, ингибируя, тем самым, процесс пероксидного окисления липидов мембран.

Биофлавоноид дигидрокверцетин является наиболее перспективным природным антиоксидантом, который может быть использован в кормлении сельскохозяйственных животных и птицы. Дигидрокверцетин ($C_{15}H_{12}O_7$) является доминирующим компонентом биофлавоноидного комплекса диквертина. Представляет собой порошок бледно-желтого цвета, горьковатого вкуса и древесного запаха. Получают его экстракцией из комлевой части Даурской лиственницы. Обладает антиоксидантной, капилляропротекторной, гепатопротекторной и антигистаминной активностью. Дигидрокверцетин в настоящее время используется в 104 биологически активных добавках к пище и лекарственных средств, а также в продуктах питания и косметической продукции, которая подвержена процессам окисления. На территории Российской Федерации дигидрокверцетин получают в условиях ЗАО «Аметис» г. Благовещенск Амурской области. Предприятие ЗАО «Аметис» выпускает дигидрокверцетин в виде дисперсного порошкообразного вещества (содержание основного вещества 92 %), а также кормовые добавки «Экостимул-1» и «Экостимул-2», предназначенные для повышения продуктивности и сохранности сельскохозяйственных животных.

Обе кормовые добавки имеют в своем составе биофлавоноид дигидрокверцетин, при этом в качестве носителя используется разволокненная древесная масса комлевой части лиственницы Даурской. Исследования по изучению эффективности использования кормовых добавок «Экостимул-1» и «Экостимул-2» в формировании продуктивного здоровья и повышения продуктивности сельскохозяйственных животных и птицы были проведены на ферме «Дубровицы» экспериментального хозяйства ВИЖа ФГУП «Кленово-Чегодаево», в ООО «Агроферма» Ярославской области, в ЗАО «Красная Пойма» Московской области,

в Оренбургском ГАУ, а также в ОАО «Ярославплем-Норское». При этом были получены положительные результаты [11].

В Удмуртской Республике в ООО «Кигбаево Агро» были проведены исследования по изучению влияния дигидрокверцетина на продуктивные качества крупного рогатого скота. Использование в рационах кормления бычков черно-пестрой породы дигидрокверцетина 25 мг на 100 кг живой массы способствовало увеличению весового роста животных в возрасте 17 месяцев на 3,8 %, а среднесуточного прироста живой массы – на 5,15 %. При убое этой группы бычков в 17-месячном возрасте, масса туши составила 244,24 кг, а убойный выход – 56,72 %, что превысило показатель в контроле на 19,68 кг (8,06 %) и 2,48 %, соответственно. Туши, полученные от бычков, в составе рациона которых использовали дигидрокверцетин, характеризовались лучшей упитанностью. Содержание мякоти в которых составило 192,63 кг, что превысило показатель контроля на 9,26 % [1, 2, 4, 12].

Список литературы

1. Батанов, С.Д. Химический состав и энергетическая ценность говядины при использовании антиоксидантов в рационах кормления бычков черно-пестрой породы [Текст] / С.Д. Батанов, О.А. Краснова, Е.В. Хардина // Вестник Ижевской государственной сельскохозяйственной академии. – Ижевск. – 2013. – № 2 (35). – С. 19–21.

2. Батанов, С.Д. Экономическая эффективность производства говядины при использовании антиоксидантов в кормлении бычков черно-пестрой породы [Текст] / С.Д. Батанов, О.А. Краснова, Е.В. Хардина // «Аграрная наука – инновационному развитию АПК в современных условиях»: материалы Всероссийской научно-практической конференции. – Ижевск: ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА, 2013. – Т. 3. – С. 131–134.

3. Краснова, О.А. Государственное регулирование как основной путь дальнейшего развития животноводческой отрасли Российской Федерации [Текст] / О.А. Краснова, Е.В. Хардина // Материалы Международной научно-практической конференции, посвященной 60-летию ректора ФГОУ ВПО Ижевской ГСХА, доктора сельскохозяйственных наук, профессора А.И. Любимова. «Научное обеспечение инновационного развития животноводства». – Ижевск: ФГОУ ВПО Ижевская ГСХА, 2010. – С. 69–71.

4. Краснова, О.А. Эффективное использование антиоксидантов при откорме бычков черно-пестрой породы [Текст] / О.А. Краснова, Е.В. Хардина // «Роль инноваций в обеспечении существующего потенциала страны»: матери-

алы Международной научно-практической интернет – конференции, 14–15 дек. 2011 г. – Тернополь, 2011. – Ч. 1. – С. 49–51.

5. Краснова, О.А. Влияние биоантиоксидантных комплексов на рост и развитие бычков черно-пестрой породы [Текст] / О.А. Краснова, М.И. Васильева // Материалы Международной научно-практической конференции «Наука, инновации и образование в современном АПК». – Ижевск: ФГБОУ ВПО Ижевская ГСХА, 2014. – Т. 3. – С. 46–51.

6. Краснова, О.А. Исследование эффективности обогащенной подкормки при откорме молодняка крупного рогатого скота в молочный период [Текст] / О.А. Краснова, Е.В. Хардина, М.И. Васильева // Всероссийская научно-практическая конференция «Инновации в науке, технике и технологиях», 28–30 апреля 2014 г. – Ижевск: ФГБОУ ВО УдГУ, 2014. – С. 121–123.

7. Краснова, О.А. Исследование эффективности обогащенной подкормки в период доразивания и заключительного откорма бычков черно-пестрой породы [Текст] / О.А. Краснова, Е.В. Хардина // «Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства»: сборник научных трудов, УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия». – Горки, 2016. – С. 72–77.

8. Кодзокова, З.Л. Оплата корма и возрастные изменения показателей роста симментальского молодняка при разной технологии выращивания [Текст] / З.Л. Кодзокова, М.Б. Улимбашев // Сборник научных трудов по материалам шестой Всероссийской научно-практической конференции «Проблемы животноводства и кормопроизводства в России», 11–13 февраля 2015 г. – Тверь: ФГБОУ ВО Тверская ГСХА, 2015. – С. 109–111.

9. Краснова, О.А. Убойные и мясные качества бычков черно-пестрой породы, обусловленные современным подходом в кормлении [Текст] / О.А. Краснова О.А., Е.В. Хардина // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. – Барнаул: ФГБОУ ВО Алтайский ГАУ, 2016. – № 9 (143). – С. 117–121.

10. Улимбашев, М.Б. Продуктивные и иммунологические показатели крупного рогатого скота [Текст] / М.Б. Улимбашев // Вестник Российской академии сельскохозяйственных наук. – Москва, 2006. – № 1. – С. 74.

11. Фомичев, Ю.П. Природные кормовые добавки «Экостимул» и «Арабиногалактан» в экологии, продуктивном использовании животных и птицы и комбикормовой промышленности [Текст] / Ю.П. Фомичев, Г.В. Довыденков, Л.А. Никанова [и др.]. – Дубровицы: ВИЖ, 2010. – 90 с.

12. Хардина, Е.В. Мясная продуктивность бычков черно-пестрой породы при использовании антиоксидантов в рационах кормления [Текст] / Е.В. Хардина, О.А. Краснова // Главный зоотехник, издательский дом «Панорама». – Москва, 2012. – № 2. – С. 27–29.

О.А. Краснова, Е.В. Хардина, М.В. Лошкарева
ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА

ПРОДУКТИВНЫЕ КАЧЕСТВА КОРОВ-ПЕРВОТЕЛОК ЧЕРНО-ПЕСТРОЙ ПОРОДЫ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ ПРИРОДНОЙ КОРМОВОЙ ДОБАВКИ

Использование природной кормовой добавки в период раздоя с дозировкой применения дигидрокверцетина 50 и 75 мг на 100 кг живой массы в рационах кормления коров-первотелок позволило получить на 4,3-5 % молока больше, чем от животных контрольной группы.

Увеличение объемов и ускорение интенсификации производства молока в настоящее время является важной и наиболее значимой задачей в сельскохозяйственном производстве [4]. Прогрессивным направлением повышения эффективности молочного скотоводства – это использование генофонда улучшающих пород в стадах молочного скота, внедрение инновационных технологий, строительство и реконструкции ферм, интенсивное кормопроизводство, применение биологически обоснованных добавок в рационах кормления, что позволит обеспечить не только рост продуктивности животных, но и улучшение состояния здоровья животных и качества получаемой продукции [1, 8, 9, 11].

Основная роль в формировании молочной продуктивности крупного рогатого скота отводится на полноценность кормления животных. Высокая молочная продуктивность обеспечивается наличием на физиологическом уровне в крови животного необходимых веществ, используемых для образования молока.

Важную, специфическую роль в организме животных играют биологически активные вещества (БАВ), являющиеся жизненно необходимыми элементами в питании и входящими в состав рационов в малых количествах.

Биологически активные добавки в составе рационов, скармливаемых молочным коровам, способствуют, повышению молочной продуктивности и снижению расхода кормов [2, 3]. Ряд исследователей привлекает внимание природное соединение – дигидрокверцетин (ДКВ). Широкое применение

ние ДКВ является одним из путей повышения продуктивности сельскохозяйственных животных [5, 6, 7, 10].

В связи с чем, нами разработана природная кормовая добавка, обогащенная дигидрокверцетином, которая направлена на использование в рационах кормления коров-первотелок в качестве катализатора обменных процессов в организме, а также изучения ее влияния на молочную продуктивность коров, что является новым и актуальным, имеет научное и практическое значение. Кроме того, необходимо определить дозировку применения дигидрокверцетина для получения максимального эффекта. Такое обстоятельство вызвало необходимость проведения исследований.

Целью исследования является изучение продуктивных качеств коров-первотелок в период раздоя при использовании в рационах кормления природной кормовой добавки с разной дозировкой дигидрокверцетина.

Научные исследования проводились в АО «Учхоз Июльское ИжГСХА» Воткинского района Удмуртской Республики в 2017 году.

По принципу групп-аналогов было сформировано 3 группы коров первотелок черно-пестрой породы (контрольная и 2 опытные по 10 голов в каждой). В контроле кормление осуществлялось общехозяйственным рационом (ОР); в опыте – (ОР+природная кормовая добавка). В состав природной кормовой добавки входит дигидрокверцетин, при норме скармливания на 100 кг живой массы животного 50 и 75 мг ДКВ – опытной группе I, II и кормовая соль. Животным опытных групп природная кормовая добавка скармливалась через месяц после отела с целью формирования более однородных групп по продуктивности. Согласно установленной дозировки на 100 кг живой массы 50 и 75 мг, природную кормовую добавку использовали в течение последующих трех месяцев в первой половине дня.

В течение опыта все животные содержались в аналогичных условиях. Нормирование рациона велось с учетом общей питательности рационов по обменной энергии, переваримому протеину, клетчатке, сахару, кальцию, фосфору, каротину, согласно детализированным нормам, с учетом химического состава местных кормов.

Молочную продуктивность коров-первотелок оценивали во время контрольных доений, качество молока определяли по общепринятым методикам.

В результате за анализируемый период наблюдался рост молочной продуктивности коров-первотелок в опытных группах I и II. Так, по истечению трех месяцев исследований от коров-первотелок опытной группы I и II в среднем получено на 4,3 % и 5,0 % молока больше, чем от коров контрольной группы.

Результатами исследований было установлено, что содержание белка в молоке животных всех опытных групп I и II превышает показатель контрольной группы на 0,1–0,15 %, соответственно, что свидетельствует об улучшении обменных процессов в организме. Содержание жира в молоке животных контрольной группы составило 3,66 %, а в опытных группах I, II наблюдается незначительное увеличение содержания жира в молоке на 0,23 % по отношению к контролю.

Таким образом, использование в рационах кормления природной кормовой добавки в период раздоя, содержащей в своем составе дигидрокверцетин, при норме скармливания на 100 кг живой массы животного 50 и 75 мг ДКВ, оказывает положительную тенденцию по увеличению молочной продуктивности и качеству молока животных всех опытных групп. Максимальный эффект наблюдается при норме скармливания на 100 кг живой массы животного 75 мг дигидрокверцетина.

Список литературы

1. Анисимова, Е.И. Зависимость молочной продуктивности коров симментальской породы от различных факторов [Текст] / Е.И. Анисимова, Е.Р. Гостева, М.Б. Улимбашев // Вестник АПК Ставрополя, ФГБОУ ВО «Ставропольский государственный аграрный университет». – Ставрополь, 2016. – № 3 (23). – С. 84–87.

2. Борисов, А.Ю. Молочная продуктивность и воспроизводительные качества коров-первотелок черно-пестрой породы при использовании в рационах антиоксидантов [Текст] / А.Ю. Борисов, С.Д. Батанов, О.А. Краснова // Материалы Международной научно-практической конференции молодых ученых с международным участием «Научные исследования и разработки к внедрению в АПК», 19–20 апреля 2012 года, ФГБОУ ВО «Иркутский ГАУ им. А.А. Ежовского». – Иркутск, 2012. – С. 153–155.

3. Борисов, А.Ю. Применение антиоксидантов в кормлении крупного рогатого скота [Текст] / А.Ю. Борисов, С.Д. Батанов, О.А. Краснова // Сборник материалов Открытого конкурса научных работ студентов и аспирантов имени

Лобачевского Набережночелнинский государственный торгово-технологический институт. – Казань, 2012. – С. 319–320.

4. Краснова, О.А. Государственное регулирование как основной путь дальнейшего развития животноводческой отрасли Российской Федерации [Текст] / О.А. Краснова, Е.В. Хардина // Материалы Международной научно-практической конференции, посвященной 60-летию ректора ФГОУ ВПО Ижевской ГСХА, доктора сельскохозяйственных наук, профессора А.И. Любимова. «Научное обеспечение инновационного развития животноводства», ФГОУ ВПО Ижевская ГСХА. – Ижевск, 2010. – С. 69–71.

5. Краснова, О.А. Влияние биоантиоксидантных комплексов на рост и развитие бычков черно-пестрой породы [Текст] / О.А. Краснова, М.И. Васильева // Материалы Международной научно-практической конференции «Наука, инновации и образование в современном АПК», ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА. – Ижевск, 2014. – Т. 3. – С. 46–51.

6. Краснова, О.А. Исследование эффективности обогащенной подкормки в период доразщипывания и заключительного откорма бычков черно-пестрой породы [Текст] / О.А. Краснова, Е.В. Хардина // «Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства»: сборник научных трудов, УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия». – Горки, 2016. – С. 72–77.

7. Краснова, О.А. Экономическая эффективность производства говядины при использовании обогащенной подкормки в кормлении бычков черно-пестрой породы [Текст] / О.А. Краснова, Е.В. Хардина // Научно обоснованные технологии интенсификации сельскохозяйственного производства: материалы Международной научно-практической конференции, в 3-х томах. Министерство сельского хозяйства Российской Федерации, ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА. – Ижевск, 2017. – С. 65–68.

8. Улимбашев, М.Б. Продолжительность использования и пожизненная продуктивность отечественного и импортного скота в стадах с разной технологией содержания [Текст] / М.Б. Улимбашев, Ж.Т. Алагиров // «Пути продления продуктивной жизни молочных коров на основе оптимизации разведения, технологий содержания и кормления животных», материалы Международной научно-практической конференции, 28–29 мая 2015 г, ФГБНУ «Федеральный научный центр животноводства – ВИЖ им. Академика Л.К. Эрнста». – Дубровицы, 2015. – С. 147–150.

9. Улимбашев, М.Б. Хозяйственно полезные признаки голштинизированного чёрно-пёстрого скота под влиянием паратипических факторов [Текст] / М.Б. Улимбашев, М.Д. Касаева // Фундаментальные исследования, издательский дом «Академия естествознания». – Пенза, 2014. – № 3-4. – С. 763–765.

10. Хардина, Е.В. Мясная продуктивность бычков черно-пестрой породы при использовании антиоксидантов в рационах кормления [Текст] / Е.В. Хардина, О.А. Краснова // Главный зоотехник, издательский дом «Панорама» – Москва, 2012. – № 2. – С. 27–29.

11. Шевхужев, А.Ф. Молочное скотоводство Северного Кавказа (монография) [Текст] / А.Ф. Шевхужев, М.Б. Улимбашев // Международный журнал экспериментального образования, издательский дом «Академия естествознания». – Пенза, 2013. – № 9. – С. 29–31.

Д.И. Красноперов
ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА

ЭКСПРЕССИЯ СУКЦИНАТДЕГИДРОГЕНАЗЫ МЫШЕЧНЫХ ВОЛОКОН В ХОДЕ РЕПАРАТИВНОГО МИОГЕНЕЗА

Степень проявления сукцинатдегидрогеназы (СДГ) как митохондриального фермента носит прямую энергетическую зависимость для миосимпластов при влиянии на последние каких-либо повреждающих факторов. Эта зависимость в большей степени прослеживается в опытной группе при применении креатина моногидрата.

Нами было проведено исследование белых крыс-самцах, возраст 1 год, живая масса 200–220 г в количестве 36 голов, разделенных на контрольную и опытную группы по 18 голов в каждой, по 3 головы на каждый срок выхода из эксперимента (3, 7, 14, 30, 45, 60 сутки). Материалом послужила группа мышц голени (*m. plantaris*, *m. soleus*, *m. gastrocnemius*) с сопутствующим нервно-мышечным пучком. Предварительно в этой зоне была проведена механическая травматизация под общей анестезией с соблюдением мер асептики и антисептики. Гистохимическое исследование проводилось по общепринятой методике Нахласа на поперечных срезах толщиной 40 мкм [3].

Морфометрия проводилась при помощи ПО Image J на ОС Windows 7. Подсчет градации серого производился на 5 срезах в 20 мышечных волокнах каждого типа в рамках одного среза в диапазоне от 0 до 250 по методике определения характеристики зон активности ацетилхолинэстеразы из предыдущих исследований [1].

В результате проведенных исследований в остром периоде посттравматического миогенеза наблюдается снижение экспрессии СДГ мышечных волокон всех типов. Такая тенденция сохранялась по 14 сутки эксперимента. На 30 сутки отмечается рост выраженности фермента и, соответственно, снижение уровня серого, что совпадает с данными исследований других авторов [4], и эта тенденция сохраняется по 60-е сутки. В свою очередь применение биологически активных веществ в рамках репаративных процессов ведет к стимуляции пролиферативных процессов в сторону исхода [2]. Так, при применении креатина моногидрата в опыт-

ной группе рост экспрессии СДГ по сравнению с контролем к 60 суткам достоверно выше в среднем на 7,3 %.

Таким образом, посттравматическая репарация в хроническом периоде ведет к увеличению энергетической потребности тканей для обеспечения пролиферации. Креатина моногидрат как энергетический субстрат, усиливая экспрессию СДГ, повышает АТФ-азную активность на поздних посттравматических сроках.

Список литературы

1. Берестов, Д.С. Методика определения характеристик зон активности ацетилхолинэстеразы в нервно-мышечных синапсах животных / Д.С. Берестов, Ю.Г. Васильев, Д.И. Красноперов // Вестник ижевской государственной сельскохозяйственной академии. – Ижевск, 2016. – С. 44–46.

2. Перевозчиков, П.А. Морфологические особенности репаративной регенерации при имплантации нанодисперсного биологического материала плацентарного происхождения / П.А. Перевозчиков, Ю.Г. Васильев, О.В. Карбань // Морфологические ведомости. – Самара, 2011. – С. 44–49.

3. Селякина, О.Б. Активность сукцинатдегидрогеназы в красном ядре среднего мозга крыс после химической десимпатизации / О.Б. Селякина, С.П. Селякин, Ю.Г. Васильев, Д.С. Берестов, И.А. Вольхин // Астраханский медицинский журнал. – Астрахань, 2013. – С. 224–226.

4. Стогов, М.В. АТФ-азная активность препарата миозина скелетных мышц после удлинения конечности / М.В. Стогов, А.И. Гайдышев // Гений ортопедии. – Курган: Изд. Российский научный центр «Восстановительная травматология и ортопедия» имени академика Г.А. Илизарова, 2007. – С. 53–55.

УДК 636.2.034.083+637.11

М.Р. Кудрин

ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА

ОСОБЕННОСТИ ТЕХНОЛОГИИ СОДЕРЖАНИЯ, КОРМЛЕНИЯ И ДОЕНИЯ КОРОВ ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ МОЛОКА

В работе представлены результаты исследований по применению различных технологических процессов при содержании, кормлении, доении коров и коров-первотёлок. Поведен анализ рационов дойных коров на раздое с учётом молочной продуктивности и производственной группы по физиологическим циклам.

Одной из ведущих отраслей животноводства является скотоводство, это объясняется широким распространением крупного рогатого скота в различных природно-экономических зонах и высокой долей молока и говядины в об-

щей массе продукции животноводства в нашей стране и за рубежом. От крупного рогатого скота в нашей стране получают около 99 % молока, а производство говядины в структуре общего производства мяса составляет более 38 %, хотя и снизилось в последние годы (П.И. Зеленков, 2006; Н.М. Костомахин, 2007; В.В. Антимиров, 2007; М.Р. Кудрин, С.Н. Ижболдина, 2015; G.L. Barbosa, M.A. Lopes, T.M. Nogueira, 2013).

Исследования проводились на молочно-товарных фермах по разведению крупного рогатого скота чёрно-пёстрой породы в СХПК (колхоз) «Удмуртия» Вавожского района Удмуртской Республики.

СХПК (колхоз) «Удмуртия» занимается разведением крупного рогатого скота черно-пестрой породы. Земельная площадь колхоза на 01.01.2017 года составляла 8817 га, в том числе сельскохозяйственные угодья занимают 8811 га. На 100 га сельхозугодий в хозяйстве размещено 59,9 голов крупного рогатого скота, в том числе 20,0 голов коров.

Цель исследования – изучить особенности технологии содержания, кормления и доения коров при производстве молока при разных технологиях в СХПК (колхоз) «Удмуртия» Вавожского района Удмуртской Республики.

Для проведения исследований была поставлена задача: изучить технологические процессы содержания, кормления, доения коров при разных технологиях.

В ходе проведения научных исследований на предприятии насчитывалось 1760 коров. В хозяйстве применяется две технологии содержания коров – привязная и беспривязно-боксовая. Коров в основном содержат при привязной технологии (1260 голов или 71,6 %), а при беспривязно-боксовой 500 голов или 28,4 процента. Содержание тёлочек – беспривязное.

При привязном способе содержания коров содержат в индивидуальных стойлах на привязи. При привязном содержании кормление животных производится с кормовых столов, раздают корма мобильным кормораздатчиком-миксером АКМ-9. Концентраты раздают вручную.

Коровы содержатся на привязи, в стойлах с кирпичными полами, настланными опилками. Стойла установлены с небольшим уклоном в сторону навозного канала (5°). Уборка навоза организована с помощью навозо-уборочного шнеко-

вого транспортера два раза в день, с последующим вывозом на поля.

При беспривязном способе коров содержат в секциях группами по 50 голов согласно физиологическому состоянию. Для снижения уровня аммиака в помещении и предотвращения развития патогенной микрофлоры подстилка обрабатывается биопрепаратом «Тамир». Навоз убирают из помещений 1-2 раза в год.

При беспривязно-боксовом содержании коров в зоне отдыха расположены боксы размерами: ширина 1,2 м, длина 2,2 м.

Раздача кормов при беспривязном и беспривязно-боксовом содержании животных осуществляется миксерами-кормораздатчиками КИС – 10Б на кормовой стол. Поение животных – индивидуальными или групповыми поилками с подогревом в зимнее время. Навозоудаление осуществляется при помощи дельта-скрепера. Для воздухообмена работает приточно-вытяжная вентиляция из полиэтиленовых рукавов.

Отёлы коров проходят в родильных отделениях. В 20-дневном возрасте телята со всех бригад поступают в телятник, где они содержатся до 6-месячного возраста. В родильном отделении и телятниках используется система «пусто-занято». В ближайшее время планируется перейти на новую технологию: телята в родильных отделениях будут содержаться до 2-х месяцев в индивидуальных домиках, а затем будут переведены в телятник, где они будут содержаться до 6-месячного возраста. При такой технологии лучше используется молозиво.

Хозяйство закупило оборудование по производству собственного комбикорма, в котором готовится комбикорм отдельно для каждой половозрастной группы животных. Для коров состав комбикорма следующий: ячмень (60 %) + пшеница (30 %) + горох (10 %). Для подготовки кормов к скармливанию имеется кормовая площадка. В хозяйстве всё поголовье коров кормят полнорационной кормосмесью. Дойные коровы получают кормосмесь два раза в день. В состав рациона дойного стада в стойловый период входят: сено разнотравно-злаково-бобовое, силос кукурузный с початками, концентраты, сенаж многолетний, солома ячменная, жмых рапсовый, патока, поваренная соль.

Состав рациона коров при привязном и беспривязно-боксовом способах содержания одинаковые.

В сухостойный период коровам дают 2 кг ячменной соломы, 25 кг сенажа многолетнего с постепенным снижением его количества перед отелом, 5,2 кг патоки и 139 г жмыха рапсового. В летний период для возмещения каротина скармливают 10 кг зелёной массы люцерны и 15 кг сенажа многолетнего. За 20 дней до отёла рацион сухостойных коров меняется: 2 кг сена, 10 кг сенажа многолетнего, 10 кг силоса кукурузного, 3 кг концентратов, 1 кг патоки, 1,2 кг зерна плющеного, 0,5 кг жмыха. В цехе отёла коровы получают в течение 10 дней 2 кг сена, по 10 кг силоса кукурузного и сенажа многолетнего, 3 кг концентратов, 1,1 кг жмыха рапсового, по 2,2 кг патоки и зерна плющеного в сутки, а затем постепенно их переводят на рацион дойных коров в соответствии с продуктивностью.

В состав рациона дойных коров в стойловый период входят: солома яровая, силос кукурузный, сенаж многолетний, концентраты, жмых рапсовый, патока, соль поваренная, глюкоза кормовая, мел кормовой, премикс. В период раздоя коров в рацион вводят 2 кг зерна плющеного и 5 кг зерна кукурузы плющеного. В состав концентратов входят следующие ингредиенты: пшеница – 30 %, горох – 10 %, ячмень – 60 %.

В зависимости от физиологического состояния, живой массы и уровня молочной продуктивности коров изменяется состав рациона (А.П. Калашникова, В.И. Фисинина, В.В. Щеглова, Н.И. Клейменова, 2007). В рацион для новотельных коров (в течение 10–12 дней), с удоем 22 кг входят следующие корма: силос кукурузный с початками 10 кг, сенаж из многолетних трав 10 кг, сено разнотравно-злаково-бобовое 2 кг, концентраты 3 кг, жмых рапсовый 1,1 кг, патока 2,2 кг, зерно плющенное 2,2 кг, монокальцийфосфат 122 г, соль кормовая 120 г. В летний период для возмещения каротина коровам необходимо скармливать зелёную массу из люцерны в расчёте 10 кг на одну голову вместо сенажа.

Для удовлетворения суточной потребности в кормах коровам данной группы потребуется около 30,5 кг корма. В применяемом рационе наблюдается недостаток сырой клетчатки и сахара, что может привести к нарушению пи-

щеварения коров. Нехватка сухого вещества в рационе компенсируется соломой яровой.

Содержание переваримого протеина, крахмала и калия значительно выше принятых норм. В структуре рациона грубые корма составляют 6,5 %, сочные – 65,6 %, концентрированные – 8,5 %. Сахаро-протеиновое соотношение соответствует – 0,6, а Са:Р = 1,6:1. Тип кормления сенажный.

Период раздоя. Это наиболее ответственный период в организации полноценного кормления коров, особенно высокопродуктивных. В группе раздоя коровы находятся до 85 дней с момента отёла или если их продуктивность достигла 35 кг молока в сутки. В период раздоя коров, в первые 2-3 месяца лактации, начиная с 10–12 дня после отёла применяют авансированное кормление.

В хозяйстве для кормления коров (живая масса 600 кг, суточный удой 40 кг молока) в период раздоя применяется рацион, в состав которого входят корма: силос кукурузный 25 кг, сенаж из многолетних культур 5 кг, солома ячменная 2 кг, концентраты 7 кг, жмых рапсовый 2,3 кг, патока 1,0 кг, зерно кукурузы плющенное 5 кг, зерно плющенное 2 кг, монокальцийфосфат 178 г, мел кормовой 150 г, соль кормовая 190 г.

В летний период для возмещения каротина необходимо скармливать зелёной массы из люцерны 10 кг, вместо сенажа. По основным показателям рацион сбалансирован, за исключением сахара (нехватка 2491 г). Для обеспечения суточной потребности животного в кормах с учётом авансированного кормления потребуется 50,5 кг кормосмеси. В структуре рациона грубые корма составляют 4 %, сочные – 59,4 %, концентрированные – 34,3 %. Тип кормления силосно-концентратный. Сахаро-протеиновое соотношение соответствует – 0,24, Са:Р = 1,4:1.

В середине лактации рацион кормления коров корректируют, учитывая уровень их молочной продуктивности. Рацион для коров производственной группы с удоём ниже 35 кг состоит из следующих кормов: силос кукурузный 25 кг, сенаж из многолетних культур 5 кг, солома ячменная 2 кг, концентраты 6 кг, жмых рапсовый 2,4 кг, патока 5,0 кг, монокальцийфосфат 290 г, мел кормовой 63 г, соль кормовая 150 г, глюкоза кормовая 100 г. В летний период для возмещения каротина скармливают зелёную массу из люцерны

5 кг, вместо сенажа. Дозу бета-каротина уменьшают с 7,4 г до 5,6 г. Суточный рацион для коров производственной группы (удой ниже 35 кг) по основным показателям сбалансирован. Недостаток крахмала вызовет увеличение использования клетчатки микрофлорой. По моему мнению, взаимный недостаток элементов углеводного питания увеличит переваримость корма. В структуре рациона грубые корма составляют 4,3 %, сочные – 64,2 %, концентрированные – 28,7 %. Сахаро-протеиновое соотношение соответствует – 0,95, таким образом, животные обеспечены достаточным количеством сахара и протеина для течения процессов усвоения белка в рубце, Са:Р = 1,4:1. Тип кормления силосно-концентратный.

Специалисты хозяйства при подготовке коров к запуску уменьшают общее количество кормов. Запуск коров проводят постепенно в течение 7–10 дней с учётом их продуктивности. В этот период уменьшают дачу сочных и концентрированных кормов и сокращают кратность доения.

На фоне такого содержания, кормления, доения коров хозяйство из года в год добивается хороших результатов. По итогам 2017 года удой на корову составил 7424 кг, содержание массовой доли жира в молоке 3,74 %, содержание массовой доли белка 3,19 %, выход телят на 100 коров составил 81 голова, рентабельность молочного скотоводства 36,0 %.

Список литературы

1. Антимиров, В.В. Молочная продуктивность коров разных линий / В.В. Антимиров // Зоотехния. – 2007. – № 3. – С. 18.
2. Калашников, А.П. Нормы и рационы кормления сельскохозяйственных животных. Справочное пособие / Под ред. А.П. Калашникова, В.И. Фисина, В.В. Щеглова, Н.И. Клейменова. – М.: Агропромиздат, 2003. – 456 с.
3. Костомахин, Н.М. Скотоводство: учебник / Н.М. Костомахин. – СПб.: Издательство «Лань», 2007. – 432 с.
4. Кудрин, М.Р. Технология производства молока в передовых хозяйствах Удмуртской Республики / М.Р. Кудрин, С.Н. Ижболдина. – Ижевск: ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА, 2015. – 73 с.
5. Barbosa, G.L. Economic viability of the third milking in milk production systems using open circuit type milking mechanics / G.L. Barbosa, M.A. Lopes, T.M. Nogueira // Agr. brasil .Med. veter. Zootecn. – 2013. – Vol. 65. – N. 4. – P. 1123–1130.

М.Р. Кудрин

ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА

ПРОИЗВОДСТВО МОЛОКА ПРИ РАЗНЫХ ТЕХНОЛОГИЯХ

В материалах исследований изучены марки доильных установок, применяемых в хозяйстве при разных технологиях содержания коров и коров-первотёлок. Изучена молочная продуктивность и качественный состав молока, сезонность производства молока, себестоимость и цена реализации молока, выход телят на 100 коров.

Исследования проводились на молочно-товарных фермах по разведению крупного рогатого скота чёрно-пёстрой породы в СХПК (колхоз) «Удмуртия» Вавожского района Удмуртской Республики. На предприятии 484 коров или 27,5 % от общего поголовья коров доят в доильном зале и 976 коров или 55,5 % в молокопровод. В переносные вёдра доят 300 коров или 17,0 %, это в основном коровы, которые находятся в родильном отделении и маститные.

В хозяйстве выбор доильных установок определяется в зависимости от способа содержания коров и степени пригодности их к машинному доению (К.П. Назарова, К.С. Симанкова, 2016; С.Н. Ижболдина, С.Л. Гридина, В.Ф. Гридин, 2015; М.Р. Кудрин, 2015; П.И. Зеленков, А.И. Баранников, А.П. Зеленков, 2006; Н.И. Стрекозов, Х.А. Амерханов, 2013; А.А. Amin, S. Toth, T. Gere, 1997).

При привязном содержании коров доение осуществляется с помощью доильной установки АДМ-8А двухтактными аппаратами АДС-1. На контрольном дворе доят коров современной доильной установкой линейного типа импортного производства фирмы «Stranko», при этом используются аппараты с попарным доением правой и левой долей вымени. За двумя операторами машинного доения закреплены 72 коровы, которых они доят четырьмя доильными аппаратами. Учет молока на этой ферме ведется по каждой группе отдельно.

При беспривязно-боксовом содержании для доения коров используется доильная установка «Параллель». Доят коров двухтактными аппаратами фирмы «Westfalia». Дое-

ние коров проводится в доильном зале. Оператор обмывает вымя тёплой водой из пистолета, обтирает сухим полотенцем, делая легкий массаж вымени, сдаивает первые струйки молока и надевает доильные стаканы. Додаивание коров и снятие стаканов осуществляется в автоматическом режиме, что обеспечивает минимальную продолжительность сухого доения и способствует снижению заболевания вымени маститом. Аппараты перед доением проводят стимуляцию вымени. Первичную обработку молока производят путём фильтрования в молокопровод с последующим охлаждением в танке-охладителе «WabDeks»-10000м³.

Для доения коров при беспривязном содержании применяется новейшая установка «Карусель» фирмы GEA. На данной установке используются доильные аппараты марки IQ. Доение коров проводится в доильном зале с автоматической санобработкой вымени, обтиранием отдельной салфеткой, сдаивания первых струек молока и надевания доильного аппарата. Также есть система автоматизированного додаивания и снятие доильного аппарата после прекращения молокоотдачи. Молоко транспортируется по молокопроводу в молочное помещение, фильтруется и подаётся в танк-охладитель «WabDeks»-10000м³, находящийся в молочном блоке.

На всех установках снятие стаканов производится в автоматическом режиме, если молока поступает менее 200 г/мин., начинает срабатывать пневмосъёмник, который убирает доильные аппараты. Аппараты перед доением проводят стимуляцию вымени. После доения вымя коровы обрабатывают специальным дезинфицирующим раствором. При выявлении маститных коров, животных лечат здесь же, либо в специальном стойле. Один раз в месяц проводят выявление субклинического мастита, для этого применяют препарат «мастидин».

Молоко от больных коров и условно годное доится отдельно в доильные бачки и подлежит утилизации или идёт на корм телятам.

В танках-охладителях молоко охлаждается до 4 °С. Промывка танка автоматизированная. Через каждые 30 минут молоко перемешивается специальной мешалкой.

Полученное молоко с помощью центробежного насоса загружают в молоковозы и сдают в пункты приёма молока. После доения установку ставят в режим промывки в течение одного часа. Для промывки используют специальные моющие средства.

В хозяйстве коров-первотёлок содержат как при привязной, так и при беспривязно-боксовой технологии. При беспривязно-боксовой технологии содержания коров-первотёлок доят на доильных установках «Карусель» (д. Макарово) и «Параллель» (д. Волково), а при привязной технологии содержания с помощью линейной установки «Stronko» (д. Березек).

Результаты проведенных исследований показали, что молочная продуктивность коров-первотёлок при доении на линейной установке «Stronko» с привязной технологией содержания составила $7663,4 \pm 432,72$ кг, массовая доля жира в молоке (МДЖ) $3,86 \pm 0,12$ %, массовая доля белка (МДБ) $3,17 \pm 0,04$ %, количество молочного жира $242,9$ кг, выход телят на 100 коров составил 95 голов; при доении на доильной установке «Карусель» с беспривязно-боксовой технологией содержания $7400,84 \pm 281,54$ кг, массовая доля жира в молоке (МДЖ) $3,59 \pm 0,12$ %, массовая доля белка (МДБ) $3,25 \pm 0,04$ %, количество молочного жира $240,5$ кг, выход телят на 100 коров составил 90 голов; а на доильной установке «Параллель» с беспривязно-боксовой технологией содержания $6381,54 \pm 249,79$ кг, массовая доля жира в молоке (МДЖ) $4,21 \pm 0,08$ %, массовая доля белка (МДБ) $3,21 \pm 0,04$ %, количество молочного жира $204,8$ кг, выход телят на 100 коров составил 96 голов.

Молочная продуктивность полновозрастных коров при доении на доильной установке «Параллель» (д. Волково) с беспривязно-боксовой технологией содержания молочная продуктивность составила $6739,81 \pm 231,69$ кг, массовая доля жира в молоке (МДЖ) $4,30 \pm 0,15$ %, массовая доля белка (МДБ) $3,22 \pm 0,02$ %, количество молочного жира $289,8$ кг, выход телят на 100 коров составил 92 головы; на доильной установке АДМ-8 А-2 (д. Волково) с привязной технологией содержания $8195,9 \pm 617,76$ кг, массовая доля жира в молоке (МДЖ) $3,85 \pm 0,12$ %, массовая доля белка (МДБ) $3,20 \pm 0,02$ %,

количество молочного жира 262,3 кг, выход телят на 100 коров составил 87 голов.

За первые 100 дней лактации, т.е. в период раздоя показали, что наибольший процент (30,03 %) за первые 100 дней лактации молока получено от коров-первотёлок при доении на доильной установке «Карусель»; на доильной установке АДМ-8 А-2 с привязной технологией содержания 24,48 %, а при доении на доильной установке «Параллель» (беспривязно-боксовая технология содержания) – 27,01 %.

Массовая доля жира в молоке колеблется от 3,34 до 3,80 % в зависимости от месяца года. Наибольший процент жира в молоке наблюдается в период с января по май 3,70–3,80 %, а наименьший – август–сентябрь (3,34 %). В июне, июле, октябре, ноябре, декабре находится в пределах 3,50–3,68 %. Наибольший процент белка в молоке наблюдается в период с ноября по декабрь 3,24–3,26 %, а наименьший – июль–август (3,12–3,07 %). В июне и октябре 3,17–3,18 %. Содержание массовой доли белка стабильно на одном уровне держалась с января по май и составляла 3,20 %.

Показатель по кислотности реализованного молока составила 16 °Т (при норме 16 °Т), температура молока 5,0 °С при норме не выше 10,0 °С, плотность молока – 1028 кг/м³ при норме не менее 1027–1028 кг/м³ при температуре 20 °С), содержание соматических клеток в молоке составила – 317±24,57 в 1 см³ (г) при норме до 400 тыс./см³.

Необходимо отметить, что специалистами хозяйства организована работа таким образом, что производство молока равномерно распределено по месяцам и соответственно по сезонам года. Так, в зимние месяцы – 25,2 %, весенние – 24,3, летние – 26,1, осенние – 24,5 процента от годового производства. Содержание массовой доли жира в молоке (МДЖ) составил: 3,72±0,03; 3,79±0,01; 3,43±0,09; 3,61±0,07 процент; содержание массовой доли белка (МДБ): 3,21±0,01; 3,20±0,01; 3,19±0,01; 3,21±0,03 процент соответственно.

Производство молока в хозяйстве по месяцам и сезонам года приведено на рисунках 1, 2.

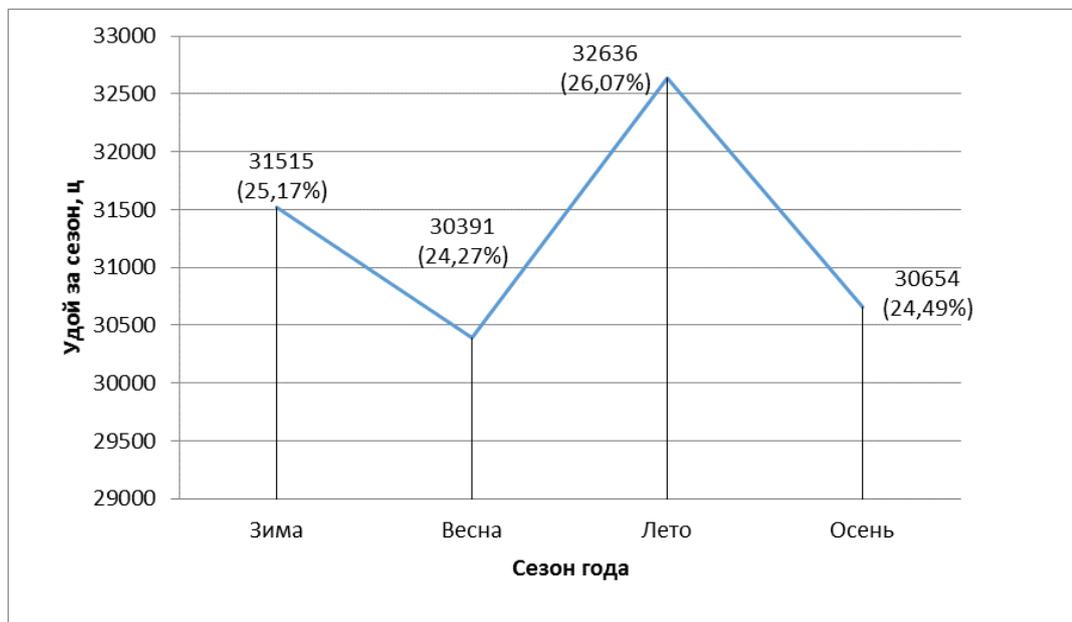


Рисунок 1 – Валовое производство молока по сезонам года (ц)

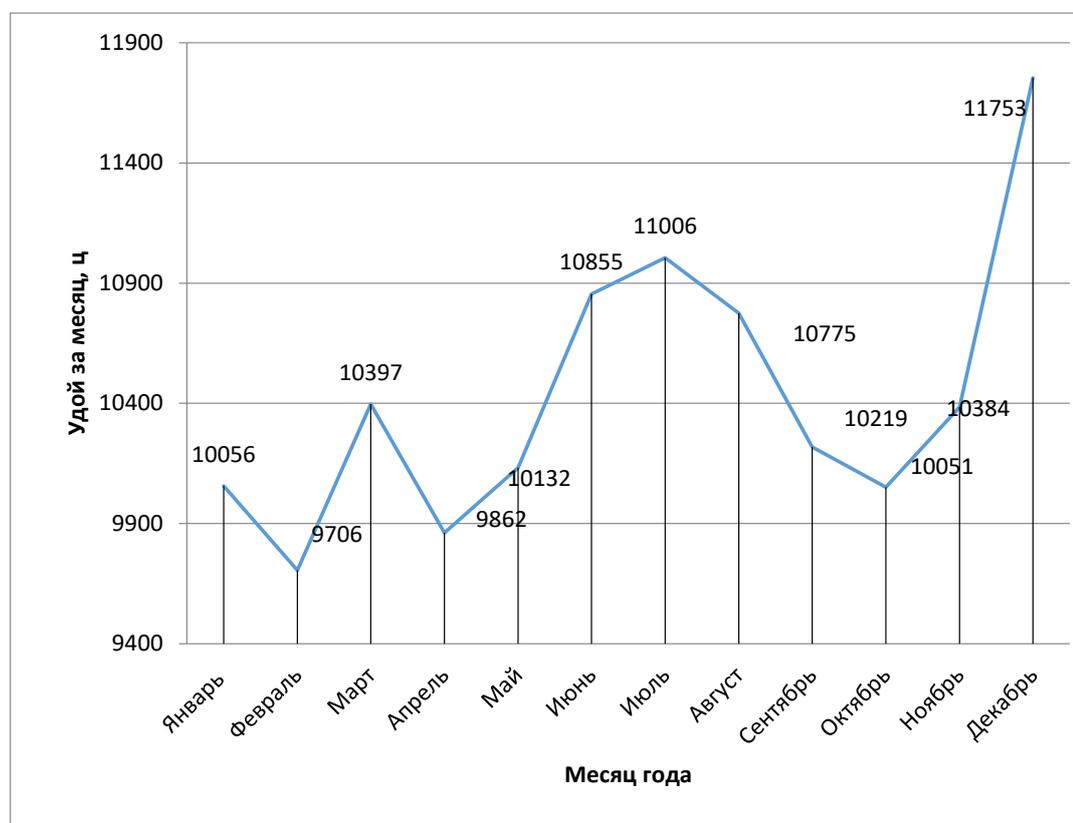


Рисунок 2 – Валовое производство молока по месяцам года (ц)

Экономические показатели выглядят следующим образом: себестоимость 1 ц молока по сезонам года в хозяйстве изображена на рисунке 3 и составила: в зимние месяцы – 1358 руб., весенние – 1457; летние – 1574; осенние – 1590 руб.,

а закупочная цена за 1 ц молока составила 2239; 1992; 2034; 2331 рублей соответственно, то есть производство молока является рентабельным, особенно в зимний и осенний периоды.

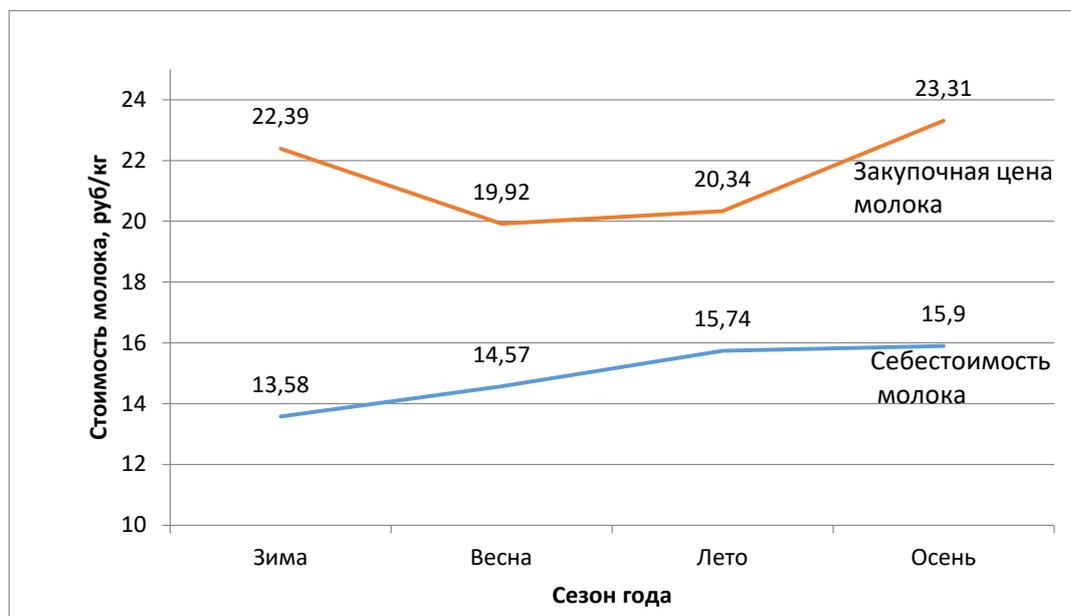


Рисунок 3 – Себестоимость и закупочная цена 1 кг молока

В исследуемом хозяйстве уровень рентабельности молочного скотоводства составил 19 %. Расход кормов на одну условную голову за последние три года находится на уровне 59 ц корм.ед. Себестоимость 1 ц произведенного молока на уровне 1708 руб., 1 ц прироста живой массы крупного рогатого скота – 8310 руб.

В хозяйстве необходимо обратить внимание на подготовку нетелей к отёлу и проведению раздоя коров-первотёлок для того, чтобы достичь уровня продуктивности коров за первые три месяца лактации 40–45 % от валового удоя за лактацию.

В СХП (колхоз) «Удмуртия» выход телят на 100 коров по сезонам года составил: в зимние месяцы 17 голов, весенние – 19, летние – 28, осенние – 21 голова, из них получено телят от коров соответственно: 56,4; 78,0; 80,7; 59,8 процента, от коров-первотёлок: 43,6; 22,0; 19,3 и 40,2 процента.

На рисунках 4 и 5 изображены показатели по выходу телят на 100 коров с разбивкой по месяцам и сезонам года.

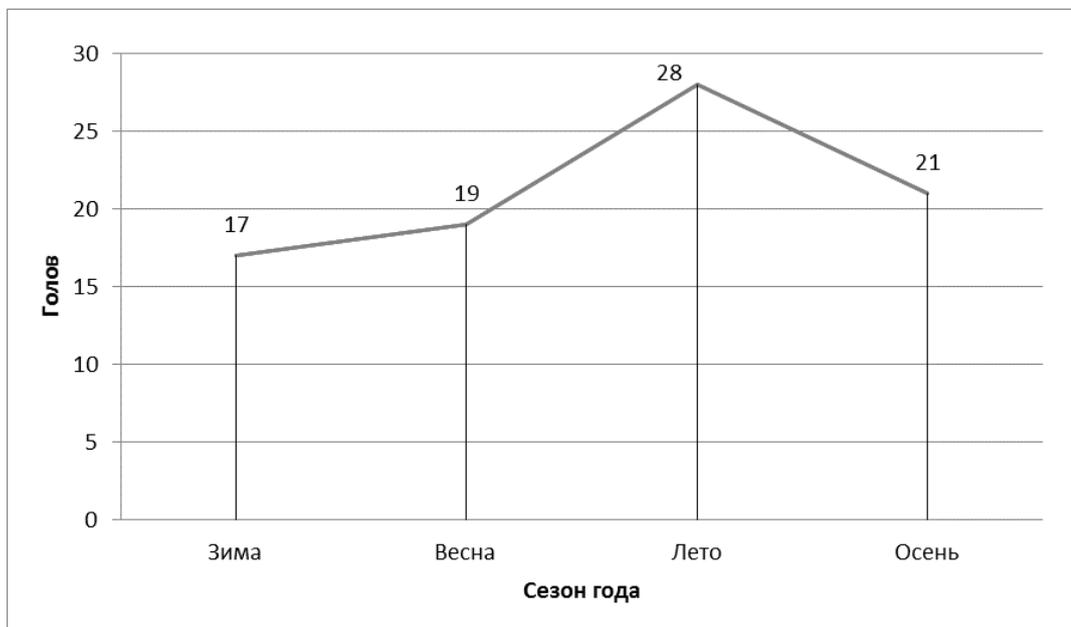


Рисунок 4 – Показатели выхода телят на 100 коров по сезонам года (гол.)

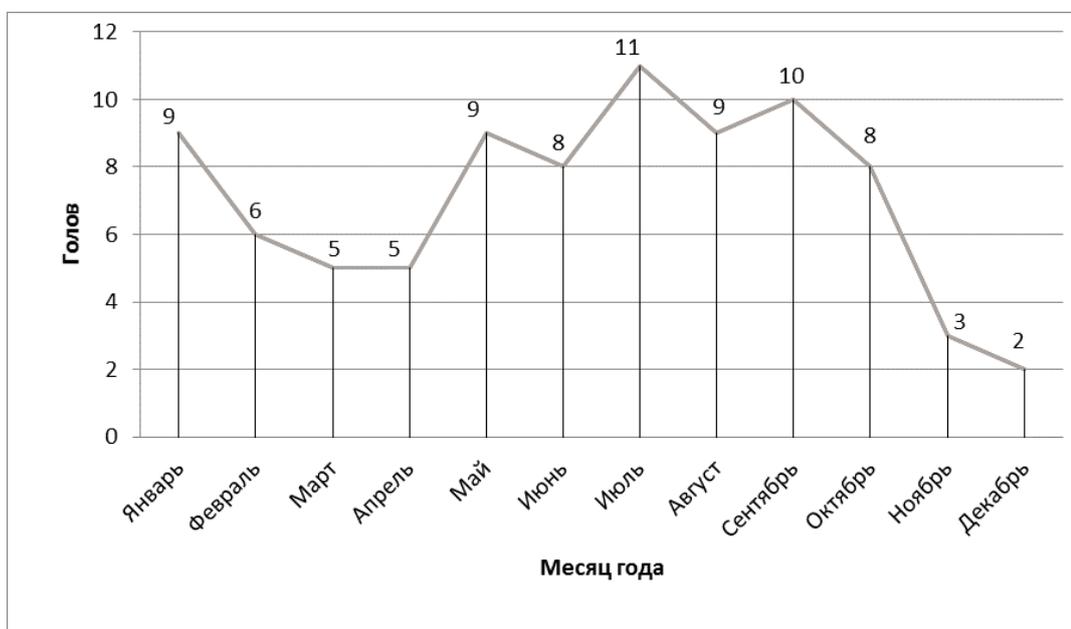


Рисунок 5 – Показатели выхода телят на 100 коров по месяцам года (гол.)

По результатам проведенных исследований можно сказать, что зоотехнической службой данного хозяйства чётко организована работа по составлению плана отёлов и осеменения коров.

Список литературы

1. Гридина, С.Л. Характеристика коров-первотёлок Уральского региона по молочной продуктивности и скорости молоковыведения / С.Л. Гридина, В.Ф. Гридин // Вестник Курганской ГСХА. – 2015. – № 3. – С. 14–16.
2. Зеленков, П.И. Скотоводство / П.И. Зеленков, А.И. Баранников, А.П. Зеленков. – Ростов н/Д: Феникс, 2006. – 572 с.
3. Ижболдина, С.Н. Современные технологии производства молока, способствующие повышению продуктивности коров и их долголетию: монография / С.Н. Ижболдина, М.Р. Кудрин. – Ижевск: ФГБОУ ВПО Ижевская ГСХА, 2015. – 162 с.
4. Назарова, К.П. Технологические процессы в молочном скотоводстве / К.П. Назарова, К.С. Симакова. // Сборник «Научные труды студентов Ижевской ГСХА». – Ижевск: ВГБОУ ВО Ижевская ГСХА, 2016. – С. 64–67.
5. Стрекозов, Н.И. Молочное скотоводство России / Н.И. Стрекозов, Х.А. Амерханов. – М., 2013. – 616 с.
6. Amin, A.A. Effect of the separate and cumulative lactation on the efficiency of selection indices for improvement in total milk yield performance / A.A Amin, S. Toth, T. Gere // Allattenyesrt Takarm any-ozas. – 1997. – Vol. 46. – № 2. – P. 123–134.

УДК 636.32/.38.053.033.087.72

А.Н. Куликов, И.С. Иванов, А.В. Шишкин, Ю.Г. Крысенко
ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА

ВЛИЯНИЕ ХЕЛАТНЫХ КОМПЛЕКСОВ CU И ZN С ГЛИЦИНОМ И СУЛЬФАТОВ ДАННЫХ МЕТАЛЛОВ НА МЯСНУЮ ПРОДУКТИВНОСТЬ ЯГНЯТ

Изучено влияние хелатных комплексов Cu и Zn с глицином и сульфатов данных металлов на увеличение живой массы ягнят и послеубойные ветеринарно-санитарные показатели туш.

Ключевые слова: хелатные комплексы с глицином, сульфаты металлов, микроэлементы.

Убойная масса и убойный выход являются основными и важными показателями мясной продуктивности животных. Для увеличения мясной и молочной продуктивности необходимы высококачественные корма и сбалансированный рацион по микроэлементам, макроэлементам, витаминам, и другим необходимым веществам.

Удмуртская Республика относится к регионам, так называемым биогеохимическим провинциям по дефициту ряда микроэлементов.

По результатам собственных исследований кормов было обнаружено низкое содержание Co, Zn, Cu в исследованных образцах.

Для изучения влияния хелатных комплексов с глицином и сульфатов металлов на мясную продуктивность были созданы две опытные и контрольная группы ягнят в возрасте 6 месяцев по 10 животных в каждой.

Перед началом эксперимента у всех животных были взяты пробы крови для биохимических исследований, на содержание в сыворотке крови Cu, Zn, Co, Fe, после чего был установлен дефицит в организме ягнят Cu и Zn. Исходя из полученных нами результатов, было решено задавать животным только недостающие микроэлементы.

Первая опытная группа ягнят получала растворы сульфата меди в дозе 7 мг и сульфата цинка в дозе 28 мг (в пересчёте на металл).

Вторая опытная группа получала хелатные комплексы Cu и Zn с глицином в дозе 7 и 28 мг соответственно (в пересчёте на металл).

Растворы вводились двукратно с интервалом 7 дней.

Контрольная группа ягнят получала такой же рацион, но данные микроэлементы им не вводились.

Взятие крови для определения содержания микроэлементов осуществлялось до начала эксперимента на 7-й, 14-й, 21-й, 28-й дни.

Масса животных до начала эксперимента составляла 25 ± 2 кг.

Убой ягнят был произведен через 60 дней после начала эксперимента.

Органолептическую оценку мяса исследуемых групп выполняли в соответствии с требованиями ГОСТ 7269-2015. Через сутки после убоя и выдерживания туш при $t 20 \text{ }^\circ\text{C}$ (после созревания) на поверхности имелась корочка подсыхания светло-розового цвета, мышцы на разрезе были слегка влажные, светло-красного цвета, плотной и упругой консистенции. Жир был белого цвета, плотный, со специфическим запахом, свойственным свежему жиру овец. Сухожилия были плотные, упругие. Поверхность суставов гладкая и блестящая. Бульон при варке мяса был прозрачный, ароматный, с приятным запахом. На поверхности бульона жир скапливался в виде крупных капель. Органолепти-

ческие показатели мяса овец всех исследуемых групп не отличались.

При оценке упитанности в соответствии с требованиями ГОСТ 31777-2012, туши всех исследуемых групп были отнесены к первой категории.

Туши первой опытной и контрольной группы были отнесены к первому классу, туши второй опытной группы к классу экстра.

Масса туш была несколько большей во 2-й группе (18 ± 1 кг) по сравнению с первой (17 ± 1 кг) и контрольной (17 ± 1 кг) группами.

При лабораторном исследовании качественных показателей баранины, были получены следующие результаты:

Показатели рН мяса опытных и контрольной групп были почти одинаковыми во всех случаях и составляли 5,7–5,71. Показатели КМАФАнМ всех исследуемых групп были менее $1 \cdot 10^4$ КОЕ/г (см^3), БГКП (колиформные бактерии) и бактерии рода *salmonella* не были обнаружены, *Listeria monocytogenes* не выделена, реакция на пероксидазу положительная, реакция с сернокислой медью отрицательная.

Следовательно, включение в рацион кормления ягнят хелатных комплексов Cu и Zn с глицином и сульфатов данных элементов способствовало увеличению качества туш при оценке упитанности в соответствии с требованиями ГОСТ 31777-2012.

Список литературы

1. Иванов, И.С. Разработка методик синтеза глицинатов некоторых микроэлементов / И.С. Иванов, Е.И. Трошин, Ю.Г. Крысенко, А.В. Шишкин, А.Н. Куликов // Научно обоснованные технологии интенсификации сельскохозяйственного производства: материалы Международной научно-практической конференции, 14-17 февраля 2017 года, г. Ижевск. В 3 т. – Ижевск: ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА, 2017. – Т. 2. – С. 22–24.

2. Куликов, А.Н. Получение хелатных соединений микроэлементов (био-металлов) Co, Zn, Cu, Fe, Mn / А.Н. Куликов, Е.И. Трошин, Ю.Г. Крысенко, И.С. Иванов // Научное и кадровое обеспечение АПК для продовольственного импортозамещения: материалы Всероссийской научно-практической конференции, 16–19 февраля 2016 года, г. Ижевск. В 3 т. – Ижевск : ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА, 2016. – Т. 2. – 354 с.

3. Нормы и рационы кормления сельскохозяйственных животных. Справочное пособие. 3-е издание / Под ред. А.П. Калашникова, В.И. Фисина, В.В. Щеглова, Н.И. Клейменова. – М., 2003. – 456 с.

А.И. Любимов, Е.Н. Мартынова, Г.В. Азимова
ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА

ОЦЕНКА МОЛОЧНОЙ ПРОДУКТИВНОСТИ КОРОВ НОВЫХ РОДСТВЕННЫХ ГРУПП ЧЕРНО-ПЕСТРОЙ ПОРОДЫ В АО «УЧХОЗ ИЮЛЬСКОЕ ИЖЕВСКОЙ ГСХА»

Дана оценка молочной продуктивности наиболее перспективных родственных групп черно-пестрой породы в АО «Учхоз Июльское Ижевской ГСХА». В линии В.Б. Айдиал перспективными являются родственные группы Аэростара 38362 и Клейтуса 1879085, в линии Р. Соверинг - родственные группы: Блекстара 1929410; Валианта 165414, в линии Монтвик Чифтейн - родственная группа Цельсиус 60508522

Как известно, основными структурными элементами стада, как и породы в целом, являются линии и семейства. Чтобы обеспечивать оптимальную структуру стада необходимо вести с ними планомерную племенную работу. Цель разведения по линиям заключается в закреплении и развитии в потомстве ценных особенностей родоначальника и его продолжателей [2].

Животные в АО «Учхоз Июльское ИжГСХА» в основном являются представителями трех линий голштинской породы: Вис Бэк Айдиала 1013415, Монтвик Чифтейна 95679 и Рефлекшн Соверинга 198998, в связи с чем возникают большие проблемы с закреплением быков-производителей и возможным инбридингом. Поэтому в последнее время большую актуальность при работе с породой приобретает выделение новых родственных групп, отличающихся внутрипородной дифференциацией по основным показателям молочной продуктивности. Это дает большую устойчивость наследственной передаче и способности линии прогрессировать в определенном направлении [1, 3, 4].

В линии Вис Бэк Айдиал выделены следующие родственные группы: Старбака 352790; П. Бутмэкера 1450228, Аэростара 38362, Р. Прелюд 3924572, Клейтуса 1879085. Максимальный удой за 305 дней лактации отмечен у коров-первотелок родственной группы Аэростар 38362 – 6157,1 кг молока, что выше в среднем чем по линии на 471,5 кг. Коровы данной родственной группы сохранили лидирующее положение и среди полновозрастных животных, уступив животным ветви П. Бутмэкера 1450228 по удою на 70 кг, Мас-

совая доля жира в молоке коров-первотелок колебалась от 4,16 % до 4,24 %. Высоким содержанием жира отличались полновозрастные коровы родственной группы Старбак 352790; Р. Прелюд 3924572 – 4,41 %. По содержанию белка в молоке следует выделить полновозрастных коров родственной группы Клейтус 1879085 – 3,19 %, что выше, чем в среднем по линии на 0,1 % ($P \geq 0,999$). Следует отметить, что в молоке дочерей быка-производителя Тираж 1006 этой родственной группы зафиксирована максимальная массовая доля белка 3,34 %.

В линии Рефлекшн Соверинг выделены следующие родственные группы: Блекстар 1929410; Валиант 165414; А. Мелвуд 1879149. Наиболее высокая продуктивность первотелок родственной группы А. Мелвуд 1879149 – 6295,8 кг, лидирующее положение сохраняют они по удою за 305 дней второй лактации – 6782,8 кг при массовой доле жира в молоке этих коров – 4,14 %, 4,08 % соответственно. Полновозрастные коровы уступают сверстникам родственной группы Валиант 165414 на 325 кг. Высокое содержание жира в молоке коров родственной группы Валиант 165414 – 4,22% и 4.26 % за 305 дней первой и второй лактации соответственно. В среднем на одну полновозрастную корову родственной группы Валиант 165414 за 305 дней лактации получено 291,4 кг молочного жира, что выше по сравнению с коровами родственной группы Блекстар на 10,6 кг, с коровами родственной группы А. Мелвуд 1879149 – на 13,2 кг. Аналогичная картина наблюдается по количеству молочного белка. За 305 дней третьей лактации от животных родственной группы Валиант 165 414 получено 222,2 кг молочного белка, что выше по сравнению с коровами родственной группы Блекстар на 5,6 кг, с коровами родственной группы А. Мелвуд 1879149 – на 7,9 кг. Массовая доля белка в молоке относительно возраста и принадлежности к определенной родственной группе изменяется незначительно, колеблется от 3,05 % до 3,13 %.

В линии МонтвикЧифтейн выделены две родственные группы – А. Белл 1667366 и Цельсиус 60508522. По удою за 305 дней полновозрастные коровы родственной группы Цельсиус 60508522 превосходят животных родственной группы – А. Белл 1667366 на 552,4 кг. Но при этом уступают по массовой доле жира в молоке на 0,26 % по первой лакта-

ции, на 0,17 % – по второй и на 0,09 % – по третьей лактации ($P \geq 0,99$).

Таким образом, наиболее перспективными в линии В.Б. Айдиал являются родственные группы Аэростара 38362 и Клейтуса 1879085, в линии Р. Соверинг – родственные группы: Блекстара 1929410; Валианта 165414, в линии Монтвик Чифтейн – родственная группа Цельсиус 60508522.

Список литературы:

1. Азимова, Г.В. Воспроизводительные качества коров разных ветвей отдельных линий // Аграрная наука – инновационному развитию АПК в современных условиях: материалы Всероссийской научно-практической конференции. – Ижевск: ФГБОУ ВПО Ижевская ГСХА, 2013. – Т. 3. – С. 103–106.

2. Гридина, С.Л. Оценка племенных и продуктивных качеств крупного рогатого скота черно-пестрой породы в областях и республиках Урала за 2011 год // С.Л. Гридина, В.А. Петров. – Екатеринбург, 2011.

3. Любимов, А.И. Характеристика молочной продуктивности коров разных ветвей отдельных линий в ОАО «Учхоз Июльское Ижевской ГСХА» Воткинского района // А.И. Любимов, Е.Н. Мартынова, Г.В. Азимова // Вестник Ижевской ГСХА. – 2012. – № 2. – С. 3–4.

4. Чекушкин, А.М. Молочная продуктивность коров различных родственных групп // Молочное и мясное скотоводство. – 2011. – № 2. – С. 8–9.

УДК 631.363

П.Л. Максимов, Л.Я. Лебедев, И.О. Ардашев, И.А. Охотникова
ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА

ПАРАМЕТРЫ И РЕЖИМЫ РАБОТЫ СМЕСИТЕЛЯ ПРИ ПОЛУЧЕНИИ КОРМОВОЙ ДОБАВКИ ДЛЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ЖИВОТНЫХ

Разработан малогабаритный смеситель для получения кормовых добавок для кормления сельскохозяйственных животных. Определены параметры и режимы работы данной машины.

Ключевые слова: пищевая добавка, смеситель, шнек, привод, редуктор, передаточное отношение.

В Удмуртской Республике проводится региональная программа по повышению производительности молока, рассчитанная до 2020 года. Для повышения валового производства молока требуются высококачественные корма. В Ижев-

ской ГСХА разработан способ получения кормовой добавки для сельскохозяйственных животных и получен патент [1]. Внесение кормовой добавки в рацион кормления животных обеспечивает эффективную профилактику нарушения обмена веществ, получение здорового приплода, повышает воспроизводительную функцию, удои молока на 12 %, жирность молока до 4,4 %, снижает послеродовые заболевания коров на 32 %, желудочно-кишечные болезни телят на 18,4 %. Биологически активная кормовая добавка на основе β -каротина представляет собой капсулы с микроэлементами и витаминами, что экономически выгодно при внесении в корма.

Получение кормовой добавки возможно при смешивании микроэлементов с наполнителем при $t = 45...50\text{ }^{\circ}\text{C}$ в условиях вакуума $0,1...0,2\text{ атм.}$ в течение 1 часа. Далее производится сушка в течение 5 часов до получения сухого мелкодисперсного порошка [2].

Реализация данных требований осуществляется в разработанном устройстве смесителя.

Установка представляет собой барабан объемом 100 см^3 , установленный на передвижной пространственной раме с вращающимся внутри шнеком-смесителем (рисунок 1).

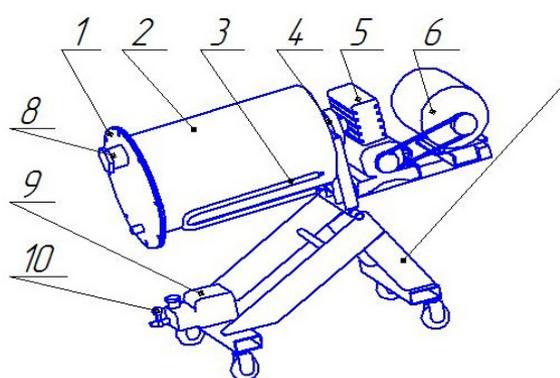


Рисунок 1 – Устройство (а) и общий вид (б) установки

1 – крышка; 2 – барабан; 3 – нагревательный элемент (ТЭН); 4 – шнек; 5 – редуктор; 6 – электродвигатель; 7 – рама; 8 – манометр; 9 – вакуумный насос

Герметичность внутри камеры барабана-смесителя обеспечивается капроновой прокладкой между крышкой и корпусом бака-смесителя и подшипниками скольжения пе-

ремешивающего шнека, изготовленными из этого же материала. Для создания необходимой температуры внутри барабана $t = 35...60$ °С на внешней поверхности барабана устанавливаются два U-образных ТЭНа, каждый мощностью $P = 1$ кВт. Наклон к горизонту барабана с приводной станцией изменяется регулировочным винтом в пределах от $+15^\circ$ до -30° .

Рассчитана мощность двигателя АИР, которая составляет 1,5 кВт. Привод шнека-смесителя осуществляется через червячный редуктор Ч80 с передаточным числом (40) и ременной передачей [4].

Барабан и шнек-смеситель изготавливаются из нержавеющей пищевой стали толщиной 4 мм, рисунок 3. Вакуум в пределах 0,2... 0,6 атм. внутри барабана-смесителя обеспечивается вакуумным насосом, который необходим для отвода токсичных газов, получаемых при нагревании и смешивании компонентов [2, 3].

Процесс работы проходит в 2 стадии. На первой стадии в барабан загружается исходный материал – β -каротин с жидким, подогретым до $+45$ °С желатином в соотношении 1:(0,5–2,0) и стабилизатором бутилоксианизолом (БОА). Включается шнек-смеситель, и компоненты перемешиваются до получения пастообразной массы. На второй стадии пастообразная масса интенсивно перемешивается с наполнителем и летучим органическим растворителем, добавляются антиоксиданты и микроэлементы. Перемешивание происходит в условиях вакуума 0,2 атм. до получения порошка целевого продукта с остаточной влажностью 0,3–0,7 % [2].

Осевая скорость передвижения по шнеку V зависит от частоты вращения винта (м/с) [3]

$$V = \frac{\pi \cdot n \cdot D \cdot K_V}{60}, \quad (1)$$

где K_V – коэффициент, учитывающий различие действительной и теоретической скоростей движения частиц груза из-за их проскальзывания, $K_V = 0,5$; n – частота вращения винта, $n = 30$ об/мин; D – диаметр винта, $D = 0,4$ м.

$$V = \frac{3,14 \cdot 30 \cdot 0,4 \cdot 0,5}{60} = 0,314 \text{ м/с.}$$

Угловая скорость вала смесителя

$$\omega = \frac{\pi \cdot n}{30} = \frac{3,14 \cdot 30}{30} = 3,14 \text{ рад/с.}$$

Производительность шнека (кг/с),

$$Q = \rho \cdot A \cdot V, \quad (2)$$

где ρ – плотность груза, кг/м³; A – площадь поперечного сечения потока, м².

Площадь поперечного сечения потока (м²),

$$A = K_3 \cdot \pi \cdot D^2 / 4, \quad (3)$$

где K_3 – коэффициент, учитывающий заполнение межвиткового пространства шнека, скорость движения и вид груза и другие факторы.

$$A = 0,4 \cdot 3,14 \cdot 0,4^2 / 4 = 0,05 \text{ м}^2.$$

С учетом формул (3) и (1), получаем производительность

$$Q = K_3 \cdot \psi \cdot \rho \cdot \pi \cdot n \cdot D^3 / 240 = K_3 \cdot \psi \cdot \rho \cdot \omega \cdot D^3 / 8, \quad (4)$$

где ψ – отношение шага к диаметру винта.

Геометрические параметры конвейера:

шаг винта: $p = \psi \cdot D = 0,4 \cdot 0,7 = 0,28 \text{ м}$;

угол наклона винтовой линии:

$$\gamma = \arctg\left(\frac{p}{D}\right) = \arctg\left(\frac{0,28}{0,4}\right) = 35,0^\circ;$$

диаметр внутренней поверхности кожуха $D_k = D + 2t$, где t – рекомендуемый зазор между винтовой поверхностью и кожухом;

$$D_k = 0,4 + 2 \cdot 0,005 = 0,41 \text{ м};$$

диаметр вала винта $d_b = d_{ц} + (0,01 \dots 0,02) \cdot D$, где $d_{ц}$ – диаметр выходного конца цапфы, получаемый при расчете на кручение, $d_{ц} = 38 \text{ мм}$,

$$d_b = 38 + 0,01 \cdot 40 = 42 \text{ мм.}$$

После подстановки значений получаем производительность

$$Q = 0,4 \cdot 0,7 \cdot 0,31 \cdot 3,14 \cdot 0,4^3 / 8 = 0,01 \text{ кг/с.}$$

Мощность, кВт, для привода шнекового смесителя в общем случае равна

$$P = Q \cdot g \cdot (L + H) \cdot K_c \cdot K_d, \quad (5)$$

где Q – производительность, кг/с; L и H – длина горизонтального перемещения и высота подъема груза, м; K_c – коэффициент сопротивления движению перемещиваемого ма-

териала; K_d – коэффициент, учитывающий дополнительные сопротивления движению от сил инерции перемешиваемого материала.

$$P = 0,01 \cdot 9,81 \cdot (0,5 + 0,7) \cdot 1,2 \cdot 1,5 = 0,21 \text{ кВт.}$$

Вращающий момент на валу винта (Н м),

$$T = \frac{P \cdot \eta}{\omega}, \quad (6)$$

где η – к.п.д. привода, $\eta = 0,78$ для привода с червячным редуктором и ременной передачей [5].

$$T = \frac{200 \cdot 0,78}{3,14} = 50 \text{ Н м.}$$

Общее передаточное число привода [5]

$$U = n_{\text{дв}} / n, \quad (7)$$

где $n_{\text{дв}}$ – частота вращения вала электродвигателя, об/мин.

$$U = 2900 / 30 = 96,67.$$

Осевая сила, Н,

$$F_a = \frac{2 \cdot T}{D' \cdot \text{tg}(\gamma_c + \varphi)}, \quad (8)$$

где $D' = K_v \cdot D$ – условный диаметр винта, м; $K_v = 0,7 \dots 0,8$ – коэффициент, учитывающий положение равнодействующей сил сопротивления вращения винта; $\gamma_c = 35^\circ$ – средний угол подъема винтовой линии; $\varphi = 17^\circ$ – угол трения между винтом и перемешиваемым материалом.

$$F_a = \frac{2 \cdot 50}{0,7 \cdot 0,4 \cdot \text{tg}(35^\circ + 17^\circ)} = 280 \text{ Н.}$$

Для выбора подшипников вала винта дополнительно определяют [4]:

$$\text{окружную силу, } F_t = \frac{2 \cdot T}{D'} = \frac{2 \cdot 50}{0,28} = 357 \text{ Н,}$$

$$\text{радиальную силу } F_r = F_t \cdot \text{tg} \gamma_c = 357 \cdot \text{tg} 35^\circ = 250 \text{ Н.}$$

Таким образом, были определены основные параметры привода установки для получения биологически активных добавок.

Список литературы

1. Способ получения кормовой добавки для сельскохозяйственных животных / Ю.Г. Крысенко и др. // Патент на изобретение RUS 2605200 13.04.2015

2. Получение бета-каротина в микрокапсулах с добавлением микроэлементов / Крысенко Ю.Г и др. // Научное и кадровое обеспечение АПК для продовольственного импортозамещения. Материалы Всероссийской научно-практической конференции. Министерство сельского хозяйства Российской Федерации, ФГБОУ ВО "Ижевская ГСХА". – Ижевск, 2016. – С. 32–37.

3. Проектирование механизмов подъемных и транспортирующих машин: учебное пособие / Л.Я. Лебедев, А.Л. Шкляев, Р.Р. Шакиров. – ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА, 2017.

4. Детали машин и основы конструирования: учебное пособие для студентов вузов / сост. Л.Я. Лебедев, А.В. Костин, А.Г. Иванов. – ФГБОУ ВПО Ижевская ГСХА, 2014.

5. Проектирование и расчет приводов технологического оборудования: учебное пособие / Л.Я. Лебедев. – Ижевск: ФГБОУ ВПО Ижевская ГСХА, 2012.

УДК 636.2.034

Е.Н. Мартынова, Е.В. Ачкасова
ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА

ДИНАМИКА ИЗМЕНЕНИЯ МОЛОЧНОЙ ПРОДУКТИВНОСТИ КОРОВ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ СЕЗОНА ОТЕЛА

Проведен анализ молочной продуктивности и качественных показателей молока коров-первотелок и полновозрастных коров черно-пестрой породы. Установлено достоверное влияние сезона отела на молочную продуктивность и качество молока коров черно-пестрой породы.

В настоящее время при разведении крупного рогатого скота большое внимание уделяют отбору коров по содержанию жира и белка в молоке. Многие исследователи изучают вопросы зависимости молочной продуктивности от различных факторов [1, 2, 4, 6, 7, 10].

Секреторная деятельность молочной железы в течение всей лактации изменяется, что обусловлено как генетическими особенностями организма, так и влиянием паратипических факторов. В результате изменяется величина суточных удоев, динамику которых характеризует лактационная кривая, которая может быть различной. Одни животные имеют более или менее равномерные суточные удои в течение всей лактации, у других они очень изменчивы [3, 5, 8, 9, 11].

Для изучения влияния сезона отела исследовалось молоко коров-первотелок и полновозрастных коров отелы, ко-

торых приходились на осенний, зимний, весенний и летний периоды, в каждой группе было по 15 голов. При этом были исследованы следующие показатели: молочная продуктивность и качество молока.

Графическое изображение лактационной деятельности исследованных коров-первотелок и полновозрастных коров представлено на рис. 1, 2.

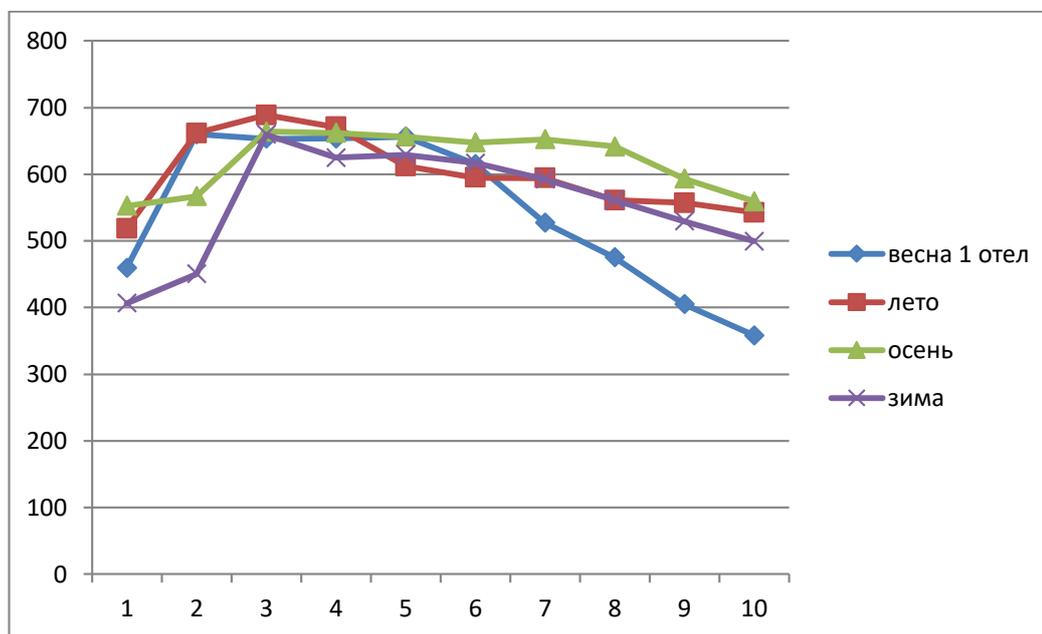


Рис. 1 – Лактационная кривая коров-первотелок черной-пестрой породы

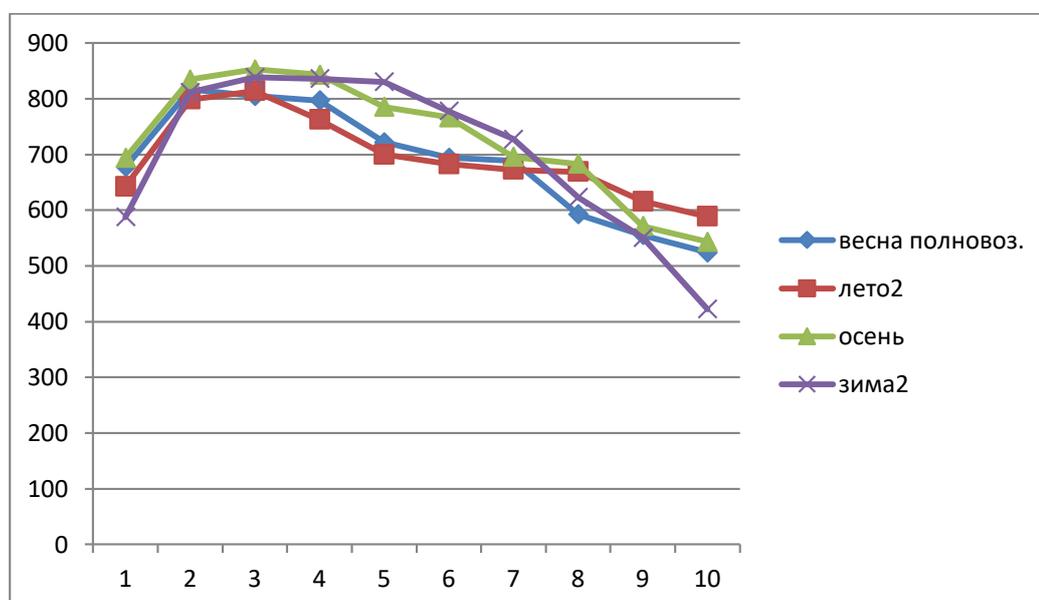


Рис. 2 – Лактационная кривая полновозрастных коров черной-пестрой породы

Анализ изменения удоев на протяжении лактации показал, что у полновозрастных коров удои выше, чем у коров-первотелок (рис. 1, 2).

Наивысший месячный удой коров-первотелок и полновозрастных коров весеннего отела приходился на второй месяц лактации и составлял 659,88 кг и 816,98 кг соответственно. Затем происходило снижение величины удоя. Коровы-первотелки и полновозрастные коровы, отелившиеся в другие сезоны года, имели наивысший удой на третьем месяце лактации.

Молочная продуктивность и качественные показатели молока коров первого отела и полновозрастных, отелившихся в разные сезоны года представлены в таблицах № 1 и № 2.

Таблица 1 – Качественные показатели молочной продуктивности полновозрастных коров черно-пестрой породы в зависимости от сезона отела

Показатель	Требования технического регламента на молоко и молочную продукцию	Сезон года			
		Осень (I группа)	Зима (II группа)	Весна (III группа)	Лето (IV группа)
Удой, кг		7269,9 ± 85,89	7005,7 ± 90,48	6873,1 ± 80,35	6946,8 ± 92,01
Массовая доля жира, %	2,80–6,00	3,81 ± 0,02	4,05 ± 0,02	3,84 ± 0,01	4,21 ± 0,01
Количество молочного жира, кг	–	276,9 ± 1,57	283,73 ± 1,75	263,9 ± 1,16	292,5 ± 1,27
Массовая доля белка, %	2,80–3,60	3,18 ± 0,01	3,14 ± 0,01	3,14 ± 0,01	3,10 ± 0,02
Количество белка в молоке, кг	–	231,2 ± 1,97	219,9 ± 1,36	215,8 ± 1,95	215,4 ± 1,11

Превосходство по молочной продуктивности в среднем за лактацию наблюдается у коров, отелившихся в осенний период, над коровами второй, третьей и четвертой групп на 264,2 кг ($P \geq 0,95$), 396,8 кг ($P \geq 0,99$) и 323,1 кг ($P \geq 0,95$) молока соответственно. В молоке, полученном от коров первой группы, массовая доля жира составляла 3,81 %, что достоверно ниже, чем в молоке, полученном от коров второй, третьей и четвертой групп на 0,24%, 0,03% и 0,4% соответственно.

Наибольшая массовая доля белка наблюдалась у коров, отелившихся в осенний период, и составила 3,18 %. Количество молочного жира было выше в молоке коров четвертой

группы (292,5 кг), а количество белка в молоке у коров второй группы (219,9 кг).

Таблица 2 – Качественные показатели молочной продуктивности коров-первотелок черно-пестрой породы в зависимости от сезона отела

Показатель	Требования технического регламента на молоко и молочную продукцию	Сезон года			
		Осень (I группа)	Зима (II группа)	Весна (III группа)	Лето (IV группа)
Удой, кг		6195,4 ±82,93	5569,3 ±72,56	5462,2 ±84,39	6000,8 ±92,21
Массовая доля жира, %	2,80–6,00	4,06±0,06	4,14±0,04	4,10±0,06	4,15±0,15
Количество молочного жира, кг	–	251,5±4,83	230,6±4,15	223,9±6,69	249,1±7,96
Массовая доля белка, %	2,80–3,60	3,18±0,01	3,11±0,01	3,17±0,01	3,08±0,01
Количество белка в молоке, кг	–	197,04±3,87	173,2±2,19	173,15±3,42	184,7±5,65

В молоке, полученном от коров-первотелок, массовая доля жира выше в четвертой группе и составляет 4,15 %, массовая доля белка в молоке у коров этой группы самая низкая 3,08 % по сравнению с другими группами. Наивысшая массовая доля белка в молоке была у коров-первотелок первой группы и составила 3,18 %.

Таким образом, наибольшая массовая доля жира в молоке наблюдалась у коров-первотелок и полновозрастных коров, отелившихся в летний период, а наименьшие показатели были у коров, отелившихся в осенний период и соответствовала требованиям нормативной документации.

Список литературы

1. Азимова, Г.В. Оценка уровня продуктивности и воспроизводительных качеств молочного скота // Г.В. Азимова, Ю.В. Исупова, Е.Н. Мартынова // Зоотехния. – 2015. – № 8. – С. 21–22.
2. Беднягина, А.А. Влияние возраста и продуктивности матерей на молочную продуктивность коров-первотелок / А.А. Беднягина // Материалы Международной молодежной научно-практической конференции «Молодые исследователи агропромышленного и лесного комплексов – регионам». – Вологда: Вологодская государственная молочнохозяйственная академия им. Н.В. Верещагина, 2016. – С. 251–254.
3. Любимов, А.И. Динамика молочной продуктивности и количества соматических клеток в течение 305 дней лактации у коров черно-пестрой породы / А.И. Любимов, Е.Н. Мартынова, И.Ф. Дултаева, Е.В. Ачкасова // Зоотехния. – 2015. – № 7 – С. 19–20.

4. Мартынова, Е.Н. Влияние сезона отела на технологические свойства молока коров-первотелок черно-пестрой породы / Е.Н. Мартынова, В.А. Бычкова, Е.В. Ачкасова // Зоотехния. – 2011. – № 2. – С. 20–21.

5. Мартынова, Е.Н. Влияние сезона отела на качественные показатели молока коров черно-пестрой породы / Е.Н. Мартынова, Е.В. Ачкасова // Мат. Всерос. научно-практ. конф. молодых ученых «Молодые ученые в реализации национальных проектов». – Ижевск, 2006. – Т. 3. – С. 171–173.

6. Мартынова, Е.Н. Влияние фазы лактации на основные показатели молочной продуктивности коров-первотелок черно-пестрой породы / Е.Н. Мартынова, Е.В. Ачкасова // Научное обеспечение инновационного развития АПК: материалы Всероссийской науч.-практ. конф. в 4-х т. Т. 2. – Ижевск: ФГОУ ВПО Ижевская ГСХА, 2010. – С. 133–136.

7. Мартынова, Е.Н. Влияние происхождения на молочную продуктивность коров-первотелок черно-пестрой породы / Е.Н. Мартынова, В.А. Бычкова, Е.В. Ачкасова // Научное обеспечение развития АПК в современных условиях: материалы Всероссийской науч.-практ. конф. В 3 т. Т. 2. – Ижевск: ФГОУ ВПО Ижевская ГСХА, 2011. – С. 143–145.

8. Мартынова, Е.Н. Влияние сезона года на молочную продуктивность и содержание соматических клеток в молоке коров черно-пестрой породы / Е.Н. Мартынова, Е.В. Ачкасова, И.Ф. Абашева // Научные аспекты повышения племенных и продуктивных качеств сельскохозяйственных животных: материалы Всероссийской науч.-практ. конф., посвященной 90-летию кандидата с.-х. наук, доцента каф. частного жив-ва А.П. Степашкина. – Ижевск: ФГБОУ ВПО Ижевская ГСХА, 2012. – С. 78–82.

9. Мартынова, Е.Н. Влияние возраста на молочную продуктивность и количество соматических клеток в молоке коров черно-пестрой породы / Е.Н. Мартынова, В.А. Бычкова, Е.В. Ачкасова // Вестник Ижевской государственной сельскохозяйственной академии. – 2013. – № 2 (35). – С. 11–13.

10. Мартынова, Е.Н. Влияние сезона года на молочную продуктивность, химический состав и технологические свойства молока коров черно-пестрой породы / Е.Н. Мартынова, Е.В. Ачкасова, И.Ф. Дултаева // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана. – 2014. – Том 219. – С. 215–219.

11. Темирдашева, К.А. Лактационная деятельность коров / К.А. Темирдашева, В.М. Гукежев // Вестник Орловского государственного аграрного университета. Вестник аграрной науки. – 2016. – № 3. – С. 19–22.

УДК 636.2.034.082.233(470.51)

Е.Н. Мартынова, В.Ю. Якимова, О.М. Нагорная
ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА

ВЛИЯНИЕ ГЕНОТИПИЧЕСКИХ ФАКТОРОВ НА ПОЛУЧЕНИЕ ВЫСОКОПРОДУКТИВНЫХ КОРОВ В АО «УЧХОЗ ИЮЛЬСКОЕ ИЖЕВСКОЙ ГСХА»

Установлена степень влияния генотипических факторов (условная доля наследственности, линейная принадлежность, продуктивность матери по

наивысшей лактации) на долю коров с рекордной продуктивностью на примере АО «Учхоз Июльское Ижевской ГСХА».

Одними из важнейших условий увеличения производства молока и повышения эффективности молочного скотоводства в стране являются качественное совершенствование существующих пород, повышение их генетического потенциала. В молочном скотоводстве важным показателем характеризующим ведение отрасли в целом является наличие в стаде высокопродуктивных коров. Рекордистки – наиболее ценная часть молочного стада. Широкое использование коров-рекордисток в племенной работе вполне себя оправдывает, так как их дочери, как правило, оказываются весьма высокопродуктивными ковами, а сыновья – ценными в племенном отношении производителями. [1, 2, 3, 4]. В работах многих исследователей [1, 6, 5] отмечено, что лучшие по удою и племенным качествам коровы, чаще всего происходят от определенных линий и семейств.

Цель исследований – изучить влияние генотипических факторов на получение высокопродуктивных коров в племенном заводе АО «Учхоз Июльское Ижевской ГСХА».

Методика. Исследования проведены в АО «Учхоз Июльское Ижевской ГСХА» Воткинского района. Для проведения исследований была отобрана группа коров, выбывших с 2012 по 2017 гг., с законченной лактацией. В исследованном стаде мы с использованием среднего значения (\bar{X}) и среднего квадратического отклонения (σ) выделили селекционную группу. Граница отбора в селекционную группу составила $\bar{X} + 1\sigma$. Из селекционной группы была выделена группа коров-рекордисток согласно границе отбора $\bar{X} + 1,5\sigma$.

Результаты. В селекционную группу было отобрано 169 голов коров-рекордисток (8900 кг молока за 305 дней лактации и выше) и 198 высокопродуктивных коров (8000–8900 кг молока), что составляет 17,4 % от исследуемого поголовья.

Среди генетических факторов, оказывающих влияние на молочную продуктивность коров, является их линейная принадлежность. Было изучено на сколько часто встречаются рекордистки и высокопродуктивные коровы среди животных разной линейной принадлежности (табл. 1).

Таблица 1 – Наличие коров-рекордисток и высокопродуктивных коров разной линейной принадлежности в стаде АО «Учхоз Июльское Ижевской ГСХА»

Линия	Количество представительниц в стаде, гол.	%	Коровы-рекордистки		Высокопродуктивные коровы	
			гол.	%	гол.	%
Вис Бэк Айдиал 1013415	718	34,15	59	8,21	67	9,33
Монтвик Чифтейн 95679	391	18,6	29	7,41	43	10,99
Рефлекшн Соверинг 198998	929	44,19	75	8,07	76	8,18
Силинг Трайджун Рокит 252803	64	3,04	2	3,12	9	14,06

В исследуемом стаде линия Рефлекшн Соверинг является одной из многочисленных – 44,19 %. Из данной линии получено наибольшее количество высокопродуктивных коров и коров-рекордисток – 75 и 76 голов соответственно, но в процентном соотношении выход рекордисток среди представительниц данной линии один из высоких и составляет – 8,07 %, в то время как выход высокопродуктивных коров самый низкий – 8,18 %. Так же большим количеством животных в стаде представлена линия Вис Бэк Айдиал – 34,15 %. Выход рекордисток среди представительниц в этой линии наиболее высок – 8,20%, а высокопродуктивных также один из наименьших – 9,31%. Наименьшим количеством животных в стаде представлена линия Силинг Трайджун Рокит – 3,04 %. Рекордисток в этой линии получено минимальное количество – 3,12 %, а высокопродуктивных – 14,06 %.

В стаде для улучшения продуктивных качеств более 30 лет используется голштинская порода и в целом стадо представлено высококровными животными (61 %). Среди коров с разной условной долей наследственности по голштинской породе (УДНГ) встречается разное количество рекордисток и высокопродуктивных коров (табл. 2).

Таблица 2 – Наличие коров-рекордисток и высокопродуктивных коров с разной условной долей наследственности в АО «Учхоз Июльское Ижевской ГСХА».

УДНГ, %	Количество представительниц в стаде, гол.	%	Коровы-рекордистки		Высокопродуктивные	
			гол.	%	гол.	%
до 62,5 %	16	0,76	0	0	2	12,5
63–75,5 %	189	8,99	27	14,28	30	15,87
76–87,5 %	614	29,2	53	8,63	71	11,56
88 % и более	1283	61,03	89	6,93	96	7,48

Из таблицы 2 видно, что наибольшее количество высокопродуктивных коров (27,43%) и коров-рекордисток (22,91%) имеют кровность по голштинской породе от 63 до 87,8 %. Максимальная доля рекордисток установлена у коров с УДНГ 63–75,5 %, минимальная доля рекордисток – у коров с УДНГ до 62,5 %.

На продуктивность потомства оказывает влияние также качество матерей [4, 3, 7], поэтому мы определили влияние продуктивности матерей по наивысшей лактации на выход коров-рекордисток и высокопродуктивных коров (табл. 3).

Таблица 3 – Выход коров-рекордисток и высокопродуктивных коров в стаде АО «Учхоз Июльское Ижевской ГСХА» от матерей с разной продуктивностью

Удой матерей, кг	Общее кол-во дочерей, гол.	%	Коровы-рекордистки		Высокопродуктивные	
			гол.	%	гол.	%
4000–5000	37	1,94	3	8,10	1	2,70
5001–6000	210	11,02	12	5,71	27	12,85
6001–7000	486	25,5	46	9,46	52	10,69
7001–8000	606	31,8	44	7,26	46	7,59
8001–9000	375	19,68	28	7,46	38	10,13
свыше 9001	191	10,03	16	8,37	18	9,42

Из таблицы 3 видно, что при удое 6001–7000 кг прослеживается увеличение доли рекордисток среди дочерей. Так среди потомства матерей с удоем 6001–7000 кг получено 9,46 % дочерей-рекордисток и 10,69 % высокопродуктивных дочерей.

Выводы. Установлено, что на выход высокопродуктивных коров и рекордисток оказывает влияние линейная принадлежность коров и доля генотипа по голштинской породе.

С увеличением доли генотипа по голштинской породе до 88 % увеличивается доля рекордисток и высокопродуктивных коров в стаде. Так же установлено, что выход рекордисток и высокопродуктивных коров наибольший при продуктивности их матерей выше среднего по стаду.

Список литературы

1. Васильев, Р.П., Солдатов, А.П. Племенное значение коров-рекордисток / Р.П. Васильев, А.П. Солдатов. – М.: Колос, 1972.
2. Делян, А.С. Хозяйственные и биологические особенности коров-рекордисток черно-пестрого скота / А.С. Делян, М.С. Мышкина, Н.А. Федосеева // Молочное и мясное скотоводство. – 2015. – № 6. – С. 14–16.
3. Любимов, А.И. Характеристика коров-рекордисток черно-пестрой породы племзавода «Июльское» ФГОУ ВПО Ижевская ГСХА / А.И. Любимов, Е.Н. Мартынова // Эффективность адаптивных технологий в растениеводстве и животноводстве: материалы Всерос. науч.-прак. конф. – Ижевск: ФГОУ ВПО Ижевская ГСХА, 2008. – С. 197–200.
4. Любимов, А.И. Оценка молочной продуктивности маточных семейств в ОАО «Племзавод учхоз Июльское Ижевской ГСХА» Удмуртской Республики / А.И. Любимов, Е.Н. Мартынова, Г.В. Азимова // Зоотехния. – 2013. – № 7. – С. 2–3.
5. Мартынова, Е.Н. Использование маточных семейств в совершенствовании стада в АО «Учхоз Июльское ИжГСХА» // Научно обоснованные технологии интенсификации сельскохозяйственного производства: материалы Международной научно-практической конференции, 14–17 февраля 2017 года. В 3 т. – Ижевск: ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА, 2017. – Т. 3. – С. 99–102.
6. Шергазиев, У.А. Основные условия получения коров-рекордисток и качественного потомства от них / У.А. Шергазиев, Т.С. Кубатбеков // Вестник Российского университета Дружбы народов: серия: Агронимия и животноводство. – 2007 – № 3. – С. 72–75.
7. Эрнст, Л.К. Долголетнее использование высокопродуктивных коров / Л.К. Эрнст, К.В. Маркова, Н.П. Семенов, В.Т. Самохин. – Москва: Россельхозиздат, 1970. – 142 с.

УДК 636.2.055.082.35

Е.Н. Мартынова, Е.А. Ястребова
ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА

ОСОБЕННОСТИ РАЗВИТИЯ РЕМОНТНЫХ ТЕЛОК РАЗНЫХ ГЕНЕРАЦИЙ

В статье представлены результаты изучения живой массы телок 2010 и 2015 гг. рождения, а также анализ их роста и развития; проведено сравнение динамики роста ремонтных телок разных генераций по основным возрастным периодам.

Правильное выращивание молодняка крупного рогатого скота обуславливает оптимальное проявление генетически заложенных продуктивных возможностей животных в первой стадии их роста и развития [1, 3]. Живой массе придается большое значение в селекции крупного рогатого скота – она является породным и конституциональным признаком, характеризует степень развития животных, имеет связь с молочной продуктивностью и является показателем, по которому до некоторой степени можно судить о течении физиологических процессов в организме [2, 4, 5].

Проведены исследования по изучению интенсивности роста ремонтных телок разных генераций (2010 и 2015 гг. рождения) по 53 головы в каждой группе, в ООО «Решительный» Алнашского района Удмуртской Республики.

Динамика живой массы и интенсивности роста телят в целом по стаду изменяется с течением времени: живая масса телят 2015 года рождения оказалась достоверно выше живой массы телят 2010 года рождения.

Это свидетельствует о существенном улучшении ресурсов (генетических и фенотипических) хозяйства, оказывающих влияние на рост и развитие телят.

Стадо в целом по живой массе является однородным – коэффициент вариации изменяется от 5,47 % (при рождении) до 9,10 % (в возрасте 12 месяцев). Живая масса телят при рождении составляет 38,0 кг, затем наблюдается равномерное повышение с увеличением возраста животного, при этом наблюдается соответствие живой массы изучаемых животных требованиям среднего типа породы. Так, в возрасте 6 месяцев живая масса телят оказалась на 4,65 % больше требований стандарта для среднего типа (составила 167,8 кг), в 10 месяцев – на 5,3 % (253,5 кг), в 12 месяцев – на 5,6 % (296,6 кг), в 18 месяцев – на 8,2 % (414,1 кг). Однако ни в один из изучаемых возрастных периодов не наблюдалось соответствие или превышение требований по живой массе для крупного типа породы. В связи с этим, для изучения динамики интенсивности роста телок 2010 и 2015 гг. рождения, был проведен расчет абсолютного, среднесуточного и относительного приростов.

В таблице 1 представлена интенсивность роста ремонтных телок разных годов рождения по основным возрастным периодам. Интенсивность роста телок 2015 года рождения

достоверно выше интенсивности роста животных 2010 года рождения. Это свидетельствует об улучшении условий выращивания животных и повышении их племенных качеств.

Таблица 1 – Динамика роста ремонтных телок по основным возрастным периодам

Возрастной период, мес.	Прирост живой массы					
	абсолютный, кг		среднесуточный, г		относительный, %	
	$\bar{X} \pm m_{\bar{X}}$	Cv, %	$\bar{X} \pm m_{\bar{X}}$	Cv, %	$\bar{X} \pm m_{\bar{X}}$	Cv, %
			2010 г.р.			
До 6	119,7±1,54	8,1	654,1±8,4	8,1	120,5±0,99	5,1
6–12	118,7±2,49	13,1	648,9±13,6	13,1	54,3±0,93	10,7
12–18	108,5±3,70	21,3	593,1±20,2	21,3	32,6±1,04	19,9
			2015 г.р.			
До 6	130,1±0,92***	11,4	710,9±5,03***	11,4	125,8±0,36***	4,6
6–12	129,0±0,97***	12,1	705,0±5,30***	12,1	55,4±0,26	7,4
12–18	116,8±1,74*	24,0	638,5±9,50*	24,0	32,8±0,46	22,4

Примечание: * – P>0,95, ** – P>0,99, *** – P>0,999

Динамика абсолютного, среднесуточного и относительного приростов в основные возрастные периоды соответствует нормальному физиологическому развитию организма животного: интенсивность роста с возрастом уменьшается. Так, в первый период (до 6 месяцев) абсолютный прирост живой массы составляет 130,1 кг, что выше на 8,0 %, чем аналогичный показатель животных 2010 года рождения, а в третий возрастной период (от 12 до 18 месяцев) он оказался равен 116,8 кг (на 7,1 % больше абсолютного прироста живой массы телок 2010 года рождения).

Величина среднесуточного прироста в изучаемые возрастные периоды также постепенно уменьшается – от 710,9 г (в первый период) до 638,5 г (в третий период). Такая же тенденция наблюдается при изучении относительного прироста живой массы: снижается от 125,8% (в период до 6 месяцев) до 32,8% (от 12 до 18 месяцев). В целом динамика живой массы и интенсивности роста животных соответствует нормальному развитию. Для более полной характеристики роста и развития животных проведено изучение экстерьерных особенностей коров.

Список литературы

1. Еременко, О.Н. Комфорт и здоровье телят / О.Н. Еременко, Н.И. Куликова // Научный журнал КубГАУ. – 2015. – № 109 (05). – С. 1–5.

2. Ковалевский, В.В. Молочная продуктивность коров разных генотипов в условиях нестабильности качества объемистых кормов / В.В. Ковалевский // Ветеринария, зоотехния и биотехнология. – 2016. – № 12. – С. 106–109.

3. Кузив, М.И. Живая масса коров украинской черно-пестрой молочной породы в период выращивания и ее связь с молочной продуктивностью / М.И. Кузив // Ученые записки УО ВГАВМ. – Т. 50. – Вып. 2. – Ч. 1. – 2014. – С. 296–299.

4. Мартынова, Е.Н. Интенсивность роста холмогоро- и черно-пестро-голландских телок/ Е.Н. Мартынова, О.Г. Пушкарев // Перспективы развития регионов России в XXI веке: матер. Межрегион. науч.-практ. конф. молодых ученых и специалистов. – Ижевск ФГОУ ВПО Ижевская ГСХА, 2002. – Т. 1. – С. 139–143.

5. Светова, Ю.А. Рост и развитие телок голштинской породы различного экогенеза / Ю.А. Светова, Т.А. Гусева // Зоотехния. – 2013. – № 10. – С. 16–18.

УДК 636.393.6.082.35

М.Г. Пушкарев

ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА

ОЦЕНКА РЕМОНТНОГО МОЛОДНЯКА КОЗ АЛЬПИЙСКОЙ ПОРОДЫ

Рассматривается вопрос развития молодняка коз альпийской породы разной линейной принадлежности, с тем, чтобы полученные результаты использовать в работе по дальнейшему совершенствованию продуктивных качеств стада.

В настоящий момент на рынке аграрного производства и потребления созданы благоприятные условия для развития молочного козоводства. Данное направление имеет большой потенциал благодаря своей рентабельности, низким затратам на содержание и кормление животных и интенсивному воспроизводству стада [1, 2, 3].

Целью работы являлось изучение развития молодняка коз разной линейной принадлежности, с тем, чтобы полученные данные использовать в работе по дальнейшему совершенствованию продуктивных качеств стада.

В стаде имеется три линии козлов-производителей. Каждая линия представлена несколькими козлами. На основании этого было сформировано три группы козчиков (по 15 гол.) разной линейной принадлежности: 1 группа – линия козла-производителя 570376, 2 группа – 361771

и 3 группа – линия козла 361042. Молодняк находился в одинаковых условиях кормления и содержания.

В результате проведенных исследований изучена динамика изменения живой массы козчиков разных групп (табл. 1).

Таблица 1 – Возрастная динамика развития козчиков

Возраст, дней	1 группа (570376)		2 группа (361771)		3 группа (361042)	
	Живая масса, кг	Ср./сут. прирост, кг	Живая масса, кг	Ср./сут. прирост, кг	Живая масса, кг	Ср./сут. прирост, кг
При рождении	4,4±0,24	–	4,6±0,2	–	4,1±0,2	–
90	16,3±0,6	0,132	16,9±0,3	0,137	16,8±0,4	0,135
120	21,8±0,8	0,183	23,3±0,6	0,213	22,7±0,9	0,197
150	25,6±0,9	0,127	27,5±1,1	0,140	26,2±0,8	0,107
180	28,7±0,7	0,105	30,7±0,7	0,107	29,4±0,6	0,106
Абсолютный прирост	24,3±0,4	0,135	26,1±0,4	0,145	25,6±0,4	0,142

Согласно данным, живая масса козчиков в возрасте 3-х месяцев во 2-й группе составила 16,9 кг, что на 0,6 кг (3,5 %) больше, чем в 1-й группе. Наибольшая живая масса в 4 месяца была во 2-й группе – 23,3 кг, что больше на 1,5 кг (6,4 %) и на 0,6 кг (2,6 %) чем 1-й и 3-й группе, соответственно. Козлики в возрасте 6-ти месяцев во 2-й группе весили 30,7 кг, что на 1,9 кг (6,4 %) и 1,0 кг (3,4 %) больше чем в 1-й и 3-й группе.

Нормированное кормление позволяет поддерживать на необходимом уровне обменные процессы, получать высокие среднесуточные приросты, при оптимальных затратах потребленных кормов на продукцию (табл. 2).

Таблица 2 – Затраты кормов на 1 кг прироста, ЭКЕ

Возраст, мес.	1 группа (570376)	2 группа (361771)	3 группа (361042)
0–3	4,58	4,42	4,45
3–6	2,28	2,36	2,29
В среднем за 6 месяцев	3,43	3,39	3,37

За период исследований меньшие затраты корма были в 3-й группе по сравнению с 1-й и 2-й – на 0,06 и 0,02 ЭКЕ, соответственно.

Экономическая целесообразность выращивания козлят в молочный период представлена в таблице 3.

Таблица 3 – Экономическая эффективность выращивания козлят

Показатель	Группа		
	1 (570376)	2 (361771)	3 (361042)
Съемная живая масса, кг	28,7	30,7	29,4
Абсолютный прирост, кг	24,3	26,1	25,6
Затраты кормов на 1 кг прироста, руб.	3,43	3,39	3,37
Себестоимость 1 кг живой массы, руб.	506,1	511,5	508,8
Затраты на 1 голову, руб.	16524	16215	16663
Цена реализации 1 кг живой массы, руб.	550	550	550
Выручка от реализации 1 гол., руб.	18315	18645	18645
Прибыль от 1 гол., руб.	1791	1982	1982
Уровень рентабельности, %	10,3	12,3	11,2

Анализируя данные таблицы 4 выращивание козлят опытных групп было рентабельно. Затраты на 1 козленка составляют от 16524 до 16663 руб., при цене реализации 1 кг живой массы 550 руб. Наибольшую прибыль получили от козлят 2-й группы – 1982 руб., при уровне рентабельности – 12,3%, что выше 1-й и 3-й группы на 2,0 и 1,1 процентных пункта соответственно.

Список литературы

1. Пушкарев, М.Г. Совершенствование технологии выращивания молодняка коз в ООО «Русич» Каракулинского района Удмуртской Республики / М.Г. Пушкарев // Наука, инновации и образование в современном АПК: материалы Междунар. науч.-практ. конф. Министерство сельского хозяйства Российской Федерации, ФГБОУ ВПО Ижевская государственная сельскохозяйственная академия. – Ижевск: ФГОУ ВПО Ижевская ГСХА, 2014. – С. 44–46.

2. Пушкарев, М.Г. Козоводство Удмуртии, состояние и перспективы развития / М.Г. Пушкарев // Повышение конкурентоспособности животноводства и актуальные проблемы его научного обеспечения: материалы Междунар. науч.-практ. конф., г. Ставрополь, 2014 г. / ФАНО ВНИИОиК, Дагестанский НИИСХ. – Ставрополь, 2014. – Т. 3. – С. 149–151.

3. Пушкарев, М.Г. Выращивание козлят в молочный период развития / М.Г. Пушкарев // Теория и практика – устойчивому развитию агропромышленного комплекса: материалы Всерос. науч.-практ. конф. Министерство сельского хозяйства Российской Федерации, Ижевская государственная сельскохозяйственная академия. – Ижевск: ФГОУ ВПО Ижевская ГСХА, 2015. – С. 105–107.

М.Г. Пушкарёв
ФГОУ ВО ИЖГСХА

ТЕХНОЛОГИЯ ВЫРАЩИВАНИЯ МОЛОДНЯКА ОВЕЦ РОМАНОВСКОЙ ПОРОДЫ

Рассмотрена технология выращивания молодняка овец романовской породы при разном возрасте отъема их от овцематок.

В современной экономике восстановление и развитие овцеводческой отрасли должно рассматриваться как необходимость рационального использования кормовых и трудовых ресурсов [1, 2, 3].

Целью исследований являлось совершенствование технологии выращивания молодняка овец романовской породы. В этой связи были сформированы две группы баранчиков по 15 голов. В первой группе ягнята содержались с матками на подсосе до 4-месячного возраста, во второй – до 2,5-месячного возраста (проводили ранний отъем). Рацион кормления 2 группы после отъема соответствовал рациону ягнят 1 группы. С 4-месячного возраста обе группы содержались на одинаковых рационах кормления

Фактическое потребление кормов за период приведено в таблице 1.

Таблица 1 – Фактическое потребление кормов, в среднем на 1 гол.

Корм	0–4 мес.		4–8 мес.
	I группа	II группа	
Сено викоовсяное, кг	27	32	49
Силос кукурузный, кг	57	69	45
Концентраты (ячмень, овес), кг	15	21,5	36
Трава злаково-бобовая, кг	–	–	405
Потреблено, ЭКЕ	45,7	58,6	200,9

Анализ данных потребления кормов показывает, что при выращивании ягнят 2-й группы, в рационе больший процент составили концентрированные корма. Низкий показатель затрат ЭКЕ в 1-й группе объясняется тем, что ягнята питались молоком матери и потребление кормов было ниже на 28 %.

Вопрос изменения живой массы молодняка овец с возрастом, при разной технологии содержания, представляет определенное значение (табл. 2).

Таблица 2 – Динамика развития молодняка

Возраст, мес.	Живая масса, кг		Среднесуточный прирост, г	
	I группа	II группа	I группа	II группа
При рождении	2,8±0,32	2,9±0,46	–	–
1	9,6±0,18	9,9±0,23	226,1±0,78**	233,3±0,23
2	15,4±0,25	15,7±0,22	193,2±0,84	193,3±0,68
3	20,1±0,31	20,9±0,31	156,6±1,03	173,8±0,47
4	24,4±0,51	25,6±0,58	143,3±0,79**	156,6±0,55
5	28,3±0,59	29,9±0,56	130,0±0,35	144,0±0,38
6	32,1±0,69	34,1±0,61	126,6±0,99	140,6±0,41
7	35,6±0,67	37,8±0,72	116,6±0,74	123,4±0,12
8	38,4±0,72	40,9±0,64	93,3±1,13**	103,6±0,98
За 8 месяцев	35,6±0,85	38,0±0,58	148,3±0,62**	158,3±0,72

Примечание: **P≤0,05

Согласно данных живая масса баранчиков 2-й группы была больше на 2,5 кг или на 6,5%, что является положительным преимуществом.

Нормированное кормление позволяет поддерживать на необходимом уровне обменные процессы в организме, получать высокие среднесуточные приросты, при оптимальных затратах кормов на единицу продукции (табл. 3).

Таблица 3 – Затраты кормов молодняком на 1 кг прироста, ЭЖЕ

Возраст, мес.	I группа	II группа
0–4	2,1	2,5
4–8	14,3	13,1
В среднем за 8 месяцев	6,9	6,8

Затраты кормовых средств ягнятами первой группы до 4 месяцев были ниже на 19 % в связи с поздним отъемом. С 4 до 8 месяцев затраты 1 группы увеличиваются на 8,4 % по сравнению со второй, так как ягнята 2 группы более интенсивно растут. В целом, за период исследований, существенных различий в затратах кормов не выявлено.

Оценка эффективности производства продукции овцеводства проводится по комплексу натуральных и стоимостных показателей (табл. 4).

Таблица 4 – Экономическая эффективность результатов исследования

Показатель	Группа	
	Первая	Вторая
Съемная живая масса 1 головы, кг	38,4	40,9
Затраты кормов: на 1 гол., корм. ед.	246,6	259,5
на 1 кг прироста, корм. ед.	6,9	6,8
Себестоимость 1 кг, руб.	103,1	99,8
Закупочная цена за 1 кг живого веса, руб.	130	130
Цена реализации 1 гол, руб.	4992	5317
Прибыль, руб.	1033	1235,2
Уровень рентабельности, %	26,0	30,1

Согласно данным таблицы 6, прибыль от реализации молодняка 2-й группы больше на 19,5 %, а уровень рентабельности – на 4,1% по сравнению с поздно отнятым молодняком. Таким образом, выращивание ягнят на подсосе с матерью до 2,5-месячного возраста более рентабельно.

Список литературы

1. Пушкарев М.Г., Рябов Р.И. Состояние и перспективы развития отрасли овцеводства Удмуртской Республики / М.Г. Пушкарев, Р.И. Рябов // Научное обеспечение развития АПК в современных условиях: материалы Всерос. науч.-практ. конф., Ижевская ГСХА. – Ижевск: ФГОУ ВПО Ижевская ГСХА, 2011. – С. 160–162.
2. Пушкарев, М.Г. Развитие овцеводства в Удмуртии / М.Г. Пушкарев // Сборник научных трудов Ставропольского научно-исследовательского института животноводства и кормопроизводства. – Ставрополь, 2012. – Т. 2. № 1. – С. 92–94.
3. Пушкарев, М.Г. Оценка баранов-производителей удмуртского типа советской мясо-шерстной породы в ООО «Молния» Малопургинского района / М.Г. Пушкарев // Аграрная наука – инновационному развитию АПК в современных условиях: материалы Всерос. науч.-практ. конф., Ижевская ГСХА. – Ижевск: ФГБОУ ВПО Ижевская ГСХА, 2013. – С. 207–209.

УДК 636.237.21.082.22

Т.А. Русских, В.М. Юдин, В.А. Бычкова
ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА

АНАЛИЗ ПРИЧИН ВЫБРАКОВКИ КОРОВ ЧЕРНО-ПЕСТРОЙ ПОРОДЫ

Проведен анализ продолжительности хозяйственного использования и причин выбытия коров черно-пестрой породы за последние двадцать пять лет. С 1993 по 2007 гг. продолжительность использования коров повышалась, затем, до 2017 года идет сокращение срока использования с 4,2 до 3,6 лактаций. Основными причинами выбытия коров из стада являются гинекологические за-

болевания и болезни конечностей. За исследуемый период увеличилась доля коров, выбракованных по причине заболеваний пищеварительной и дыхательной системы

Совершенствование породных качеств черно-пестрого скота позволило получить высокопродуктивных животных с высокой жирномолочностью и пригодностью молока для переработки [3]. Но ранняя выбраковка коров из стада и сокращение срока хозяйственного использования не позволяет получать от коров наивысшую продуктивность и снижает экономическую эффективность животноводства [4]. Главными причинами выбраковки животных являются болезни. Они представляют самую серьезную проблему в современном животноводстве не только в нашей стране, но и во всем мире [1, 2]. Болезни влекут за собой снижение продуктивности, преждевременную выбраковку коров, повышение заболеваемости телят, ухудшением качества молока и молочных продуктов, увеличением количества бесплодных коров [5]. Анализ причин выбраковки, своевременное выявление больных животных на ранних стадиях заболевания и разработка комплекса профилактических мероприятий являются основными путями к сокращению выбраковки коров в хозяйствах [6].

Поэтому **целью работы** было проанализировать продолжительность хозяйственного использования и основные причины выбытия коров черно-пестрой породы за последние двадцать пять лет.

Исследование проводилось в племенном заводе АО «Учхоз Июльское ИжГСХА» по разведению крупного рогатого скота черно-пестрой породы. Анализировались продолжительность хозяйственного использования коров и основные причины выбраковки, в том числе гинекологические заболевания, болезни конечностей, болезни пищеварительной системы, болезни дыхательной системы, низкая продуктивность, зообрак.

Анализ срока хозяйственного использования коров (таблица) показал, что с 1993 по 2007 год наблюдается увеличение продуктивного долголетия коров на 1,3 лактации ($P > 0,999$). Затем, до 2017 года идет сокращение срока использования коров с 4,2 до 3,6 лактаций ($P > 0,999$).

Анализ причин выбраковки коров черно-пестрой породы (таблица) показал, что основными причинами выбраковки коров черно-пестрой породы в АО «Учхоз Июльское

ИжГСХА» являются гинекологические заболевания (мастит, яловость, воспалительные процессы половых путей) и болезни конечностей (артриты, артрозы, абсцессы).

Таблица – Анализ причин выбраковки коров черно-пестрой породы

Период, гг.	Основные причины выбраковки коров, %						Продолжительность продуктивного использования, лактации
	Гинекологические заболевания, %	Низкая продуктивность, %	Болезни конечностей, %	Болезни пищеварительной системы, %	Болезни дыхательной системы, %	Зобрак, %	
2013–2017	30,8	20,1	27,2	10,9	8,3	2,7	3,60±0,05
2008–2012	48,2	3,9	27,8	13,7	1,5	4,9	4,08±0,06
2003–2007	48,9	5,7	22,9	13,6	2,9	6,0	4,20±0,07
1998–2002	50,0	4,9	22,5	6,9	2,3	13,4	3,80±0,07
1994–1997	51,2	1,5	26,9	1,3	2,6	16,5	2,90±0,05

Мастит – одна из основных болезней, обуславливающих выбраковку коров в 90-е годы. От каждой преждевременно выбракованной коровы хозяйство недополучало как минимум не менее одного теленка и удой за лактацию. Мастит обуславливает большие экономические убытки.

Наибольший пик выбытия коров по гинекологическим заболеваниям пришел на период с 1993 по 1997 гг., 51,2 %, в дальнейшем доля коров выбывших по причине гинекологических заболеваний остается стабильно высокой. И только в период с 2013 по 2017 гг. наблюдается снижение доли коров, выбывших из-за гинекологических заболеваний до 30,8 %.

Выбытие коров по причине болезней конечностей колеблется в пределах 22,5–27,8 %. Наибольшее количество коров выбывало по этой причине в период с 2008 по 2012 год – 27,8 %, наименьшее – в период с 1998 по 2002 год – 22,5 %.

За исследуемый период увеличилась доля коров, выбракованных по причине заболеваний пищеварительной системы – с 1,3 до 10,9 % и заболеваний дыхательной систе-

мы – с 2,6 до 8,3 %. Среди болезней пищеварительной системы распространены – ацидоз, закупорка пищевода, тимпания рубца. Среди болезней дыхательной системы распространена пневмония.

Также увеличилась интенсивность выбраковки и выбражировки коров по причине низкой продуктивности с 1,5 до 20,1 %, что дает возможность оставлять в хозяйстве наиболее продуктивных животных.

Учитывая полученные данные можно ожидать, что работа по профилактике и лечению гинекологических заболеваний и заболеваний конечностей будет способствовать увеличению срока использования коров в хозяйстве.

Список литературы

1. Валитов, Х.З. Косырева, М.С., Карамаев, С.В. и др. Продуктивное долголетие коров черно-пестрой породы и их помесей с голштинами в зависимости от способа содержания / Х.З. Валитов, М.С. Косырева, С.В. Карамаев // Сб. науч. тр. Брянской ГСХА. – Брянск, 2007. – Вып. 10. – С. 34–38.

2. Костомахин, Н.М. Скотоводство. / Н.М. Костомахин. – СПб.: Издательство «Лань», 2007. – 432 с.

3. Любимов, А.И. Мартынова, Е.Н., Бычкова, В.А., Ачкасова, Е.В., Уткина, О.С. Технологические свойства молока коров черно-пестрой породы нового генотипа / А.И. Любимов, Е.Н. Мартынова, В.А. Бычкова, Е.В. Ачкасова, О.С. Уткина // Зоотехния. – 2015. – № 1. – С. 19–21.

4. Погребняк, Е.Л. Влияние различных факторов на продуктивное долголетие коров черно-пестрой породы: диссертация на соискание ученой степени кандидата сельскохозяйственных наук: 06.02.04 / Погребняк Елена Леонидовна. – Троицк, 2006. – 161 с.

5. Прохоренко, П.Н. Влияние различных факторов на продуктивное долголетие коров / П.Н. Прохоренко, С.Е. Тяпугин // Молочное и мясное скотоводство. – 2005. – № 7. – С. 13–16.

6. Шишков, В.П. Патологическая анатомия сельскохозяйственных животных: учеб. пособие / В.П. Шишков. – М.: Колос, 2001. – 135 с.

УДК 636.75

Н.А. Санникова

ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА

ОХОТНИЧЬЕ СОБАКОВОДСТВО УДМУРТСКОЙ РЕСПУБЛИКИ: ПРОБЛЕМЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ

В статье дано краткое описание племенного поголовья собак по итогам 62 Республиканской выставки охотничьих собак, подняты основные проблемы охотничьего собаководства Удмуртской Республики, раскрыты его значимость и перспективы.

По данным ФАО (организации по продовольствию и сельскому хозяйству) и ВОЗ (Всемирной организации по здравоохранению) в мире голодают и недоедают от 0,8 до 1,2 млрд. человек. Следует отметить, что сегодня в мире существует дефицит пищевого белка и недостаток его в ближайшие десятилетия, вероятно, сохранится. На каждого жителя Земли приходится около 60 г белка в сутки, при норме 70. По данным Института питания РАМН, начиная с 1992 г. в России потребление животных белковых продуктов снизилось на 25–35 % и соответственно увеличилось потребление углеводсодержащей пищи (картофеля, хлебопродуктов, макаронных изделий). Среднедушевое потребление белка уменьшилось на 17–22 %: с 47,5 до 38,8 г/сут. белка животного происхождения (49 % против 55 % рекомендуемых); в семьях с низким доходом потребление общего белка в сутки не превышает 29–40 г. По данным Института питания РАМН, ежегодный дефицит пищевого белка в России превышает 1 млн. т [3]. Один из возможных путей решения данной проблемы – использование природных ресурсов, в частности охота.

Согласно Федеральному закону № 209-ФЗ, охота – деятельность, связанная с поиском, выслеживанием, преследованием охотничьих ресурсов, их добычей, первичной переработкой и транспортировкой [4]. При этом выделяется промысловая охота, которая осуществляется юридическими и частными лицами в целях заготовки, производства и продажи продукции охоты. Она может также быть организована с целью уничтожения опасных, вредных, либо чрезмерно расплодившихся животных. К охоте также относится и отлов животных живыми для разведения, расселения в иной местности, для использования в цирках и зоопарках, для научных исследований и др. Особое место занимают любительская и спортивная охота. Она осуществляется физическими лицами в целях личного потребления продукции охоты и в рекреационных целях. И именно они неразрывно связаны с охотничьим собаководством.

Природные особенности создают благоприятные условия для ведения охотничьего хозяйства в Удмуртии. На территории Удмуртской Республики обитает более 280 видов диких животных, в том числе 62 вида млекопитающих и более 200 видов птиц. Из них к охотничьим ресурсам относится 71 вид,

в том числе 28 видов млекопитающих и 43 вида птиц. Основные виды охотничьих животных в Удмуртии – лось, кабан, медведь, заяц-беляк, пушные виды охотничьих животных, глухарь, тетерев, рябчик, водоплавающая дичь.

По состоянию на октябрь 2017 г. в Удмуртской Республике имелось 48 охотничьих хозяйств, в том числе 23 охотничье-рыболовных хозяйства общей площадью 2058,0 тыс. га и 16 охотничье-рыболовных баз (домов, остановочных пунктов).

Режим охоты в Удмуртской Республике определяется федеральными правилами охоты, с учетом региональных особенностей, установленных Указом Президента Удмуртской Республики от 20 сентября 2012 года № 164 «Об определении видов разрешенной охоты и параметров осуществления охоты в охотничьих угодьях на территории Удмуртской Республики».

Цель данной работы – оценить состояние охотничьего собаководства в Удмуртской Республике, выявить основные проблемы и перспективы развития.

Задачи:

- проанализировать состояние охотничьего собаководства в Удмуртской Республике;
- выявить основные проблемы охотничьего собаководства;
- дать оценку перспектив развития охотничьего собаководства в республике.

Удмуртский республиканский союз обществ охотников и рыболовов координирует работу с охотничьими собаками. Районные общества Удмуртского РСООиР (19 обществ) организуют охотников и владельцев охотничьих собак на местах. Для удобства охотников и владельцев охотничьих собак разработана Карта общедоступных и закрепленных охотничьих угодий Удмуртской Республики [1]. Регулярно проводятся республиканские выставки охотничьих собак.

28 мая 2017 г. была проведена 62-я Удмуртская республиканская выставка охотничьих собак. На нее было заявлено шесть команд (Можгинское РСООиР «Лайки Плюс», Игринское РООиР, Шарканское РСООиР, Малопургинское ООиР, Команда «Капитан Суворов», Увинское РООиР). По итогам первенства команды расположились следующим образом: 1-е место: Можгинское РООиР «Лайки Плюс», набравшая 59 баллов; 2-е место: Игринское РООиР – 54 балла; 3-е место:

Малопургинское ООиР – 48 баллов; 4-е место: Команда «Капитан Суворов» – 42 балла; 5-е место: Увинское РООиР – 37 баллов; 6-е место: Шарканское РООиР – 30 баллов.

Всего в выставке приняло участие 145 собак. Итоги 62 Удмуртской республиканской выставки охотничьих собак представлены в таблице.

Таким образом, в республике имеется значительное поголовье охотничьих собак, чье высокое качество подтверждается компетентными экспертами. Но следует отметить снижение активности владельцев, их нежелание выставлять своих питомцев, что связано, как с объективными, в частности финансовыми затратами, так и субъективными причинами – нежеланием участвовать в выставке под конкретным судейством.

Таблица – Итоги 62 Удмуртской республиканской выставки охотничьих собак (28 мая 2017 г.)

Порода, пол, возрастная группа	Эксперт ринга, категория	Количество собак, гол.	Чемпион, владелец
Лайки западносибирские (кобели), все возрастные группы	Суховский А.И. (I кат., г. Чайковский)	27	Пелым, 2313/12, вл. Лепихина Н.А., г. Ижевск
Лайки западносибирские (суки), все возрастные группы	Щенятский А.В. (I кат., г. Ижевск)	21	Умница-Жучка, 4168/13, вл. Чуманов В.В., г. Сарапул
Лайки русско-европейские (кобели), все возрастные группы	Вочканов Л.И. (II кат., п. Игра)	12	Мавр, 2438/12, вл. Шаронов А.В.
Лайки русско-европейские (суки), все возрастные группы; Лайки карело-финские (кобели и суки), все возрастные группы	Воронин В.И. (Всерос. кат., г. Ижевск)	12	ЛРЕ – Б-Рада, 2464/12, вл. Кузин Н.П., с. Завьялово
Русские гончие (выжлецы и выжловки), все возрастные группы	Бурдин А.М. (I кат., г. Пермь)	16	Ж-Буран, 3710/12, вл. Чунарев В.А., г. Пермь; Арфа, 4040/13, вл. Кузнецов Н.В.
Русские пегие гончие, Эстонские гончие (выжлецы и выжловки), все возрастные группы	Балабанов А.С. (II кат., г. Чайковский)	15	РПГ – Вертай, 6137/14, вл. Коробов С.Д., г. Воткинск; РПГ – П-Найда, 6263/15, вл. Матросов И.В., г. Ижевск

Окончание таблицы

Порода, пол, возрастная группа	Эксперт ринга, категория	Количество собак, гол.	Чемпион, владелец
Норные (кобели и суки), все возрастные группы	Кузнецов С.И. (II кат., г. Уфа)	4	Хантер Лиясс Сакс, 7243/16, вл. Климов В.Н., г. Пермь
Легавые (кобели и суки), все возрастные группы	Солдатов А.А. (I кат., г. Среднеуральск)	26	ЖЛ – Один, 4828/14, вл. Муранов А.В.; ЖЛ – Ника, 4704/13, вл. Варик С.К.; КЛ – Егерь, 3714/11, вл. Стародумова О.Ю.; КЛ – Рона, 4230/14, вл. Блинов А.В.
Спаниели (кобели и суки), все возрастные группы	Тихомиров М.А. (I кат., г. Екатеринбург)	10	РОС – Уна, 5574/13, Емельянов А.В.

Охота является неотъемлемой частью культуры многих народов и формировалась на протяжении всей истории человечества. Хотя в настоящее время она утратила изначальное значение, но тем не менее любительская охота имеет огромное рекреационное значение – восстановление эмоциональных и психологических сил, здоровья и трудоспособности человека, а охота с охотничьей собакой помимо всего прочего дает ни с чем не сравнимое эстетическое наслаждение.

Человек, приобретающий охотничью собаку, как впрочем и любую другую, сталкивается со множеством проблем. Начинается все с приобретения щенка: покупать хорошего щенка – дорого, а плохого – разорительно. Выбор щенка дело хлопотное и кропотливое, и целиком зависит от будущего владельца, его компетентности, финансовых возможностей и др.

Далее следуют проблемы воспитания охотничьей собаки из-за ее специфического предназначения – охоты. Охота с необученной собакой весьма проблематична, а часто и мучительна. И тут охотника, особенно начинающего, подстерегают подводные камни. Порой для тренировок охотничьих собак используются притравочные станции, где животные-жертвы содержатся в антисанитарных условиях, в состоянии постоянного стресса, что вызывает у них нетипичное поведение. Также для притравки используют дете-

нышей животных, неспособных защищаться, что дискредитирует такие станции в глазах общественности, в том числе и самих охотников, а также владельцев «диванных» охотничьих собак.

Испытательно-тренировочная станция «Пороховушка», расположенная по адресу: 426076, Россия, Удмуртская Республика, г. Ижевск, ул. Фруктовая, д. 61 (Ижевское лесничество, квартал № 49), строго следует правилам содержания животных-жертв, обеспечивая им достаточно комфортные условия, что подтверждается получением потомства, в частности кабанов. Согласно действующим правилам собаки бойцовых, не стандартных охотничьих пород к притравкам и испытаниям на ней не допускаются. Работают на «Пороховушке» квалифицированные сотрудники. Это несомненный плюс владельцам охотничьих собак Удмуртской Республики и близлежащих регионов, в частности Республики Татарстан, Пермского края и Кировской области, так как охоту нередко сопровождает оставление подранков, которых охотник не в состоянии добить, и они или остаются умирать медленной мучительной смертью или становятся инвалидами, опасными для человека, а использование обученных охотничьих собак сводит такие потери на охоте к минимуму.

Несомненным плюсом владельцам охотничьих собак явилось изменение действующего законодательства. В новые правила охоты включены пункты, предусматривающие требования к обучению охотничьих собак и ловчих птиц. Теперь обучение собак возможно не только в сроки охоты, но и круглогодично в специально отведенных зонах натаски и нагонки с возможностью круглогодичного в них нахождения охотников с собаками без привязи. Вместе с тем, правила охоты запрещают в таких зонах любительскую и спортивную охоту [2].

Помимо перечисленного ранее владельцы охотничьих собак сталкиваются и с другими проблемами, а именно недостаточным информационным обеспечением, потерей охотничьих собак, особенно гончих, во время охоты, организация выставок и выводок не всегда оправдывает ожидания владельцев собак, имеются недоработки в разведении и племенном деле, встречаются трудности в организации охоты и оформлении лицензий, вызывают нарекания ценовая политика и переработка продукции промысловой охоты, есть общие проблемы культуры и этики охотников.

Ряд критических замечаний по отношению к охоте, как нарекания о сопутствующих охоте браконьерству, оставлению подранков, большому количеству несчастных случаев, признаются актуальными и самими охотниками, но с ними они намерены бороться, не прибегая к отмене самой охоты как явления.

В конечном итоге владельцы охотничьих собак благодаря своему увлечению способствуют сохранению генофонда ценных аборигенных пород собак нашей страны, стимулируют развитие индустрии Удмуртской Республики (создавая спрос на снаряжение для охоты, транспорт, амуницию для собак, системы связи и навигации), что дает обществу определенное количество рабочих мест, снижает социальную напряженность в регионе.

Также велика роль охотничьих собак в воспитании самого охотника, развитии у него терпения, самоорганизации, самосознания, нравственности. Они источники вдохновения и творческой мысли (многие великие писатели, художники, например, М.М. Пришвин, Л.Н. Толстой, А.П. Чехов, Н.Е. Сверчков, Т. Влинка и др., были увлечены охотой и охотничьими собаками). Охота с гончими, борзыми или подружейными собаками имеет огромное значение и как средство повышения физической подготовки владельца, способствует формированию здорового образа жизни.

Подводя итог вышесказанному: проблема охотничьего собаководства – социальная проблема, которая требует вдумчивого подхода, комплексного решения и поддержки государства. Охота в России и в Удмуртской Республике была всегда предметом особой гордости и не стоит утрачивать данную традицию.

Список литературы

1. Карта общедоступных и закрепленных охотничьих угодий Удмуртской Республики [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://huntmap.ru/karta-oxotnichix-ugodij-udmurtskoj-respubliki> (дата обращения: 22.02.2018).

2. Правила охоты 2017 – новая редакция правил охоты в Российской Федерации [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://www.nexplorer.ru/pravila_ohoty.html (дата обращения: 19.02.2018).

3. Проблема белкового дефицита на Земле и пути ее преодоления [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://studfiles.net/preview/2465041/page:3> (дата обращения: 22.02.2018).

4. Федеральный закон от 24.07.2009 № 209-ФЗ (ред. от 14.10.2014, с изм. от 25.06.2015) «Об охоте и о сохранении охотничьих ресурсов и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации» (с изм. и

доп., вступ. в силу с 01.03.2015) [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_89923/ (дата обращения 01.02.2018).

УДК 636.061.4

Н.А. Санникова, М.Р. Кудрин, В.А. Николаев
ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА

ЭКСТЕРЬЕРНЫЕ ОСОБЕННОСТИ КОРОВ-ПЕРВОТЕЛОК ХОЛМОГОРСКОЙ ПОРОДЫ В АО «ПУТЬ ИЛЬИЧА» ЗАВЬЯЛОВСКОГО РАЙОНА УДМУРТСКОЙ РЕСПУБЛИКИ

В статье приведены основные промеры статей коров-первотелок холмогорской породы в АО «Путь Ильича» Завьяловского района Удмуртской Республики, даны результаты их линейной оценки.

При разведении молочного скота важнейшую роль играет оценка животного по экстерьеру, поскольку внешний вид животного и его внутренние свойства тесно связаны с молочной продуктивностью. На взаимосвязь экстерьера и продуктивности животных обратили внимание еще первые животноводы, создававшие местные породы скота методом народной селекции [1]. В странах с развитым молочным скотоводством тип телосложения животных наряду с молочной продуктивностью является главным селекционным признаком при создании и совершенствовании специализированных молочных пород. Установлено, что тип телосложения имеет не только связь с продуктивностью, но и продолжительностью продуктивного использования коров [2]. А одной из основных задач, стоящих перед племенным животноводством Удмуртской Республики, является увеличение продуктивного долголетия коров. Согласно результатам селекционно-племенной работы с крупным рогатым скотом молочного направления продуктивности в 2017 г. средний возраст в отелах по холмогорской породе составил 3,16, в племенных заводах – 2,7 (в АО «Путь Ильича» 2,8), что крайне недостаточно. Линейная оценка экстерьера позволяет наиболее полно судить о выраженности породных признаков, направлении продуктивности и здоровье животных. В связи с чем выполненная работа актуальна, так как только крепкие, гармонично сложенные животные способны

длительное время выдерживать прессинг интенсивных технологий современных производств.

Целью работы было провести оценку экстерьера коров-первотелок холмогорской породы в АО «Путь Ильича» Завьяловского района Удмуртской Республики, выявить их соответствие желательному типу.

Для оценки экстерьера были сняты основные промеры и проведена линейная оценка коров-первотелок на 2-3 месяце лактации. Исследования выполнены на базе АО «Путь Ильича» в 2017–2018 гг. Оценка проводилась согласно «Правил оценки телосложения дочерей быков-производителей молочно-мясных пород» утвержденных Минсельхозом России 14.06.1996 г.».

В таблице приведены промеры статей коров-первотелок, полученных в АО «Путь Ильича».

Таблица – Промеры статей тела коров-первотелок холмогорской породы в АО «Путь Ильича»

Промер, см	Коровы-первотелки	
	$X \pm m_x$	C_v
Высота в холке	139,9±1,3	2,1
Высота в крестце	144,8±1,5	2,3
Косая длина туловища	163,4±2,6	3,5
Глубина груди	73,6±0,8	2,3
Ширина груди	40,6±1,8	9,8
Обхват груди	192,0±1,6	1,9
Ширина в маклоках	53,4±0,8	3,4
Косая длина зада	52,4±0,6	2,5
Ширина в седалищных буграх	25,0±1,0	9,2
Обхват пясти	20,0±0,6	7,0

Данные таблицы показывают, что у коров-первотелок величины высоты в холке в среднем равны 139,9 см, в крестце – 144,8 см, то есть отмечается перерослость животных (для коров холмогорской породы приподнятость крестца – не редкость). В целом животные приближаются к оптимальным 7 баллам. Животные достаточно высокорослые, с хорошо выраженной клинообразной формой, остистые отростки позвонков образуют легкую приподнятость в области лопаточных крыльев. Позвоночник сухой, четко выраженный с выступающими позвонками. Спина сильная и прямая. У 2,0 % коров-первотелок стада наблюдается про-

вислая спина. Средняя часть туловища бочкообразная, но не длинная.

При оценке глубины тела обращают внимание на развитие средней части туловища в области последнего ребра. Грудная клетка первотелок данного стада оценивается в 2-3 балла, средняя глубина 73,6 см. У полновозрастных коров данный показатель 75,0 см, что также соответствует 2-3 баллам. Таким образом, маточное поголовье данного стада не соответствует принятым ныне стандартам для голштинизированного скота. Оптимальная глубина груди – 82–85 см (7–8 баллов). Следует отметить, что у коров отмечена хорошая выпуклость ребер. Ребра упругие, широко расставленные с широким межреберным пространством и косо поставленные по отношению к позвоночнику, кости плоские и достаточно длинные. Подвздох глубокий и умеренно выраженный.

Крепость телосложения оценивается по передней части туловища, обращается внимание на ширину груди, прочность передней части каркаса, ширину головы. Крепость конституции составляет 9 баллов, что является очень высоким показателем и оценивает телосложение, как крепкое и широкое. Крепость телосложение у коров-первотелок хозяйства свидетельствует о достаточно объемной грудной клетке (относительно широкая грудная кость). В грудной клетке расположены такие жизненно важные органы, как легкие и сердце, обеспечивающие нормальное дыхание и кровообращение в организме животного, как следствие – интенсивный обмен веществ. Крепость организма и интенсивный обмен веществ обуславливают высокий уровень продуктивности и более долгий срок хозяйственного использования животных, что свидетельствует об определенном уровне их адаптивности к жестким условиям промышленной технологии. По ширине груди и первотелки превышают верхний оптимальный предел (37 см) соответственно на 3,6 см.

Обмускуленность определяется по степени развития мускулатуры в области крестца и бедер. Обмускуленность обследованных животных ближе к средней, то есть питательные вещества рациона расходуются на образование молока и поддержания телосложения средней упитанности. Ближе к запуску коровы приобретают упитанность ближе к высшей, но с небольшими отложениями жировой ткани.

При оценке молочных форм осматривается открытость и наклон ребра, утонченность и худощавость бедра, расстояние между ребрами и их наклон. Молочные формы коров-первотелок выражены средне и равны 5-6 баллам, что является хорошим показателем. Форма тела коров-первотелок угловатая, мускулатура тела развита удовлетворительно. Голова пропорциональна туловищу, относительно сухая, глаза большие, блестящие, уши среднего размера и подвижные, рога легкие (незначительный процент животных подвергнут декорнуации). Шея длинная, относительно тонкая, с хорошо выраженными многочисленными мелкими складками.

Крестец относительно длинный, широкий, у большинства коров-первотелок слегка приподнятый, у других, но в меньшем количестве – прямой. У первотелок он незначительно уступает оптимальному показателю 53 см и составляет 52,4 см. Как чрезмерно длинный, так и укороченный крестец нежелательны.

У первотелок хозяйства прослеживается наклон от маклоков к седалищным буграм, но в стаде не выявлены животные со спущенным крестцом. Маклоки хорошо выступающие, но не торчащие, расположены слегка выше седалищных бугров. В среднем по группе коров-первотелок седалищные бугры расположены выше маклоков на 2,0–2,5 см. Тазобедренные сочленения высоко и широко расположены в центре между маклоками и седалищными буграми.

Седалищные бугры у первотелок расставлены недостаточно широко 25,0–27,4 см (оптимально 37 см), сухие, без отложения жира и мышечной ткани. Оценены минимальным баллом. Бедра несколько вогнутые, широко расставленные, обеспечивающие достаточное пространство для вымени и его прикрепления. Корень хвоста расположен почти на уровне линии спины, но у некоторых животных встречается выше.

Копыта короткие, хорошо округленные с глубокой задней стенкой и относительно ровной подошвой, пальцы слегка расставлены. Бабки достаточно сильные, средней длины. В стаде встречаются коровы-первотелки с рыхлым копытцевым рогом. 2,4 % животных выбыли из стада по причине заболевания конечностей. Среди поголовья отмечены животные со чрезмерно отросшим копытцевым рогом (несмотря на систематически проводимую обрезку копытцев), рыхлым ко-

пытцевым рогом, со слабыми бабками, широкой межкопытной щелью.

Конечности средней длины. Передние ноги прямые и широко поставленные с прямо поставленными копытами. У 3,4 % коров-первотелок передние конечности сближены в запястьях и торцевые копыта. Задние ноги почти перпендикулярные от скакательного сустава до бабки при виде сбоку и прямые, широко расставленные при виде сзади. Но в стаде имеются коровы-первотелки со слоновой (3,4 %) и саблистой (6,9 %) постановкой задних конечностей.

Таким образом, в АО «Путь Ильича» при отборе коров-первотелок в основное стадо и, тем более в быкопроизводящую группу, необходимо обращать внимание не только на величину удоя и качественные показатели молока, но и на параметры экстерьера, с тем чтобы в дальнейшем коровы данного племенного завода соответствовали стандартам высокопродуктивных животных желательного (модельного) молочного типа, разработанного для холмогорской породы, были привлекательны для потенциальных покупателей.

Список литературы

1. Комплексная оценка экстерьера высокопродуктивных молочных коров линейным методом [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://milknet.ru/info/> (дата обращения: 12.02.2018).

2. Линейная оценка коров [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://www.kirovplem.ru/index.php?id_page=3&id_catalog=22 (дата обращения: 12.02.2018).

УДК 636.237.21.034

Е.С. Саратова, Г.Ю. Березкина, О.В. Майлова
ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА

МОЛОЧНАЯ ПРОДУКТИВНОСТЬ КОРОВ ЧЕРНО-ПЕСТРОЙ ПОРОДЫ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ИХ ЛИНЕЙНОЙ ПРИНАДЛЕЖНОСТИ

Изучено влияние линейной принадлежности коров-первотелок черно-пестрой породы на уровень молочной продуктивности и качественный состав молока. Проведен анализ технологических свойств молока.

Молочная продуктивность коров – важнейший хозяйственный и селекционный признак при отборе крупного ро-

гатового скота для последующего разведения и использования. Молочную продуктивность характеризует количество и качество молока, которое получают за определенный отрезок времени [1].

В Удмуртской Республике крупно рогатый скот чёрнопёстрой породы составляет наибольший удельный вес, а от ведения правильной селекционно-племенной работы зависит успех развития племенного скотоводства в регионе в целом [2, 4, 5, 10, 11].

В связи с этим нашей **целью** является изучение молочной продуктивности коров-первотелок в зависимости от их линейной принадлежности.

Исследование по изучению влияния разной линейной принадлежности на основные качественные и количественные показатели молочной продуктивности коров-первотелок проводилось на базе СПК «Свобода» Увинского района Удмуртской Республики. Учет молочную продуктивности проводили путем контрольного доения. Анализ качества полученного молока осуществлялся по общепринятым методикам.

Анализ данных, представленных в таблице 1, позволяет определить влияние линейной принадлежности на показатели молочной продуктивности. Так наибольший среднесуточный удой отмечен у коров-первотелок линии С.Т. Рокит, который составил $28,48 \pm 0,4$ кг, что превосходит данный показатель коров-первотелок линии Р. Соверинг, М. Чифтейн и В.Б. Айдиал на 3,08 кг, 8,3 кг и 4,0 кг соответственно.

Таблица 1 – Химический состав молока коров-первотелок

Показатель	Линии			
	Р. Соверинг	М. Чифтейн	С.Т. Рокит	В.Б. Айдиал
Среднесуточный удой, кг	25,4±0,5	20,18±0,7	28,48±0,4	24,48±0,5
Влага, %	87,62±0,08	87,68±0,07	88,4±0,08	87,47±0,07
Сухое вещество, %	12,58±0,04	12,50±0,09	12,47±0,04	12,63±0,09
СОМО, %	8,75±0,6	8,76±0,5	8,78±0,5	8,76±0,9
М.д. жира, %	3,83±0,04	3,74±0,01	3,69±0,01	3,87±0,02
М.д. белка, %	3,0±0,02	2,95±0,01	2,98±0,02	3,2±0,01
М.д. лактозы, %	4,56±0,03	4,53±0,02	4,49±0,03	4,56±0,01
М.д. минер. в-в, %	0,67±0,01	0,67±0,01	0,66±0,01	0,69±0,01
М.д. кальция, мг%	125,8±5,4	120,9±3,1	123,7±5,0	138,7±4,0

Сухое вещество и СОМО являются итоговыми показателями молока. В состав сухого вещества молока входит жир, белок, молочный сахар, макро- и микроэлементы, витамины, ферменты и другие питательные вещества [3, 7]. Массовая доля сухого вещества в молоке находится в пределах 12–13 % в зависимости от его состава, а количество сухого обезжиренного молочного остатка – СОМО варьирует от 8 до 10 %. В молоке коров-первотелок анализируемых линий содержание сухого вещества составляет 12,47–12,63 %, а по СОМО 8,75–8,78 %.

Известно, что жир и белок в наиболее подвержены изменениям под действием различных факторов [9, 10, 11]. Можно отметить, что использование разных линий влияет как увеличению уровня молочной продуктивности, но и содержанию молочного жира и белка. При этом наибольшим уровнем содержания жира и белка характеризуется молоко коров-первотелок линии В.Б. Айдиал. Значения данных показателей получились следующие 3,87 % и 3,2 %. У других групп данные показатели находились на следующем уровне у линии С.Т. Рокит 3,69 % и 2,98 %, линии М. Чифтейн 3,74 % и 2,95 %, линии Р. Соверингт 3,83 % и 3,0 %.

Содержание минеральных веществ в молоке всех групп составило 0,66–0,69 %.

Молоко каждой линии по органолептическим показателям соответствует требованиям Технологического регламента и обладает хорошо выраженными чистыми молочными вкусом и запахом, свойственным свежему молоку. Консистенция молока каждой из четырёх групп однородная, не образующая осадка и хлопьев.

Таблица 2 – Физико-химические показатели молока-сырья

Показатель	Линии			
	Р. Соверингт	М. Чифтейн	С.Т.Рокит	В.Б. Айдиал
Кислотность, °Т	17,6±0,06	16,0±0,03	17,0±0,05	18,2±0,08
Группа чистоты, не ниже	I	I	I	I
Плотность, кг/м ³ , не менее	1028,8±1,0	1027,0±1,6	1028,4±0,8	1029,5±1,1

Физико-химические показатели молока-сырья показывают, что оно полностью соответствует требованиям технологического регламента к молоку высшего сорта. Повышение плотности молока коров-первотелок от линии М. Чифтейн с 1027,0 кг/м³ до 1029,5 кг/м³ у В.Б. Айдиал обусловлено различным химическим составом молока.

При оценке технологических свойств молока оценивалась сыропригодность молока-сырья, термоустойчивость.

Основным важным показателем при оценке сыропригодности молока является диаметр и масса мицелл казеина. Чем крупнее мицеллы, тем больше на их поверхности фосфата кальция и тем выше их чувствительность к сычужному ферменту. Так по данным показателям молоко линии Р. Соверинг превосходит молоко линии М. Чифтейн по диаметру на 72 Å, по массе – на 2 млн. ед. мол. массы, а в сравнении с линией В.Б. Айдиал диаметр превышает на 15 Å, и масса на 4 млн. ед. мол. массы.

Таблица 3 – Технологические свойства полученного молока

Показатель	Молоко-сырьё коров линии			
	Р. Соверинг	М. Чифтейн	С.Т. Рокит	В.Б. Айдиал
М.д. белка, %	3,0	2,95	2,98	3,2
М.д. жира, %	3,83	3,74	3,69	3,87
М.д. кальция, мг%	125,8	120,9	123,7	138,7
Плотность, °А	1028,8	1027,0	1028,4	1029,5
Кислотность, °Т	17,6	16,0	17,0	18,2
Бактериальная обсеменённость, тыс./см ³	до 300	до 300	до 300	до 300
Количество соматических клеток, тыс./см ³	134	491	480	280
Класс молока по сычужно-броидильной пробе	II	II	II	II
Время сычужного свертывания, мин.	25,5	Более 60	25,6	21,6
Диаметр мицелл казеина, Å	669	597	634,7	654,4
Масса мицелл казеина, млн. ед. мол. массы	124±4	122±4	119±4,2	120±4,4

При анализе качества молока по сычужно-броидильной у всех проб можно отметить, что получили II класс. Подвергают оценке и качественный состав микрофлоры сырого мо-

лока, и возможность молочного белка при свертывании под действием сычужного фермента образовывать плотный и эластичный сгусток.

В целях увеличения скорости свертывания молока под действием сычужного фермента, а также для исключения возможных случаев его несвертывания в молоке необходимо повышать массовую долю белка, в именно очередь казеина, увеличивать массовую долю кальция и диаметр мицелл казеина, а также избегать возможность попадания в сборное молоко аномального молока.

Для того чтобы произвести йогурт хорошего качества необходимо, чтобы в молоке содержание белка было не менее 2,8 %, плотность не менее 1027 кг/м³, общая бактериальная обсемененность и содержание соматических клеток до 500 тыс/см³ [6, 8, 12]. Молоко всех групп отвечает данным требованиям. При контрольной выработке, йогурт, произведенных из молока всех групп имел однородную консистенцию, кисломолочный вкус и запах, время сквашивания находилось в пределах 3-4 часов.

Таким образом, наилучшими технологическим свойствами обладает молоко, полученное от коров линии В.Б. Айдиал и Р. Соверинг.

Список литературы

1. Батанов, С.Д. Молочная продуктивность коров черно-пестрой породы разного происхождения / С.Д. Батанов, Г.Ю. Березкина, Е.И. Шкарупа // Нива Поволжья. – 2011. – № 4 (21). – С. 74–78.

2. Батанов, С.Д. Оценка сыропригодности молока в СПК «Свобода» Увинского района Удмуртской Республики / С.Д. Батанов, Г.Ю. Березкина, В.В. Килин // Вестник ФГБОУ ВПО Ижевской ГСХА. – № 2 (31). – 2012. – С. 14–16.

3. Батанов, С.Д. Влияние происхождения на молочную продуктивность коров черно-пестрой породы / С.Д. Батанов, Г.Ю. Березкина, Д.С. Япаров // Научные аспекты повышения племенных и продуктивных качеств сельскохозяйственных животных: материалы Всероссийской научно-практической конференции, посвященной 90-летию кандидата сельскохозяйственных наук, доцента кафедры частного животноводства А.П. Степашкина.- Ижевск: ФГБОУ ВПО Ижевская ГСХА, 2012. – С. 22–28.

4. Березкина, Г.Ю. Влияние происхождения коров черно-пестрой породы на качество и технологические свойства молока / Г.Ю. Березкина, А.В. Воложанина // Пермский аграрный вестник LХІХ Всероссийской конференции молодых учёных, аспирантов и студентов. – Пермь: Изд-во ФГОУ ВПО Пермская ГСХА, 2009. – С. 201–204.

5. Березкина, Г.Ю. Молоко как сырьё для выработки молочных продуктов // Г.Ю. Березкина, Т.Г. Корепанова // Научно обоснованные технологии ин-

тенсификации сельскохозяйственного производства: материалы Международной научно-практической конференции в 3-х томах. – Ижевск: ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА, 2017. – С. 20–23.

6. Березкина, Г.Ю. Эффективность использования семян льна в производстве йогурта / Г.Ю. Березкина, Т.Н. Витвинова // Роль молодых ученых-инноваторов в решении задач по ускоренному импортозамещению сельскохозяйственной продукции: материалы Всероссийской научно-практической конференции. – Ижевск: ФГБОУ ВПО Ижевская ГСХА, 2015. – С. 109–111.

7. Березкина, Г.Ю. Влияние скармливания пророщенного зерна на качество и технологические свойства молока коров-первотелок / Г.Ю. Березкина, Е.С. Калашникова // Вестник Ижевской государственной сельскохозяйственной академии. – 2011. – № 4 (29). – С. 51–54.

8. Витвинова, Т.Н. Влияние состава и свойств сырого молока на качество йогурта / Т.Н. Витвинова // Студенческая наука: современные технологии и инновации в АПК: материалы Всероссийской студенческой научной конференции. – Ижевск: ФГБОУ ВПО Ижевская ГСХА, 2014. – С. 329–331.

9. Кислякова, Е.М. Молочная продуктивность и технологические свойства молока коров-первотелок в зависимости от состава рациона / Е.М. Кислякова, Е.В. Ачкасова // Зоотехния. – 2009. – № 1. – С. 20–22.

10. Кудрин, М.Р. Полноценное кормление основа высокой молочной продуктивности коров / М.Р. Кудрин, Е.М. Кислякова // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана. – 2015. – № 223. – С. 96–101.

11. Матвеева, Т.В. Качественный состав молока коров с разным генотипом каппа-казеина / Т.В. Матвеева // Научные труды студентов Ижевской ГСХА. – Ижевск: ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА, 2017. – С. 330–332.

12. Сидоренко, С.С. Возможность использования семян льна-долгунца при производстве кисломолочных напитков / С.С. Сидоренко, Г.Ю. Березкина // Пермский аграрный вестник: сборник научных трудов LXIX Всероссийской научно-практической конференции молодых ученых, аспирантов и студентов в 3 частях. – Пермь: Изд-во ФГОУ ВПО Пермская ГСХА, 2009. – С. 30–32.

УДК 636.2.082.252(470.51)

В.М. Юдин, А.И. Любимов
ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА

РЕЗУЛЬТАТЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ИНБРИДИНГА В ПЛЕМЕННОЙ РАБОТЕ СО СТАДОМ КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА СПК - КОЛХОЗ «АВАНГАРД» УВИНСКОГО РАЙОНА УДМУРТСКОЙ РЕСПУБЛИКИ

Представлена информация об влиянии инбридинга в стаде крупного рогатого скота СПК - колхоз «Авангард» Увинского района Удмуртской Респуб-

лики. В целом инбридинг не оказал негативного влияния на молочную продуктивность, так в большинстве случаев от инбредных коров получено свыше 6000 кг молока, с массовой долей жира от 3,35 до 3,52 %. Лучшие результаты получены при отдаленном инбридинге на предка Гановерхил Старбак 352790 в степенях V-IV, V-V - 7247,4 кг молока с массовой долей жира 4,50 %.

Частота встречаемости инбридинга зависит от многих факторов, в настоящее время, когда селекционеры могут использовать методы долговременного хранения спермы производителей, трансплантации яйцеклеток, искусственного осеменения животных, имеется реальная возможность повсеместного и интенсивного использования в воспроизводстве наиболее ценных производителей и самок [1, 4, 5, 12, 13]. В связи с этим возникает ряд методических вопросов по выяснению условий эффективного применения родственного спаривания за счет рационального использования имеющихся племенных ресурсов [3, 7–9, 11, 14, 15].

Исследования проводились в стаде крупного рогатого скота СПК – колхоз «Авангард» Увинского района Удмуртской Республики на основе анализа данных племенных карточек формы 2-МОЛ, записей зоотехнического и племенного учета. Среди изучаемого поголовья выделены животные, полученные при использовании родственного и неродственного спаривания. Инбредные особи классифицировались в зависимости от степени инбридинга, которая определялась согласно методу Пуша – Шапоруша и коэффициента инбридинга Райта – Кисловского: отдаленный, умеренный, близкий и тесный (кровосмешение) инбридинг [2, 6, 10].

Анализ применения инбридинга в стаде показал (таблица), что в основном применялся отдаленный и умеренный инбридинг. Среди предков, на которых проводился инбридинг все предки являются родоначальниками ветвей следующих линий: линии Вис Бэк Айдиал 1013415: Гановерхил Старбак 352790, Прелюд 392457, Эплл Элевейшн 1491007, Пакломар Астронавт 1458744; линии Рефлексн Соверинг 198998: Аэростар 383622, Блекстар 502870.

Таблица – Характеристика инбредных животных по продуктивности

Кличка производителя, на которое инбридировано животное	Количество случаев, п	Степень инбридинга (по методу Пуша – Шапоружа)	Удой за 305 дн. лактации, кг	Массовая доля жира в молоке, %	Массовая доля белка в молоке, %	Живая масса, кг
Аэростар 383622	12	IV-IV IV-IV, IV	6545,6±249,2	3,35±0,08	3,03±0,02	542±18,3
Аэростар 383622	5	V-IV V-V	6418,5±318,4	3,45±0,09	3,02±0,02	525±7,2
Блекстар 502870	3	IV-IV IV-III	6138,1±260,9	3,41±0,09	3,0±0,02	535±6,3
Блекстар 502870	7	V-IV V-V	6445,1±130,0	3,51±0,05	3,05±0,01	533±3,6
Гановерхил Старбак 352790	15	V-IV V-V	7247,4±331,6	3,50±0,17	3,11±0,03	522±4,4
Пакломар Астронавт 1458744	13	V-V	6685,0±503,3	3,39±0,22	3,04±0,06	505±12,9
Прелюд 392457	5	V-IV V-V	6181,4±440,3	3,45±0,15	3,03±0,03	502±17,4
Элевейшн 1491007	8	IV-V V-V	6574,0±273,9	3,52±0,11	3,09±0,03	524±13,3

Анализируя молочную продуктивность коров, полученных в результате родственного спаривания, отмечаем, что в целом инбридинг не оказал негативного влияния на молочную продуктивность, так в большинстве случаев от инбредных коров получено свыше 6000 кг молока, с массовой долей жира от 3,35 до 3,52 %.

Лучшие результаты получены при отдаленном инбридинге на предка Гановерхил Старбак 352790 в степенях V–IV, V–V – 7247,4 кг молока с массовой долей жира 4,50 %.

Следует отметить, что при инбридинге на родоначальника ветви Блекстар 502870 линии Рефлекшн Соверинг 198998 при умеренном инбридинге наблюдается снижение удоя на 307 кг по сравнению с отдаленным инбридингом. Обратная тенденция на другого родоначальника ветви данной линии Аэростара 383622, при умеренном инбридинге на данного предка получено 6626,6 кг, что на 127,1 кг больше чем при отдаленном инбридинге на данного предка.

Список литературы

1. Исупова, Ю.В. Продуктивность дочерей быков-производителей в зависимости от генотипа каппа-казеина (K-Cas) / Ю.В. Исупова, В.М. Юдин // Научное и кадровое обеспечение АПК для продовольственного импортозамещения: материалы Всероссийской научно-практической конференции, 16–19 февраля 2016 г. – Ижевск: ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА, 2016. – С. 103–105.
2. Любимов, А.И. Влияние инбридинга на племенную ценность и реализацию генетического потенциала быков-производителей / А.И. Любимов, Ю.В. Исупова, В.М. Юдин // Зоотехния. – 2016. – № 8. – С. 2–4.
3. Любимов, А.И. Влияние различных типов инбридинга на молочную продуктивность и воспроизводительные качества коров черно-пестрой породы / А.И. Любимов, В.М. Юдин, К.П. Никитин // Аграрный вестник Урала. – 2016. – № 5 (147). – С. 56–60.
4. Любимов, А.И. Возрастные изменения количественных и качественных показателей семени быков-производителей разных линий / А.И. Любимов, Е.Н. Мартынова, Е.М. Кислякова, Ю.В. Исупова, В.М. Юдин // Вестник ИжГСХА. – 2016. – № 1 (46). – С. 65–72.
5. Любимов, А.И. Воспроизводительные качества коров в зависимости от линейной принадлежности и применения различных методов племенного подбора / А.И. Любимов, В.М. Юдин, К.П. Никитин // Инновационный потенциал сельскохозяйственной науки XXI века: вклад молодых учёных-исследователей: материалы Всероссийской научно-практической конференции, 24–27 октября 2017 года: сборник статей. – Ижевск: ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА, 2017. – С. 107–110.
6. Любимов, А.И. Комплексный подход к целенаправленному закреплению инбридинга / А.И. Любимов, В.М. Юдин // Зоотехния. – 2014. – № 4. – С. 2–4.
7. Любимов, А.И. Продолжительность хозяйственного использования дочерей быков-производителей разных линий / А.И. Любимов, В.М. Юдин,

А.С. Чукавин // Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства: сборник научных трудов. – Горки: УО БГСХА, 2016. – Вып. 19. В 2 ч. – Ч. 1. – С. 360–365.

8. Любимов, А.И. Статистика случаев родственного спаривания в стаде крупного рогатого скота холмогорской породы АО «Восход» Шарканского района Удмуртской Республики / А.И. Любимов, В.М. Юдин, Н.С. Мокрушина // Научно обоснованные технологии для интенсификации сельскохозяйственного производства: материалы Международной научно-практической конференции, 14–17 февраля 2017 г. – Ижевск: ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА, 2017. – Т. 3. – С. 90–93.

9. Юдин, В.М. Автоматизация первичного зоотехнического учёта как фактор повышения эффективности селекционно-племенной работы в молочном скотоводстве / В.М. Юдин // Научно обоснованные технологии для интенсификации сельскохозяйственного производства: материалы Международной научно-практической конференции, 14–17 февраля 2017 г. – Ижевск: ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА, 2017. – Т. 3. – С. 140–142.

10. Юдин, В.М. Минимизация инбридинга в системе разведения аборигенных пород и малочисленных популяций / В.М. Юдин // Аборигенные породы лошадей: их роль и место в коневодстве Российской Федерации: материалы I Всероссийской научно-практической конференции с международным участием 16 февраля 2016 г. – Ижевск: ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА, 2016. – С. 181–186.

11. Юдин, В.М. Мониторинг распространения синдрома брахиспина (ВУ-Brachyspina) в популяциях черно-пестрого скота / В.М. Юдин, А.Ю. Савельева // ВетИнформ. – 2017. – № 1. – С. 4–5.

12. Юдин, В.М. Опыт использования инбридинга в селекции молочного скота / В.М. Юдин, А.И. Любимов // Зоотехния. – 2015. – № 8. – С. 6–7.

13. Юдин, В.М. Селекционно-генетические аспекты использования трансплантации эмбрионов в разведении крупного рогатого скота / В.М. Юдин // Бюллетень науки и практики. Электрон. журн. – 2016. – № 10 (11). – С. 64–72.

14. Юдин, В.М. Селекция черно-пестрой породы крупного рогатого скота с использованием различных методов племенного подбора / В.М. Юдин, А.И. Любимов, К.П. Никитин // Известия Самарской государственной сельскохозяйственной академии. – 2016. – Т. 1. – № 1. – С. 37–40.

15. Юдин, В.М. Совершенствование продуктивных качеств черно-пестрого скота с использованием инбридинга / В.М. Юдин, А.И. Любимов // Известия Самарской государственной сельскохозяйственной академии. – 2015. – № 1. – С. 163–168.

МЕХАНИЗАЦИЯ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА

УДК 621 – 049.32

В.И. Большаков, О.С. Федоров
ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА

ВОССТАНОВЛЕНИЕ ПОВЕРХНОСТЕЙ ДЕТАЛЕЙ С ЗАМЕНОЙ ИЗНОШЕННОЙ ЧАСТИ

Часто поверхности изношенных деталей восстанавливают различными способами электродуговой наплавки, с использованием электроконтактных способов приварки ленты, проволоки, напеканием металлических порошков, газо-термическими способами нанесения металлических покрытий, лазерной наплавкой и т.д.

Эти способы являются рациональными в тех случаях, когда детали имеют одновременно большие размеры и износы, при малых износах применимы для восстановления единичных поверхностей детали, одна или две поверхности одного размера.

Если деталь имеет несколько поверхностей, требующих восстановления, то такие способы становятся нерациональными и возникает необходимость использования нескольких способов, что приводит к удорожанию восстановленной детали. Зачастую стоимость таких деталей превышает стоимость новой детали.

В связи с этим в ремонтном производстве применяют ряд технологии, когда используется сам материал детали в качестве ремонтного материала. Прежде всего восстановление деталей пластическим деформированием такие, как раздача, обжатие, осадка, раскатывание, обкатывание. Они широко применяются при восстановлении поршневых пальцев, проушин звеньев гусениц, шестерен со ступицей, звездочек, бронзовых втулок [1].

Другой метод восстановления работоспособности деталей – это использование ремонтных размеров (коленчатые валы, гильзы цилиндров и ряд других деталей).

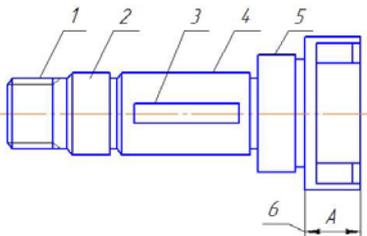
Широкое применение в ремонтном производстве нашёл и такой метод как применение дополнительных элементов деталей при восстановлении резьбовых отверстий спиральными вставками, установкой ввертышей [2], фигурных вставок при ремонте трещин в корпусных деталях [3].

Необходимо отметить, что эти способы рациональны для устранения износов определенной группы деталей, но в то же время трудоёмки и имеют высокую стоимость ремонта. Эти способы не возможны для восстановления деталей с несколькими дефектами, таких как вал приводы масляного насоса.

По нормативам объемов восстановления деталей на 1000 капитальных ремонтов трактора МТЗ-80 требуют восстановления 320–380 валиков масляного насоса (32–38 %), гусеничные трактора – 200–240 (20–24 % деталей), семейство автомобилей ГАЗ – 210–250 (21–25 %) [1, 2].

В тоже время вал привода масляного насоса может иметь одновременно шесть контролируемых дефектов [4], восстановление которых одновременно невозможно ни одним из перечисленных способов.

Таблица 1 – Основные дефекты вала привода масляного насоса СМД7-2602-1

Наименование и обозначение контролируемой детали	Контролируемые дефекты	Размеры	Способы и средства контроля
	1. Повреждение резьбы	Вмятины, выкрашивание	Осмотр. Лупа
	2. Износ поверхности под подшипник 204	19,98 мм	Микрометр или скоба
	3. Износ шпоночного паза по ширине	6,02 мм	Калибр
	4. Износ поверхности по зубчатое колесо	20,98 мм	Микрометр или скоба
	5. Износ поверхности под подшипник 207	35,00 мм	Микрометр или скоба
	6. Износ кулачка	Размер А 15,00 мм	Штангенциркуль

Анализ указанных дефектов, имеющих место в процессе эксплуатации, указывает на широкую распространенность дефектов 1, 2, 3, 4, 5. Реже всего происходит износ кулачков

(дефект 6), но в то же время эта часть детали является наиболее сложной в изготовлении.

Для восстановления работоспособности указанной детали предлагается замена изношенной части детали на новую заготовку и изготовление части детали по дефектам 1, 2, 3, 4 согласно размерам, представленным в таблице 1.

С этой целью на токарно-винторезном станке высверливается отверстие диаметром 22 мм (удлиненное сверло с коническим хвостовиком ГОСТ 2092-77 [5]) со стороны кулачков до выпадения части детали с изношенными поверхностями (дефекты 1, 2, 3, 4) (рисунок 1).

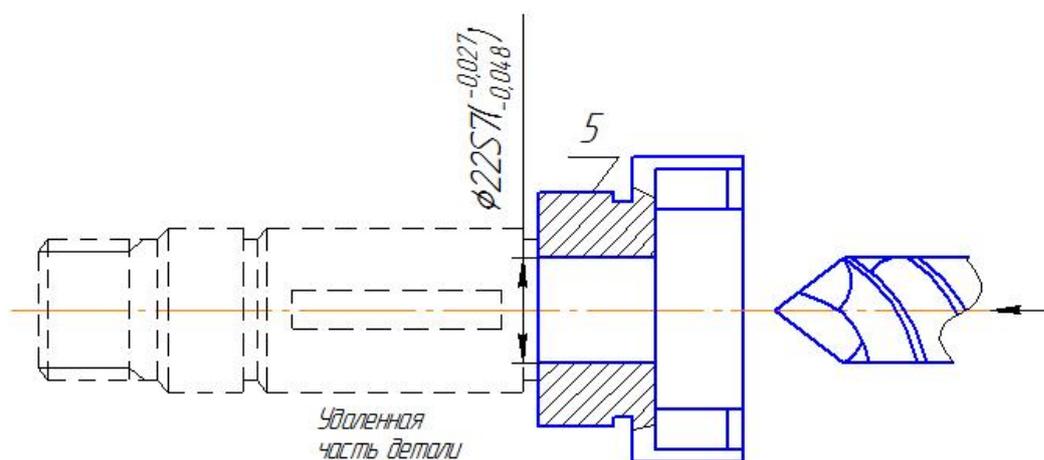


Рисунок 1 – Вал привода насоса после удаления дефектных участков детали (дефекты 1, 2, 3, 4)

После удаления части валика с дефектными участками в отверстие ($\phi 22 S7_{-0,048}^{-0,027}$) запрессовывают прокат $\phi 22h6 (-0,013)$ длиной равной длине удаленной части вала – 80...85 мм. В процессе запрессовки в соединении $\phi 22 \frac{S7}{h6}$ возможный натяг достигает от $N_{min} = 0,014$ мм до $N_{max} = 0,061$ мм, что вполне достаточно для раздачи поверхности (дефект 5) до размера, соответствующего техническим условиям ($\phi 35_{+0,002}^{+0,018}$). В отдельных случаях при величине натяга, соответствующее $N_{min} = 0,014$ мм, при передаче крутящего момента ($M_{кр} = 98...100$ Н·м для двигателя А-41) может произойти проскальзывание вала относительно отверстия.

Для гарантированной передачи крутящего момента в процессе работы вала привода рекомендуется выполнить неглубокое сверление на стыке торцевой части вала и отверстия со стороны кулачков сверлом $\phi 8...10$ мм на глу-

бину 3...5 мм. Следующей операцией является точечная прихватка деталей ручной электродуговой сваркой или полуавтоматической сваркой с последующей зачисткой сварных швов.

После установки заготовки торец предварительно зацентрированной частью устанавливается на токарно-винторезный станок и конец вала обрабатывается по размерам новой детали согласно ТУ и чертежа на изготовление детали, нарезается резьба и фрезеруется шпоночный паз на фрезерном станке. Материал детали Сталь 40Х вполне отвечает по достигаемой твердости (40...42 НRC₃) при работе в реальных условиях.

Окончательная обработка до требуемых размеров (таблица 1) проводится на шлифовальном станке.

Себестоимость восстановления рабочих поверхностей указанной детали не превышает 58 % от цены новой детали. Способ восстановления детали предлагается внедрить на ремонтных предприятиях Удмуртской Республики, занимающихся капитальным ремонтом двигателей.

Выводы:

1. Предложен способ восстановления с заменой изношенной части с большим количеством дефектов нецелесообразных при восстановлении различными способами.

2. Разработанная и предложенная технология позволит восстановить до 25 % вала привода масляного насоса аналогичных конструкции.

3. Себестоимость восстановления деталей не превышает 58 % от стоимости новой детали и рекомендуется использовать данную технологию на ремонтных предприятиях Удмуртской Республики.

Список литературы

1. Черноиванов, В.И. Восстановление деталей сельскохозяйственных машин / В.И. Черноиванов, В.П. Андреев. – М.: Колос, 1983. – 288 с.

2. Черноиванов, В.И. Организация и технология восстановления деталей машин / В.И. Черноиванов. – М.: Агропромиздат, 1989. – 336 с.

3. Зорин, А.И., Большаков, В.И., Квакин, А.Г. Рекомендации по способам восстановления деталей в мастерских хозяйств / А.И. Зорин, В.И. Большаков, А.Г. Квакин. – Ижевск: Областное правление Всесоюзного агропромышленного НТО, 1989. – 97 с.

4. Обработка металлов резанием: справочник технолога / А.А. Панов, В.В. Аникин, Н.Г. Бойм и др.; под. общ. ред. А.А. Панов. – М.: Машиностроение. – 736 с.

*Н.В. Гусева, М.М. Киселев, В.Н. Костылев, П.Л. Максимов,
Ю.А. Боровиков, Н.Д. Давыдов*
ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА

РАЗРАБОТКА МЕТОДИКИ ИССЛЕДОВАНИЯ УДАРНОГО ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ МОДЕЛИ КЛУБНЯ КАРТОФЕЛЯ С РАБОЧИМИ ОРГАНАМИ УБОРОЧНЫХ МАШИН

Современные машины для уборки картофеля, особенно картофелеуборочные комбайны, для отделения примесей оснащены неэффективными сепарирующими устройствами, достигающими длины до 16 метров [1, 2]. Поэтому они громоздки, имеют высокую материалоемкость и, как следствие, высокую стоимость.

В ходе многолетних исследований и изысканий нами разработан сепаратор, обеспечивающий качественное отделение примесей на коротком пути, практически в 10 раз меньшем, чем в серийных машинах [3, 4]. Появилась возможность не только снизить габариты машины, но и обеспечить бережную и качественную уборку даже раннего картофеля. В связи с тем, что процесс отделения примесей в значительной степени интенсифицировался, актуальной задачей на сегодняшний день является выявление зон и участков сепаратора, в которых клубни картофеля подвергаются наибольшему механическому воздействию. В связи с этим нами разработано устройство для дистанционного измерения ударного воздействия на картофель. Блок-схема устройства показана на рис. 1.

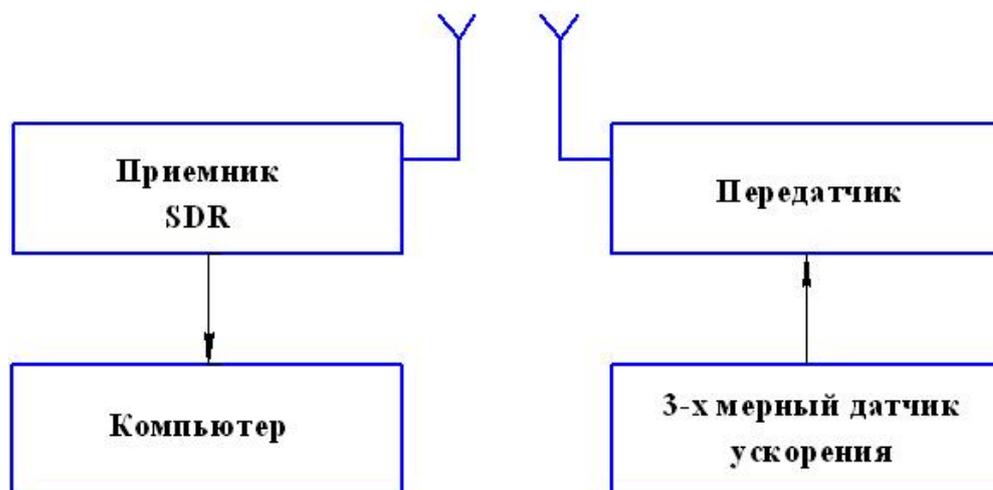


Рисунок 1 – Блок-схема устройства

Модель картофеля, испытывающего ударные нагрузки и передающего радиосигналы на приемник SDR, изготовлена из полиуретана в соответствии с размерно-массовыми характеристиками клубней картофеля сорта «Невский». Во внутренней полости модели клубня смонтированы: 3-мерный датчик ускорений, усилитель сигнала, модулятор, высокочастотный генератор, антенна и батареи питания. Внешний вид модели представлен на рис. 2.



Рисунок 2 – Внешний вид модели клубня картофеля

Сигнал с 3-мерного датчика усиливается и подается на передатчик, представляющий из себя кварцевый генератор с частотой генерации 8 мГц. Модулированный сигнал с генератора подается в антенну. Глубина модуляции сигнала передатчика пропорциональна ускорению, которое испытывает модель клубня. Сила воздействия на устройство пропорциональна ускорению и массе устройства (второй закон Ньютона). Осциллограмма сигнала (рис. 3) принимается SDR-приемником и обрабатывается на компьютере.

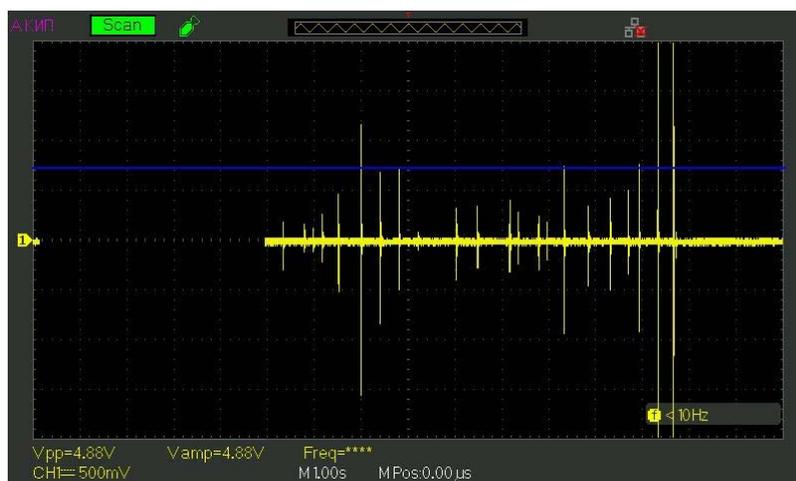


Рисунок 3 – Осциллограмма сигнала принятая SDR-приемником

По горизонтальной оси осциллограммы откладывается время, по вертикальной оси откладывается величина, пропорциональная ускорению. Все величины ускорений, которые лежат ниже калибровочной линии, соответствуют безопасным ускорениям. По осциллограмме можно определить, на каком участке процесса сепарации модель клубня подвергается недопустимым ударам.

На следующем этапе исследований планируется калибровка сигналов поступающих с 3-мерного датчика, изготовление лабораторной установки и проведение полнофакторных экспериментов с целью уточнения оптимальных параметров и режимов работы сепарирующего устройства, которые позволят снизить повреждаемость клубней и, как следствие, увеличить качество уборки картофеля.

Список литературы

1. Максимов, П.Л. Разработка универсальных технических средств для уборки корнеклубнеплодов: теория, расчет, конструкция. Монография / П.Л. Максимов. – Ижевск, 2002. – 171 с.
2. Максимов, П.Л., Максимов, Л.М. Новые рабочие органы и машины для производства корнеклубнеплодов. Монография. – Ижевск, 2002. – 80 с.
3. Максимов, Л.М., Максимов, П.Л., Максимов, Л.Л. Картофелеуборочный комбайн, отделяющий клубни в восходящем потоке вороха. Патент РФ № 2332828, опублик. 12.12.2006.
4. Максимов, П.Л., Максимов, Л.М., Потапов, М.А., Струнов, А.К. Копатель-погрузчик на базе картофелекопателя КСТ-1,4 // Инновационные технологии в сельскохозяйственном производстве, пищевой и перерабатывающей промышленности. Материалы Международной научно-практической конференции, в рамках IV этапа Евразийского экономического форума молодежи «ДИАЛОГ ЦИВИЛИЗАЦИЙ – YOUTH GLOBAL MIND», направление Евразия как территория здоровья. – Ижевск, 2013. – С. 96–98.

С.А. Дерюшев, П.Л. Максимов, И.А. Дерюшев
ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА

СОШНИК ДЛЯ ПОЛОСОВОГО ПОСЕВА С ДИСКОВЫМ РАССЕИВАТЕЛЕМ СЕМЯН

Данная статья посвящена вопросу улучшения качества распределения семян за счет использования сошника для полосового посева овощных и других сельскохозяйственных культур, снабженного дисковым рассеивателем семян. Также в статье описано устройство и принцип работы конструкции сошника.

При существующих способах посева рядки растений нормально освещены только с двух сторон – вдоль рядков. В поперечном же направлении вследствие загущенности они свет получают меньше, особенно нижняя часть. Поэтому недостаточное освещение является одной из причин полегания хлебов [1, 3].

При полосовом способе посева семена, как известно, распределяются не узкими рядками, а полосами шириной 0,1...0,12 м. Применяемые для этой цели сошники со специальными распределителями семян обеспечивают сравнительно равномерное их размещение по ширине полосы. Если разбить полосу вдоль ее длины на n частей, то каждую такую часть можно рассматривать как отдельный рядок, аналогичный рядку рядового посева (рисунок 1).

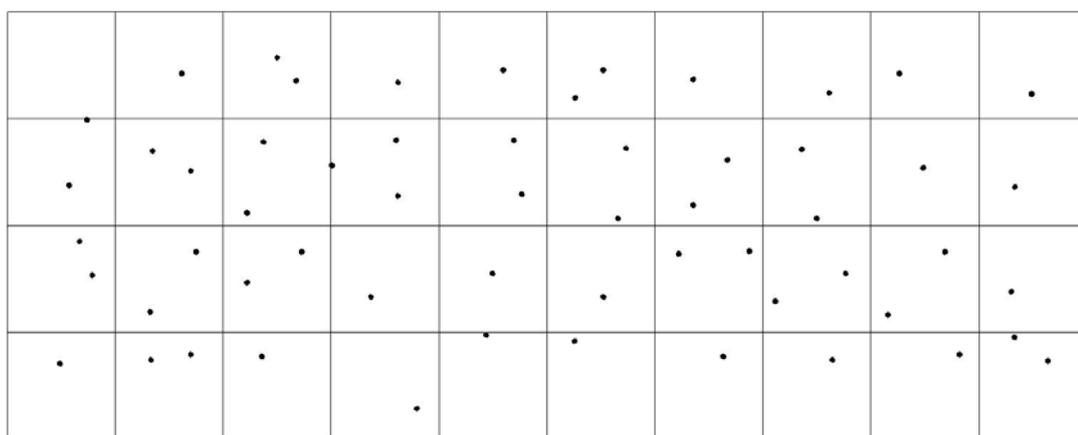


Рисунок 1 – Схема распределения семян при полосовом посеве

Отсюда видно, что при одинаковой норме высева семян или, что то же самое, при одинаковой плотности потока,

распределение интервалов между семенами вдоль ряда (полосы) при полосовом посеве, благодаря рассредоточенному размещению семян, создается возможность выращивания значительно большего количества растений, а следовательно, и возможность применения большей нормы высева [2].

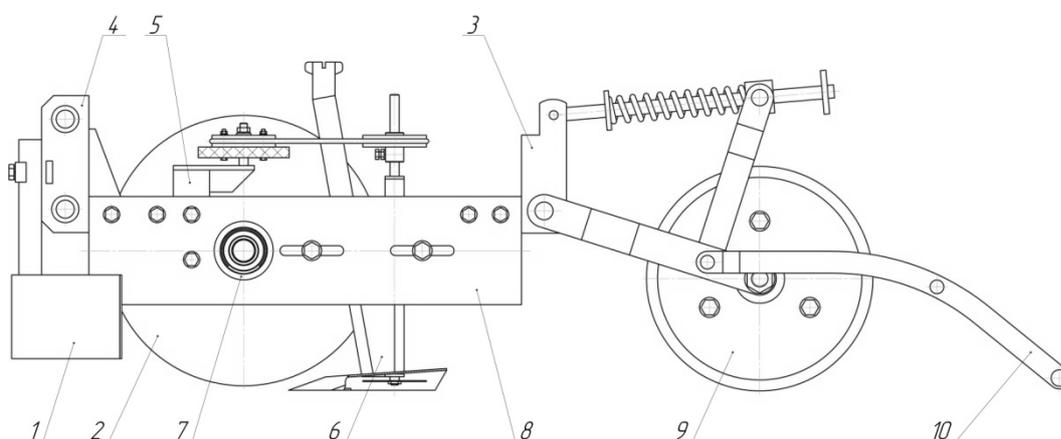
Отсюда следует, что полосовой посев, кроме общепризнанных достоинств (не требуется прорывка всходов, лучшая поперечная равномерность распределения семян), имеет также существенное преимущество перед рядовым в отношении продольной равномерности распределения семян, что обеспечивает повышение урожайности высеваемой культуры.

Поэтому мы рекомендуем использовать на посевах сельскохозяйственных культур полосовой сошник с активным дисковым рассеивателем семян.

Достоинства данной конструкции:

- простота и надежность конструкции;
- изготовление не требует много покупных деталей;
- сошник монтируется на любую стандартную сеялку.

Основные узлы аппарата (рисунок 2): камнеотвод 1, колесо опорное 2, кронштейны 3 и 4, привод рассеивателя 5, сошник 6, узел подшипниковый опорных колес 7, боковые пластины 8, прикатывающий каток 9 и выравниватель 10.



1 – камнеотвод; 2 – колесо опорное; 3 и 4 – кронштейны; 5 – привод рассеивателя; 6 – сошник; 7 – узел подшипниковый опорных колес; 8 – боковые пластины; 9 – прикатывающий каток; 10 – выравниватель

Рисунок 2 – Широкополосный сошник с активным дисковым рассеивателем

Камнеотвод изготовлен из трехмиллиметровой листовой стали. Приварен к стойке, которая с помощью болта крепится к переднему кронштейну. Он служит для дробления крупных комьев земли и отвода их в сторону.

Лапа сошника клинового типа приварена к семяпроводу круглого сечения, который в свою очередь выполняет функцию опорной стойки. Рядом с семяпроводом расположена ось рассеивателя, с рассеивающим диском на одном конце и шкивом – на другом.

Вращение диска происходит через ременный привод от опорного колеса. Посредством фрикционной передачи опорное колесо передает вращение на привод рассеивателя 5, который в свою очередь посредством вала вращает рассеивающий диск в горизонтальной плоскости.

Основные регулировки:

– натяжение ремня привода рассеивателя и установка глубины посева регулируются перемещением стойки сошника в горизонтальной и вертикальной плоскостях с последующей их фиксацией;

– частота вращения рассеивающего диска регулируется заменой ведущего или ведомого шкива.

Список литературы

1. Борисов, В.Я. Пути повышения урожайности плодовых и овощных культур / В.Я. Борисов, В.В. Васецкий. – Одесса, 1975. – С. 85–89.

2. Дерюшев, И.А. Изыскание конструктивной схемы и обоснование технологических параметров широкополосного сошника с активным рассеивателем семян: дис. ... канд. техн. наук / И.А. Дерюшев. – Чебоксары, 2009. – 143 с.

3. Чичкин, В.П. Овощные сеялки и комбинированные агрегаты / В.П. Чичкин. – Кишинев: «Штиинца», 1984. – 392 с.

УДК 621.81

П.В. Дородов, Р.А. Жуйков, В.А. Бабушкин
ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА

НАПРЯЖЕННОЕ СОСТОЯНИЕ ПРИ ИЗГИБЕ ДЕТАЛЕЙ С ВНУТРЕННИМИ КОНЦЕНТРАТОРАМИ

В результате теоретического исследования получено аналитическое решение задачи о концентрации напряжений при изгибе деталей машин, ослабленных внутренним вырезом. Предложенная математическая модель может применяться для исследования напряжений (прямая задача) и проектирования оптимальной формы деталей равного сопротивления (обратная задача).

Практика показывает, что основным проявлением отказов конструкций узлов и агрегатов машин является усталостное развитие трещин в зонах резкого изменения геометрии деталей (концентраторов напряжений) [1, 2]. Поэтому, исследование напряженного состояния при изгибе деталей, ослабленных концентраторами напряжений, является актуальной задачей механики деформируемого тела. Полученные аналитические зависимости и математические модели применимы при проектировании новых и модернизации существующих машин и механизмов.

Расчетная схема элемента детали с горизонтальным вырезом в условиях изгиба представлена на рисунке 1.

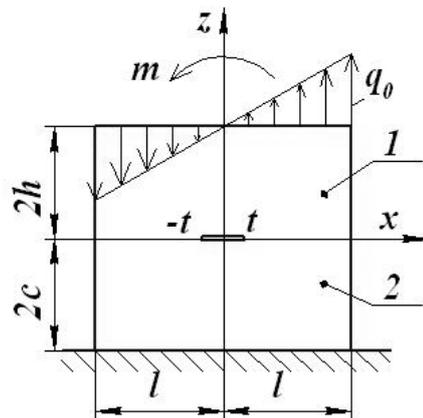


Рисунок 1 – Элемент детали с горизонтальным вырезом в условиях чистого изгиба:

1 – верхняя часть; 2 – нижняя часть

Пусть равнодействующей от внешней нагрузки $q = \frac{q_0}{l}x$ будет пара сил $m = \int_{-l}^{+l} qx dx = \frac{2q_0 l^2}{3}$.

Решение краевой задачи на линии сопряжения $t \leq |x| \leq l$ при $z=0$, ищем в виде [1–4]:

$$\sigma_{1z} + i\tau_1 = Af(x) - \frac{B}{\pi i \sqrt{x^2 - t^2}} \int_{-t}^{+t} \frac{\sqrt{\xi^2 - t^2} f(\xi)}{\xi - x} d\xi + \frac{C}{\pi \sqrt{x^2 - t^2}}, \quad (1)$$

где σ_{1z} , τ_1 , – нормальные и касательные напряжения на линии сопряжения;

$$f(x) = \frac{du_1(x)}{dx} - i \frac{dw_1(x)}{dx};$$

u_1 , w_1 – перемещения точек линии сопряжения; A , B , C – постоянные, зависящие от упругих свойств и внешней нагрузки.

Задавшись функциями перемещений $w_1=ax$ ($a=const$), $u_1=0$ и условием равновесия

$$\int_{-l}^l \sigma_{1z} x dx = \int_t^l \sigma_{1z} x dx + \int_{-l}^{-t} \sigma_{1z} x dx = m = \frac{2q_0 l^2}{3},$$

из (1) получим следующие выражения для местных напряжений:

$$\sigma_{1z} = \frac{2q_0 l}{3\sqrt{l^2 - t^2}} \cdot \frac{x}{\sqrt{x^2 - t^2}}, \sigma_{1x} = 0, \quad \tau_1 = \frac{2q_0 l}{3\sqrt{l^2 - t^2}} \cdot \frac{(1 - 2\nu)}{2(1 - \nu)},$$

где ν – коэффициент Пуассона.

Напряжения в плоскости xz можно представить в рядах [1, 2, 4–6]:

$$\sigma_z = \frac{\partial^2 \psi}{\partial x^2} = \sigma_{z0} - \sum_{n=1}^{\infty} \lambda^2 \left((C_{1n} ch(\lambda z) + C_{2n} sh(\lambda z) + C_{3n} z \cdot ch(\lambda z) + C_{4n} z \cdot sh(\lambda z)) \cos(\lambda x) + (C_{5n} ch(\lambda z) + C_{6n} sh(\lambda z) + C_{7n} z \cdot ch(\lambda z) + C_{8n} z \cdot sh(\lambda z)) \sin(\lambda x) \right),$$

$$\sigma_x = \frac{\partial^2 \psi}{\partial z^2} = \sigma_{x0} + \sum_{n=1}^{\infty} \left((C_{1n} \lambda^2 ch(\lambda z) + C_{2n} \lambda^2 sh(\lambda z) + C_{3n} \lambda (2sh(\lambda z) + \lambda z \cdot ch(\lambda z)) + C_{4n} \lambda (2ch(\lambda z) + \lambda z \cdot sh(\lambda z))) \cos(\lambda x) + (C_{5n} \lambda^2 ch(\lambda z) + C_{6n} \lambda^2 sh(\lambda z) + C_{7n} \lambda (2sh(\lambda z) + \lambda z \cdot ch(\lambda z)) + C_{8n} \lambda (2ch(\lambda z) + \lambda z \cdot sh(\lambda z))) \sin(\lambda x) \right),$$

$$\tau_{xz} = \frac{\partial^2 \psi}{\partial x \partial z} = \tau_{xz0} + \sum_{n=1}^{\infty} \lambda \left((C_{1n} \lambda sh(\lambda z) + C_{2n} \lambda ch(\lambda z) + C_{3n} (ch(\lambda z) + \lambda z \cdot sh(\lambda z)) + C_{4n} (sh(\lambda z) + \lambda z \cdot ch(\lambda z))) \sin(\lambda x) - (C_{5n} \lambda sh(\lambda z) + C_{6n} \lambda ch(\lambda z) + C_{7n} (ch(\lambda z) + \lambda z \cdot sh(\lambda z)) + C_{8n} (sh(\lambda z) + \lambda z \cdot ch(\lambda z))) \cos(\lambda x) \right),$$

где σ_{z0} , σ_{x0} , τ_{xz0} , C_{in} ($i=1, 2, \dots, 8; n=1, 2, \dots, \infty$) – постоянные, определяемые из граничных условий.

Так, для нижней части 2 элемента детали основные граничные условия запишутся: 1) $\sigma_z|_{z=+c} = \sigma_{1z}$, ($t \leq |x| \leq l$), 2) $\tau_{xz}|_{z=+c} = \tau_1$, ($t \leq |x| \leq l$), 3) $\sigma_z|_{z=-c} = q$, ($|x| \leq l$), 4) $\tau_{xz}|_{z=-c} = 0$, ($|x| \leq l$),

откуда

$$C_{1n} = - \frac{(A_n + B_n^*)(sh(\lambda c) + \lambda c \cdot ch(\lambda c)) + B_n \lambda c \cdot sh(\lambda c)}{\lambda^2 (sh(2\lambda c) + 2\lambda c)},$$

$$C_{2n} = - \frac{(A_n - B_n^*)(ch(\lambda c) + \lambda c \cdot sh(\lambda c)) + B_n \lambda c \cdot ch(\lambda c)}{\lambda^2 (sh(2\lambda c) - 2\lambda c)}, \quad C_{3n} =$$

$$\frac{(A_n - B_n^*) ch(\lambda c) + B_n sh(\lambda c)}{\lambda (sh(2\lambda c) - 2\lambda c)},$$

$$C_{4n} = \frac{(A_n+B_n^*)sh(\lambda c)+B_nch(\lambda c)}{\lambda(sh(2\lambda c)+2\lambda c)}, \quad C_{5n} =$$

$$-\frac{(A_{n1}+B_{n1}^*)(sh(\lambda c)+\lambda c \cdot ch(\lambda c))-B_{n1}\lambda c \cdot sh(\lambda c)}{\lambda^2(sh(2\lambda c)+2\lambda c)},$$

$$C_{6n} = -\frac{(A_{n1}-B_{n1}^*)(ch(\lambda c)+\lambda c \cdot sh(\lambda c))-B_{n1}\lambda c \cdot ch(\lambda c)}{\lambda^2(sh(2\lambda c)-2\lambda c)},$$

$$C_{7n} = \frac{(A_{n1}-B_{n1}^*)ch(\lambda c)-B_{n1}sh(\lambda c)}{\lambda(sh(2\lambda c)-2\lambda c)}, \quad C_{8n} = \frac{(A_{n1}+B_{n1}^*)sh(\lambda c)-B_{n1}ch(\lambda c)}{\lambda(sh(2\lambda c)+2\lambda c)},$$

где $\lambda=n\pi/l$, $A_n = \frac{2q_0}{3\sqrt{l^2-t^2}} I_n(\lambda l, \lambda t)$, $A_{n1} = \frac{4q_0}{3\sqrt{l^2-t^2}} I_{n1}(\lambda l, \lambda t)$, $B_0 =$

$$\tau_{xz0} = \frac{2q_0\varepsilon}{3} \sqrt{\frac{l-t}{l+t}}, \quad B_{n1} = \frac{2q_0\varepsilon}{3\lambda\sqrt{l^2-t^2}} (\sin(n\pi) - \sin(\lambda t)), \quad A_0 = \sigma_{z0} =$$

$$A_0^* = \sigma_{x0} = A_n^* = A_{n1}^* = B_n = B_0^* = B_n^* = D_0 = D_n = D_{n1} = 0, \quad B_{n1}^* =$$

$$\frac{2q_0}{(n\pi)^2} (\sin(n\pi) - (n\pi)\cos(n\pi)), \quad I_n = \int_t^l \frac{x}{\sqrt{x^2-t^2}} \cos(\lambda x) dx +$$

$$\int_{-l}^{-t} \frac{x}{\sqrt{x^2-t^2}} \cos(\lambda x) dx, \quad I_{n1} = \int_t^l \frac{x}{\sqrt{x^2-t^2}} \sin(\lambda x) dx.$$

Теоретический коэффициент концентрации напряжений α_T по нормальным напряжениям σ_{1z} имеет вид:

$$\alpha_T = \frac{1 + \sqrt{1 + \frac{16}{3} \frac{\beta^2}{\sqrt{\beta^2 - 1}} \frac{t}{\rho}}}{2}. \quad (2)$$

Здесь $\beta = l/t$, ρ – полуширина разреза (радиус скругления углов выреза).

На рисунке 2 показан график функции (2) $\alpha_T = f(\rho/t)$.

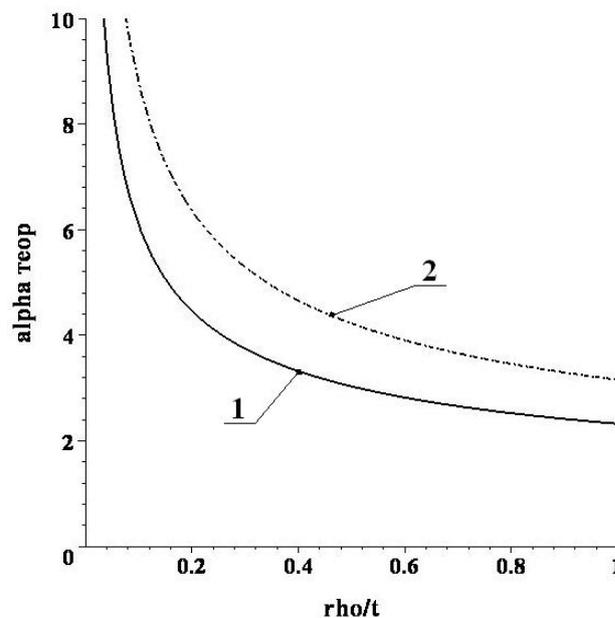


Рисунок 2 – Теоретический коэффициент концентрации напряжений α_T в зависимости от величины относительной ширины выреза ρ/t :

1 – $\beta = 2$; 2 – $\beta = 5$

Например, при $\rho/t = 0,2$ и $\beta = 2$ получим $t_1 = 0,94t$, а теоретический коэффициент концентрации напряжений составит $\alpha_T = 4,45$; при $\rho/t = 0,2$ и $\beta = 5$ получим $t_1 = 0,6t$, а теоретический коэффициент концентрации напряжений – $\alpha_T = 6,35$.

Таким образом, получено точное (аналитическое) решение задачи о концентрации напряжений в деталях машин, ослабленных внутренними вырезами, при их изгибе. Предложенная математическая модель может применяться для исследования напряжений (прямая задача) и проектирования оптимальной формы деталей по критериям равнопрочности (обратная задача).

Список литературы

1. Дородов, П.В. Комплексный метод расчета и оптимального проектирования деталей машин с концентраторами напряжений: монография / П.В. Дородов. – Ижевск: ФГБОУ ВПО Ижевская ГСХА, 2014. – 316 с.
2. Дородов, П.В. Повышение надежности сельскохозяйственных машин путем оптимизации формы их деталей: дисс....док. техн. наук: 05.20.03 / Дородов Павел Владимирович. – М., 2015 – 327 с.
3. Дородов, П.В. Приведение краевой задачи для плоского упругого тела к одному особому интегральному уравнению / П.В. Дородов // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета. – 2012. – № 80. – С. 1–10.
4. Дородов, П.В. Исследование напряженного состояния в пластине, ослабленной концентратором напряжений/ П.В. Дородов, А.Г. Поспелова // Достижения науки и техники АПК.– 2013. – №8. –С. 67-70.
5. Дородов, П.В. Расчет оптимальной толщины детали в местах различных концентраторов напряжений / П.В. Дородов, Р.А. Жуйков // Научно обоснованные технологии интенсификации сельскохозяйственного производства: материалы Международной научно-практической конференции. – Ижевск: ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА, 2017. – С. 72–77.
6. Дородов, П.В. О напряженном состоянии при изгибе деталей машин, ослабленных внешними концентраторами / П.В. Дородов, Р.А. Жуйков, В.А. Бабушкин // Материалы Международной научно-практической конференции «Актуальные проблемы агроинженерии в XXI веке», посвященной 30-летию кафедры технической механики конструирования машин. – П. Майский: ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ, 2018. – С. 59–64.

П.В. Дородов, А.В. Костин, Р.Р. Шакиров, А.Л. Шкляев
ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА

ПРИМЕНЕНИЕ КОМПЬЮТЕРНЫХ И АВТОМАТИЗИРОВАННЫХ СИСТЕМ ПРИ КОНСТРУИРОВАНИИ НОВОЙ ТЕХНИКИ

В результате стремительного развития электронно-вычислительной техники, современный инженер обязан владеть компетенциями для работы с системами автоматизированного проектирования (САПР). В статье рассматривается пример типового прочностного расчета элемента полурамы трактора. Результатом расчета являются точные значения внутренних напряжений, деформации и перемещения элементов конструкции, а так же их графическая визуализация.

Ключевые слова: чертеж, модель, САПР, эпюр, прочность, деформация.

При создании и совершенствовании современной техники порой не удастся применять несущие узлы, обладающие простыми геометрическими формами [6, 7]. В связи с этим появляются сложности в конструировании данных узлов при создании конструкторской документации, т.е. в частности чертежей, что является следствием усложнения технологии изготовления. А также при создании, какого либо узла или конструкции нельзя забывать и о прочности изделия. Все это одновременно ложится на плечи инженера-конструктора, задачей которого является и создание конструкции узла, эстетично вписывающегося в разрабатываемое изделие, с возможностью легкой сборки и разборки в случае ремонта, и возможности изготовления с меньшей трудоемкостью или имеющейся базой, и снижением металлоемкости, и еще ряд разных требований в зависимости от создаваемой конструкции.

При вычерчивании чертежей разрабатываемой сложной конструкции увеличивается трудоемкость их изготовления, так как увеличивается количество изображений, размерных линий, различных допусков и отклонений для обеспечения собираемости изделия и т.д. в соответствии ЕСКД [1].

Наиболее сложным является обеспечение прочности и долговечности изделия, так как на первый взгляд простые условия прочности, из аппарата механики [8], усложняются сложными математическими зависимостями [2, 3], которые порой невозможно решить в явном виде, а также сложности

учесть все изменения формы. Поэтому при расчетах приходится упрощать конструкцию, а не учтенные элементы или какие либо изменения в форме изделия учитывать при помощи коэффициентов и т.д.

Используя современные информационные технологии и технические средства при создании новой техники решение задач, обозначенных выше, несколько упрощаются. Но в то же время, требования к знаниям инженера возрастают, так как помимо основных знаний необходимо знать, уметь и владеть современными системами САПР [5]. Применяя данные системы, единожды создав 3D-модель изделия можно ее использовать и для автоматизированного создания чертежей и различной другой конструкторской документации, а также для оценки ее несущей способности и при изготовлении на различных станках, к примеру с ЧПУ и т.д.

Рассмотрим принцип использования данных систем на примере элемента полурамы трактора. В действительности конструкция полурамы достаточно сложна, как видим по 3D-модели рис. 1а.

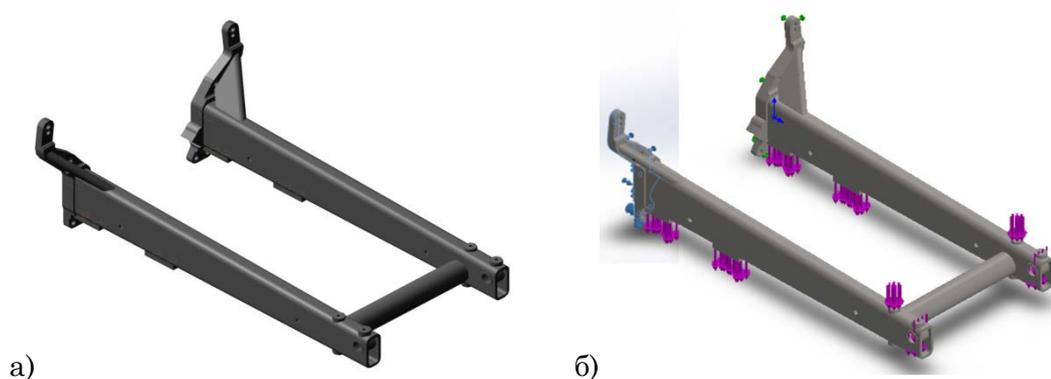


Рисунок 1 – Полурама: а) 3D-модель; б) приложенные нагрузки

Учесть при прочностных расчетах все элементы достаточно сложно особенно не профессионалам, а «вчерашним» выпускникам, для которых современные системы САПР будут являться основой для принятия решений. Приложив все действующие нагрузки [4] от массы двигателя и других механизмов, а также со стороны догрузателя передней оси, т.е. груза, предлагаемой навески на элементы конструкции рис. 1б и произведя прочностной расчет, получаем перемещения, деформации элемента конструкции которые пропорциональны действующим напряжениям рис. 2.

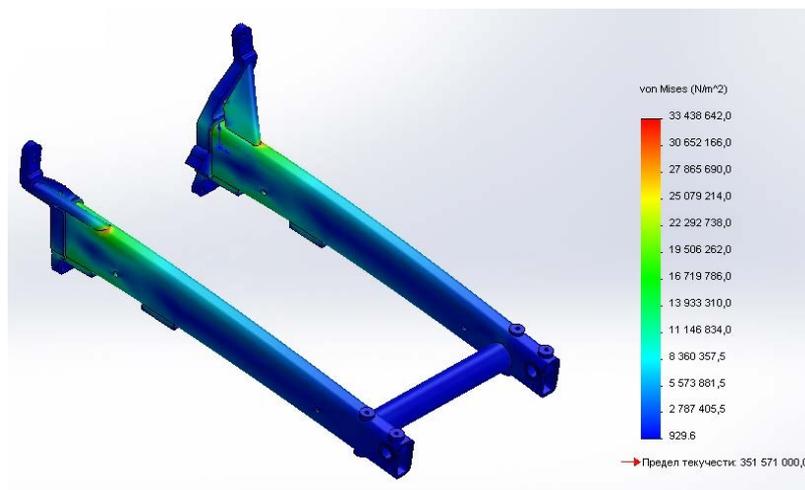


Рисунок 2 – Эпюра напряжений

По результатам расчета визуально видны опасные сечения (по цвету) и действующие напряжения в данных точках (по шкале). На основании которых принимаются необходимые решения: по подбору материала, усилению конструкции в опасных сечениях и т.д.

Подводя итог, всему вышесказанному, современные информационные технологии позволяют расширить визуальное представление реального объекта за счет создания модели изделия, произвести предварительные прочностные расчеты, а также создать рабочую документацию. Не смотря на то, что изучение данных систем САПР ложится дополнительной нагрузкой для будущих инженеров, одновременно являясь главным инструментом, без которого невозможно современное развитие инженерной мысли.

Список литературы

1. ГОСТ 2.109-73 ЕСКД. Основные требования к чертежам. – М.: Стандартинформ, 2007. – 28 с.
2. Дородов, П.В. Комплексный метод расчета и оптимального проектирования деталей машин с концентраторами напряжений: монография / П.В. Дородов. – Ижевск: ФГБОУ ВПО Ижевская ГСХА, 2014. – 316 с.
3. Дородов, П.В. Повышение надежности сельскохозяйственных машин путем оптимизации формы их деталей: дис. ... док. техн. наук: 05.20.03 / Дородов Павел Владимирович. – М., 2015 – 327 с.
4. Дородов, П.В. Определение несущей способности полурамы на базе трактора ЛТИ / П.В. Дородов, А.В. Костин, Р.Р. Шакиров // Актуальные проблемы агроинженерии в XXI веке: материалы Международной науч.-практ.

конф., посвященной 30-летию кафедры технической механики и конструирования машин, 24 января 2018 г. – П. Майский, 2018. – С. 65–69.

5. Костин, А.В. Использование систем автоматизированного проектирования при конструировании элементов машин на примере Компас 3D / А.В. Костин, Р.Р. Шакиров, А.Г. Иванов // Теория и практика – устойчивому развитию агропромышленного комплекса: материалы Всероссийской науч.-практ. конф., 17–20 февраля 2015 г. – Ижевск, 2015. – С. 170–174.

6. Обоснование конструкции экспериментального культиватора / Н.Г. Касимов // Научное обеспечение АПК. Итоги и перспективы: материалы Всероссийской научно-практической конференции. – Ижевск, 2003. – С. 171–173.

7. Касимов, Н.Г. Особенности строения посадочного механизма рассадопосадочных машин / Н.Г. Касимов, В.И. Константинов, А.М. Митрошин // Научное и кадровое обеспечение АПК для продовольственного импортозамещения: материалы Всероссийской научно-практической конференции. Министерство сельского хозяйства Российской Федерации, ФГБОУ ВПО Ижевская ГСХА. – Ижевск, 2016. – С. 29–32.

8. Теоретическая механика. Статика: учебное пособие / Ю.А. Боровиков, Н.В. Гусева, А.Г. Иванов, А.В. Костин. – Ижевск: Ижевская государственная сельскохозяйственная академия, 2016.

УДК 628.32:631.227

С.П. Игнатьев

ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА

СОРБЦИОННАЯ СУШКА - ПЕРВЫЙ ЭТАП ПЕРЕРАБОТКИ ПТИЧЬЕГО ПОМЕТА

Предложен способ утилизации птичьего помета в основе которого лежит сорбционная обработка. В основе предложенного способа лежит комплексное использование экструзионной обработки, сорбционной и вакуумной сушки.

Ввод в действие производственных мощностей [1], в частности птицефабрик, приведет к увеличению экологической нагрузки на окружающую среду. Известно, что птичий помет является источником развития патогенной микрофлоры и представляет опасность для здоровья человека и окружающей среды. В то же время птичий помет является одним из лучших органических удобрений, содержащим все

основные питательные вещества, необходимые растениям. Поэтому необходимо его перерабатывать, получать из помета хорошее удобрение и не загрязнять окружающую среду большими пометохранилищами. Разработка эффективных технологий переработки и утилизации помета является актуальной для науки и практики.

Таблица – Ввод в действие отдельных производственных мощностей

Наименование производственного объекта	2000	2010	2014	2015	2016
Птицефабрик: яичного направления, тыс. кур-несушек	36,0	702,7	222,4	248,0	1420,2
мясного направления, млн. голов мясной породы в год	0,04	122,5	11,1	11,0	35,5

Целью исследования является разработка наиболее рациональной схемы получения сухого гранулированного помета для его дальнейшего использования в качестве удобрения.

Поставленные задачи:

- изучить различные установки для получения гранулированной продукции;
- проанализировать возможные пути получения гранул из влажного исходного сырья;
- предложить схему установки для экструзионной обработки помета.

Проведенный анализ технологий переработки и утилизации помета [2, 3] показал, что длительность обработки минимальна при гранулировании и сушке.

В качестве прототипа установки для переработки помета предлагается использовать экструдер с вакуумной камерой. Схема прототипа представлена на рисунке 1. Исходное сырье посредством загрузочной камеры направляется в шнековую часть экструдера. Захваченный шнеком продукт последовательно проходит зоны прессования и дозирования машины, а затем выводится через фильеру матрицы в вакуумную камеру. В условиях быстрого перехода экструдата из области высоких давлений в условия пониженного давления, происходит декомпрессионный взрыв: вода, находящаяся

яся в продукте, переходит в парообразное состояние с выделением значительного количества энергии [4].

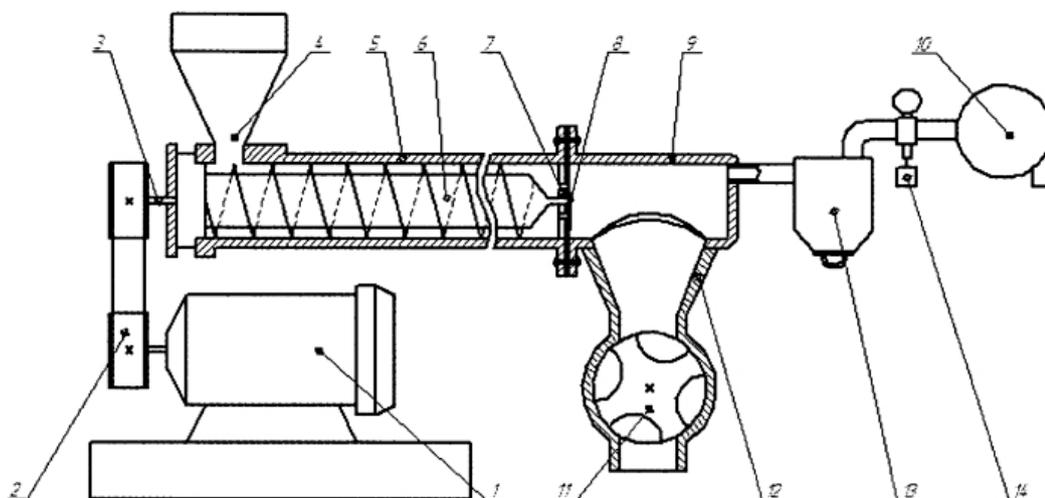


Рисунок 1 – Экструдер с вакуумной камерой:

- 1 – электродвигатель; 2 – клиноременная передача; 3 – вал; 4 – загрузочная камера; 5 – корпус; 6 – шнек; 7 – фильера; 8 – режущее устройство; 9 – вакуумная камера; 10 – вакуумный насос; 11 – шлюзовый затвор; 12 – выгрузная камера; 13 – вакуум-баллон; 14 – вакуум-регулятор

Недостатком существующей установки для гранулирования является то, что технологический процесс не возможен без снижения влажности исходного продукта до 30% по причине не возможности осуществления химического преобразования и термического обеззараживания помета при экструзионной обработке.

Для решения данной проблемы предлагается на начальном этапе переработки смешивать поступающее исходное сырье с сорбирующим материалом. В качестве которого в период запуска линии может быть использована солома или отходы деревообработки. В период установившихся режимов работы линии в качестве сорбента может быть использован сухой помет не реализованный в установленные сроки. Данное технологическое решение позволит уменьшить количество продукции получаемой в результате переработки помета.

Блок-схема установки для переработки птичьего помета в гранулы представлен на рисунке 2.

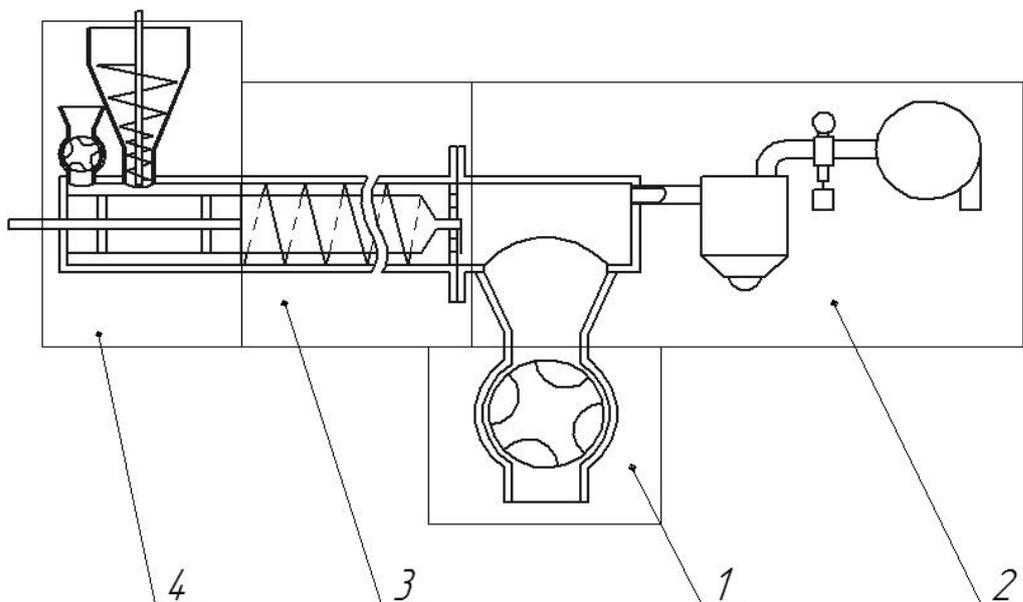


Рисунок 2 – Блок схема установки для переработки птичьего помета:
 1 – блок разгрузки; 2 – блок вакуумирования; 3 – блок экструдирования;
 4 – блок сорбционной сушки

Процесс влагопереноса между сорбирующим материалом и пометом будет завершаться в экструдере. Где произойдет механическое перемалывание за счет трения, высокотемпературное воздействие при высоком давлении. При выходе обрабатываемого продукта через фильеру экструдера осуществиться резкий сброс давления, что приведет к взрывному испарению воды и снижению влажности готового продукта. Для интенсификации процесса экструзионного обезвоживания взрывное испарение будет выполняться в вакуумной камере.

Проведенные исследования позволяют дать рекомендации объединить в единую установку сорбционную сушку, экструзионную обработку и вакуумную досушку.

Список литературы

1. Федеральная служба государственной статистики. Российский статистический ежегодник. 2017 г. – Режим доступа : http://www.gks.ru/free_doc/doc_2017/year/year17.pdf (дата обращения : 28.02.2018)
2. Игнатьев, С.П. Синтез технологий переработки помета / С.П. Игнатьев // Аспекты безопасности жизнедеятельности и медицины : материалы Международной научно-практической конференции «Актуальные направления инновационного развития животноводства и современных технологий продуктов питания, медицины и техники», 28–29 ноября 2017 г. – С. 140–142.
3. Касаткин, В.В. Экологичная технология переработки помета / В.В. Касаткин, С.П. Игнатьев // Экология и сельскохозяйственная техника : материалы Международн. науч.-практ. конф., 13–14 мая 2009 г. – СПб., 2009. – С. 114–119.

4. Экструдер с вакуумной камерой – Режим доступа :<http://www.findpatent.ru/patent/256/2561934.html> (дата обращения: 28.02.2018).

УДК 621.893:620.198

А.Г. Ипатов

ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА

ИССЛЕДОВАНИЕ РАБОТОСПОСОБНОСТИ МОДИФИЦИРОВАННЫХ АНТИФРИКЦИОННЫХ ПОКРЫТИЙ

Представлены результаты исследования оловянистых антифрикционных покрытий, полученных лазерной обработкой порошковых композиций. Сравнительные триботехнические исследования выявили значительное преимущество анализируемых покрытий по отношению к стандартным оловянистым антифрикционным покрытиям, по характеристикам интенсивности изнашивания и температуры эксплуатации.

Ключевые слова: лазерная обработка, порошковая композиция, антифрикционное покрытие, изнашивание, триботехнические исследования.

Проблема повышения ресурса и надежности подшипниковых узлов трения лежит в основе обеспечения высоких антифрикционных свойств контактирующихся поверхностей. Машиностроение имеет огромный опыт в разработке и эксплуатации специальных антифрикционных покрытий наносимых на поверхность одной из трущихся деталей. Наиболее эффективными материалами для создания антифрикционных покрытий являются баббитовые сплавы. Технология нанесения баббитовых покрытий различна и во многом определяется особенностями эксплуатации подшипникового узла. Несмотря на разнообразие технологий, среди которых можно отметить методы литейного производства, гальваническое наращивание, а также способы напыления, у баббитовых покрытий остаются недостатки – низкая усталостная прочность, небольшая несущая способность (до 15 МПа), низкая износостойкость при малых скоростях трения и малый температурный диапазон эксплуатации[2, с. 16–21].

В данной работе авторами предлагается технология нанесения антифрикционных покрытий на основе олова с модификацией структуры[1, с. 46–52] (введение дополнительных легирующих элементов) и последующей обработкой давлением (повышение прочности и обеспечение необходи-

мой толщины покрытия). Покрытия наносили на поверхность стальной ленты методом лазерно-порошковой наплавки. В качестве легирующих элементов использовали порошок меди, а также дисульфид молибдена. Количественные характеристики вводимых элементов определили на основе теоретических предположений и экспериментальных исследований. Полученные образцы подвергли лабораторным триботехническим исследованиям. В процессе исследований контролировали параметры износостойкости покрытий, коэффициента трения, температуры в зоне трения, а также противозадирные характеристики в условиях сухого трения (таблица 1). Основные исследования провели в условиях жидкостного трения с использованием машины трения СМТ-2070.

Таблица 1 – Результаты триботехнических исследований

В условиях жидкостного трения					
№ 1	Объект исследования	Путь трения, м	Величина износа, г/м	Коэффициент трения	Максимальная температура, °С
1	Промышленный образец	15000	$3,6 \times 10^{-5}$	0,08	87
2	Исследуемое покрытие	15000	$4,2 \times 10^{-7}$	0,12	93
В условиях сухого трения					
	Объект исследования	Путь трения до схватывания, м	Величина износа, г/м	Коэффициент трения	Максимальная температура, °С
3	Промышленный образец	9080	$6,92 \times 10^{-5}$	0,3	115
4	Исследуемое покрытие	21400	$4,72 \times 10^{-7}$	0,22	187

Износостойкость исследуемых покрытий значительно превосходит износостойкость стандартных баббитовых покрытий полученных гальваническим способом. Коэффициент трения у исследуемых покрытий выше, чем у стандартных, что можно объяснить более твердой структурой покрытия за счет легирования медью.

В условиях сухого трения характеристики работы определяется противозадирными свойствами – у исследуемых покрытий стойкость к задиру значительно выше, что объясняется механизмом действия дисульфида молибдена, создающий на поверхности трения слоистую структуру и защищающий от задира. Немаловажна также характери-

стика температуры в зоне трения – высокая термопрочность исследуемых покрытий расширяет температурный диапазон эксплуатации покрытия. У исследуемых покрытий термопрочность выше на 40 %, что позволяет использовать их в условиях масляного голодания и высоких скоростей трения.

Список литературы

1. Ипатов, А.Г. Структура и свойства модифицированного антифрикционного покрытия на основе металлической композиции / А.Г. Ипатов, Е.В. Харанжевский, Ю.Ю. Матвеева // Вестник Ижевской государственной сельскохозяйственной академии. – 2016. – № 2 (47). – С. 46–52.

2. Потехин, Б.А., Илюшин, В.В., Христолюбов, А.С. Влияние способов литья на структуру и свойства оловянного баббита // Металловедение и термическая обработка металлов. – 2009. – № 8. – С. 16–21.

УДК 631.3-027.31

Н.Г. Касимов, В.И. Константинов, П.Л. Максимов
ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА

ПРИМЕНЕНИЕ НОВОЙ ТЕХНИКИ И ТЕХНОЛОГИЙ - ОСНОВА КОНКУРЕНТОСПОСОБНОСТИ В СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОМ ПРОИЗВОДСТВЕ

Обеспечение новой техникой и технологиями сельскохозяйственного производства требует углубленного изучения. Результат такого подхода к применяемой технике - обеспечение конкурентоспособности.

Ключевые слова: техника, технологии, сельское хозяйство, теория, практика.

Техника и технологии при возделывании овощей в современных условиях имеют решающее значение для обеспечения конкурентоспособности, получения продукции высокого качества с минимальными затратами труда. От того насколько правильно будет выбрана технология и техника для конкретных условий предприятия, будет зависеть победа в этой нелегкой борьбе производителя за своего потребителя.

Основой применения современной технологии и техники зачастую служат только лишь теоретические исследования, проведенные авторами изобретений, исходя из существующего уровня техники. В лучшем случае проводятся

лабораторные или полевые экспериментальные исследования, которые не могут учитывать всех внешних факторов исследуемой среды или процесса. К тому же, чтобы обеспечить получение гарантированного урожая улучшенного качества с помощью внедрения новых технологий, производителю приходится выложить «кругленькую сумму» на покупку техники и материалов, а также на переобучение рабочего персонала предприятий. Заинтересованность же в приобретении новой техники предприятиями Удмуртской Республики видно из статистических данных, приведенных в табл. 1.

Таблица 1 – Покупка тракторов, ЗУК и КУК предприятиями Удмуртской Республики

Наименование	Приобретение новой техники в период 2015–2017 гг., шт.		
	2015 г.	2016 г.	2017 г.
Трактора	106	105	150
Зерноуборочные комбайны	50	45	45
Кормоуборочные комбайны	35	32	49

Анализируя данные таблицы 1, можно сделать вывод, что предприятия Удмуртской Республики обладают достаточными финансовыми ресурсами для начала обновления МТП и внедрения новых технологий.

Возникает проблема: гарантированное обеспечение улучшенных показателей продукции за счет применения новой техники и технологии ещё до вкладывания в «новаторское» производство больших затрат.

Одним из решений данной проблемы может считаться внедрение новой техники и технологии непосредственно в среду образования. Речь идет не только о теоретической информации, но и о полном обеспечении новой техникой внедряемой технологии с возможностью создания реальных условий эксплуатации и варьирования внешних факторов. В таком случае будет обеспечено прочное взаимодействие теории и практики для новейших технологий и их технического обеспечения агропромышленного комплекса.

Опыт таких отношений производителей новой техники и технологий с государственными образовательными учре-

ждениями в мире, да и нашей стране известен. Однако, в стенах Ижевской государственной сельскохозяйственной академии такая возможность появилась сравнительно недавно с 2009 года. На базе 3-го корпуса Агроинженерного факультета размещены несколько моделей тракторов и комбайнов завода «Россельмаш». За сравнительно небольшой промежуток времени, преподавателям Ижевской государственной сельскохозяйственной академии удалось освоить новые образцы техники и технологии агропроизводства, включить новый материал в образовательные программы и обеспечить студентов очного и заочного обучения всем необходимым для его успешного освоения.

Таким образом, обеспечение теоретической основы по новой технике и технологиям сельскохозяйственного производства требует более подробного, наглядного и, следовательно, практического изучения. Если такая взаимосвязь теории и практики на базе образовательных учреждений будет обеспечена, то результат внедрения предлагаемой новой техники и технологий сельского хозяйства будет гарантирован и проявится в виде улучшенных показателей продукции.

Список литературы

1. Анализ рабочих органов для ухода за посадками картофеля / Н.Г. Касимов, О.В. Данилов, Ф.З. Минагулов // Наука Удмуртии. – 2009. – № 9. – С. 80–84.
2. Константинов, В.И. Конструктивные особенности распределительно-высаживающего аппарата новой рассадопосадочной машины / В.И. Константинов // Научные труды студентов Ижевской ГСХА: сборник статей [Электронный ресурс] / Отв. за выпуск Н.М. Итешина. – Электрон. дан. (1 файл). – Ижевск: ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА, 2016. – № 1 (2). – Режим доступа к сборнику: свободный. – С. 213.
3. Влияние рабочих органов пропашных культиваторов на создание условий для благоприятного роста картофеля / Н.Г. Касимов // Устойчивому развитию АПК – научное обеспечение: материалы Всероссийской научно-практической конференции. – Ижевск: Ижевская ГСХА, 2004. – С. 393–396.
4. Дородов, П.В. Комплексный метод расчета и оптимального проектирования деталей машин с концентраторами напряжений: монография / П.В. Дородов. – Ижевск: ФГБОУ ВПО Ижевская ГСХА, 2014. – 316 с.
5. Обоснование конструкции экспериментального культиватора / Н.Г. Касимов // Научное обеспечение АПК. Итоги и перспективы: материалы Всероссийской научно-практической конференции. – Ижевск, 2003. – С. 171–173.
6. Основные закономерности взаимодействия ротационного рабочего органа / Н.Г. Касимов, А.Г. Иванов // Научное обеспечение реализации нацио-

нальных проектов в сельском хозяйстве: материалы Всероссийской научно-практической конференции. – Ижевск: ФГОУ ВПО Ижевская ГСХА, 2006. – С. 124–128.

7. Применение зубчатых передач для переработки зерна / А.С. Канаев, Л.Я. Лебедев, А.Г. Иванов // Тракторы и сельхозмашины. – 2015. – № 5. – С. 38–39.

8. Проект разработки универсальной мобильной платформы / П.Л. Максимов, А.А. Мохов, А.Г. Иванов // Научное и кадровое обеспечение АПК для продовольственного импортозамещения: материалы Всероссийской научно-практической конференции. – Ижевск: ФГБОУ ВПО Ижевская ГСХА, 2016. – С. 39–42.

9. Разработка установки для получения биологически-активных добавок для кормления сельскохозяйственных животных / П.Л. Максимов и др. // Актуальные проблемы агроинженерии в XXI веке. Материалы Международной научно-практической конференции, посвященной 30-летию кафедры технической механики конструирования машин. – Ижевск, 2018. – С. 134–138.

10. Ротационный культиватор-гребнеобразователь – основа внедрения энергосберегающей технологии возделывания картофеля / Н.Г. Касимов // Адаптивные технологии в растениеводстве. Итоги и перспективы: материалы Всероссийской научно-практической конференции, посвященной 60-летию кафедры растениеводства Ижевской ГСХА. – Ижевск, 2003. – С. 162–164.

11. Сортировка картофеля новым комбинированным рабочим органом / П.Л. Максимов, А.Г. Иванов, Н.В. Крылов // Механизация и электрификация сельского хозяйства. – 2016. – № 2. – С. 6–8.

12. Чашечно-дисковая картофельная сортировка / Л.М. Максимов и др. // Сельский механизатор. – 2014. – № 6 (64). – С. 22–23.

13. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: www.gks.ru (дата обращения: 02.02.2018).

УДК 631. 356.4

Л.Л. Максимов, О.П. Васильева
ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА

ОПРЕДЕЛЕНИЕ УГЛОВ НАКЛОНА РАБОЧИХ ПОВЕРХНОСТЕЙ ЭЛЕВАТОРОВ

Основной ворохоподъемный элеватор картофелеуборочной машины наклонен к горизонту под углом, равным углу скатывания (качения) клубней картофеля. Определение угла наклона элеватора обеспечивает устойчивое положение клубней и исключает скатывание комков почвы вниз.

Устройство для отделения клубней от ботвы, растительных примесей, почвы в процессе движения клубненосного

вороха вверх по наклонной поверхности состоит из двух участков.

На нижнем участке скорости движения ветвей элеваторов 1 и 2 (рис.1) направлены в одну сторону, а интервал между этими ветвями по мере подъема уменьшается. На высоте размещения направляющего валика 3 клубнеприемного элеватора ветви элеваторов расходятся, вследствие чего направления скоростей изменяются, что приводит к расслоению вороха.

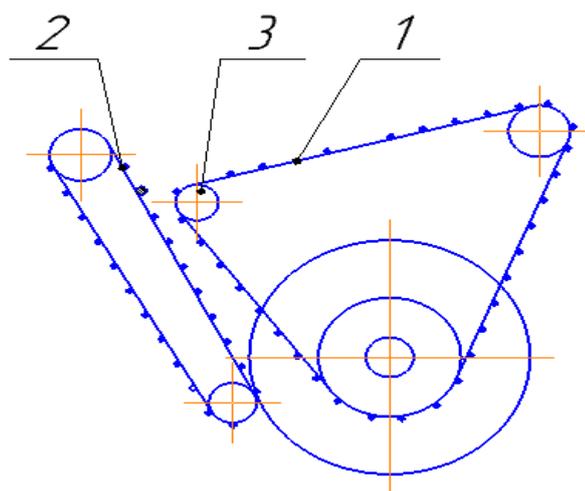


Рисунок 1 – Схема размещения прутковых элеваторных полотен

Освободившиеся на нижнем участке от ботвы клубни частично подхватываются горизонтальной ветвью клубнеприемного элеватора. Однако большая часть клубней по инерции увлекаются вверх по наклонной свободной поверхности движущегося потока вороха, а затем скатываются вниз. Естественно, угол качения клубней зависит от угла наклона поверхности ворохоподъемного элеватора 2.

Задача заключается в определении угла наклона ворохоподъемного элеватора, при котором обеспечивается устойчивое качение клубней, но исключается скатывание комков почвы вниз.

Физический смысл трения качения. Рассмотрим равновесие клубня при следующих допущениях: клубень имеет шарообразную форму, а плоскость качения неподвижна.

К клубню приложена активная сила O . Отбросим связь – плоскость, заменив ее реакциями N и $F_{тр}$ (рис. 2).

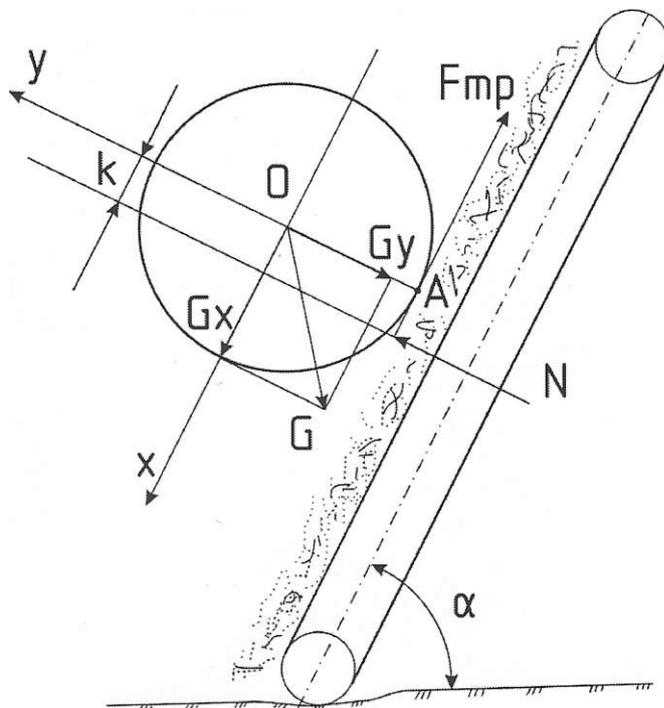


Рисунок 2 – Схема действующих сил с учетом сопротивления качению

Разложив G на две составляющие по осям координат

$$G_x = G \sin \alpha, \quad G_y = G \cos \alpha,$$

получим, что G_x стремится повернуть клубень, G_y вместе со смещенной нормальной реакцией N препятствует этому.

Составим уравнения равновесия проекций на оси y и моментов относительно точки A для случая предельного равновесия

$$\begin{aligned} \Sigma y = 0 & & -G \cos \alpha + N = 0 \\ \Sigma M_A = 0 & & G \frac{d}{2} \sin \alpha - Nk = 0 \end{aligned}$$

Из первого уравнения следует $N = G \cos \alpha$.

Тогда $G \frac{d}{2} \sin \alpha - Nk = 0$.

И, следовательно, искомый угол

$$\operatorname{tg} \alpha = \frac{2k}{d} \text{ или } k = \frac{\operatorname{tg} \alpha d}{2},$$

где d – диаметр шарообразного клубня, м;

k – коэффициент трения качения, м.

Вывод: величина угла наклона α ворохоподъемного элеватора зависит от размеров клубней и значений коэффициента трения качения.

Устройство для определения значений углов трения качения

Экспериментальное определение значений углов α и коэффициентов трения качения k удобно выполнить на макетном образце однорядной картофелеуборочной машины. Для этого с машины снимаются ботвоотделяющие ремни и клубнеприемный элеватор (рис. 3).



Рисунок 3 – Устройство для определения значений углов трения качения

Ворохоподъемный элеватор освобождается от жесткой связи с основной рамой машины. Эта связь заменяется 2-шарнирной подвеской в виде плоских пластин. Благодаря наличию прорези в пластинах, палец, закрепленный на рамке элеватора, скользя по прорези, не препятствует изменению положения элеватора, следовательно, регулированию угла наклона элеватора относительно горизонтальной плоскости. Угол начала скатывания объектов исследования (клубней, комков, корнеплодов) измеряется транспортером увеличенного размера.

Цепной привод ворохоподъемного элеватора заменен электромотором постоянного тока. Наличие выпрямителя

снабженного реостатом позволяет изменять бесступенчато скорость движения элеваторного полотна в широком диапазоне.

Экспериментальная установка размещена на почвенном канале с целью исследования процесса качения клубней (корнеплодов) при движении их в составе почвенной массы и других примесей.

Опыты выполнялись с учетом размеров и формы исследуемых компонентов при следующих показаниях:

1. Клубни при одиночном скатывании:

- мелкие круглые;
- мелкие продолговатые;
- среднего размера – круглые;
- среднего размера – продолговатые;
- крупные – круглые;
- крупные – продолговатые.

2. Расположение клубней относительно прутков:

- параллельно;
- перпендикулярно.

3. Клубни, комки, корнеплоды при групповом скатывании.

Скатывание одиночных клубней разной формы и размерности при различных скоростях полотна V (1 м/с, 2 м/с, 3 м/с).

Скатывание одиночных комков разной формы и размеров при различных скоростях полотна V (1 м/с, 2 м/с, 3 м/с).

6. Определение угла устойчивого подъема группы клубней (корнеплодов) разных размеров и форм без обратного скатывания при рабочей скорости движения полотна элеватора (пальчатого полотна) $V = 1,7...2,9$ м/с.

7. Определение угла устойчивого скатывания группы клубней, корнеплодов, почвенных комков разных размеров и форм без выброса за пределы элеваторного полотна при рабочей скорости движения элеваторов с почвой и без почвы.

Полученные данные обрабатывались методом математической статистики. Результаты исследований занесены в таблицы 1, 2, 3

Таблица 1 – Значения угла α и коэффициента трения качения k

Клубни картофеля	Прутковое полотно		Пальчатое полотно	
	α , град	k , м	α , град	k , м
Круглые мелкие ($d = 48$ мм)	68,3	0,059	31,3	0,014
Круглые средние ($d = 57$ мм)	51,7	0,037	35	0,019
Круглые крупные ($d = 78$ мм)	40	0,032	38	0,045
Мелкие продолговатые $a * b * c = 39 * 52 * 32$	74,3	0,068	38	0,045
Средние продолговатые $52 * 71 * 41$	60,3	0,045	40	0,02
Крупные продолговатые $70 * 141 * 59$	36	0,025	40,7	0,03
Среднее значение	55,11	0,044	36,95	0,022

Таблица 2 – Значение углов наклона скатывания α

Комки почвы	Значение углов наклона скатывания α	
	Прутковое полотно	Пальчатое полотно
Круглые мелкие	77,4	49
Круглые крупные	44	36,38
Угловатые мелкие	68	43,67
Угловатые крупные	44,67	65,67
Среднее значение	56,5	48,66

Таблица 3 – Значение углов начала скатывания клубней α на подвижном прутковом полотне

Клубни картофеля	α , град	Скорость движения, м/с
Мелкие круглые	40	
Мелкие продолговатые	37	
Средние круглые	30	
Средние продолговатые	35	
Крупные круглые	32	
Крупные продолговатые	30	
Среднее значение	34	

УДК 621.313.333

К.В. Мартынов, В.А. Носков
ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА

ГАРМОНИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ МАГНИТОДВИЖУЩЕЙ СИЛЫ АСИНХРОННОГО ДВИГАТЕЛЯ С РАСПРЕДЕЛЁННОЙ СОВМЕЩЁННОЙ ОБМОТКОЙ

В статье приведена методика определения высших пространственных гармоник в магнитодвижущей силе асинхронного двигателя с совмещённой обмоткой. С помощью программного пакета Maple построены графики магнитодвижу-

щих сил асинхронных двигателей с однослойной стандартной и совмещённой обмоткой, а так же двухслойной распределённой совмещённой обмоткой.

Ключевые слова: асинхронный двигатель; магнитодвижущая сила; совмещённая обмотка; высшие пространственные гармоники.

Одно из актуальных направлений совершенствования асинхронных двигателей является уменьшение высших гармоник в составе магнитодвижущей силы (МДС), создаваемой токами обмотки статора. Высшие гармоники МДС негативно влияют на работу асинхронного двигателя, они приводят к увеличению шума, вибрации, индуктивности обмотки, появлению добавочных потерь и тормозящих моментов [1].

В сельскохозяйственном производстве в качестве электропривода получили применение асинхронные двигатели мощностью менее 11 кВт, средняя мощность применяемых двигателей составляет 5,5 кВт. Все двигатели такой мощности имеют на статоре однослойную обмотку, которая из-за своей конструкции слабо способствует уменьшению высших гармоник.

Теоретически, уменьшить содержание высших пространственных гармоник (ВПГ) в кривой распределения МДС можно используя вместо стандартной обмотки, совмещённую (рисунок 1). Совмещённая обмотка состоит из двух трёхфазных обмоток, смещённых в пространстве на 30 электрических градусов, фазы одной из которых соединяются по схеме «звезда», а второй по схеме «треугольник». При этом ток, протекающий по фазам «треугольника» также смещён на 30 электрических градусов относительно тока в «звезде». В результате предполагается, что магнитное поле создаваемое токами такой совмещённой обмотки будет близко к магнитному полю шестифазного двигателя и будет содержать меньше ВПГ [2].

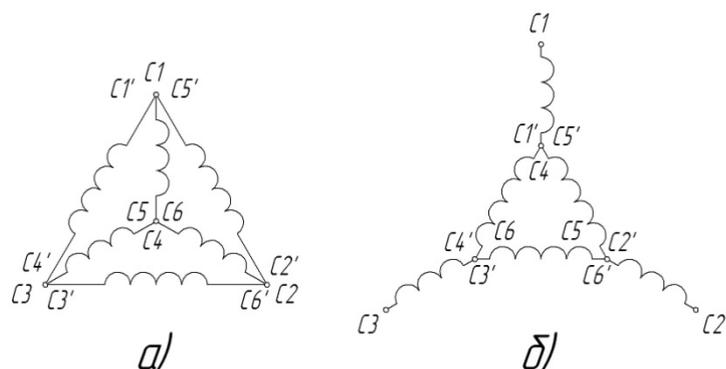


Рисунок 1 – Схемы соединения совмещённых обмоток:

- а) параллельное соединение;
- б) последовательное соединение

Первое упоминание совмещённой обмотки встречается в патенте Ульяма Кортельса от 1918 года [3]. Позже были зарегистрированы и другие патенты [4, 5]. Но, несмотря на то, что совмещённые обмотки известны давно, они по-прежнему остаются мало изученными.

Кроме того стоит отметить, что последние годы в России возрос интерес к совмещённым обмоткам. Это связано с ведущейся рекламой, в которой заявляется необычайно высокие качества асинхронных двигателей с совмещёнными обмотками, несоизмеримых реальным. Поэтому исследования, позволяющие выявить фактический эффект использования совмещённых обмоток являются актуальными.

В предыдущем исследовании нами с помощью коэффициента дифференциального рассеяния, оценивалось относительное содержание ВПГ по отношению к основной гармонике в МДС совмещённой обмотки [6]. Кроме того нами был предложен новый вариант двухслойной распределённой обмотки (рисунок 2), который обладает низким содержанием ВПГ [7].

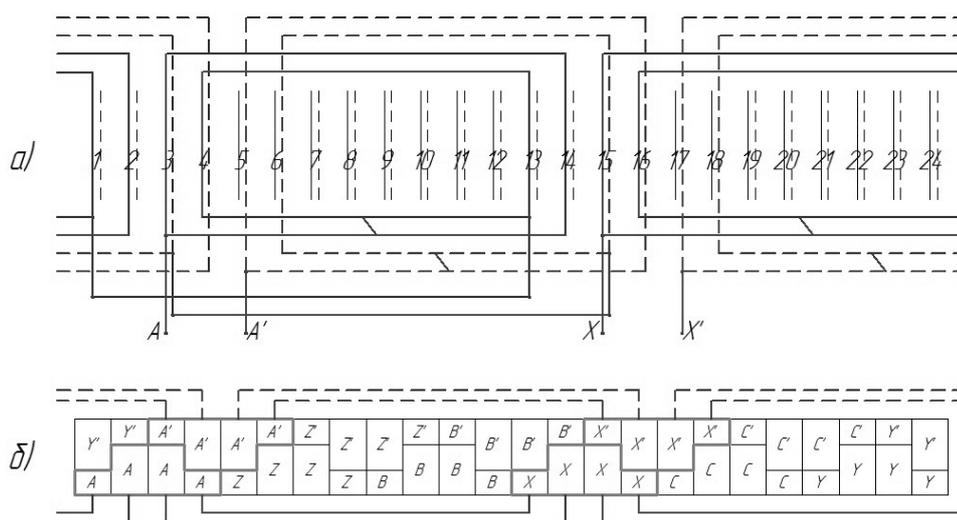


Рисунок 2 – Двухслойная распределённая совмещённая обмотка:
 а) схема фазы «звезды» А-Х (сплошные линии) и фазы «треугольника» А'-Х' (пунктирные линии);
 б) распределение фаз обмотки по пазам

Цель настоящей работы – определить величину ВПГ в МДС асинхронного двигателя с двухслойной распределённой совещённой обмоткой.

Материалы и методы

Сравним двухслойную распределённую совмещённую обмотку с однослойными стандартной и совмещённой обмотками. Для этого представим МДС фаз обмотки в виде ступенчатых функций, которые разложим в ряд Фурье, где каждая гармоника изменяется во времени и в пространстве. При этом в рассматриваемых случаях вводится допущение, что к обмотке подводится синусоидальное напряжение. МДС ν -гармоники фазы определяется:

$$F_{\phi\nu} = F_{\phi m\nu} \cos(\omega t + \xi_{\phi}) \cos(\nu(\varphi + \varphi_{\phi})),$$

где ϕ – индекс фазы обмотки; $F_{\phi m\nu}$ – амплитуда МДС ν -гармоники фазы, А; ξ_{ϕ} – начальная фаза тока; ν – номер гармоники; φ – угловая координата; φ_{ϕ} – угловая координата магнитной оси фазы обмотки.

Значения ξ_{ϕ} и φ_{ϕ} для фаз совмещённой обмотки приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Пространственные и временные сдвиги МДС фаз обмотки

Фаза обмотки (ϕ)	Начальные фазы токов ξ_{ϕ}	Угловая координата магнитной оси фазы обмотки φ_{ϕ}
А «звезды» А (a_Y)	0	0
В «звезды» В (a_Y)	$-2\pi/3$	$-2\pi/3$
С «звезды» С (a_Y)	$2\pi/3$	$2\pi/3$
А «треугольника» А (a_{Δ})	$-\pi/6$	$-\pi/6$
В «треугольника» В (a_{Δ})	$-5\pi/6$	$-5\pi/6$
С «треугольника» С (a_{Δ})	$\pi/2$	$\pi/2$

Для упрощения анализа по известной методике [8] при определении амплитуды МДС вводились коэффициенты распределения $k_{p\nu}$ и укорочения $k_{y\nu}$ для ν -гармоники.

$$F_{\phi m\nu} = k_{p\nu} \cdot k_{y\nu} \cdot \frac{2\sqrt{2}}{\pi} \frac{W I}{\nu p} = k_{p\nu} \cdot \sin\left(\frac{\nu y \pi}{2\tau}\right) \cdot \frac{2\sqrt{2}}{\pi} \frac{W I}{\nu p},$$

где W – количество витков в фазе; I – действующее значение силы тока в фазе, А; p – число пар полюсов; z – число пазов; y – шаг обмотки; τ – полюсное деление.

Коэффициенты распределения однослойных стандартной и совмещённых обмоток определяются:

$$k_{p\nu} = \frac{\sin\left(\frac{q\nu\pi p}{z}\right)}{q \sin\left(\frac{\nu\pi p}{z}\right)},$$

а для двухслойной распределённой совмещённой обмотки:

$$k_{pv} = (1 - w_{\pi}) \cos\left(v \frac{2\pi p}{z} \frac{q-1}{2}\right) + w_{\pi} \cos\left(v \frac{2\pi p}{z} \left(\frac{q-1}{2} - 1\right)\right),$$

где q – число катушек в катушечной группе, w_{π} – относительное число витков внутренней катушки в пазу (по отношению к полному числу витков).

Сложение МДС различных фаз обмотки проводилось согласно принципу суперпозиции с учётом их пространственного и временного сдвига:

$$\dot{F}_v = \dot{F}_{aYv} + \dot{F}_{bYv} + \dot{F}_{cYv} + \dot{F}_{a\Delta v} + \dot{F}_{b\Delta v} + \dot{F}_{c\Delta v}$$

Решение проводилось с помощью программного пакета Maple, что позволяет представить гармоники в графическом виде при различных заданных конфигурациях обмотки (таких как число пазов, шаг обмотки, её распределение по пазам).

Результаты исследования

Для примера рассмотрим двигатель с 24 пазами и одной парой полюсов.

Для момента времени $t=0$, когда ток фазы А достигает амплитудного значения, МДС основной гармоники ($v=1$) и первых наиболее значимых ($v=5, 7, 11, 13$), за исключением гармоник зубцового порядка ($v=23, 25$), рассматриваемых обмоток представлены на рисунке 3.

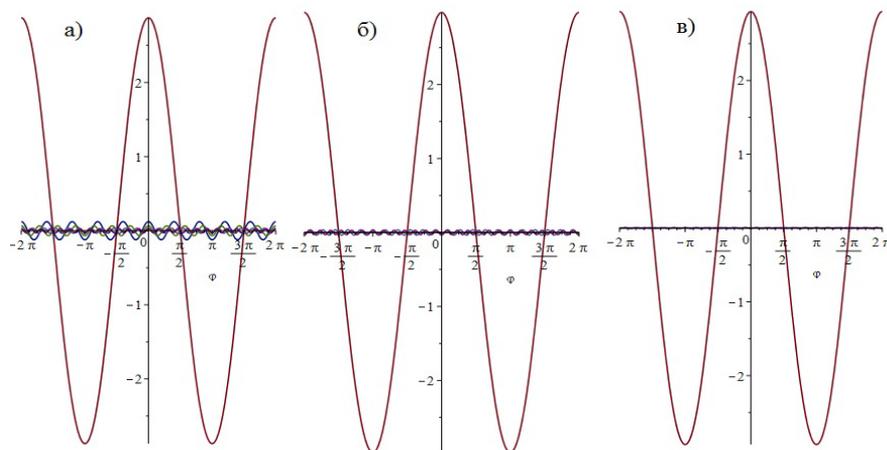


Рисунок 3 – Графики МДС основной и первых наиболее значимых гармоник, за исключением гармоник зубцового порядка:

- а) однослойной стандартной обмотки;
- б) однослойной совмещённой обмотки;
- в) двухслойной распределённой совмещённой обмотки

В таблице 2 представлены в % отношения амплитуды ВПГ по отношению к основной гармонике:

$$F_{mv\%} = \frac{F_{mv}}{F_{m1}} \cdot 100\%$$

Таблица 2 – Сравнение амплитуд ВПГ по отношению к основной гармонике

Номер гармоник v	Амплитуда гармоник по отношению к основной, %		
	Стандартная однослойная обмотка	Совмещённая обмотка	
		Однослойная	Двухслойная распределённая
1	100,00	100,00	100,00
5	4,29	0,00	0,00
7	2,35	0,00	0,00
11	1,20	1,20	0,02
13	1,01	1,01	0,02
17	0,97	0,00	0,00
19	1,13	0,00	0,00
23	4,35	4,35	4,35
25	4,00	4,00	4,00

Выводы

В МДС однослойной совмещённой обмотки количественно содержится меньше ВПГ, чем в МДС однослойной стандартной обмотки. При этом первыми наиболее значимым ВПГ (за исключением гармоник зубцового порядка) в МДС совмещённой обмотки являются 11 и 13 гармоники. Исполнение обмотки статора, в виде двухслойной распределённой совмещённой обмотки позволяет практически полностью устранить 11 и 13 гармоники МДС.

Список литературы

1. Геллер, Б. Высшие гармоники в асинхронных машинах / Б. Геллер, В. Гамата / пер. с англ. под ред. З. Г. Каганова. – М.: «Энергия», 1981. – 352 с.
2. Попов, В.И. Новые схемы трёхфазных обмоток электрических машин с улучшенными электромагнитными свойствами: монография / В.И. Попов. – Н. Новгород: ВГИПИ, 1998. – 116 с.
3. Kothals-Altes, W. Motor winding // U.S. Patent 1 267 232. May 21, 1918.
4. Auinger, H. Dreiphasige Wicklung in Stern-Dreieck-Mischschaltung für eine elektrische Maschine // Patent DE 3202958. 1986.
5. Auinger, H. Mehrphasige Wicklungen in Stern-Polygon-Mischschaltung für eine elektrische Maschine // Patent EP 0 557 809. 1993.
6. Мартынов, К.В. Совершенствование конструкции обмотки статора асинхронного двигателя / К.В. Мартынов, В.А. Носков, Л.А. Пантелеева // Вестник ВИЭСХ. – 2017. – № 1 (26). – С. 5–12.

7. Носков, В.А. Повышение эффективности обмоток машин переменного тока / В.А. Носков, Л.А. Пантелеева, К.В. Мартынов // Электротехника. – 2018. – № 1. – С. 39–43.

8. Вольдек, А.И. Электрические машины: учебник / А.И. Вольдек. – Л.: «Энергия», 1978. – 832 с.

УДК 637.116

В.А. Николаев

ФГБОУ ВО ИжГСХА

ВЫБОР СОСКОВОЙ РЕЗИНЫ

Сосковая резина является единственной деталью, которая непосредственно контактирует с соском вымени животного и выполняет важнейшие функции. От качества ее работы зависят величина молокоотдачи, продолжительность доения, здоровье вымени.

Доильные стаканы, укомплектованные сосковой резиной, являются исполнительными механизмами доильного аппарата. От эффективности работы сосковой резины зависит не только качество выдаивания коров, но и состояние их здоровья. Корова «отдает» молоко не просто в результате механического процесса его отсасывания доильным аппаратом, а в результате «включения» физиологических процессов, которыми управляет мозг животного. Насколько эффективными будут эти процессы, во многом зависит от функциональной активности сосковой резины. Чтобы резина обеспечила должный эффект, в первую очередь молочное стадо должно быть максимально однородным как по уровню продуктивности, так и по морфологическим особенностям вымени и сосков. В зарубежных странах это поняли уже давно и практически добились желаемого, в то время как для нас эта проблема все еще является актуальной, а селекционная работа в данном направлении ведется пока не слишком активно. Результаты проведенных исследований и практический опыт показывают, что примерно 25–30 % коров в наших стадах не соответствует требованиям пригодности к машинному доению, в связи с чем у животных часто возникают проблемы со здоровьем вымени. У сосков и вымени коров может быть довольно много изъянов, поэтому добиться, чтобы сосковая резина хорошо подходила к особенностям каждого животного

очень сложно, особенно при значительной неоднородности стада по указанным признакам.

Анализ многочисленных экспериментов свидетельствует о том, что конструкция сосковой резины больше, чем любой другой фактор, влияет на характеристики доения (интенсивность молокоотдачи, степень скольжения по соску, продолжительность доения, качество механического воздействия на соски, состояние вымени животного). Следовательно, чтобы доение проходило быстро, с максимальной полнотой, и при этом сосок не пережимался и не повреждался, резина должна быть высокого качества и правильно эксплуатироваться.

В молочном стаде могут быть коровы с различной длиной, толщиной и конфигурацией сосков, поэтому для более эффективного доения надо подбирать сосковую резину по размеру. Чем меньше в стаде коров с проблемными сосками, не вполне подходящими для машинного доения, тем лучше будет результат.

Производители предлагают значительные объемы сосковой резины различных конструкций. Например, имеется сосковая резина с разными формами головки, диаметр которой варьируется от 18 до 27 мм, а диаметр чулка — от 20 до 28 мм. Как показывает зарубежный опыт, в хозяйстве должна быть представлена сосковая резина различных типов и размеров. Правильность ее подбора можно оценить по тому, насколько быстро и эффективно проходит доение, как она удерживается на сосках и как влияет на физиологическое состояние вымени животного.

Размер и форму сосковой резины нужно подбирать по наибольшему количеству животных со сходными параметрами сосков; животные со значительными отклонениями от средних показателей не должны приниматься в расчет. Для того чтобы определить типоразмер сосковой резины, следует измерить соски животных. Согласно рекомендациям немецких специалистов, если число коров не превышает 100 голов, то измерения проводятся у 50 % животных, до 500 голов – минимум у 20 %, свыше 500 голов – от 10 до 20 %.

Если в стаде много коров с тонкими сосками, область чулка (часть сосковой резины от конца головки до молочной трубки резины) и диаметр входного отверстия головки ни в коем случае не должны быть больше, чем средние значения по этим параметрам сосков. Для животных с толстыми сос-

ками лучше использовать сосковую резину с более мягкими чулками и внутренними краями головки. Чем жестче сосковая резина, тем точнее надо подбирать диаметр входного отверстия головки. Если просвет между сосками очень мал, следует выбирать меньший наружный диаметр головки присоска с более жесткими краями.

В работе рассматривается только часть показателей, которые непосредственно влияют на выбор сосковой резины в доильных аппаратах, используемых в ОАО «Июльское». Промеры снимали в двух отделениях с наибольшим количеством животных, с учетом рекомендаций западных специалистов в процентном отношении, 36 коров с «Комплекса» и 24 коровы с «Березовки».

Одним из показателей пригодности коров к машинному доению является высота расположения вымени над поверхностью стойла, который отражен в виде графика на рисунке 1. По графику видно, что исследуемые группы коров по отделениям соответствуют нормативным показателям. В критической зоне по показателю являются коровы под номерами 3 и 6 отделения «Комплекс». Подвесная часть доильного аппарата, установленная на соски вымени этих коров, будут прикасаться поверхности стойла (особенно при такте сжатия), что приведет к загрязнению коллектора. В конце доения такое расположение подвесной части доильного аппарата приведет к чрезмерному наполнению доильных стаканов на соски вымени, далее «сухое» доение и мастит.



Рисунок 1 – График расположения вымени коров над поверхностью стойла

Соответствие параметров расположения сосков на вымени влияет на расположение подвесной части доильного аппарата. Не желательны слишком сближенные расстояния и чрезмерно широко раставленные соски вымени. В первом случае затрудняется надевание стаканов доильного аппарата, во втором под тяжестью подвесной части соски сильно перегибаются и доение замедляется. При таком расположении доильного аппарата невозможно добиться равномерного вывода молока из долей вымени, что приведет к «сухому» доению или же превышение остаточного молока. Графики расположения сосков представлены на рисунке 2.

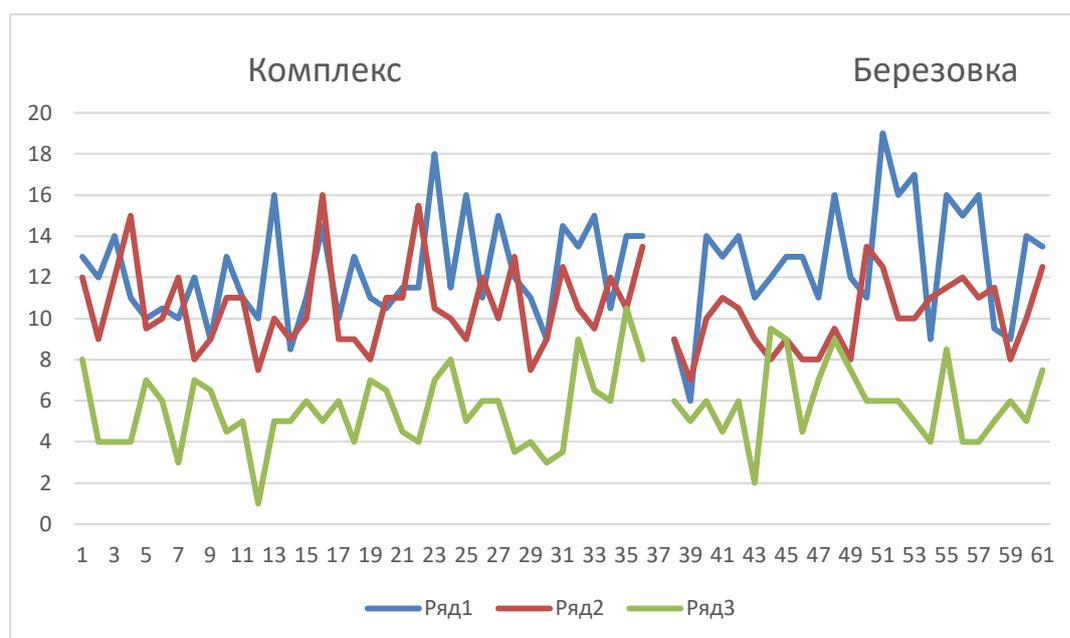


Рисунок 2 – График соответствия параметров по расположению сосков

Промеры по расположению сосков включают три показателя: расстояние между передними сосками, расстояние между задними сосками и расстояние между передними и задними сосками.

Результаты исследования по данному показателю показывают, что расстояние между передними сосками и расстояние между передними и задними сосками соответствуют нормативным показателям в пределах допуска. Печальная ситуация с третьим показателем, расстояние между задними сосками, не соответствует по контрольным группам составляет 43,3 %. Двадцать шесть коров из шестидесяти имеют расстояние меньше 5см.

Значит 43,3 % коров имеют сложности в надевание стаканов доильного аппарата на соски вымени коровы. Сложности будут не только связанные с установкой доильных стаканов на задние соски вымени, но и в процессе работы они будут мешать друг другу, особенно в доильных аппаратах с попарным режимом работы Дуовак-300 Шведского производства на «Комлексе».

На эффективность доения коров большое влияние оказывает соответствие диаметра входного отверстия головки и чулка соскам коров, а толщина стенки чулка определяет физические свойства сосковой резины. Дизайн сосковой резины оказывает влияние на объем остаточного молока в вымени, «сползание», массаж сосков, время доения и здоровье вымени. Если сосковая резина слишком короткая, то цилиндрическая часть не имеет достаточного пространства для сжатия, с другой стороны слишком длинная часто вызывает сползание. Она должна быть мягкой – чтобы не травмировать сосок и при этом упругой – иначе она не будет держаться.

Размерные характеристики сосков вымени стада напрямую влияют на выбор сосковой резины. Показателями являются: длина передних сосков; длина задних сосков; обхват переднего соска и обхват заднего соска. Графики соответствия требованиям по данным показателям представлены на рисунках 3 и 4.



Рисунок 3 – График соответствия параметров по длине соска вымени коров



Рисунок 4 – График соответствия по обхвату сосков вымени коров

Результаты исследований показывают, что 21,6 % коров не соответствуют требованиям, из которых 5 % коров имеют увеличенный диаметр сосков вымени.

Анализ соответствия сосковой резины по показателям, характеризующие морфологические признаки, как один из требований подбора животных к машинному доению, показывают, что процент несоответствия очень высок. В исследованиях не затронута вторая группа показателей, которые характеризуют функциональные свойства вымени и процент несоответствия стада требованиям, наверняка еще выше.

Список литературы

1. Карташов, Л.П. Повышение надежности системы «человек – машина – животное» / Л.П. Карташов, С.А. Соловьев. – Екатеринбург: УрО РАН, 2000. – С. 47–49.
2. Николаев, В.А. Подбор сосковой резины для доильных аппаратов / В.А. Николаев, А.А. Попов, В.П. Чукавин // Вестник Ижевской государственной сельскохозяйственной академии. – Ижевск: РИО ФГОУ ВПО Ижевская ГСХА, 2003. – С. 18–20.

УДК 636.2.084.751

В.А. Николаев, А.Л. Шкляев
 ФГБОУ ВО ИжГСХА

ПЕСЧАНО-ПОЛИМЕРНЫЕ АВТОПОИЛКИ

Вода - важнейшая составная часть рациона животных. Коровы любят доступные поилки, из которых они могут пить свободно и большими глотками.

По результатам исследований взрослая корова должна получать до 80 литров воды в день, а для повышения надоя показатель может вырасти до 130 литров в день. Это объясняется тем, что для выработки одного литра молока животному необходимо не менее 5 литров воды. Количество требуемой воды изменяется в зависимости от сезона. Так в жаркое время следует увеличить подачу воды в поилки, а в холодное зимнее время достаточно заполнять поилки 5 раз в день.

Для создания комфортных условий в коровнике необходимо обеспечивать животных чистой и свежей водой. Правильное водоснабжение достигается путем установки циркуляционного оборудования и автоматических индивидуальных поилок. Индивидуальные поилки для коров более гигиеничны, так как вода поступает непосредственно из трубопровода и предполагает выпойку одного и того же животного, в отличие от групповых поилок.

Большое количество выпускаемых индивидуальных поилок делятся на две основные группы: клапанные поилки и поилки с системой уровневого поения различных конструктивных решений с подогревом или без подогрева питьевой воды. Технические характеристики индивидуальных клапанных поилок отечественного производства представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Техническая характеристика одночашечных автопоилок

Показатель	ПА-1А	ПА-1А-М	ПА-1Б	АП-1А
Емкость чаши, л	1,9	1,9	1,9	1,8
Пропускная способность, л/с	0,15–0,33	0,15–0,33	0,15–0,33	0,15–0,33
Рабочее давление, кПа	39–196	39–196	39–196	39–196
Масса, кг	6	4	3,7	0,75
Материал чаши	Чугунное литье	Литье из алюминиевого сплава	Штампованная сталь	Полиэтилен

Одной из ведущих мировых производителей оборудования для содержания животных является германская фирма SUEVIA, Фирма выпускает язычковые, трубчатые и шариковые клапанные поилки для оптимального и одновременно экономного обеспечения животных водой. Чаши поилок

изготавливаются из чугуна, нержавеющей стали или полиэтилена.

Традиционно классическим вариантом является автопоение индивидуальными клапанными поилками, но более технологичной системой является автопоение по схеме сообщающихся сосудов, то есть, уровневое автопоение. Система уровневого автопоения (патент РФ № 2101937, В. П. Беркутов) заключается в следующем: автопоилка содержит накопительный резервуар с поплавковым клапаном регулировки уровня воды, водоподводящий трубопровод, впускной патрубок и сливной, поильную чашу. При работе автопоилки, вода из накопительного резервуара, перетекая через трубопровод, впускной патрубок и сливной, заполняет чашу до верхнего уровня. Когда животные пьют, уровень воды в чаше снижается, вода начинает поступать в чашу снова. Скорость поступления воды будет тем выше, чем ниже будет уровень воды в чаше. После окончания питья уровень воды в чаше восстанавливается.

Производители стойлового оборудования для крупного рогатого скота чаще всего в базовой комплектации используют именно эту систему поения. Для поения коров по схеме сообщающихся сосудов, уровневого поения возможны различные варианты поилок – традиционно металлические конструктивные решения, а также полимерные материалы: полиэтиленовые, полипропиленовые либо полимерно-песчаные. Песчано-полимерным производством в Удмуртской Республике занимается «ИП Ваганов», который базируется в городе Можга. В конструкции этих поилок для крупного рогатого скота предусмотрено наличие поплавкового клапана, который отвечает за то, чтобы поилка всегда была наполнена водой. В некоторых моделях предусмотрено наличие нагревательных элементов (тэнов) для поддержания положительной температуры воды, что особенно необходимо в зимний период для препятствия замерзанию поилки. Цель оборудования для поения – обеспечение коров достаточным количеством воды. Корова пьет всего несколько раз в день, но потребляет большое количество воды за один подход. Сразу после доения она выпивает около одной трети своей суточной по-

требности. Корова выпивает в среднем 5–8 литров в минуту, то в поилку за это время должно поступать не менее 10–20 литров воды. Полимерно-песчаная поилка имеет объем 10 литров из которых 7 литров рабочий, внутренний диаметр подводящей трубы составляет 20 мм. С учетом потерь напора по длине водораспределительной трубы (линейные и местные потери) поступление воды в наиболее отдаленную поилку составит в пределах 11,3 литра в минуту, что с избытком перекрывает вышеизложенные требования.

Система уровневого поения с использованием полимерно-песчаных автопоилок делится на группы коров, размер которых составляет 50 голов, группа состоит из расширительного бака, в котором стоит поплавковый проточно-пропускной клапан, функция которого в наполнении поилок и поддержании необходимого уровня воды в них. Из расширительного бака вода по принципу сообщающихся сосудов растекается по поилкам, соединенным между собой трубой. В конце каждой группы стоит сливная пробка, позволяющая быстро слить воду с системы поения.

Песчано-полимерная поилка для крупного рогатого скота имеет ряд преимуществ в отличии с аналогичными металлическими поилками: не подвергается коррозии и не выделяет вредных веществ; травма-безопасна; цветовая гамма может придать поилке высоко эстетический вид.

Список литературы

3. Николаев В.А. Основа получения высокой молочной продуктивности коров/ В.А. Николаев, М.Р. Кудрин, С.Н. Ижболдина // Сборник: Научное и кадровое обеспечение АПК для продовольственного импортозамещения: материалы Всероссийской научно-практической конференции / Министерство сельского хозяйства Российской Федерации, ФГБОУ ВПО Ижевская ГСХА. – Ижевск, 2016. – С. 97–103.

4. Патент № 2101937 Российская Федерация, МПК А01К7/06 Автопоилка Беркутова / В.П. Беркутов / Заявитель и патентообладатель Беркутов В.П.; заявл. 04.04.1995; опубл. 20.01.1998.

5. Хазанов, Е.Е. Рекомендации по модернизации и техническому перевооружению / Е.Е. Хазанов, Е.Л. Ревякин, В.Е. Хазанов и др. – М.: ФГНУ «Росинформагротех», 2007. – 128 с.

И.В. Первушин, П.Л. Максимов, И.А. Дерюшев
ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА

СУЩЕСТВУЮЩИЕ УСТРОЙСТВА ВЫГРУЗКИ КАРТОФЕЛЕУБОРОЧНЫХ КОМБАЙНОВ

В статье проводится анализ типов существующих выгрузных устройств картофелеуборочных машин. На основании недостатков данных устройств предлагается конструкция выгрузного устройства на двухрядный копатель-сборщик картофеля с укладкой клубней в мягкий контейнер из полипропиленовой ткани типа «биг бэг».

В настоящее время важной задачей сельскохозяйственного производства является повышение эффективности всех его отраслей, обеспечение страны продовольствием и сырьем для перерабатывающих предприятий. Добиться этого возможно при соблюдении и создании прогрессивных технологий возделывания сельскохозяйственных культур.

Приоритетное место здесь занимает создание и внедрение новых машин, которые могут обеспечить качественное выполнение технологического процесса при снижении его энергоемкости.

Одной из трудоемких отраслей сельскохозяйственного производства является овощеводство. В Удмуртии, как и в целом по России, большую часть площадей из возделываемых овощных культур занимает картофель [1].

Повышение урожайности и качества картофеля при минимальном расходе рабочего времени возможно только на основе применения передовых технологий и комплексной механизации всех процессов возделывания и уборки картофеля.

Применение передовых технологий уборки картофеля ставит новые задачи в плане совершенствования конструкций картофелеуборочных машин. Требуется более тщательная обработка геометрических и кинематических параметров рабочих органов. Только при улучшении рабочего процесса картофелеуборочных машин можно повысить агротехнические показатели их работы.

Существуют несколько видов выгрузных устройств:

- с выгрузкой клубней на грунт и укладкой их в рядки;
- с выгрузкой по транспортеру в рядом идущее транспортное средство;

– с загрузкой клубней в бункер комбайна, с последующей выгрузкой в транспортное средство.

Существует несколько картофелеуборочных машин с разными видами выгрузки:

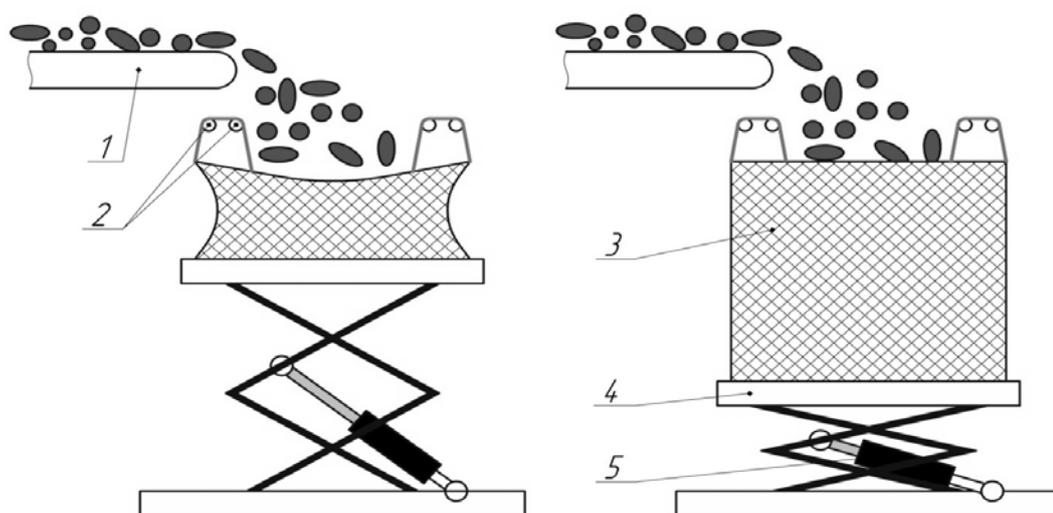
1. Выгрузка производится на поверхность почвы [3]. Плюсы: минимальное повреждение клубней. Минусы: необходимы дополнительные операции для подбора клубней.

2. Загрузка клубней в бункер комбайна, с последующей выгрузкой в транспортное средство [4]. В данном случае картофель загружается в бункер, при полном заполнении осуществляется выгрузка в транспортное средство. Выгрузка его осуществляется как при остановках, так и на ходу. Плюсы: универсальность (возможна выгрузка в рядом идущее транспортное средство без загрузки в бункер). Минусы: при наличии накопительного бункера общая масса агрегата значительно увеличивается, что отрицательно влияет на поверхность почвы.

3. Выгрузка осуществляется в рядом идущее транспортное средство [2]. Минусы: постоянное присутствие в работе транспортного средства для выгрузки.

Нашей **целью** является разработка выгрузного устройства на двухрядный копатель-сборщик картофеля.

На рисунке 1 представлена предварительная схема разгрузочного узла.



1 – выгрузной транспортер; 2 – зацепы; 3 – мягкий контейнер «биг бэг»;
4 – подъемник; 5 – гидроцилиндр

Рисунок 1 – Схема разгрузочного узла

Из выгрузного транспортера 1 клубни картофеля попадают в мягкий контейнер 3 «биг бэг» [5], по мере его наполнения подъемник 4, с помощью гидроцилиндра 5, опускается, а с помощью зацепов 2 мягкий контейнер полностью расправляется. Выгрузка контейнера будет осуществляться с помощью погрузчика.

Мягкий контейнер (рисунок 2) – контейнер из полипропиленовой ткани грузоподъемностью от 300 кг до 3000 кг, имеющий от одной до четырех петель (строп). Как правило, производители мягких контейнеров могут изготовить мягкие контейнеры практически любой конфигурации грузоподъемностью до 3000 кг, с дополнительными элементами, такими как загрузочный рукав (клапан) и разгрузочный рукав (клапан).

Также мягкий контейнер применяется для хранения и транспортировки сухих сыпучих пищевых и непищевых продуктов и материалов, таких как сахар, корма для животных, цемент, песок, сухие смеси, минеральные удобрения, гранулированные полимерные материалы и практически любые другие продукты и материалы.



Рисунок 2 – Мягкий контейнер «биг бэг»

Выводы:

Разработав предложенную разгрузочную конструкцию, мы:

- снизим процент повреждения клубней;
- устраним постоянное присутствие транспортного средства;

– используя мягкий контейнер для перевозки и хранения (если не требуется сортировка), также снизим процент повреждения клубней.

Список литературы

1. Терехин, А.А. Механизация возделывания и уборки картофеля / А.А. Терехин, А.Д. Угаров. – М.: Знание, 1977. – 31 с.
2. Картофелеуборочный комбайн, отделяющий клубни в восходящем потоке вороха: патент РФ №2332828; МПК51 А01D 17/22 / Л.М. Максимов, П.Л. Максимов, Л.Л. Максимов; заявитель и патентообладатель Л.М. Максимов. – № 2006144343/11; заявл. 12.12.2006; опубл. 10.09.2008, бюл. № 25. – 2 с. : ил.
3. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://tractor-server.ru/kartofelekoratel-kst-14>
4. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://ссер.ru/pota/30-kartofeleuborochnyj-kombajn-kpk-2-01.html>
5. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://geomacom.ru/?yclid=1045194159559549080>

УДК 631.362.3:635.21+621.928.2

О.Б. Поробова, В.В. Касаткин, К.В. Анисимова
ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА

ИССЛЕДОВАНИЯ ПО ОПРЕДЕЛЕНИЮ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ СОСТАВЛЯЮЩИХ РЕЖИМОВ РАБОТЫ ГРОХОТНОГО И ЦЕНТРОБЕЖНОГО КЛАССИФИКАТОРОВ

Работа классификаторов представлена в виде энергетических составляющих. Процентное содержание каждой фракции можно выразить соответствующими коэффициентами.

Если представить работу плоскорешетного грохота в виде энергетических составляющих, то можно увидеть следующую картину. Ворох картофеля необходимо поднять над верхним решетом, для этого используются загрузочные горизонтальные, либо наклонные транспортеры. При этом ворох картофеля приобретает определенную энергию и эту энергию необходимо использовать.

В установке плоскорешетного грохота она не используется, т. к. из приемного бункера попадает на другой горизонтальный транспортер, равный ширине верхнего решета. Приобретенная ворохом картофеля энергия расходуется частично на удары о поверхность транспортера, частично на

трение между клубнями, увеличивая тем самым повреждаемость. Транспортер, двигаясь горизонтально, не использует потенциальную энергию вороха, а прибавляет к ней еще одну составляющую.

Ворох картофеля попадает на верхнее решето: энергия приобретенная им ранее, используется на прохождение мелкой и средней фракции сквозь отверстия решета и на движение крупной фракции по поверхности решета. Для осуществления этого процесса вороху необходимо передать энергию решета. Особенностью грохотного механизма является то, что для разделения материала на фракции (проходную и сходовую) решето должно совершать возвратно-поступательные движения. За один поворот кривошипа решето совершает следующие виды движений: 1) ускорение до максимальной скорости; 2) торможение до полной остановки; 3) ускорение в обратную сторону до максимальной скорости; 4) торможение до полной остановки. Далее цикл повторяется. На каждый вид энергии тратится одна четвертая часть общей энергии решета.

Ворох картофеля на решете делится на две фракции, процентное содержание каждой фракции можно выразить соответствующими коэффициентами. Выразим долю сходовой фракции в общем ворохе картофеля коэффициентом ξ , а долю проходной фракции коэффициентом ζ . Заметим, что и энергия решета будет использоваться на каждую фракцию в зависимости от ее коэффициента. Ускорение необходимо для движения сходовой фракции по поверхности решета, тогда как торможение обуславливает прохождение более мелкой фракции сквозь отверстия решета.

Решето, в свою очередь получает энергию движения от качающихся поводков, приводимых в движение приводом с помощью кривошипно-шатунного механизма и ременных передач. Эта энергия разделяется на два решета.

Итак, сходовая фракция на выходе с верхнего решета обладая полученным энергетическим потенциалом, выводится из рабочей зоны по транспортеру.

Оставшийся в установке ворох картофеля средней и мелкой фракции, попадая на нижнее решето, тоже приобретает энергию. По аналогии с выше сказанным, нижнее решето приводится в движение 0,5 общей энергии решета. Сходовая (средняя) фракция на выходе с нижнего решета

также имеет энергетический потенциал и тоже выводится из рабочей зоны по транспортеру

И, наконец, мелкая фракция отводится из установки с определенным количеством энергии.

Теперь рассмотрим разделение на установке центробежной сортировки. Ворох картофеля необходимо поднять над верхним решетом, для этого используются загрузочные горизонтальные либо наклонные транспортеры. При этом ворох картофеля приобретает энергию.

Из приемного бункера ворох картофеля попадает в центр вращающегося решета. Своей массой он обуславливает натяжение сетки. Энергия, приобретенная им, используется на прохождение мелкой и средней фракции сквозь отверстия решета и на движение крупной фракции по поверхности решета. Для осуществления этого процесса вороху необходимо передать энергию решета. Ворох картофеля на решете делится на две фракции, процентное содержание каждой фракции выражается соответствующими коэффициентами. Доля сходовой фракции в общем ворохе картофеля обозначена коэффициентом ξ , а доля проходной фракции коэффициентом ζ . Энергия решета также будет использоваться на каждую фракцию в зависимости от ее коэффициента.

Решето, в свою очередь получает энергию движения через фрикционную передачу. Необходимо также учесть, что энергия привода используется, как для вращения обоих решет, так и для движения выводящих транспортеров, поэтому на каждый элемент установки приходится условно одна четвертая часть энергии привода. Исходя из выше сказанного, можно определить энергию сходовой фракции. Эту фракцию необходимо вывести из рабочей зоны. Конструкция центробежной сортировки устроена таким образом, что выводящий круговой транспортер приводится в движение вращающимся решето, т.е. использует энергию привода

Оставшийся в установке ворох картофеля средней и мелкой фракции, попадая на нижнее решето, приобретает энергию. По аналогии с выше сказанным, нижнее решето приводится в движение 0,25 энергии. Необходимо учесть также энергию ременной и фрикционной передач.

Для вывода этой фракции из рабочей зоны используется выводящий круговой транспортер, который, как было

сказано выше, приводится в движение вращающимся решето-
том, т.е. использует энергию привода

И, наконец, оставшийся ворох картофеля мелкой фрак-
ции выводится из рабочей зоны.

Результаты лабораторных испытаний показали высо-
кую удельную производительность центробежной сортиров-
ки с эластичной рабочей поверхностью, которая составила
0,15...0,3 т/ч на один квадратный метр рабочей поверхности.
Повреждаемость клубней в этом диапазоне производи-
тельности составляет 0,5...1%. Также испытания показали сни-
жение мощности лабораторной установки центробежной
сортировки на 1,5 кВт по сравнению лабораторной установ-
кой с плоскорешетным грохотом.

Список литературы

1. Иванов, А.Г. Структурно-параметрический синтез и анализ механизмов
грохотных калибрующих машин: Дис. канд. техн. наук. – Ижевск, 2005. – 117 с.

2. Поробова, О.Б. Снижение энергоемкости машин для послеуборочной
обработки клубней картофеля / О.Б. Поробова, В.Н. Карпов, В.В. Касаткин,
М.Ю. Васильченко, С.П. Игнатъев // Хранение и переработка сельхозсырья. –
2006. – № 12.

УДК 621.431

*Е.А. Потапов, Д.А. Вахрамеев, Ф.Р. Арсланов, Р.Р. Шакиров,
Н.Д. Давыдов, Ю.Г. Корепанов*
ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА

ПРЕДПУСКОВОЙ ПОДОГРЕВ ДВИГАТЕЛЯ ТРАКТОРА КАК ЭФФЕКТИВНЫЙ СПОСОБ СНИЖЕНИЯ ТОКСИЧНЫХ КОМПОНЕНТОВ В ОТРАБОТАВШИХ ГАЗАХ

Одним из неотъемлемых этапов работы двигателя внутреннего сгорания
(ДВС) является процесс прогрева. ДВС относится к типу тепловых двигателей
и поэтому только при достижении оптимального температурного режима
достигаются все номинальные установленные параметры, в том числе и сте-
пень токсичности отработавших газов.

Процесс прогрева наиболее интересен именно с точки
зрения исследования характера изменения концентрации
токсичных компонентов в отработавших газах. Сразу после
пуска двигателя, особенно при сильно отрицательных тем-
пературах, происходит выброс оксидов азота (NO_x), моноок-

сида углерода (СО), различных углеводородов (С_xН_x) и многих производных соединений, которые смешиваясь между собой могут образовывать еще более опасные токсичные вещества. При этом, в период, когда цилиндро – поршневая группа еще недостаточно нагрета, моторное масло слабо снимается со стенок цилиндра маслоъемными кольцами и происходит его горение совместно с топливоздушнoй смесью. Как известно, моторное масло содержит достаточно широкий перечень присадок, горение которых сопровождается выделением ядовитых компонентов, а образующаяся при этом сажа хорошо переносит данные вещества, которые впоследствии откладываются в виде пыли внутри навесов и гаражей, химически разрушая конструкционные элементы, либо оседает на растениях, что в конечном итоге приводит к конечному попаданию вредной пыли в дыхательные пути человека и животных.

Сегодня особую актуальность приобрела тенденция экологичности и экономичности во всех сферах деятельности. Не исключение здесь и сельскохозяйственное производство, где снижение воздействия вредных и токсичных веществ на возделываемые культуры является одной из приоритетных задач. Одним из основных источников загрязнения здесь выступают отработавшие газы двигателей тракторов и машинно-тракторных агрегатов, содержащих такие вредные и токсичные компоненты, как оксиды азота NO_x, угарный газ СО, углеводороды С_Н_x, сажу и производные компоненты, которые при соединении с воздухом образуют другие соединения, иногда более токсичные, чем исходные продукты [1].

Процесс прогрева двигателей внутреннего сгорания, в частности дизелей тракторов, представляет собой особый интерес и важность ввиду того, что здесь наблюдается постоянное изменение происходящих процессов и параметров, сопровождаемых увеличенным расходом топлива, попаданием в камеру сгорания моторного масла и выбросом в атмосферу разнообразных токсичных компонентов отработавших газов, происходящим на фоне повышенного износа деталей двигателя [5].

Ввиду особой актуальности указанной проблемы на базе сельскохозяйственного предприятия АО «Путь Ильича» Завьяловского района Удмуртской республики был прове-

ден ряд экспериментальных работ. Объектом исследования стал дизельный двигатель Д-243 трактора МТЗ-82. В процессе работы был произведен замер токсичности отработанных газов двигателя в период прогрева. Трактор находился на хранении под навесом при температуре окружающей среды (в период испытаний температура воздуха составила – 5 °С). По результатам обработки полученных показаний были установлены следующие зависимости:

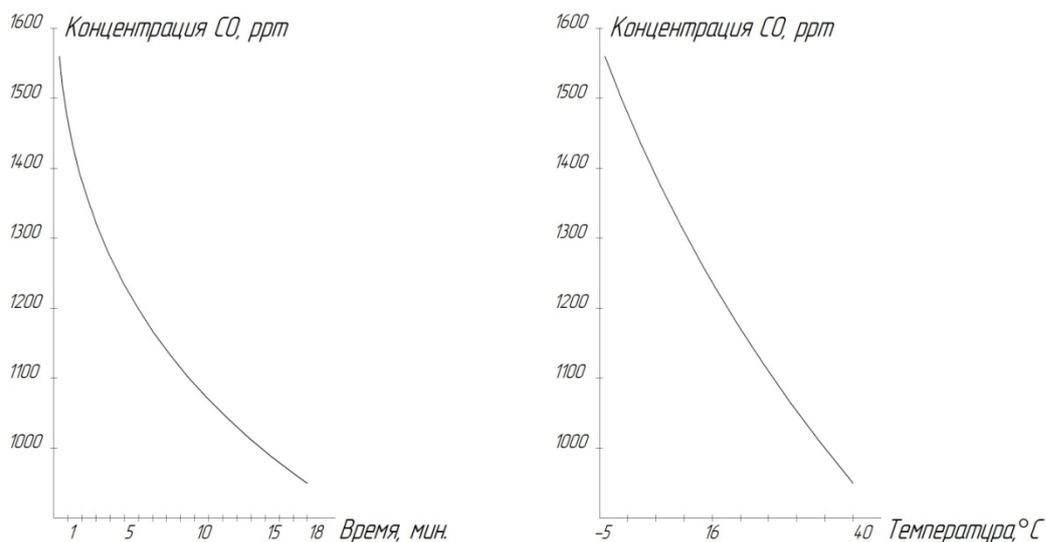


Рис. 1 – Концентрация монооксида углерода при прогреве двигателя Д-243

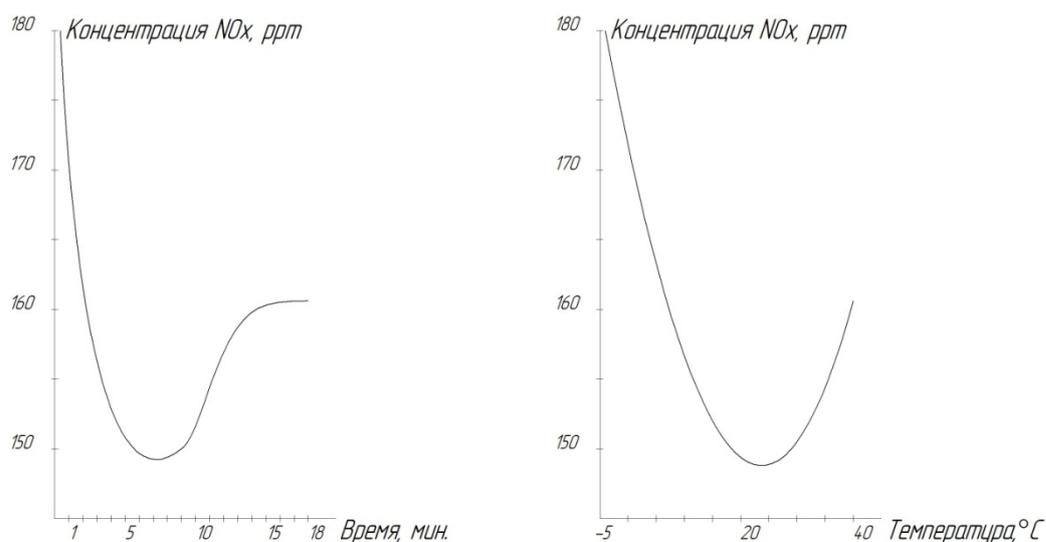


Рис. 2 – Концентрация оксидов азота при прогреве двигателя Д-243

Проанализировав данные, стоит отметить, что в момент после запуска двигателя наблюдается большое количество

содержания монооксида углерода (СО) и оксидов азота (NOx) в отработавших газах. По мере прогрева двигателя содержание СО непрерывно уменьшается, что свидетельствует о постоянном улучшении качества образования горючей смеси и процесса горения в камере сгорания. Характер изменения содержания NOx в отработавших газах выглядит несколько иначе. После запуска двигателя наблюдается большое количество содержания NOx. По мере прогрева двигателя содержание данных компонентов уменьшается, но при достижении его температуры примерно 20 °С количество NOx в отработавших газах начинает расти. Это объясняется тем, что у холодного двигателя плохое качество смесеобразования (высокое содержание СО), вследствие чего в камере сгорания образуются зоны с разной температурой пламени, в том числе и высокотемпературные зоны, где наблюдается интенсивное выделение NOx. С ростом температуры двигателя качество смесеобразования улучшается и параметры топливовоздушной смеси становятся более стабильными по объему, но так как общая температура сгорания увеличивается, то наблюдается увеличение содержания NOx в отработавших газах, что мы и видим из зависимостей, приведенных на рис. 2.

Таким образом, минимальная с точки зрения снижения выбросов токсичных компонентов, температура двигателя Д-243 в момент пуска должна составлять не менее 20 °С. При этом, если пуск двигателя осуществлять именно при указанной температуре, то общее количество выбросов токсичных компонентов в процессе прогрева снижается более, чем в два раза по сравнению с запуском при отрицательных температурах окружающей среды.

Примерно такие же параметры применимы и к другим моделям дизельных двигателей автотракторной техники. Обеспечить данное условие в зимний период на территории нашей страны возможно лишь при использовании различных способов предпускового подогрева [3], в особенности если техника храниться при температуре окружающего воздуха [2]. При этом, помимо экологического эффекта удастся добиться и экономической выгоды, ввиду снижения расхода топлива при прогреве и существенного снижения износа деталей двигателя [4].

Список литературы

1. Марков, В.А. Токсичность отработавших газов дизелей. – 2-е изд., перераб. и доп. / В.А. Марков, Р.М. Баширов, И.И. Габитов. – М.: Издательство МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2002. – 376 с., ил.

2. Ловцов, И.А., Козликин, В.И. Применение современных инженерных решений в методах предпускового подогрева автомобильных двигателей // Современные автомобильные материалы и технологии (САМИТ-2016): сборник статей VIII Международной научно-технической конференции / Ответственный редактор Е.В. Агеев. – М., 2016. – С. 236–239.

3. Неговора, А.В., Гусев, Д.А. Обоснование конструктивно-режимных параметров предпускового подогревателя // Труды ГОСНИТИ. – М., 2016. – Т. 125. – С. 90–96.

4. Потапов, Е.А., Вахрамеев, Д.А., Давыдов, Н.Д. Снижение токсичности отработавших газов дизельного двигателя в период пуска // Современные проблемы экологии: доклады XIX Междунар. науч.-технич. конференции под общ. ред. В.М. Панарина. – Тула: Инновационные технологии, 2017. – С. 3–6.

УДК 621.357

В.А. Руденок, Г.Н. Аристова
ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА

КОЛИЧЕСТВЕННОЕ ИЗМЕРЕНИЕ ЗАЩИТНОЙ СПОСОБНОСТИ КАТОДНЫХ ГАЛЬВАНИЧЕСКИХ ПОКРЫТИЙ СЛОЖНОПРОФИЛИРОВАННЫХ ДЕТАЛЕЙ

Рассматривается методика и устройство для количественного измерения защитной способности катодных гальванических покрытий. Калибровочная зависимость связывает результаты контактного измерения пористости и силы тока коррозии, протекающего в микрогальванических парах в порах покрытия.

Гальванические покрытия катодного характера защитного действия защищают покрытую деталь только механически. Появление сквозных пор в слое покрытия приводит к коррозионному разрушению основы. В порах покрытия в присутствии влаги работают микрогальванические элементы. При этом металл основы подвергается коррозионному разрушению, и продукты его разрушения выходят по каналу поры на поверхность, ухудшая декоративные и функциональные качества гальванического в покрытия.

Химические методы измерения картины распределения пор по поверхности покрытия для сложных деталей применить невозможно. В то же время важной бывает именно информация о пористости слоя покрытия в труднодоступных

элементах конструкции, таких как отверстия, прорези, посадочные места и т.д.

Нами применялись потенциостатические исследования [1, 2], позволяющие измерить величину пористости в токовых единицах. На основании опытных данных построена диаграмма ток коррозии – пористость. Она позволяет количественно оценивать пористость покрытия путем предварительного измерения силы тока коррозии, самопроизвольно устанавливающегося в порах в покрытии.

Результаты экспериментов

Практические исследования проводили на примере цилиндра двигателя внутреннего сгорания. В герметизированный в нижней части корпус блока цилиндров залили коррозионный раствор. В отдельной электрохимической ячейке закрепили рабочий и вспомогательный электроды. Корпус блока и ячейку соединили трубкой с коррозионным раствором. При помощи потенциостата сообщали рабочему электроду потенциал, соответствующий потенциалу, самопроизвольно установившемуся в блоке, выполняющем в нашем случае роль электрода сравнения. Потенциал в блоке определяется величиной плотности тока в порах покрытия. Площадь рабочего электрода единичная (1см^2), значит, сила тока поляризации рабочего электрода до потенциала блока совпадает с плотностью тока коррозии в порах исследуемого покрытия. Предложенный электрохимический метод измерения пористости впервые позволяет решать многие задачи в процессе совершенствования гальванических покрытий труднодоступных участков сложных деталей.

Выводы.

Впервые предложена методика количественного измерения пористости гальванического покрытия в недоступных местах детали. Она может быть использована при разработке изделий, содержащих гальванические покрытия на сложных участках корпусных деталей.

Список литературы

1. Розенфельд, И.А., Фролова, Л.В. Определение токов коррозионных элементов на поверхности металлов с гальваническими покрытиями. Защита металлов. – М., 1968. – Т. 4. – С. 680–685.

2. Пат. № 1356726 МПК G01N27/416 Способ измерения скорости коррозии основы в порах катодного гальванического покрытия / В.А. Руденко, Н.Г. Бахчисарайцян, С.С. Кругликов. – № 19863895907; заявл. 15.05.1986; опубл. 30.03.1990, бюл.№ 12.

МОДЕРНИЗИРОВАННЫЙ СМЕСИТЕЛЬ КОМБИНИРОВАННЫХ КОРМОВ

Основой укрепления и развития отрасли животноводства является создание прочной кормовой базы. Доля кормов в общих затратах на производство продукции животноводства растет и составляет 60...75 % себестоимости. Основные убытки в сельском хозяйстве происходят за счет неоправданно высоких затрат кормов на единицу продукции.

В целом по России затраты кормов на 1 ц молока превышают нормативные в 1,5 раза и составляют 1,71 ц корм. ед., на откорме крупного рогатого скота – в 2,5 раза (17,7 ц корм. ед.), свиней – в 2 раза (11,7 ц корм. ед.). Одной из причин такого перерасхода кормов является несовершенная технология подготовки их к скармливанию, потери при хранении и раздаче. Решение проблемы повышения эффективности использования кормов требует не только совершенствования применяемых технологий, машин и оборудования, но и экономного использования всех ресурсов и прежде всего энергетических. В структуре годовых затрат совокупной энергии на молочных фермах корма составляют 74...76 %, а в животноводческую продукцию превращается лишь 20...25 % [1].

Перерасход зерна в составе комбикормов обусловлен низким содержанием белковых кормов, 12...14 % вместо оптимальных 30...35 %.

Наиболее энергоемкой операцией в технологии приготовления рассыпных кормосмесей является измельчение и смешивание кормов. Выпускаемые промышленностью машины не отвечают требованиям к качеству измельчения, производительности и энергоемкости.

Приготовление кормов в личных подсобных хозяйствах практически не механизировано, выпускаемые промышленностью технические средства обеспечивают выполнение одной-двух операций и не находят спроса у потребителя. Разработка и освоение производства смесителей в составе малогабаритного кормоприготовительного агрегата является актуальной задачей.

Классификация смесителей

Смешиванием (или перемешиванием) называется процесс соединения объемов различных веществ с целью получения однородной смеси, т.е. создания равномерного распределения частиц каждого компонента во всем объеме смеси путем перегруппировки под действием внешних сил [4].

Смесители, применяемые в животноводстве, отличаются большим разнообразием. Это объясняется необходимостью приготовления кормовых смесей с различными физико-механическими свойствами компонентов: гранулометрическим составом, плотностью, формой частиц, влажностью, консистенцией и т.д. Смешивание кормов часто сопровождается тепловыми процессами и дополнительным измельчением.

Лабораторная установка вертикально-шнекового смесителя

Для изучения процессов смешивания концентрированных кормов была создана экспериментальная установка (рис. 2). Смеситель содержит смесительную камеру 1, выполненную в виде цилиндрического бункера с усеченным конусным днищем, по оси которой установлен заключенный в трубу 2 рабочий орган – шнек 3. Труба 2 в верхней части снабжена усреднительным усеченным конусом 4, малое основание которого установлено на уровне верхней кромки трубы 2. Шаг винта шнека 3 выполнен переменным, увеличивающимся к верхней части смесительной камеры 1. Винты шнека 3 с места увеличения их шага выполнены расширяющимися кверху, а стенка трубы 2, выполненная конгруэнтно расширяющимся винтам шнека 3, выше зоны перехода к расширению имеет отверстие 5, сообщающее полость трубы 2 со смесительной камерой 1. В нижней части шнека 3 установлен питатель-дозатор 6, оборудованный диаметральной дозирующей заслонкой 7. Сверху смесительная камера 1 снабжена загрузочным патрубком 8. В нижней части усеченного конусного днища смесительной камеры 1 имеется выгрузной патрубок 9 с задвижкой 10. Смесительная камера 1 через патрубок 11 сообщается с улавливающим фильтром 12 из тканевого материала.

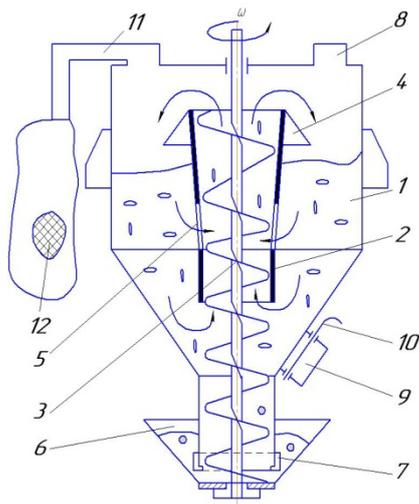


Рисунок 2 – Конструктивно-технологическая схема модернизированного вертикального смесителя

Модернизированный смеситель работает следующим образом. Основные компоненты зерновой смеси, например зерна пшеницы, ржи, ячменя, овса согласно рецептуре порционно поступают по загрузочному патрубку 8 в смесительную камеру 1, а премиксы загружаются в питатель-дозатор 6. В зависимости от требуемой рецептуры комбикорма диаметрально дозирующая заслонка 7 устанавливается на определенную величину открытия. После включения привода шнека 3 премиксы, находящиеся в питателе-дозаторе 6, транспортируются шнеком 3 в смесительную камеру 1, на входе в которую частично перемешиваются с основными компонентами смеси, находящимися в смесительной камере 1.

Далее частично перемешанная смесь увлекается шнеком 3 в нижнюю часть трубы 2 и транспортируется по ней вверх. При движении смеси вверх плотность и толщина ее с увеличением шага винта шнека 3, выполненного с данного места расширяющимся кверху, уменьшается. При этом из верхней и средней частей смесительной камеры 1 компоненты зерновой смеси через отверстие 5 под действием силы тяжести дополнительно поступают в полость трубы 2. Зерновая смесь с премиксами по мере транспортирования шнеком 3 в объеме трубы 2 до уровня ее верхней кромки перемешиваются. По выходу из трубы 2 перемешанная смесь поступает на усреднительный усеченный конус 4, по которому далее истекает в объем смесительной камеры 1. После цикла перемешивания компонентов зерновой смеси с премиксами и получения готового продукта выгрузка его осуществляется через выгрузной патрубков 9 путем открытия задвижки 10.

Заключение.

Преимуществом предлагаемого изобретения является снижение энергозатрат при получении продукта высокого качества в соответствии с зоотехническими требованиями.

Список литературы

1. Алёшкин, В.Р. Механизация животноводства / В.Р. Алёшкин, П.М. Рошин. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Колос, 1993. – 319 с.
2. ГОСТ 13496.0–80 Комбикорма. Часть 4. Корма. Комбикорма. Комбикормовое сырьё. Методы анализа. Изменённая редакция. – М.: Изд-во стандартов, 2002.
3. Лисовский, И.В. Заготовка витаминных кормов / И.В. Лисовский. – Л.: Лениздат, 1969. – 232 с.
4. Мельников, С.В. Механизация и автоматизация животноводческих ферм / С.В. Мельников. – Л.: Колос. Ленингр. отделение, 1978. – 263 с.
5. Сысуев, В.А. Энергосберегающие машины и оборудование для кормоприготовления. – Киров, 1999. – 294 с.

УДК 631.331

Л.А. Торопов, П.Л. Максимов, И.А. Дерюшев
ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА

СЕПАРИРУЮЩЕЕ УСТРОЙСТВО КОПАТЕЛЯ - СБОРЩИКА КАРТОФЕЛЯ

В данной статье описывается устройство и представлена технологическая схема сепарирующего рабочего органа. Также описан рабочий процесс данной конструкции. Выявлен минимально допустимый угол наклона резинового полотна к горизонту. Угол наклона $\alpha = 45^\circ$ является минимальным во избежание затора при движении встречных потоков.

Анализ основных сепарирующих рабочих органов показал, что наиболее эффективными, с точки зрения отделения примесей в просеивной сепарации, являются элеваторные рабочие органы [3] и барабанные сепараторы, а в выносной – пальчатые горки. В связи с этим поставлена **цель исследования** – повышение эффективности отделения корнеплодов моркови от примесей путем оптимизации основных параметров и режимов работы сепарирующего рабочего органа.

Новизной данной технологической схемы сепарирующего устройства является то, что оно выполнено из пруткового элеватора, охватывающего барабан и прорезиненного полотна [1].

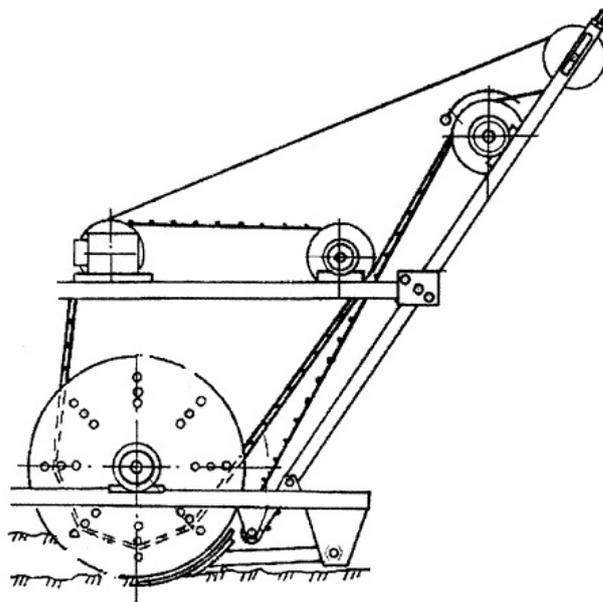


Рисунок 1 – Схема сепарирующего рабочего органа

Сепарирующий рабочий орган (рисунок 1) имеет в своей конструкции полый барабан, нижнюю часть которого охватывает прорезиненный прутковый элеватор. Резинотканевый транспортер, находящийся в задней части сепаратора, направлен вверх и установлен таким образом, чтобы между ним и элеватором образовался зазор и уменьшался в верхней его части.

Полотно пруткового элеватора огибает с направляющие барабана и движется вместе с ним, который в свою очередь вращается за счет передачи крутящего момента через цепную передачу и конический редуктор от вала отбора мощности трактора.

Что бы не происходило проскальзывание ремней элеватора на направляющих барабана необходимо натяжение, поэтому в конструкции копателя присутствует устройство для предварительного натяжения.

Рабочий процесс копателя-сборщика картофеля осуществляется следующим образом. Соприкасающиеся посредством резинотканевого полотна направляющие барабана и элеватора образуют активный слой клубеносной массы. Масса, двигаясь по элеватору, попадает в этот слой. В зоне подъема действует составляющая силы тяжести, центробежная сила и сила упругости от воздействия барабана. Под воздействием этих сил разрушаются почвенные комки, отделяются мелкие почвенные примеси, клубеносная масса по ме-

ре освобождения от примесей транспортируется снизу вверх. Под действием силы тяжести корнеплоды и тяжелые примеси скатываются вниз по резиноканевому полотну, а мелкие примеси и растительные остатки удаляются в заднюю часть копателя и скидываются на поверхность поля. Корнеплоды перемещаются в сторону, обратную движению агрегата.

От степени натяжки элеватора зависит давление его на площадь барабана. Оно определяется по формуле:

$$N = (\sigma_1 - m_0 V_1^2) \cdot (1 + e^{-\mu_0 \varphi_1}) F, \quad (1)$$

где m_0 – масса одного кубического метра элеватора, кг/м³; V_1 – скорость движения элеватора, м/с; μ_0 – коэффициент трения; σ_1 – напряжение ведущей ветви элеватора, Па; φ_1 – угол охвата барабана полотном пруткового элеватора, рад; F – площадь поперечного сечения элеватора, м².

Скорость частицы в момент выхода из зоны между барабаном и элеватором будет равной скорости пруткового элеватора, а, следовательно, и скорости пальчатой горки. Таким образом, в частном случае, сопротивлением воздуха можно пренебречь.

Приняв начало координат в точке схода корнеплодов с резинового полотна (рисунок 2) и руководствуясь принципом Даламбера, составим уравнения движения корнеплода в проекциях на оси координат:

$$\frac{mV^2}{\rho} = mg \cos \beta, \quad (2)$$

$$m \frac{dV}{dt} = -mg \sin \beta - mV^2.$$

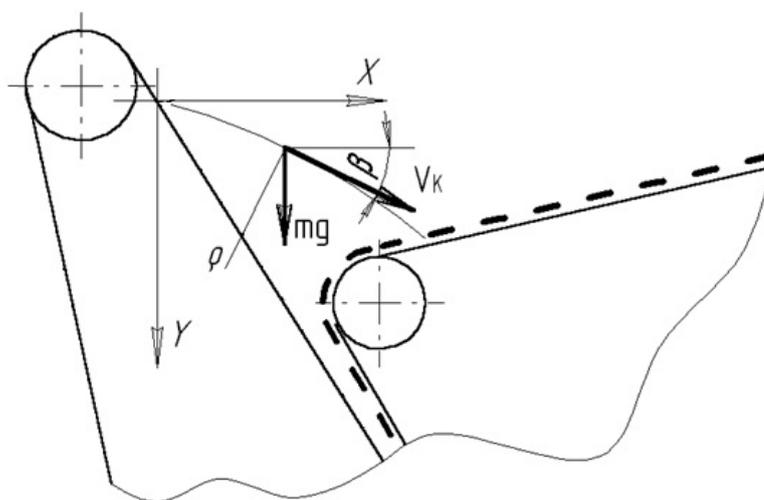


Рисунок 2 – Схема к определению скорости пальчатого полотна

Сделав необходимые преобразования и решив уравнения, получим:

$$V = \sqrt{\frac{g}{\cos^2 \beta \left(\frac{\sin \beta}{\cos^2 \beta} + \ln \operatorname{tg} \left(\frac{\pi}{4} + \frac{\beta}{2} \right) \right)}}, \quad (3)$$

при $\beta = 30^\circ \dots 40^\circ$ скорость движения корнеплода $V=1,8 \dots 2,1$ м/с.

После попадания корнеплода на резинотканевое полотно ее скорость складывается из двух составляющих: переносной (вместе с полотном) и относительной.

При $V^r < V_n$ и $\sin \alpha_e > f \cos \alpha_e$ корнеплод будет двигаться вверх вместе с полотном, пока его абсолютная скорость не станет равной нулю. Если тангенциальная составляющая силы тяжести $G \cdot \sin \alpha_e$ становится больше предельной силы трения, то корнеплод будет скатываться вниз.

Отсюда следует, что скорость резинотканевого полотна необходима такая, чтобы обеспечить движение примесей, в то же время клубненосная масса должна успеть сойти с резинотканевого полотна. Исходя из выше следующего, и опираясь на исследования других авторов, и учитывая конструктивные особенности нашего сепарирующего рабочего органа, примем скорость пальчатого полотна

$$V_n = 1,5 \dots 2,0 \text{ м/с.}$$

Для определения угла наклона резинового полотна к горизонту примем (по данным исследований Г.Д. Петрова).

$$\frac{f_{mp\text{cp}}}{\operatorname{tg} \alpha} = 1, \quad (4)$$

тогда

$$\operatorname{tg} \alpha = f_{mp\text{cp}}. \quad (5)$$

Средний коэффициент трения движения определяется из уравнения

$$F_{mp\text{cp}} = (f_{mp\text{к}} + f_{mp\text{н}}) / 2, \quad (6)$$

где $f_{mp\text{к}}$, $f_{mp\text{н}}$ – коэффициент трения клубненосной массы соответственно, тогда

$$\operatorname{tg} \alpha = (f_{mp\text{к}} + f_{mp\text{н}}) / 2. \quad (7)$$

Подставив значения, получим $\alpha = 45^\circ$.

Угол наклона $\alpha = 45^\circ$ является минимальным, так как в движение клубненосной массы осуществляется по поверхности резиноканевого полотна, на котором находятся примеси. Что бы избежать затора при движении клубненосной массы необходимо увеличить угол наклона полотна.

Выводы:

Анализ материалов и конструкций сепарирующих устройств для отделения корнеплодов от примесей показал, что необходимо разумное использование сепарирующих рабочих органов, в зависимости от почвенно-климатических условий зоны выращивания корнеплодов. Наиболее перспективным устройством, отвечающим исходным требованиям на уборку корнеплодов и способным работать на тяжелых и переувлажненных почвах, является сочетание цилиндрического барабана с прутковым элеватором и резиновым полотном.

Список литературы

1. Картофелеуборочный комбайн: патент РФ № 2341950; МПК51 А01D 17/00 / Л.М. Максимов, П.Л. Максимов, Л.Л. Максимов, М.Н. Малков, К.Л. Шкляев, А.П. Романов; заявитель и патентообладатель Л.М. Максимов. – № 2007104163/12; заявл. 02.02.2007; опубл. 27.12.2008, бюл. № 23. – 2 с. : ил.

2. Торопов, Л.А. Сепарирующие устройства картофелеуборочных машин / Л.А. Торопов, П.Л. Максимов, И.А. Дерюшев // Инновационный потенциал сельскохозяйственной науки XXI в.: вклад молодых ученых-исследователей. – Ижевск, ФГБОУ ВПО ИжГСХА, 2017. – С. 254–258.

УДК 628.356.1

М.И. Файзуллин, Н.В. Гусева

ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА

ПЛАНИРОВАНИЕ И АНАЛИЗ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОЛНОФАКТОРНОГО ЭКСПЕРИМЕНТА ПО ОБРАБОТКЕ НАВОЗА ВОЗДУХОМ

Самое лучшее органическое удобрение - это компост. Он вносит в почву питательные для растений и микроорганизмов вещества. Активно размножаясь, микроорганизмы ещё больше улучшают качество почвы. Наиболее ценным считается компост, в котором болезнетворная микрофлора и семена сорных растений уничтожены. Такой компост нужно готовить специальным способом [1].

Естественное биологическое обеззараживание подстилочного и бесподстилочного навоза и помета, инфицированных неспорообразующими возбудителями болезней (кроме туберкулеза), осуществляется путем выдерживания в течение 6...12 месяцев [2], что существенно увеличивает цикл производства компостов. Известен перспективный метод компостирования с ускоренной аэробной ферментации [3].

Компостирование происходит под воздействием бактерий, для жизнедеятельности которых требуется воздух. Основу технологии производства компоста представляет собой компрессор, при помощи которого сквозь толщу навоза нагнетается воздух по пластиковым перфорированным трубам. Это приводит к развитию аэробных и термофильных бактерий, ускоренной ферментации и нагреванию навозной кучи [4].



Рисунок 1 – Внешний вид установки для обработки навоза воздухом

При проведении полнофакторного эксперимента [5–7] обработки воздухом использовался подстилочный навоз. Была разработана матрица планирования эксперимента, интервалы и уровни варьирования факторов, таблицы 1, 2.

Таблица 1 – Интервалы и уровни варьирования

Факторы	Уровни			Интервалы варьирования
	нижний (-1)	нулевой (0)	верхний (+1)	
А – площадь сечения отверстий в трубе, мм	201	402	603	201
В – число обработок в сутки, раз	1	2	3	1
С – число обработок в неделю, раз	1	2	3	1

В качестве критерия оптимизации была выбрана температура навоза T . Обработка опытных данных проводилась по некомпозиционному трехуровневому плану Бокса – Бенкина [8–10].

Таблица 2 – Матрица планирования эксперимента

№ опыта	Число рядов отверстий в трубе A , шт.	Число обработок в сутки B , раз	число обработок в неделю C , раз	Температура навоза T , %
1.	-1	0	1	26,5
2.	-1	1	0	25,0
3.	0	0	0	30,5
4.	0	-1	0	35,0
5.	-1	-1	-1	18,0
6.	0	0	0	31,5
7.	1	0	-1	27,0
8.	1	0	1	34,5
9.	0	1	1	26,0
10.	-1	0	-1	22,5
11.	0	1	-1	33,5
12.	1	1	0	38,0
13.	1	-1	0	40,0
14.	0	-1	1	35,5
15.	0	1	0	27,5

Расчет коэффициентов регрессии осуществляется при помощи программы «STATGRAPHIC Plus». В результате расчета коэффициентов получена математическая модель в закодированном виде, связывающая влияние трех факторов на точность обработки навоза воздухом. Уравнение математической модели имеет следующий вид:

$$T = 30,7385 + 4,61939A - 1,13709B + 2,28606C + 0,425271A^2 + 0,386217AB + 0,596367AC + 1,59168B^2 - 5,44712BC - 3,40806C^2 \quad (1)$$

Значимость коэффициентов регрессии в формуле (1) проверялась по критерию Стьюдента [11]. Коэффициенты регрессии считаются значимыми, если расчетное значение t_p больше $t_{\text{табл}}$. Табличное значение критерия Стьюдента равно $t_{\text{табл}}=2,59$ при уровне значимости $\alpha=0,05$ [12]. Графическое отображение значимости коэффициентов математической модели процесса обработки навоза воздухом представлено на рисунке 2 [8, 9].

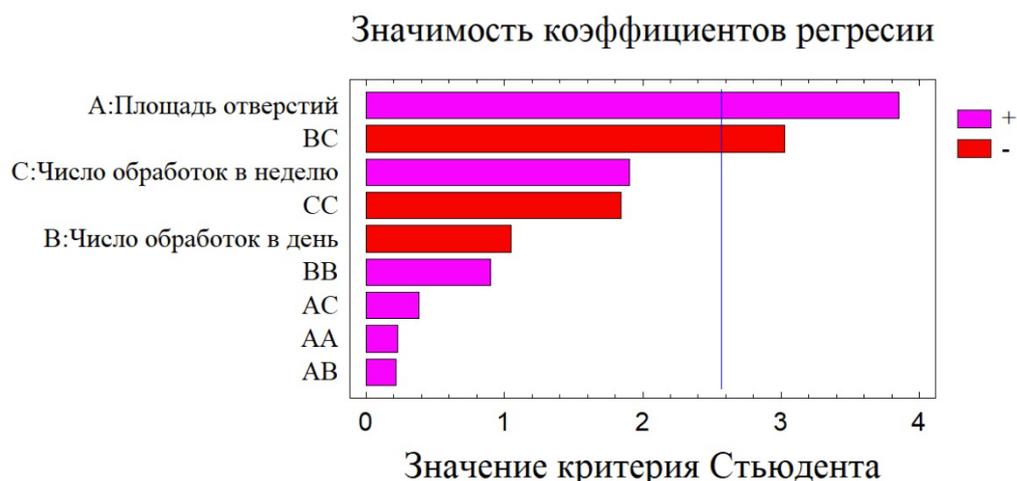


Рисунок 2 – Значимость коэффициентов математической модели процесса обработки навоза воздухом

Как видно с рисунка, значимыми факторами являются факторы *A* (площадь отверстий), и произведение факторов *B* (число обработок в сутки) и *C* (число обработок в неделю).

С помощью программы «STATGRAPHIC Plus» получены графики функциональной зависимости коэффициента точности обработки навоза воздухом от факторов (рисунок 3).

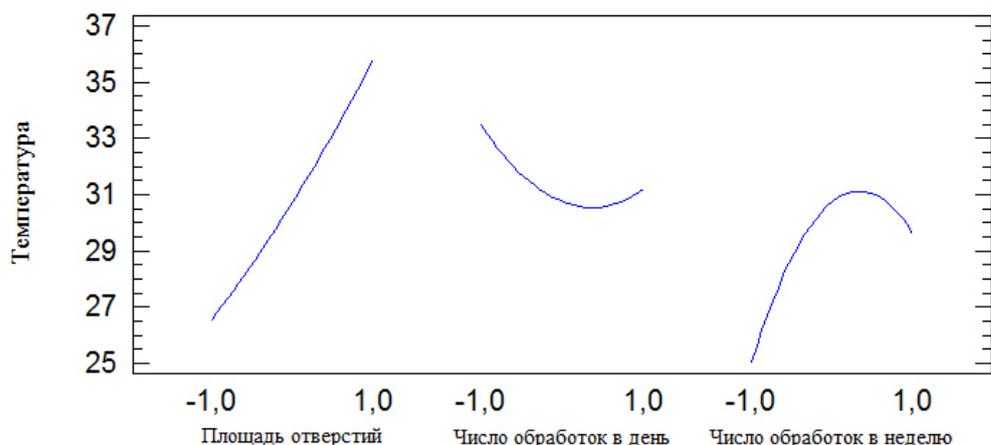


Рисунок 3 – График функциональной зависимости коэффициента точности калибрования от факторов

Графические изображения поверхности откликов, представленные на рисунке 4, изображают зависимость между критерием оптимизации и двумя независимыми переменными:

$$T = f(A, B), T = f(B, C), T = f(A, C).$$

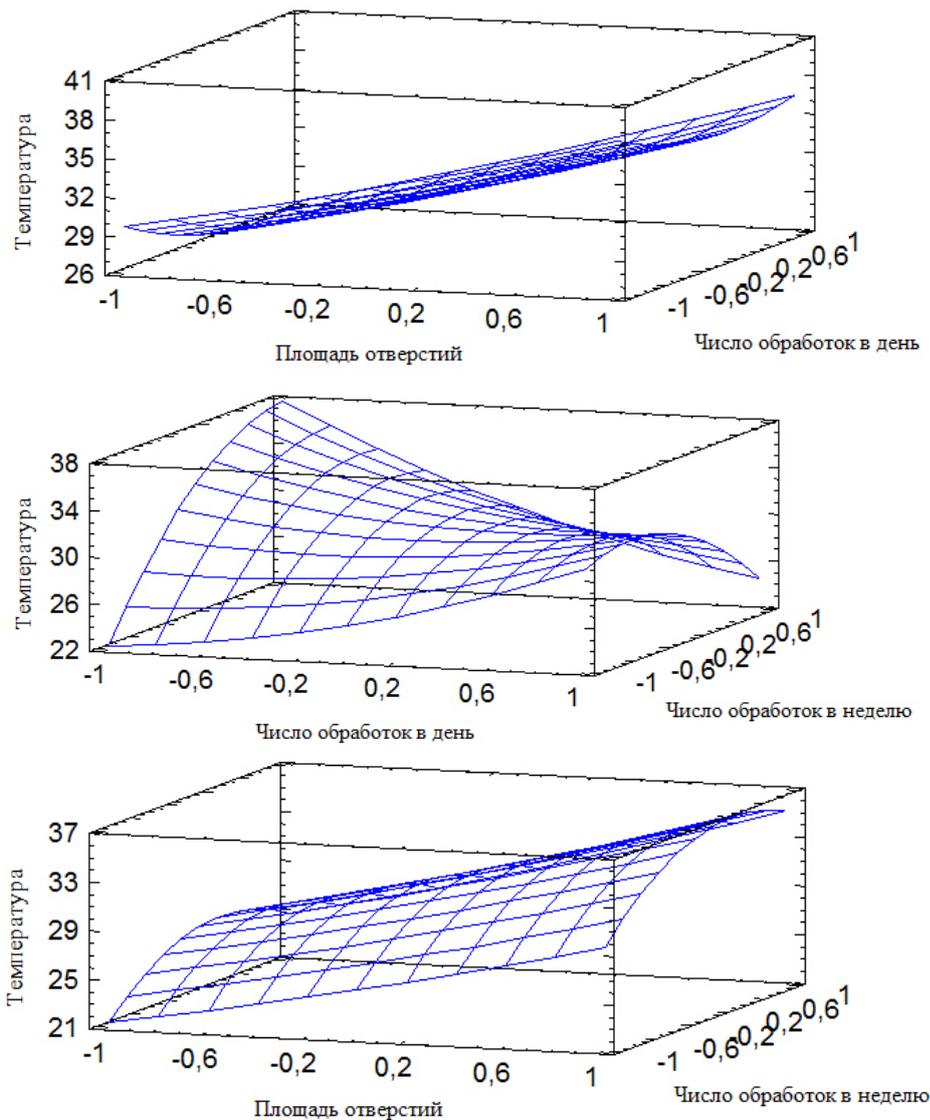


Рисунок 4 – Графическое отображение поверхностей отклика

На основании анализа [11, 13] выведенного уравнения регрессионного анализа (математическая модель) были определены значения варьируемых факторов, обеспечивающие наибольшую эффективность нагревания кучи навоза при обработки навоза воздухом от трех факторов: площади отверстий, числа обработки в день, числа обработки в неделю. Для данной зависимости проведены исследования на экстремум и найдены оптимальные значения факторов $A = 1,0$; $B = -0,996648 \approx -1,0$; $C = 0,787665 \approx 1,0$.

Таким образом: для более оптимального нагревания кучи, необходимо увеличить площадь сечения отверстий (повышение равномерности распределения воздуха). Рекомендуется однократная обработка навозной кучи воздухом

в течении дня для обеспечения жизнедеятельности бактерий. При многократной обработке холодный окружающий воздух будет снижать температуру навоза внутри бурта, что снижает эффективность ферментирования. При этом число обработок в неделю следует принять не менее трех, чтобы обеспечить пополнение расходуемого бактериями кислорода.

Список литературы

3. Вечерина, Е.Ю. Умный огород. Технологии и приемы / Е.Ю. Вечерина – М.: Эксмо, 2013 – 160 с.
4. Биотермический способ обеззараживания навоза. // [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://studfiles.net/preview/6353672/>
5. Иванов, А.Г. Перспективная технология утилизации навоза методом ускоренной ферментации / А.Г. Иванов, В.И. Ширококов, М.И. Файзуллин // Научно обоснованные технологии интенсификации сельскохозяйственного производства: материалы международной науч.-практ. конф., в 3-х томах. – Ижевск, 2017. – С. 77–82.
6. Файзуллин, М.И. Особенности распределения поля температур в толще навоза при обработке его воздухом / М.И. Файзуллин // Инновационный потенциал сельскохозяйственной науки XXI века: вклад молодых учёных-исследователей: материалы Всероссийской научно-практической конференции, 24–27 октября 2017 года: сборник статей [Электронный ресурс]. – Электрон. дан.– Ижевск: ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА, 2017. – 258–263 с.
7. Костин, А.В. Экспериментальные исследования дискового классификатора картофеля / А.В. Костин, Р.И. Останин // Материалы Всероссийской научно-практической конференции, посвященной 450-летию вхождения Удмуртии в состав России. – Ижевск: Ижевская ГСХА, 2008. – С. 28–32.
8. Касимов, Н.Г. К вопросу о проведении лабораторных исследований ротационного рабочего органа по уходу за растениями картофеля / Н.Г. Касимов // Материалы Всероссийской научно-практической конференции. – Ижевск: Ижевская ГСХА, 2005. – С. 425–428.
9. Касимов, Н.Г. Основы к методике экспериментальных исследований технологического процесса уничтожения сорняков ротационным рабочим органом / Н.Г. Касимов, В.Ф. Первушин // Материалы Всероссийской научно-практической конференции молодых ученых / Ответственный за выпуск Р.З. Набиуллин. – Ижевск, 2004. – С. 81–85.
10. Первушин, В.Ф. Результаты производственных исследований экспериментальных машин для удаления ботвы картофеля / В.Ф. Первушин, М.З. Салимзянов, Н.Г. Касимов // Наука Удмуртии. – 2009. – № 9. – С. 192–196.
11. Костин, А.В. Результаты производственных испытаний дискового калибрующего устройства / А.В. Костин // Наука Удмуртии. – 2009. – № 9. – С. 146–150.
12. Шакиров, Р.Р. Оценка состояния почвы при работе машинно-тракторного агрегата / Р.Р. Шакиров, А.Н. Бекманов, И.С. Булдаков // Материалы Международной научно-практической конференции / Министерство сельского хозяйства Российской Федерации, ФГБОУ ВПО Ижевская государственная сельскохозяйственная академия. – Ижевск, 2014. – С. 165–167.

13. Закирова, Р.Р. Некоторые нерешенные проблемы в области статистических методов исследования / Р.Р. Закирова, А.Г. Иванов, Р.Р. Гадлгареева // Вестник Ижевской государственной сельскохозяйственной академии. – 2014. – № 2 (39). – С. 33–34.

14. Таблица значений критерий Стьюдента [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://chemstat.com.ru/node/17>

15. Экстремумы функций двух и трёх переменных [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://mathprofi.ru/extremumy_funkcij_dvuh_i_treh_peremennyh

УДК.629.114.2

В.М. Федоров, С.Е. Селифанов
ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА

ПРОГНОЗИРОВАНИЕ ОСОБЕННОСТЕЙ ПЕРЕПОДЖАТОГО ГАЗОВОГО ДВИГАТЕЛЯ, РЕАЛИЗУЮЩЕГО ЦИКЛ ДИЗЕЛЯ

Для реализации цикла дизеля в переподжатом газовом двигателе требуется высокая степень сжатия. После поиска возможных вариантов остановились на компонентах двигателей минского производства. Для этого рассмотрены детали двигателей Д-50 и Д-240.

Особенностями этих двигателей является то, что более старый двигатель Д-50 является вихрекамерным дизелем и основной объем камеры сгорания вынесен в головку блока цилиндров. В двигателе Д-240 и более поздних моделях камера сгорания находится в головке поршня, а головка блока цилиндров имеет минимальный объем в камере сгорания. Совместив кривошипно – шатунный механизм Д-50 и головку блока цилиндров Д-240 (а крепежные отверстия и конструктивные размеры позволяют это сделать), мы получаем двигатель с максимальной степенью сжатия.

Результаты проливки поршневой группы и головки показали, что реальная степень сжатия может достигать более 50. Такая степень сжатия для реального двигателя не требуется. Предварительные расчеты показывают, что при 30 единицах уже будут достигнуты давления, которые соответствуют максимальным в цикле. Регулировку степени сжатия в таком двигателе можно осуществлять изменением толщины прокладки. Необходимо отметить, что требования к полученной прокладке будут предъявляться достаточно высокие, поэтому материалом для прокладки лучше вы-

брать медь, достаточно стойкий материал с высокой степенью теплопроводности.

Особое внимание стоит уделить вопросу поддержания нормальной температуры деталей двигателя. Дело в том, что теплотери в систему охлаждения при реализации такого двигателя будут существенно снижены. Сниженные теплотери приведут к значительному росту времени прогрева, особенно в холодное время года. Кроме того, это будет приводить к сильной зависимости теплотерь от режима работы двигателя. При этом любое нарушение в работе термостата приведет к резкому переохлаждению двигателя и снижению его ресурса. Стабилизировать температурное состояние двигателя возможно только при помощи дополнительного подогрева от внешнего источника. Для двигателя этого типа внешним источником может служить теплота выхлопных газов. Для реализации этого необходимо будет установить теплообменник в выпускной коллектор, который должен быть подключен в малый круг обращения системы охлаждения двигателя [1].

Необходимо отметить также, что и температура выпускных газов в этом двигателе будет существенно ниже, чем в обычном двигателе. При этом стоит отметить, что использование горючей смеси с высокими коэффициентами избытка воздуха провоцирует значительные выбросы СН в выхлопных газах. Для нашего случая это будет почти 100 % метан. Окислять это вещество до углекислого газа придется при пониженной температуре в сравнении с дизелем. Это требует установки высокоэффективного каталитического нейтрализатора. По доступной информации таким катализатором может служить платина + палладий [5], а это довольно дорого.

Для реализации цикла переподжатого двигателя необходимо обеспечить стабильное воспламенение смеси. Сделать это довольно сложно из-за высоких плотностей рабочего тела в камере сгорания при высоком давлении. Это требует наличие системы зажигания с высокой энергией и распределением этой энергии по каналу низкого напряжения. При этом напряжение на электродах свечи должно достигать 20 кВ [3]. Поскольку тепловая напряженность в камере сгорания будет ниже, то и свечи должны быть более «горячими».

Еще одна особенность данной системы – невозможность подачи одновременной искры в цилиндры, которые имеют одну фазу поворота коленчатого вала. Например, 1–4 или 2–3 для четырехцилиндрового двигателя. Это объясняется очень поздним углом зажигания и возможностью воспламенения свежей смеси, поступающей через открывающийся впускной клапан, что будет приводить к частым обратным хлопкам. То есть нужны индивидуальные катушки зажигания на каждый цилиндр.

Следующая особенность системы зажигания – это нестандартный набор датчиков для управления углом опережения зажигания. Кроме стандартных датчиков:

- частоты вращения коленчатого вала двигателя,
- положения верхней мертвой точки,

следует установить:

- датчик максимального давления в цикле (обеспечивает необходимый ресурс двигателя в целом) [4];

- датчик детонации (следит за появлением детонации в цилиндрах, хотя вероятность ее появления на линии расширения существенно снижена);

- температурный датчик (в системе охлаждения);

- датчик положения дроссельной заслонки;

- датчик скорости открытия дроссельной заслонки.

Последние датчики выполняют роли, аналогичные тем, что и в современных бензиновых двигателях.

Особенности имеет и система питания двигателя. Во-первых она должна работать на бедных смесях и поэтому в ней нет смысла использовать стандартный λ -зонд. Он просто не будет работать точно. С другой стороны использовать широкополосный λ -зонд тоже особого смысла нет и вот почему: незначительные изменения состава смеси не дадут существенного изменения в количестве выбросов двигателя, а изменения мощности можно компенсировать изменением угла опережения зажигания в соответствии с данными датчика максимального давления. Изменение температуры отработавших газов также не превысят допустимые значения, заложенных в конструкцию дизельного двигателя-прототипа. Во-вторых особенностью двигателей МТЗ является то, что впускной коллектор имеет два входа на четыре цилиндра. Поэтому газ необходимо подавать непосредственно перед входом в канал головки блока и в соот-

ветствии с фазой открытия того или иного впускного клапана соответствующего цилиндра. Именно в этом случае распределение газа по цилиндрам и состав смеси будет максимально стабильным.

Для сборки макета такого двигателя решено было использовать имеющиеся детали и агрегаты от моделей Минского моторного завода, а сам газовый переподжатый двигатель сделать на базе блока двигателя Д-50. Окончательные показатели двигателя будут получены по мере решения вышеизложенных задач.

Список литературы

1. Груздев, Ю.И. Жидкостная система двигателя внутреннего сгорания. Патент RU2364733.
2. Шишлов, И.Г. Обоснование методов конвертации дизелей без наддува и с наддувом на питание природным газом с обеспечением норм по токсичности: диссертация на соискание ученой степени кандидата технических наук / И.Г. Шишлов. – Москв, 2009.
3. Федоров, В.М., Юферев, С.А., Селифанов, С.Е. Исследование параметров трактора Т-25 при использовании в качестве энергоустановки бензинового двигателя с повышенной степенью сжатия // Аграрная наука – инновационному развитию АПК в современных условиях. Материалы Международной научно-практической конференции, 12–15 февраля 2013 г. – Том II. – М., 2013. – С. 105–107.
4. Малышев, В.С., Корегин, А.Ю. Техническая диагностика двигателей методом косвенного индицирования // Всесоюзная научно-техническая конференция «Наука и образование». – М., 2002.

УДК.629.114.2

В.М. Федоров, С.Е. Селифанов
ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА

РАЗРАБОТКА ПЕРЕПОДЖАТОГО ГАЗОВОГО ДВИГАТЕЛЯ, РЕАЛИЗУЮЩЕГО ЦИКЛ ДИЗЕЛЯ

Для оптимизации работы двигателя внутреннего сгорания стремятся приблизить действительный цикл такого двигателя к одному из вариантов термодинамического. При рассмотрении классических вариантов двигателей внутреннего сгорания используются следующие аналогии:

Дизельный двигатель – цикл со смешанным подводом теплоты;

Двигатель с искровой системой зажигания – цикл с подводом теплоты при постоянном объеме.

При этом еще один вариант термодинамического цикла – цикл с подводом при теплоты при постоянном давлении не рассматривался для использования из-за высоких давлений, возникающих при работе в реальном двигателе.

Вместе с тем, в последнее время в ряде работ показано, что постройка такого двигателя может обеспечить значительные выгоды в достигаемой мощности и экономичности [1]. В этих работах отмечено также, что создание такого двигателя может повлечь ряд технологических трудностей.

Например, для достижения высоких давлений при сжатии рабочей смеси требуется иметь высокую степень сжатия. При этом достичь высокую степень сжатия на практике можно двумя способами – снижение объема камеры сгорания (минимального объема) или рост рабочего объема.

Применяют обычно оба способа в той или иной комбинации, но для реальных двигателей второй способ имеет ограничения, поскольку рассчитывать приходится обычно на готовые детали двигателей массового или серийного производства.

Что касается первого пути, то он имеет свои ограничения. Дело в том, что для реализации рабочего цикла необходимо, чтобы при перекрытии клапанов не происходило касания клапанами поверхности поршня. Поэтому очень часто в поршнях делают выточки, которые ограничивают минимально возможный объем камеры сгорания. В результате достижение высоких степеней сжатия оказывается невозможным.

В результате приходим к выводу, что реализовать цикл Дизеля в бензиновом двигателе не представляется возможным [2].

Для достижения максимальной экологичности двигателя и снижения вредных выбросов в отработанных газах необходимо как можно более плавное сгорания рабочей смеси. Этого можно достичь максимально увеличив давления конца сжатия смеси без воспламенения. При этом воспламенение смеси должно происходить в районе верхней мертвой точки. Сгорание будет происходить на линии расширения. Во время процесса увеличения объема вероятность детонации резко снижается, развитие фронта пламени в таких условиях будет происходить плавно.

Эти особенности протекания тепловыделения приведут к существенному снижению шумности двигателя, так как основная доля энергии шума двигателя будет производиться не процессом сгорания, а процессами вибрации при контакте твердых элементов между собой, либо обтекание потоком газа твердого тела. Потому дальнейшее снижение шума может быть достигнуто конструктивными решениями.

С другой стороны значительное снижение угла опережения воспламенения приводит к значительному снижению компонентов NO_x и CO в отработавших газах [3].

Для достижения таких показателей необходимо степень сжатия увеличивать минимум в два раза по сравнению со степенью сжатия современных дизелей. У дизелей с непосредственным впрыском и камерой сгорания в поршне, для достижения таких результатов необходимо изменить конструкцию поршня, что делать вдали от производства весьма проблематично.

Список литературы

1. Глазырин, А.А., Федоров, В.М., Повышение эффективности использования газового топлива в двигателях с искровым зажиганием, созданных на базе дизелей.

2. Сборник научных трудов по термодинамическим циклам Ибадуллаева / Под ред. И.К. Камилова и М.М. Фатахова. – Махачкала: ДНЦ РАН, 2008. –180 с.

3. Федоров, В.М. Юферев, С.А., Селифанов, С.Е. Исследование параметров трактора Т-25 при использовании в качестве энергоустановки бензинового двигателя с повышенной степенью сжатия // Аграрная наука – инновационному развитию АПК в современных условиях. Материалы Международной научно-практической конференции, 12–15 февраля 2013 г. – Том II. – М., 2013. – С. 105–110.

УДК 332.334+347.214.2

О.С. Федоров

ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА

КАДАСТРОВЫЙ УЧЕТ И РЕГИСТРАЦИЯ ПРАВ НА ЗДАНИЯ, СООРУЖЕНИЯ, ВХОДЯЩИЕ В СОСТАВ ПРЕДПРИЯТИЙ ТЕХНИЧЕСКОГО СЕРВИСА

Актуальность. В большинстве случаев при одновременной регистрации прав и постановке на кадастровый учет предприятий технического сервиса возникает следующие

общие проблемы, которые значительно увеличивают время процедуры:

- объект не поставлен на государственный кадастровый учет;
- не представлены все предусмотренные законодательством документы;
- не уплачена государственная пошлина за регистрацию прав;
- не получено разрешение на строительство объекта капитального строительства.

Цели и задачи.

Целью работы является повышение эффективности процесса одновременной регистрации прав и постановки на кадастровый учет, путем представления особенностей порядка действий при одновременной постановке предприятий технического сервиса на кадастровый учет и регистрацию прав.

В соответствии с поставленной целью в работе решаются следующие задачи: представить оптимальный порядок действий при одновременной постановке на кадастровый учет и регистрацию прав.

Порядок постановки на государственный кадастровый учет (далее – ГКУ) и государственной регистрации прав (далее – ГРП) объектов недвижимого имущества предусмотрен Федеральным законом от 13.07.2015 № 218-ФЗ «О государственной регистрации недвижимости» (далее – Федеральный Закон № 218-ФЗ) [5], а также другими нормативными правовыми актами. Федеральный Закон № 218-ФЗ вступил в силу с 1 января 2017 г. Он направлен на комплексное регулирование отношений по оформлению недвижимости, на упрощение регистрационных процедур путем объединения следующих реестров: Единого государственного реестра прав на недвижимое имущество и сделок с ним (далее – ЕГРП) и государственного кадастра недвижимости (далее – ГКН) [2].

Предприятие технического сервиса в целом как имущественный комплекс признается недвижимостью.

Право собственности на объект недвижимого имущества может быть зарегистрировано только при условии его постановки на государственный кадастровый учет. В противном случае в ГРП здания или сооружения, вхо-

дящего в состав предприятий технического сервиса, будет оказано.

В соответствии с [2] государственный кадастровый учет и государственная регистрация прав проходит одновременно, исключение составляет тот случай, когда государственный кадастровый учет осуществляется на основании разрешения на ввод объекта капитального строительства в эксплуатацию, представленного органом государственной власти, органом местного самоуправления. Согласно п. 1 ч. 5 ст. 14 Федерального закона № 218-ФЗ [5] государственный кадастровый учет осуществляется без одновременной [5] государственной регистрации прав, в случае если он выполняется в связи с образованием объекта недвижимости на основании разрешения на ввод объекта капитального строительства в эксплуатацию, выданного органом государственной власти или органом местного самоуправления. Заявителем в этом случае выступает соответствующий орган государственной власти или орган местного самоуправления.

Государственный кадастровый учет и государственная регистрация прав на созданные здание или сооружение [5], входящие в состав предприятий технического сервиса, выполняются на основании разрешения на ввод в эксплуатацию и правоустанавливающего документа на земельный участок, на котором размещен такой объект недвижимости [5].

Для получения разрешения на ввод в эксплуатацию необходим технический план здания или сооружения, подготовленный в соответствии с Федеральным законом № 218-ФЗ. Технический план выполняется в электронном виде и заверяется усиленной квалифицированной электронной подписью кадастрового инженера [2].

Государственный кадастровый учет и государственная регистрация прав на созданные здание, сооружение в случае, если в Едином государственном реестре недвижимости не зарегистрировано право заявителя на земельный участок, на котором расположены такие здание, сооружение, осуществляются одновременно с государственным кадастровым учетом и государственной регистрацией права [5] заявителя на такой земельный участок.

Здание, сооружение, возведенные, созданные на земельном участке, не предоставленном в установленном порядке, или на земельном участке, разрешенное использование которого не допускает строительства на нем данного объекта, либо возведенные, созданные без получения на это необходимых разрешений или с нарушением градостроительных и строительных норм и правил, является самовольной постройкой [5]. Лицо, которое провело самовольную постройку, не может оформить её в собственность т.е. не может распоряжаться данным имуществом в установленном законом порядке. Самовольно построенное здание обязан снести сам застройщик.

Таким образом, документами-основаниями для ГКУ и ГРП для построенных зданий и сооружений, будут являться разрешение на ввод объекта в эксплуатацию, технический план, правоустанавливающие документы на земельный участок.

Кроме того, право собственности на данные объекты недвижимого имущества может быть приобретено по договорам и другим сделкам в соответствии с действующим законодательством. В этом случае документом-основанием для регистрации права собственности приобретателя будет соответствующий договор.

Выдача оригиналов документов после регистрации осуществляется лично заявителю или уполномоченному им лицу. При указании в заявлении альтернативных способов передачи документов таковые могут быть переданы через МФЦ или с помощью курьерской доставки.

Государственная регистрация права в Едином государственном реестре недвижимости является единственным доказательством существования зарегистрированного права. Зарегистрированное в Едином государственном реестре недвижимости право на предприятие технического сервиса может быть оспорено только в суде.

Список литературы

1. Гражданский кодекс Российской Федерации (часть первая): Федеральный закон от 30.11.1994 № 51-ФЗ // Собрание законодательства РФ. – 1994. – № 32. – Ст. 3301.
2. Федеральный закон от 13.07.2015 № 218-ФЗ «О государственной регистрации недвижимости».
3. Градостроительный кодекс Российской Федерации: Федеральный закон от 29.12.2004 № 190-ФЗ.

4. Приказ Минэкономразвития России от 31.05.2016 № 337 «Об утверждении Порядка осуществления органом регистрации прав курьерской доставки заявителям подлежащих выдаче после осуществления государственного кадастрового учета и (или) государственной регистрации прав документов».

5. Комментарий к Земельному кодексу Российской Федерации

УДК 532.57; 681.12

В.И. Широбоков, В.А. Баженов, А.А. Мякишев

ФГОУ ВО Ижевская ГСХА

МЕТРОЛОГИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ИССЛЕДОВАНИЙ ДРОБИЛКИ ЗЕРНА

В статье представлен краткий анализ дробилок зерна и предложена технологическая схема модернизированной дробилки. Приведён перечень средств измерений необходимых для исследования параметров дополнительных агрегатов модернизированной дробилки зерна.

Ключевые слова: дробилка, недостатки, схема, вибрационный сепаратор, пылеуловитель, средства измерения.

Используемы в настоящее время дробилки для измельчения зерна выпускаются двух типов: открытые и закрытые. Отличие состоит в том, что в дробилках открытого типа сепарирующее решето установлено вне дробильной камеры. Анализ работы этих дробилок показал наличие ряда недостатков конструктивного и технологического характера, которые ухудшают качественные показатели конечного продукта и энергетические параметры работы [1, 2]. К основным из них можно отнести следующие: несоответствие показателей качества готового продукта требованиям стандарта и зоотехнической науки; повышенный расход энергии и износ рабочих органов; высокое содержание пылевидной фракции в готовом продукте и в окружающем воздухе; отсутствие эффективных устройств для очистки исходного зерна от неорганических примесей; в дробилках открытого типа – наличие сепарирующего решета в дробильной камере. Анализ недостатков и работы существующих дробилок позволил разработать технологическую схему модернизированной дробилки зерна, позволяющую исключить или уменьшить негативное влияние конструктивно-технологических параметров используемы в производстве дробилок зерна (рисунок 1).

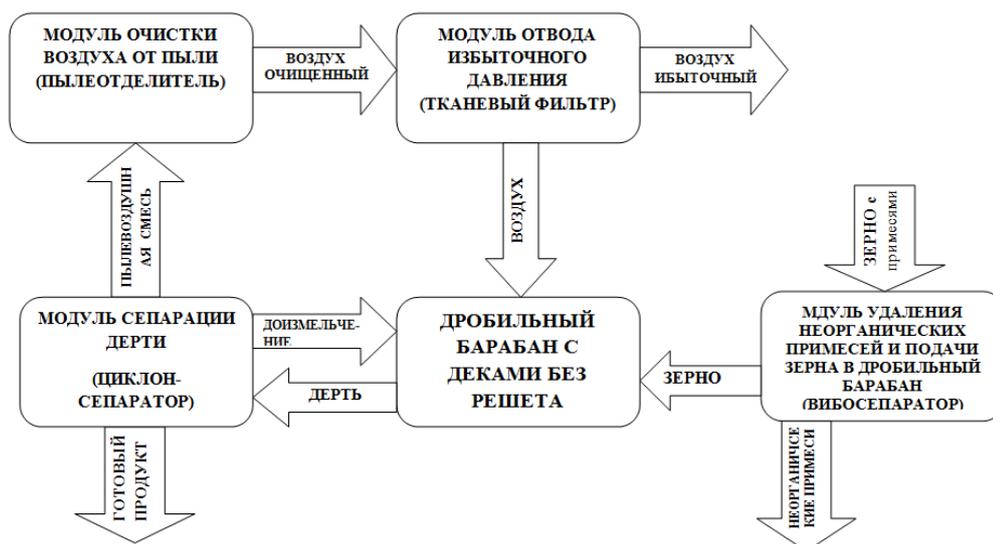


Рисунок 1 – Технологическая схема модернизированной дробилки зерна

Согласно схеме, дробилка зерна работает следующим образом. Зерно с примесями поступает в модуль удаления неорганических примесей и подачи очищенного зерна в дробильный барабан, в котором зерно измельчается и поступает в модуль сепарации дерти. В этом модуле зерно разделяется на фракции: готовый продукт и доизмельчение. Запылённый воздух поступает в модуль очистки воздуха, где пыль отделяется от воздуха и очищенный воздух частично поступает в дробильный барабан и частично выводится наружу.

В предлагаемо технологической схеме недостаточно изученными являются: модуль удаления неорганических примесей – вибрационный сепаратор и модуль очистки воздуха от пыли – мокрый пылеуловитель. Проведены предварительный лабораторные исследования предлагаемых технических решений, которые дали положительные результаты [3, 4, 5, 6]. При этом использовались средства измерения параметров работы: вибрационного сепаратора (таблица 1) и мокрого пылеуловителя (таблица 2).

Таблица 1 – Средства измерения параметров работы вибрационного уловителя неорганических примесей

Наименование	Марка	Класс точности	Назначение
Весы лабораторные	ВЛКТ-500Г-М	4	Определение массы проб
Лазерный фототахометр	DT-2234A	2	Определение частоты вращения
Секундомер	СДС _{пр.1}	2	Регистрация времени опыта
Амперметр	3514	2	Регистрация напряжения
Вольтметр	3515	2	Регистрация напряжения
Шумоанализатор спектра, виброметр портативный	ОКТАВА 110А	1	Регистрация интенсивности виброколебаний
Штангенциркуль	ШЦ – 200	2	Измерение размеров

Таблица 2 – Средства измерения параметров работы мокрого пылеуловителя

Наименование	Марка	Класс точности	Назначение
Весы лабораторные	ВЛКТ-500Г-М	4	Определение массы исходного материала
Электроаспиратор	ЭА-30	-	Определение запылённости воздуха
Секундомер	СДС _{пр.1}	2	Регистрация времени опыта
Весы лабораторные	ВЛТ-300	2	Определение массы фильтра
Барометр	–	–	Определение давления воздуха в помещении
Термометр	–	–	Определение температуры воздуха в помещении
Расходомер	МЭС-3/200	1	Определение скорости потока в пылеуловителе

Список литературы

1. Ширококов, В.И. Анализ работы дробилок зерна / В.И. Ширококов, А.Г. Ипатов, Л.Я. Новикова, С.Н. Шмыков, А.Г. Бастригов, С.В. Хохряков // Научно обоснованные технологии для интенсификации сельскохозяйственного производства: материалы Международной науч.-практ. конф., 14–17 февр. 2017 г. В 3 т. – Ижевск: ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА, 2017. – Т. 3. – С. 326–333. (338.).
2. Ширококов, В.И. Анализ работы ротационной дробилки кормов ДКР-5 / А.Г. Бастригов, Н.С. Панченко, С.В. Хохряков, А.А. Мартюшев // Научное и кадровое обеспечение АПК для продовольственного импортозамещения: материалы Всероссийской науч.-практ. конф., 16–19 февр. 2016 г. В 3 т. – Ижевск: ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА, 2016. – Т. 3. – С. 60–65 (304 с.).

3. Байтуков, Р.С. Исследование вибрационного уловителя примесей для дробилок зерна / Р.С. Байтуков, В.И. Ширококов, А.А. Мякишев, В.А. Баженов // Теория и практика – устойчивому развитию агропромышленного комплекса: материалы Всероссийской науч.-практ. конф., 17–20 фев. 2015 г. – Ижевск: ФГБОУ ВПО Ижевская ГСХА, 2015. – Т. 2. – С. 158–162 (5 с.).

4. Ширококов, В.И. Результаты предварительных исследований вибрационного отделителя примесей для дробилок зерна / В.И. Ширококов, В.А. Баженов, А.А. Мякишев, А.Г. Бастригов // Вестник ФГБОУ ВПО Ижевская ГСХА. – 2015. – № 3 (44). – С. 61–68 (72 с.).

5. Новикова, Л.Я. Методика исследований пылеуловителя для дробилок зерна / Л.Я. Новикова, В.И. Ширококов, С.П. Игнатьев, В.А. Жигалов // Теория и практика – устойчивому развитию агропромышленного комплекса: материалы Всероссийской науч.-практ. конф., 17–20 фев. 2015 г. – Ижевск: ФГБОУ ВПО Ижевская ГСХА, 2015. – Т. 2. – С. 182–189 (8 с.).

6. Ширококов, В.И. Исследование пылеуловителя для дробилок зерна / Л.Я. Новикова, С.П. Игнатьев, В.А. Баженов // Вестник ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА. – 2016. – № 1 (46). – С. 25–31 (72 с.).

УДК 631.362

К.Л. Шкляев, А.Л. Шкляев
ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА

ПРОБЛЕМЫ ВНЕДРЕНИЯ СИСТЕМЫ ТОЧНОГО ЗЕМЛЕДЕЛИЯ В УДМУРТСКОЙ РЕСПУБЛИКЕ

Точное земледелие получило широкое распространение во всем мире, однако в Российской Федерации, как и в Удмуртской Республике, наблюдается сильное отставание от данной технологии. В статье описываются основные проблемы внедрения этой системы.

Актуальность. Технологии точного земледелия сегодня развиваются и внедряются во всем мире. Лидерами по использованию точного земледелия являются США (80 % сельхозпроизводителей используют эти технологии) и Германия (60 %), а также Дания, Бразилия и Китай.

В России точное земледелие по разным причинам развивается плохо, и сегодня лишь в единичных хозяйствах можно наблюдать внедрение элементов точного земледелия. Однако радует, что таких хозяйств становится все больше, и можно с уверенностью говорить о значительном интересе к этим технологиям со стороны сельхозпроизводителей. Поэтому **цель** наших исследований – обобщение результатов выявленных проблем, изложенных в научной литературе по точному земледелию и сети интернет.

Задачи исследований. Основными проблемами внедрения технологии точного земледелия для России и Удмуртской Республики являются:

- отсутствие необходимой базы данных;
- отсутствие необходимой квалификации специалистов;
- недостаток информации о технологиях точного земледелия;
- отсутствие опыта по применению технологий точного земледелия в Российской Федерации;
- желание сделать всё и сразу.

Результаты исследований. Хотелось немного шире раскрыть каждую проблему.

Отсутствие необходимой базы данных: отсутствие в хозяйствах системы документирования технологических операций, ведение документации на бумаге, отсутствие электронных карт полей и химического анализа почв полей, недостаток справочной информации.

Отсутствие необходимой квалификации специалистов: плохая настройка техники по внесению удобрений, слабый уровень знания компьютерной техники у агрономов, трактористы не имеют возможности обучиться работе с борткомпьютерами.

Недостаток информации о технологиях точного земледелия: слабо освещена тема точного земледелия в российских печатных изданиях, можно найти лишь информацию, представленную производителями оборудования, которые зачастую заинтересованы в его продажах, а не в его экономической эффективности, имеется научная информация высокого теоретического уровня, которая не годится для практического применения.

Желание сделать все и сразу: при первом знакомстве с технологиями точного земледелия в хозяйствах появляется «эйфория» и они начинают работать без хорошо продуманного плана действий, необходимо пошагово внедрять технологии точного земледелия.

Пригодность и совместимость техники, борткомпьютеров и программного обеспечения: машины покупаются без учета пригодности их использования по технологиям точного земледелия, без возможности автоматической регулировки норм внесения удобрений, без возможности подключения борткомпьютеров, без стандартной шины ISO BUS. Разби-

раться с настройками и борткомпьютерами приходится самостоятельно.

Возможные решения этих проблем:

Начинать следует с программ для документирования. «Полевой журнал» – первый шаг к точному земледелию! Проведение агрохимобследования по критериям: с координатной привязкой, автоматизированно, в сжатые сроки, с любым растром. Организация тренинга для трактористов и агрономов на предприятиях, использующих технологии точного земледелия. Организация поездок по обмену опытом. Использование независимой консультации.

В Удмуртской Республике несколько хозяйств используют некоторые элементы системы претензионного земледелия, так например СПК «Колхоз им. Ленина» Увинского района используют в своей работе электронные карты полей, а ООО «Маяк» Балезинского района – ведут мониторинг передвижения техники и расход топлива через систему Глонасс.

Список литературы

1. Якушев, В.В. Точное земледелие: теория и практика / В.В. Якушев. – СПб.: ФГБНУ АФИ, 2016. – 364 с.
2. Приборное и программно-аппаратное обеспечение информацией систем точного земледелия – перспективы развития и внедрения в сельское хозяйство точного земледелия [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://selo-delo.ru>

УДК 631.362

К.Л. Шкляев, А.Л. Шкляев

ФГОУ ВО Ижевская ГСХА

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ БАРАБАННОЙ КАРТОФЕЛЬНОЙ СОРТИРОВКИ

В статье произведен анализ недостатков существующих барабанных сортировок. Предложено устройство для повышения площади соприкосновения клубней картофеля с калибрующей поверхностью и своевременному съему и погашению скорости клубней картофеля с целью снижения травмируемости.

В настоящее время для послеуборочной доработки картофеля на производстве применяются: роликовые; ленточ-

ные; решетные сортировочные машины. Они имеют ряд недостатков: большая металлоёмкость и габариты; значительные затраты на изготовление и обслуживание; сложность регулировок. Большинство этих недостатков лишены сортировки барабанного типа, изображенные на рисунке 1.

а) б)

Рисунок 1 – Схема сортировок барабанного типа

а) устройство для очистки и сортирования корнеклубнеплодов с размещением прутков по образующим барабана; б) устройство для очистки и сортирования картофеля с приводом барабана.

Основным недостатком изображенных на рисунке 1 устройств является низкая производительность, это обусловлено тем, что барабан вращается медленно, при этом материал совершает колебательное движение на короткой дуге барабана. Следовательно, калибрующая поверхность мала. При увеличении скорости вращения барабана пропорционально увеличивается величина центробежной силы, вследствие чего материал прижимается к поверхности барабана и движение его в осевом направлении прекращается.

В связи с этим предлагаем простое устройство корнеклубнеплодоуловителя обеспечивающего надёжный съём прижатых к внутренней поверхности барабана клубней (корнеплодов), частичное погашение скорости их движения, расщепление (распределение) их при скатывании вниз по неподвижной поверхности и изменение траектории движения их вдоль оси вращения барабана. Принципиальная схема предлагаемого устройства приведена на рисунке 2.

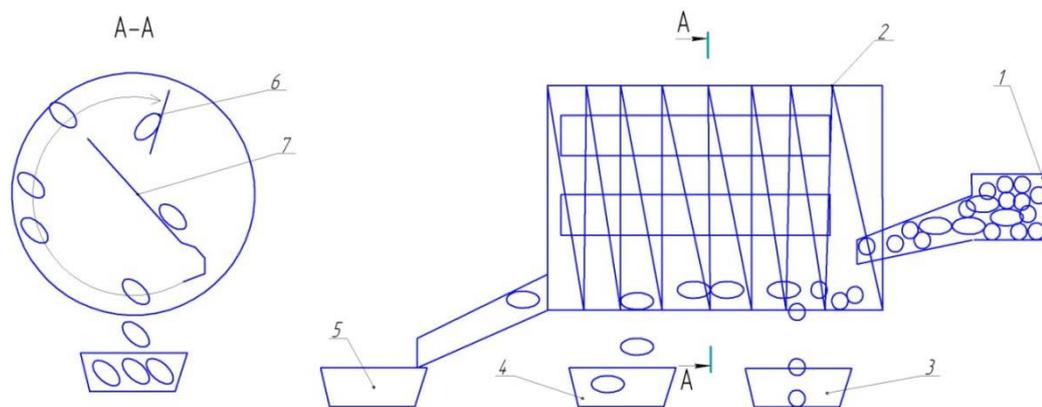


Рисунок 2 – Схема барабанной сортировки с клубненаправителями
 1 – подающий лоток; 2 – барабан; 3 – лоток для мелкой фракции;
 4 – лоток для средней фракции; 5 – лоток для крупной фракции;
 6, 7 – клубненаправители.

Картофель подаётся с помощью подающего лотка внутрь барабана. Внутренняя поверхность барабана представляет собой спираль. Расстояние между спиралями соответствует размерам фракции картофеля. Для обеспечения движения сортируемой массы в осевом направлении имеются корнеклубненаправители. Корнеплоды попадая в спиральную поверхность начинают вращаться. С помощью корнеклубненаправителя оно снимается с поверхности барабана и направляется на спиральную поверхность вследствие чего, масса проваливается между витками спирали данной фракции.

Список литературы

1. Максимов, Л.М. Научные основы повышения эффективности барабанных сепараторов: Монография / Л.М. Максимов. – Ижевск: «Персей», 1995. – 78 с.
2. Максимов, Л.М. Новая картофельная сортировка / К.Л. Шкляев, А.Л. Шкляев // Картофель и овощи. – 2014. – № 9. – С. 30–31.
3. Максимов, Л.М. Дисковая плоскорешетная картофельная сортировка / Л.М. Максимов, А.Л. Шкляев, К.Л. Шкляев // Вестник НГИЭИ. – 2014. – № 6 (37). – С. 67–71.
4. Максимов, П.Л. Устройство и принцип работы быстроходной сортировки / П.Л. Максимов, К.Л. Шкляев, И.Э. Тютин., А.Л. Шкляев // Вестник НГИЭИ. – 2012. – № 4. – С. 173–178.

С.Н. Шуханов, А.С. Доржиев
ФГБОУ ВО Иркутский ГАУ им. А.А. Ежовского

ЭНЕРГОСБЕРЕГАЮЩИЙ ИЗМЕЛЬЧИТЕЛЬ КОРНЕКЛУБНЕПЛОДОВ

Предложен усовершенствованный измельчитель корнеклубнеплодов. Новое техническое решение устройства отличается простотой и надежностью конструкции и обеспечением технологического процесса при минимальных энергозатратах.

Введение. Функционирование агропромышленного комплекса страны предполагает как создание новых технических средств и технологий, так и совершенствование существующих [1–6]. Особое место в этом ряду занимают машины и аппараты животноводства. Известно, что измельчение существенно улучшает поедаемость и усвояемость корнеклубнеплодов.

Цель. Одним из ключевых показателей качества работы устройств является его энергосберегающая способность. Для решения этой проблемы предложен энергосберегающий измельчитель корнеклубнеплодов.

Материал и методы исследования. Проведенный литературный обзор и патентный поиск, а также их анализ существующих устройств позволил предложить новую модель измельчителя.

Результаты исследования. Основным недостатком известных устройств является сложность конструкции, что ведет к повышенному расходу энергии.

Сущность изобретения заключается в том, что электродвигатель установлен на крышке корпуса посредством фланца, входящего в его состав, причем таким образом, что ось вращения его вала совпадает с осью вращения диска. Приемный бункер также размещен на крышке. Для этого в крышке выполнено отверстие под вал электродвигателя и окно для пропуска корнеклубнеплодов из приемного бункера в полость корпуса. На валу со стороны его свободного конца жестко установлен диск. Корпус установлен на основании посредством стоек вертикально и с образованием под его днищем и основанием свободного пространства для

размещения выгрузной горловины и емкости под готовый продукт. Выгрузная горловина выполнена в виде воронки, причем с образованием конической части вверху и цилиндрической части внизу. При этом ось симметрии воронки совпадает с осью вращения вала. Ее коническая часть присоединена к внешней поверхности днища, а цилиндрическая часть воронки направлена в емкость под готовый продукт. В днище выполнены концентрические отверстия для пропуска готового продукта из полости корпуса в выгрузную горловину, оси вращения которых находятся на окружности с центром вращения, совпадающим с осью вращения вала. В совокупности это позволяет создать измельчитель корнеклубнеплодов простой и надежной конструкции. Для улучшения надежности измельчителя свободный конец вала установлен в подшипнике, корпус которого размещен с внешней стороны днища и жестко присоединен к его поверхности с указанной стороны. При этом энергосбережение обеспечивается в результате подачи измельченного продукта в выгрузную горловину и далее – в емкость преимущественно за счет силы тяжести названного продукта.

На рисунке показан измельчитель корнеклубнеплодов, в частности, дан его вид спереди с местным разрезом.

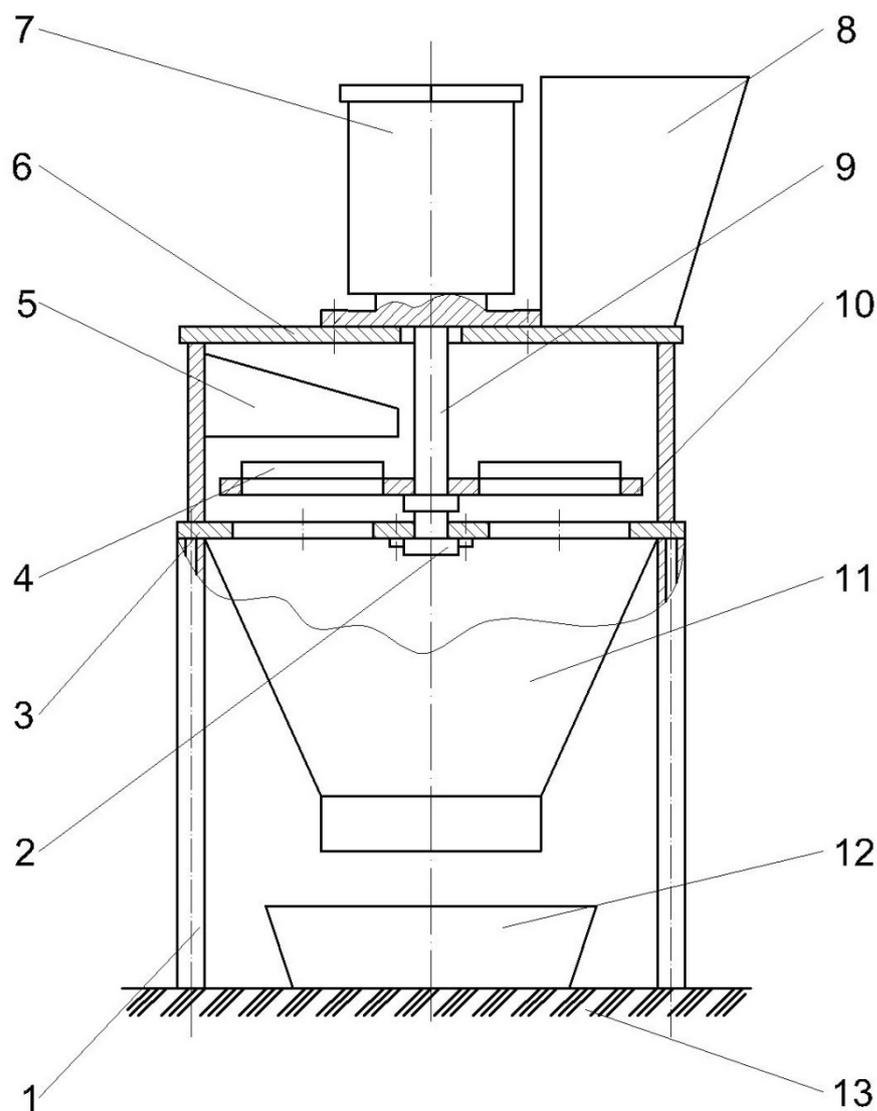
Измельчитель корнеклубнеплодов состоит из цилиндрического корпуса 10 с крышкой 6 вверху и с днищем 3 внизу; приемного бункера 8; режущего аппарата, размещенного в корпусе 10 и включающего в себя диск 11 с горизонтальными ножами 4, а также противорез 5; выгрузной горловины 12 и электродвигателя 7, кинематически связанного с диском 11. Электродвигатель 7 установлен на крышке 6 корпуса 10 посредством фланца, входящего в его состав, причем таким образом, что ось вращения его вала 9 совпадает с осью вращения диска 11. Приемный бункер 8 также размещен на крышке 6. Для этого в крышке 6 выполнено отверстие под вал 9 электродвигателя 7 и окно для пропуска корнеклубнеплодов из приемного бункера 8 в полость корпуса 10. На валу 9, со стороны его свободного конца, жестко установлен диск 11. Корпус 10 установлен на основании 14 посредством стоек 1 вертикально с образованием под его днищем 3 и основанием 14 свободного пространства для размещения выгрузной горловины 12 и ем-

кости 13 под готовый продукт. Выгрузная горловина 12 выполнена в виде воронки, причем с образованием конической части вверху и цилиндрической части внизу. При этом ось симметрии воронки (горловины 12) совпадает с осью вращения вала 9. Ее коническая часть присоединена к внешней поверхности днища 3, а цилиндрическая часть воронки направлена в емкость 13 под готовый продукт. В днище 3 выполнены концентрические отверстия для пропуска готового продукта из полости корпуса 10 в выгрузную горловину 12, оси вращения которых находятся на окружности с центром вращения совпадающим с осью вращения вала 9. Свободный конец вала 9 установлен в подшипнике (не показан), корпус 2 которого размещен с внешней стороны днища 3 и жестко присоединен к его поверхности с указанной стороны.

Измельчитель работает следующим образом. Корнеклубнеплоды, загружаемые в приемный бункер 8, под действием силы тяжести поступают в полость корпуса 10 и располагаются на диске 2. После включения измельчителя в работу диск 11 осуществляет вращательное движение в том направлении, куда ориентированы режущие кромки ножей 4.

При взаимодействии корнеклубнеплодов, с одной стороны, с противорезом 5, а с другой – с ножами 4, с поверхности корнеклубнеплодов снимается стружка, которая под давлением ножей 4 и под действием собственной силы тяжести проходят через окна, выполненные в диске 11 под ножами 4. Далее измельченный продукт под воздействием на него диска 11 и силы тяжести проходит сначала через отверстия в диске 11, затем – через выгрузную горловину 12 и под действием силы тяжести поступает в емкость 13.

Предлагаемый измельчитель корнеклубнеплодов имеет простую и надежную конструкцию за счет расположения его конструктивных элементов на одной вертикальной осевой линии в последовательности: электродвигатель 7, диск 11 с ножами 4, выгрузная горловина 12 и емкость 13. При этом энергосбережение обеспечивается в результате подачи измельченного продукта в выгрузную горловину 12 и далее – в емкость 13 преимущественно за счет силы тяжести названного продукта.



Рисунок

Вывод. Решена техническая задача по созданию измельчителя корнеклубнеплодов, имеющего простую и надежную конструкцию, обеспечивающую технологический процесс при минимальных энергозатратах.

Список литературы

1. Шуханов, С.Н. Экспериментальное обоснование скорости ленты порционного зернометателя / С.Н. Шуханов // Механизация и электрификация сельского хозяйства. – 2011. – № 4. – С. 16

2. Патент на полезную модель № 144134 РФ, МПК7 А01 F 29/00 Устройство для измельчения корнеклубнеплодов / Ж.В. Гармаев, Г.Ф. Ханхасаев, С.Н. Шуханов, В.Д. Коваливнич, Ц-Д.В. Цэдашиев (RU). – 2014115321/13 (023957), заявл. 16.04.2014; опубл: 10.08.2014. Бюл. № 22 // Изобретения. Полезные модели. – 2014. – № 22.

3. Шуханов, С.Н. Исследование удара клубней о пальцы роторного сепаратора картофелеуборочного комбайна / С.Н. Шуханов, А.В. Кузьмин, С.С. Остроумов // Техника в сельском хозяйстве. – 2014. – № 5. – С. 19–21.

4. Шуханов, С.Н. Повышение эффективности машин для сухой очистки корнеплодов / С.Н. Шуханов // Механизация и электрификация сельского хозяйства. – 2016. – № 2. – С. 13–14.

5. Патент на полезную модель № 160891 РФ. МПК АО1 F 29/02 Измельчитель корнеплодов / Ч.Е. Арданов, Е.В. Сосоров, С.Н. Шуханов, А.С. Доржиев. (RU). – 2015141889/13, заявл. 01.10.2015; опубл.: 10.04.2016. Бюл. № 10.

6. Болоев, П.А. Разработка ресурсосберегающих технологий эксплуатации и диагностики транспортных машин в условиях Восточной Сибири / П.А. Болоев, С.Н. Шуханов. – Иркутск: Издательство ИРННТУ, 2016. – 148 с.

ТЕХНОЛОГИИ И ОБОРУДОВАНИЕ ПИЩЕВЫХ И ПЕРЕРАБАТЫВАЮЩИХ ПРОИЗВОДСТВ

УДК 642.5

Н.Г. Главатских, И.Ш. Шумилова

ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА

БЕЗОПАСНОСТЬ ПРОДУКЦИИ ОБЩЕСТВЕННОГО ПИТАНИЯ - РЕЗУЛЬТАТ ВЗАИМОСВЯЗИ МЕЖДУ ПРОИЗВОДСТВОМ И КОНТРОЛЕМ

Безопасность продукции общественного питания неотъемлемо связано её качеством. За безопасность, согласно системе контроля ХАССП, отвечают все звенья производственной цепи. Понимание этого вопроса, а не слепое выполнение инструкции помогает гарантировать общую безопасность продукции, минимизировав случаи отравления и повысив продуктивность производства.

Ключевые слова: качество продукции, пищевая безопасность, контроль качества, нитраты.

Актуальность. Качество и безопасность продукции общественного питания различными категориями людей воспринимаются по-разному. Потребитель вкладывает в это понятие все имеющиеся у него знания о продукте: удовлетворение потребностей в веществах и энергии, эстетическое и эмоциональное удовольствие, соответствие общепринятым свойствам продукта и отсутствие признаков порчи и других общеизвестных опасных показателей. Непосредственных ощущений и личных знаний клиента недостаточно для определения безопасности употребляемой продукции [4, 7]. Производитель же стремясь соответствовать запросам потребителя намеренно или нет, но упускает из внимания некоторые «несущественные» показатели качества и безопасности продукта. Так зачастую, стремясь реализовать всю произведенную продукцию, производитель стремится продлить сроки её годности, изменяя рецептуру: внося пищевые добавки или вводя дополнительные или жесткие режимы термической обработки, снижая полезные качества продукта, потребитель же этих изменений не замечает.

Объект исследования. Качество и безопасность продукции общественного питания, их формирование, взаимосвязь и восприятие людьми.

Цель исследований: выявить взаимосвязь между производственным звеном и органом, контролирующим качество и безопасность продукции предприятия.

Задачи исследования. 1) Определение факторов влияющих на формирование показателей качества и безопасности продукции общественного питания. 2) Выявление ответственных лиц. 3) Определение направлений осмотра продукции для формирования представлений о её качестве и безопасности.

Для согласования представлений и перевода взаимоотношений «производитель-потребитель» на рельсы правовых отношений был разработан ТР ТС 021/2011 [6]. Вся кулинарная продукция должна производиться в соответствии требованиям нормативно-технических документов: технические регламенты, государственные стандарты, стандарты отраслей и предприятий, сборников рецептов блюд и кулинарных изделий, технические условия и технологические инструкции и карты [5]. Основой безопасности продукции является соблюдение санитарных норм и правил. Она должна производиться партиями, реализация которых может осуществляться в строго определенные санитарными правилами сроки при соблюдении условий хранения [4, 7].

Согласно ГОСТ Р 55889-2013 [1] качество и безопасность продукции общественного питания – это результат добросовестной работы всех звеньев производства и точек реализации. Организованная экспертная группа (группа безопасности) обладает полномочиями производить контроль качества и безопасности продукции на всех этапах производства, выявляя наиболее опасные факторы риска и степень вероятности их проявления в конкретно взятом сырье или готовом продукте. Контроль направлен не столько на выявление отклонения от норм, сколько на его предотвращение. Поэтому, в условиях обычной столовой, также необходимо создавать такую группу из числа наиболее квалифицированного персонала или привлекая сторонних специалистов в области органолептических исследований (основных в условиях малых производств). Предприятие может получать информацию из многих источников, в том числе от средств массовой информации, потребителей, поставщиков, органов исполнительной власти и других заинтересованных сторон в отношении вопросов, касающихся безопасности

продукции общественного питания. На основе полученной информации и реагирования на нее предприятие должно улучшить свою деятельность. С целью эффективного внешнего обмена информацией необходимо назначить сотрудника, отвечающего за передачу и обмен информацией с третьими лицами, имеющими отношение к безопасности продукции общественного питания [1].

Немаловажно донести информацию до каждого человека, осуществляющего производственный процесс, будь то шеф-повар или вспомогательный персонал, а не только возлагать ответственность на него [8]. Для подключения персонала к разработке процедур и консультаций с ним в области безопасности продукции общественного питания необходимо периодически проводить производственные совещания и оформлять информационные стенды. Персонал должен также предоставлять информацию по идентификации опасностей и оценке рисков (необходимо для внедрения соответствующих мер по управлению), сообщать о недостатках, имеющихся в механизмах обеспечения безопасности продукции общественного питания. Тем самым формируется чувство причастности и максимальной ответственности за производственный этап. Группа безопасности продукции общественного питания должна получать информацию обо всех изменениях посредством эффективных систем внутреннего обмена информацией [1]. Таким образом, обучение пищевой безопасности и санитарно-эпидемиологическим нормам должно происходить на всех ступенях производственной цепи. Касаясь последних, дела обстоят более или менее не плохо, санитарный минимум обязателен для всех работников. Относительно пищевой безопасности – знания в этой сфере не так глубоки. Зачастую работники, особенно вспомогательный персонал, даже не задумываются над этим вопросом, а лишь придерживаются соответствующих инструкций. Необходимо совмещать четкие инструкции с объяснением причинно-следственной связи, что поможет обеспечить необходимые характеристики безопасности продукции.

Безопасность пищевой продукции – состояние пищевой продукции, свидетельствующее об отсутствии недопустимого риска, связанного с вредным воздействием на человека и будущие поколения [4]. Пределы допустимости риска для

каждой пищевой продукции свои и не только нормативные документы, но и человеческий фактор влияют на их изменение.

При проведении надзорных мероприятий продукция оценивается по трем направлениям: визуальный осмотр, оценка сопроводительных документов и экспертиза по результатам исследований образца продукции. При визуальном осмотре оценивают состояние упаковки и маркировки, при оценке сопроводительных документов осуществляют проверку их подлинности (входной контроль), экспертиза проводится производителем сырья, полуфабрикатов и готовой продукции, в условиях предприятия питания, проведение не всегда возможно.

Рассмотрим ситуацию, когда на предприятие в зимний период поступает партия свежих огурцов. Предположительно содержание нитратов в них находится на верхней границе нормы. Входной контроль (кладовщик) пропустил продукцию на производство – сопроводительные документы в норме. Причина накопления нитратов в растительной продукции – естественное формирование запаса азота для последующего синтеза аминокислот и белка. Избыточное накопление происходит в следующих случаях [2]: растения с коротким сроком вегетации накапливают больше нитратов, чем длительно созревающие (для огурца от всходов до плодоношения ~ 48 дней); в недозрелых плодах нитратов больше, чем в созревших (огурцы зрелыми в пищу не употребляют); при увеличении освещенности, температуры и влажности возрастает активность фермента нитроредуктазы, ускоряющего преобразование нитратов в белки (условия в теплицах не всегда выдерживаются); соотношение различных питательных веществ в почве (могут быть отклонения); использование некоторых гербицидов (для эффективного массового роста растений без болезней и вредителей) и недостаток молибдена в почве; при транспортировке хранения и переработке может происходить микробиологическое восстановление нитратов до нитритов (что еще опаснее). При очистке, мытье и вымачивании удаляется 5...15 % от исходного содержания нитратов, при варке – до 80 % (переходит в отвар, инактивируются ферменты). При более жесткой обработке нитраты разрушаются до оксидов азота и кислорода [3]. Большая концентрация данного контаминанта сосредото-

тачивается в кожице овоща и в месте его прикрепления к стеблю (тах). Для салатной продукции нужно удалить эти части, либо произвести вымачивание в воде в течение не менее суток, так как термообработка не приемлема. В первом случае – выход продукции снижается, а во втором – нарушаются санитарные нормы хранения овощной продукции. С точки зрения безопасности эти процедуры обязательны. Знание этой информации поможет вспомогательному персоналу выбрать именно первый вариант обработки, то есть удаление примерно трети огурца от «хвостика» с предварительным тщательным мытьём. Такая подготовка позволит минимизировать содержание загрязнителя в овоще, повысив безопасность продукции из него. Таким образом, древняя мудрость «Знание – сила» подтверждена и в рамках обмена информации (внешней и внутренней).

Результат исследования. 1. Определены факторы, влияющие на формирование показателей качества и безопасности продукции общественного питания: соответствие качественных характеристик сырья и полуфабрикатов, их документальному сопровождению; знание и эффективное выполнение технологического процесса на всех его этапах, в том числе при реализации готовой продукции. 2. Выявлены ответственные лица: экспертная группа, каждый работник предприятия, обученный основным методам и принципам определения качества сырья, полуфабрикатов и готовой продукции. 3. Определены направления осмотра продукции для формирования представлений о её качестве и безопасности: визуальный осмотр, оценка сопроводительных документов и экспертиза по результатам исследований образца продукции. При этом ответственность возлагается на всех лиц производящих партию продукции, а не только завершающее «звено».

Вывод. Цель достигнута – выявлена взаимосвязь между производством и контролем качества и безопасность продукции предприятия: обучение персонала и выявление контрольных точек на производстве.

Список литературы

1. ГОСТ Р 55889-2013. «Услуги общественного питания. Система менеджмента безопасности продукции общественного питания. Рекомендации по применению ГОСТ ИСО 22000-2007 для индустрии питания». Введ- 2015-09-01 – М.: Стандартинформ, 2015. – 56 с.

2. Никифорова, Т.Е. Безопасность продовольственного сырья и продуктов питания. Учебное пособие / Т.Е. Никифорова. – Иваново: ГОУ ВПО ИГХТУ, 2007. – 132 с.

3. Позняковский, В.М. Гигиенические основы питания, безопасность и экспертиза продовольственных товаров: учебник / В.М. Позняковский. – 5-е изд., испр. и доп. – Новосибирск: Изд-во Сиб. унив., 2007. – 455 с.

4. СанПиН 2.3.2.1324-03 «Гигиенические требования к срокам годности и условиям хранения пищевых продуктов» Введ.- 2003-05-25. – М.: Стандартинформ, 2003. – 16 с.

5. Толстова, Е.Г. Безопасность как основа качества услуг общественного питания / Е.Г. Толстова // Вопросы экономики и управления. – 2016. – № 1. – С. 54–56.

6. ТР ТС 021/2011 Технический регламент Таможенного союза «О безопасности пищевой продукции». Утв. 2011- 12- 09. – М.: Стандартинформ, 2011. – 242 с.

7. Тулякова, Т.В., Крюкова, Е.В., Дальская, Т.А. 113 Современная нормативная база обеспечения безопасности пищевых продуктов // VII Научно-техническая конференция «Безопасность и качество продуктов питания. Наука и образование»: сборник материалов / Отв. ред. д. т. н., проф. В.А. Матисон. – М.: МГУПП, 2016. – 134 с.

8. Шумилова, И.Ш. Основные условия для создания СМК на предприятиях общественного питания / И.Ш. Шумилова // Современное состояние и перспективы развития пищевой промышленности и общественного питания: сборник материалов III Всероссийской научно-практической конференции с международным участием / Минобрнауки РФ, Федеральное агентство по образованию, Южно-Уральский государственный университет, Факультет «Пищевые технологии»; под редакцией А.Л. Шестакова. – Челябинск, 2010.

УДК 637.1

О.Б. Поробова, Э.М. Михайлова
ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА

ИЗУЧЕНИЕ АССОРТИМЕНТА ПРОДУКЦИИ ОАО «МИЛКОМ» С ЦЕЛЬЮ ВЫЯВЛЕНИЯ ПУТЕЙ ПОВЫШЕНИЯ РЕНТАБЕЛЬНОСТИ ПРОИЗВОДСТВА.

Использование ультрафиолетового излучения для обработки формы десертных взбитых сливок с целью увеличения срока хранения продукта. Классификация обработок. Наиболее эффективная обработка.

Введение. «Ижмолоко» – самая известная торговая марка Удмуртии. Существует на рынке с 1995 года и позиционируется в среднем ценовом сегменте.

Натуральные, качественные продукты без использования сухого молока и консервантов – отличительные преимущества торговой марки. Новый яркий дизайн любимой и

признанной покупателями марки «Ижмолоко», обновленный в 2012 году и переименованный в «Милком», придал продукции современный вид и повысил ее конкурентоспособность.

Актуальность. Ультрафиолетовое излучение – это электромагнитные волны оптического диапазона с длиной волны от 400 до 100 нм. Большое практическое значение имеет способность ультрафиолетовых лучей убивать различные бактерии (так называемое бактерицидное действие).

В настоящее время метод ультрафиолетового облучения – это элемент решения задачи обеззараживания при подготовке пищевых продуктов. В отличие от применения химических реагентов процесс облучения абсолютно не изменяет вкусовых качеств воды и пищевых продуктов.

Объект исследования. Операция ультрафиолетового облучения, включенная в технологический процесс продукции ОАО «Милком» – «Десертные взбитые сливки».

Цель исследования. Рассмотреть возможности модернизации линии для приготовления десертных взбитых сливок с увеличенным сроком хранения.

Задачи исследования. Определить влияние ультрафиолетового облучения на продолжительность срока хранения продукции.

Результаты исследования. Ассортимент торговой марки включает в себя цельномолочную и кисломолочную продукцию, сметанно-творожную и десертную группы, сливочное масло, сыр, мороженое.

С 1974 года на ОАО «Милком» работает фабрика мороженого. Сегодня на фабрике 8 производственных линий, ассортимент насчитывает более 50 видов мороженого. Мороженое от «Милком» – одно из любимых в Ижевске – хорошо известно и в других регионах страны: Пермской, Кировской, Челябинской, Омской областях, Республиках Татарстан и Башкортостан. За год «Милком» реализует более 3,5 тысяч тонн молочного лакомства, в том числе продукцию, выпускаемую по заказу компании «Инмарко».[3]

Поступление сырья на переработку колеблется в зависимости от сезона. Наибольшее количество поступает в мае-сентябре. В результате производственные мощности завода в течение года загружены не равномерно и используются не полностью. Использование производственных мощностей представлено в таблице [2].

Таблица – Использование производственных мощностей (%)

Производственные цеха	Годы		
	2014	2015	2016
Цельномолочного продукта	70	68	70
Сырный	18	16	18
Мороженого	12	20	22

Из данной таблицы следует, что загруженность производственных мощностей неравномерна. Наибольший процент загруженности занимает цеха цельномолочного продукта и мороженого.

На современном рынке продуктов питания преимущества имеют те продукты, которые имеют большой срок хранения, но при этом не теряют вкусовых и полезных качеств.

Преимущества метода ультрафиолетового обеззараживания:

- ультрафиолетовое оборудование легко вписывается в типовые технологические схемы;
- не требуется проведения значительных строительных работ;
- бактерицидные лампы закрытого типа не опасны для здоровья человека;
- экономически целесообразно.

Установки обработкой ультрафиолетовыми лучами используют для предотвращения образования плесени и развития микробов [1].

Вывод. Одним из направлений повышения рентабельности является увеличение покупательского спроса на продукцию. Этого можно достичь увеличением срока хранения продукции. В данном исследовании рассматривается возможность увеличения реализации продукта «Десертные взбитые сливки», что в целом увеличит рентабельность производства. Ставка делается на оптовые закупки, а для них необходимо увеличить срок хранения продукции.

Список литературы

1. Крусь, Г.Н., Храмцов, А.Г., Волокитина, З.В., Карпычев, С.В. Технология молока и молочных продуктов:уч.пособие / Г.Н. Крусь. – М.: КолосС, 2004. – 102 с.
2. И.Б. Гисин., В.И. Сирик. Технология молока и молочных продуктов / И.Б. Гисин. – М.: Пищевая промышленность, 1973. – 195 с.
3. Галат, Б.Ф., Машкин, Н.И., Козага, Л.Г. Справочник по технологии молока / Б.Ф. Галат - 2-е изд., перераб. и доп. – М.– К.: Урожай, 1990. – 192 с.

О.Б. Поробова, Я.В. Сурнина
ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА

ИССЛЕДОВАНИЕ СОВМЕСТИМОСТИ ЙОГУРТА, ОБЛЕПИХИ И МЕДА. ВЫЯВЛЕНИЕ ИХ ПОЛЕЗНЫХ СВОЙСТВ

Недостатком йогурта является отсутствие сладкого вкуса. Облепиха при термической обработке, не теряет своих полезных свойств. Если к йогурту с облепихой добавить мед, получится не только полезный, но и вкусный продукт.

Введение. О полезности молочных продуктов не сомневается никто и никогда. Молоко является источником жизни – т.к. первая пища, которую получают люди и животные, относящиеся к классу млекопитающих, является материнское молоко. От молока мы не только растём, но и набираемся сил. Кисломолочные продукты являются особо значимыми в питании человека. Они полезные, благодаря своим лечебным и диетическим свойствам, легкой усвояемости, приятному вкусу и важнейшим компонентом питания людей разных возрастных категорий, особенно подростков и детей. Наиболее популярным из кисломолочных продуктов является йогурт.

Актуальность. Единственное несовершенство йогурта – недостаток сладкого вкуса. Поэтому большинство предпочитают йогурты сладкие и фруктовые. Для нашего организма они бесполезны – ведь даже если в йогурт добавляются настоящие фрукты, они не свежие, а подвергшиеся предварительной обработке, и все витамины из них улетучиваются. К тому же, если находящиеся в йогурте живые бактерии соприкасаются с сахаром из фруктов, они переходят с лактозы на фруктозу и начинают сбразивать фруктовые кусочки, а не ферментировать молоко. Именно поэтому производители йогурта добавляют компоненты, которые не допускают процесс сбразивания, после чего йогурт теряет свою полезность.

Объект исследований. Полезный йогурт, имеющий сладкий вкус, кусочки фруктов или ягод, живые бактерии, ферментирующие молоко, без добавления компонентов, которые не допускают процесс сбразивания.

Цель работы. Исследовать на совместимость такие продукты, как йогурт, мёд и облепиха. Раскрыть их полезные свойства.

Задачи исследований. Провести испытания на совместимость йогурта с медом, йогурта с облепихой, а также йогурта с облепихой и медом одновременно. Определить их полезные качества.

Результаты исследования. Йогурт – это кисломолочный продукт с повышенным содержанием сухих обезжиренных веществ молока, который изготавливается путем сквашивания. Йогурт содержит в себе много полезных свойств: повышает иммунитет, способствует нормальной работе пищеварительной системы, улучшает микрофлору кишечника, благотворно влияет на состояние организма, улучшает состояние кожного покрова, зубов и костей.

Полезные свойства облепихи не теряются даже при термической обработке и глубокой заморозке. Это неприхотливое растение содержит в себе большое количество витаминов (В1, С, В2, Е, В6, Р) и провитамин А, то есть каротин. По уникальному соотношению этих веществ и их содержанию, а также других микро- и макроэлементов облепиха признана называться самой полезной ягодой для здоровья человека.

В составе растения обнаружено 15 микроэлементов, среди которых магний, железо, бор, марганец, сера, кремний, титан, алюминий.

Мед является продуктом жизнедеятельности пчел – медоносов. Получают его из переваренного нектара. Помимо меда, обширно используются и другие продукты жизнедеятельности пчел, в частности перга, воск, маточное молочко, прополис и обножка. Продукты, вырабатываемые пчелами, содержат в себе огромное количество полезных свойств для нашего организма. Благодаря большому количеству калия, мед имеет свойством уничтожать бактерии. Он образует среду, в которой бактерии просто не смогут выжить. Бактерии существуют во влажной среде, где они активнее всего размножаются, а калий лишает их этой влаги, что приводит к их скорейшему уничтожению. Мед содержит следующие полезные вещества: магний, железо, марганец, фосфор, калий, хлор, кальций. Все это – природные элементы, которые происходят из почвы, затем попадают в растения, из которых пчелы добывают нектар. Соответственно, чем в почве больше минералов, тем больше их содержится в меде.

В таблице приведены данные о содержании витаминов в 100 граммах продукта

Таблица 1 – Содержание витаминов в 100 г продукта

Витамины	Содержание витаминов, г.		
	Облепиха	Мёд	Йогурт
А	0,9–10,9	0,04	0,01
В2	0,016–0,085	0,04	0,15
В9	0,79	0,08	
С	54–316	2	0,6
Е	8–18	4	
К	0,9–1,5	1	

Выводы: Мы выяснили, что несовершенством йогурта является недостаток сладкого вкуса, а добавлять в него фрукты, подвергшиеся предварительной обработке бессмысленно, т.к. они теряют свою полезность. Облепиха обладает свойством, что даже при термической обработке, не теряет своих полезных свойств. При смешивании облепихи с медом получается очень полезный продукт, богатый витаминами и минералами. Но если к йогурту с облепихой добавить ещё и мед, который при низких температурах не теряет твоих полезных свойств, получится не только полезный продукт, но и достаточно вкусный.

Список литературы

1. Арасланова, А. Йогурты завоевывают все больше потребителей / А. Арасланова // Экономические известия. – 2012.– № 83 (1775).
2. Щетинин, О.В. Облепиха и безотходные технологии производства продуктов питания с ее использованием / О.В. Щетинин, М.П. Кольтюгина, Г.А. Лоскутова. – М. : КолосС, 2011. – 176 с.
3. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://god-radosti.ru/moyadacha/unikalnoe-sochetanie-oblepixi-s-medom>
4. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.fun4child.ru/1992-vse-samoe-interesnoe-o-jjogurte.-polza-i-vitaminy.html>

УДК 536.6

А.А. Сергеев

ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА

ХОЛОДИЛЬНАЯ УСТАНОВКА ДЛЯ ОХЛАЖДЕНИЯ МОЛОКА НА АВТОМОБИЛЕ

Разработана схема холодильной установки для охлаждения молока на автомобиле, Описан принцип действия установки.

Автомобильные кондиционеры и рефрижераторные установки, по существу, ничем не отличаются от аналогичных стационарных устройств, работающих в квартирах, магазинах и офисах. И вместе со всеми достоинствами техники данного типа они вобрали все ее недостатки. Энергию для своей работы потребляют преимущественно в виде электричества, используют те же экологически вредные хладагенты, у них такая же жесткая связь между всеми элементами. Но если в стационарных холодильных установках данные недостатки не очень существенны, то на автотранспортных средствах (АТС) они становятся принципиальными. Например, себестоимость электрической энергии, вырабатываемой автомобильными генераторами, во много раз выше себестоимости той, что передается по проводам от электростанций; хладагенты при авариях, ремонтах и утилизации отработавшей автомобильной техники неизбежно попадают в атмосферу; высокое давление хладагента в системе охлаждения крайне осложняет ремонт и техническое обслуживание других систем; на автомобиле очень сложно разместить блок, состоящий из конденсатора, компрессора и испарителя, а если возникает необходимость охладить содержимое прицепа, то его приходится комплектовать отдельным полноценным холодильным агрегатом.

Конечно, под давлением экологов разработчики ведущих автомобильных фирм пытаются создавать новые системы охлаждения. Скажем, с безвредным углекислым газом в качестве рабочего тела. Но остальные недостатки при этом только усугубляются. Поэтому, думается, настала пора обратиться к сформировавшемуся в последние годы классу недорогих компактных компрессоров, успешно работающих с разреженными газами, т. е. к турбокомпрессорам. Ведь для передачи значительных потоков тепловой энергии от охлаждаемого устройства в окружающую среду требуется перекачивать большое количество паров рабочего тела от испарителя к конденсатору холодильного устройства. Другими словами, в случае высокой разреженности паров необходима высокая объемная подача компрессора. И с этой точки зрения компактные турбо- и турбомолекулярные компрессоры – наиболее подходящие устройства. Здесь есть лишь одна проблема: турбокомпрессор может работать только от турбинного привода, обеспечивающего скорость вращения вала в десят-

ки и сотни тысяч оборотов в минуту. Однако для автомобиля она решается сама собой: на любом АТС есть двигатель внутреннего сгорания (ДВС), горячие отработавшие газы которого способны «раскрутить» и «раскручивают» компактную турбину до очень большой скорости вращения. Что уже несколько десятилетий широко используется на турбокомпаундных двигателях и в двигателях с турбо-наддувом. Напрашивается вывод: часть энергии отработавших газов ДВС нужно использовать для выработки дешевого холода.

Преимущества такой системы очевидны:

Во-первых, турбокомпрессор обеспечивает работу холодильной установки гораздо эффективнее и дешевле, чем стандартный поршневой компрессор, потребляющий электрическую энергию от генератора автомобиля.

Во-вторых, в установке охлаждения можно использовать дешевые и экологически безвредные вещества, в том числе воду, а также такие легкоиспаряющиеся, низкотемпературные жидкости, как метиловый и этиловый спирты, петролейный и диэтиловый эфиры, ацетон, этилацетат, гексан и т. п.

В-третьих, к одному турбокомпрессору можно подключать несколько испарителей, размещенных в любых местах АТС, в том числе и на прицепах. При этом число таких испарителей может варьироваться в широких пределах, поскольку связь между всеми элементами системы – гибкая.

В-четвертых, экологичность рабочего тела позволяет подключать любое число испарителей, а если нужно, то и конденсаторов.

Работу парокompрессионной системы охлаждения рассмотрим на примере автопоезда, схема холодильного устройства которого приведена на рисунке.

Как видно из рисунка, в схему входят: турбокомпрессор 2; сепаратор-каплеотделитель 3 циклонного типа; конденсатор 11; обратный клапан 5; вентилятор 7 конденсатора; вакуумный насос 1; дроссельный клапан 15; испаритель 8 и вентилятор 10 кондиционера; испаритель 9 и сепаратор-каплеотделитель 6 прицепа 14; гибкие шланги 4 и 12, трехходовой дренажный кран 13.

Работает она следующим образом.

Испаритель прицепа (цистерна-молоковоз, к примеру) подсоединяют к холодильному устройству, расположенному на тягаче, с помощью гибких шлангов. После чего в систему

через трехходовой дренажный кран 13 доливают рабочее тело до уровня, обеспечивающего нормальную работу всех подключенных испарителей. Затем кран переводят в рабочее положение, и устройство запускается в работу.

При пуске устройства вакуумный насос откачивает из системы воздух вместе с частью паров рабочего тела, которые направляются во всасывающий патрубок ДВС – для их сжигания. При этом создать разрежение в системе помогает турбокомпрессор 2, автоматически запускаемый при пуске двигателя. После того как из системы будет удален практически весь воздух и внутри останутся только пары рабочего тела, вакуумный насос выключается.

Когда разрежение достигнет определенного значения, рабочее тело, находящееся в испарителях 8 и 9, вскипает, отбирая теплоту от охлаждаемых устройств, и парожидкостная смесь поступает в сепараторы-каплеотделители 3 и 6 циклонного типа, в которых разделяется на жидкость и пар.

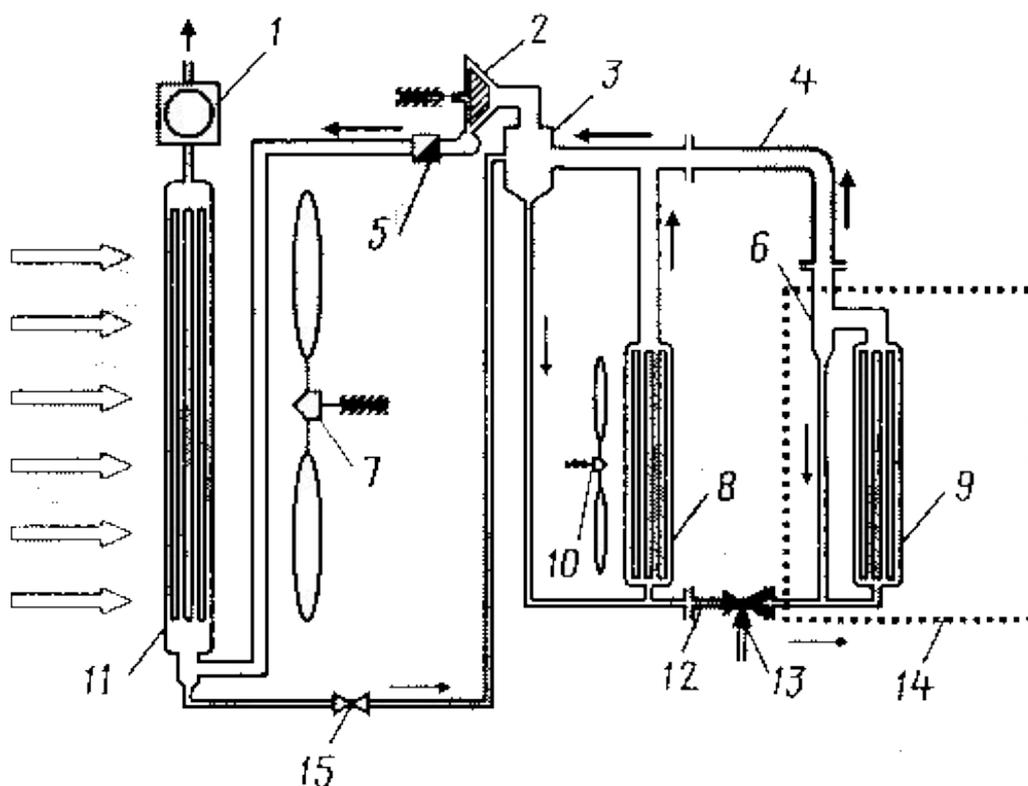


Рисунок 1 – Установка для охлаждения молока на автомобиле

При этом жидкость из сепараторов возвращается в нижнюю зону испарителей, а пар поступает во всасывающий патрубок турбокомпрессора. Здесь он сжимается и че-

рез обратный клапан 5 идет в конденсатор 11, где конденсируется, отдавая теплоту конденсации окружающей среде. (Для усиления теплоотдачи конденсатор обдувается наружным воздухом, подаваемым вентилятором 7). Сконденсированное таким образом рабочее тело собирается в нижней части конденсатора 11, а затем через дроссельный клапан 15 поступает в сепаратор 3, откуда стекает в нижнюю зону испарителей 8 и 9. Но ДВС в процессе движения АТС работает на различных режимах. Следовательно, и режимы работы турбокомпрессора также не могут быть постоянными. Чтобы предотвратить вскипание рабочего тела, находящегося в виде жидкой пленки в конденсаторе, и его возврат в виде пара в испарители через «сбросивший обороты» турбокомпрессор, на нагнетательном патрубке последнего предусмотрен обратный клапан 5. Как видим, система работает под разрежением, поэтому утечки из нее в принципе невозможны. Но возможен подсос воздуха через неплотности соединений и уплотнители компрессора. Что, естественно, ухудшает ее эффективность. В связи с этим подсосываемый воздух необходимо периодически удалять. Для чего и нужны дозарядка системы рабочим телом перед началом ее работы и наличие вакуумного насоса. После окончания работы, т.е. доставки охлажденного продукта потребителю, систему разгерметизируют, рабочее тело сливают из испарителя 9 через трехходовой дренажный кран 13, прицеп вместе с испарителем 9 и сепаратором 6 отсоединяют от холодильного устройства, а вакуумные шланги присоединяют к другому перевозимому устройству либо ставят на них заглушки. Таким образом, рассмотренная система охлаждения позволяет кондиционировать воздух как в кабине (салоне) АТС, так и в прицепном устройстве; охлаждать продукты, прежде всего жидкости, находящиеся в прицепе. Причем делать это можно, по существу, за счет энергии отработавших газов ДВС, выбрасываемых в атмосферу. Составные элементы холодильной установки могут свободно отключаться и подключаться к компрессорному блоку с помощью гибких трубопроводов, размещаться в любых удобных местах АТС и не мешать функционированию и обслуживанию других систем автомобиля.

А.Б. Спиридонов, Р.А. Худяков, И.В. Бадретдинова
ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА

АВТОМАТИЗАЦИЯ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ПРОЦЕССОВ, ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ ПИЩЕВЫХ И ПЕРЕРАБАТЫВАЮЩИХ ПРОИЗВОДСТВ

В статье рассматривается проблематика, связанная с низким уровнем автоматизации технологических процессов, зданий и сооружений, что снижает эффективность работы пищевых и перерабатывающих производств. Рассмотрены методы повышения энергосбережения и энергоэффективности путем внедрения автоматизированных систем управления.

Актуальность. Все мы знаем, что во времена правления советской власти пищевая промышленность часто финансировалась по остаточному принципу. Это привело к тому, что инфраструктура стала слабой, и страна оказалась технически отсталой. Все это негативно повлияло на экономику страны, когда она стала открытой, и на внутренний рынок хлынуло дешёвое импортное продовольствие. В этот период многие предприятия пищевой промышленности вынуждены были снижать цены, чтобы сохранить хоть какой-то спрос своей продукции со стороны покупателей [3].

В те годы пищевая промышленность представляла собой большой сектор экономики: около 30 самостоятельных промышленных отраслей и более 60 подотраслей, которые производили готовые пищевые продукты или полуфабрикаты.

Данный вид производства является безостановочным и требует больших объемов выпускаемой продукции, поэтому оборудование для пищевой промышленности быстро изнашивается, устаревает. В связи с этим первостепенным является своевременное обновление технической базы для поддержания приоритетного положения пищевой промышленности страны.

Существует еще очень важная проблема – моральный износ промышленных мощностей и низкая степень автоматизации производства Российских перерабатывающих предприятий, который составляет в среднем примерно 70 лет. Существующая на отечественных заводах специализированная техника и оборудование позволяют перерабатывать сельскохозяйственное сырьё с определенными потерями

(примерно 3-4 %), когда мировые параметры составляют 0,5–0,6 % [2]. Вопрос повышения эффективности производственно-хозяйственной деятельности предприятий является одним из самых приоритетных. В настоящее время только крупные российские предприятия, которые имеют долю иностранного капитала, проводят реконструкцию и модернизацию действующих производств, устанавливают автоматизированные системы производства.

Плохо развитая инфраструктура и слабая материально-техническая база большинства перерабатывающих предприятий не позволяют предприятиям комплексно перерабатывать исходное сырьё, а это приводит к еще большим потерям. Низкий технологический уровень не позволяет достигать необходимой глубины переработки сельскохозяйственного сырья, вследствие этого нарушается нормальный процесс товародвижения готовой продукции. Если сравнить пищевую промышленность России с зарубежными производителями, то она будет проигрывать по нескольким параметрам: слабая техническая оснащенность производства, низкий показатель внедрения и применения инновационных технологий, неразвитая система федерального регулирования цен, плохая организация защиты прав компаний перед государственными структурами и др. Безусловно, все это приводит как к снижению доходности, так и снижению конкурентоспособности производства перерабатывающей промышленности [6].

Объект исследований: организация работы инфраструктур зданий и сооружений пищевых и перерабатывающих производств.

Цель исследований: повышение энергоэффективности эксплуатации зданий и сооружений пищевых и перерабатывающих производств.

Задачи исследований:

- Возможность отслеживать работу инженерных систем сооружения, своевременно реагировать на внештатные ситуации.

- Сведение к минимуму риска возникновения аварийных ситуаций вследствие срабатывания «человеческого фактора».

- Сокращение затрат на оплату труда обслуживающего персонала.

- Продление рабочего ресурса оборудования.
- Существенная экономия электроэнергии, теплоносителей, прочих ресурсов.
- Создание в помещениях микроклимата.

Результаты исследований: рассмотрим примеры автоматизированных систем управления зданиями и преимущества их использования:

1. Система видеонаблюдения повышает безопасность здания.
2. Система защиты от протечек приводит к меньшему риску аварий.
3. Автоматизация системы вентиляции и кондиционирования – к созданию нужного для определенных целей микроклимата.
4. Управление освещением позволяет экономить ресурсы.

Каждая инженерная система отвечает за определенные функции и обеспечивает более эффективное использование всех коммуникаций здания.

Существует множество вариаций применения системы автоматизации в пищевой промышленности. Рассмотрим использование на предприятиях вместо операторских пультов промышленных рабочих станций, это существенно облегчит ряд задач. Рабочие станции обеспечивают сокращение стоимости, повышение производительности и лучшее управление процессами. Появляется возможность создавать комбинации практически для любых целей использования из обширной модульной системы. Информация от различных частей процесса может быть представлена в реальном времени, сохранена или сделана доступной. Разработка программы может производиться на любом ПК. Она является объектно-ориентированной, может легко моделировать и прослеживать каждую стадию технологических операций производства пищевых изделий [2, 5].

Для того, чтобы обеспечить качественными, безопасными продуктами питания население, не обходимо производить автоматизацию технических процессов, внедрение новых информационных технологий. Одно из основных направлений развития промышленности связано с автоматизацией контроля параметров качеств сырья, полуфабрикатов и готовых изделий, включая и органолептические по-

казатели. Использование программно-аппаратных комплексов позволяет контролировать показатели качества сырья, ПФ, уменьшить влияние человеческого фактора на объективность анализа и определять оптимальный режим протекания технического процесса. Такая система базируется на применении аппарата искусственных нейронных сетей. Для ее подготовки идет (*обучение*) сбор информации о протекании технологического процесса контроллером и сотрудниками лаборатории. Контроллер собирает данные с преобразователей о физических процессах (температура, РП оборудования, скорость работы линии и т.д.) [1, 4]

Заключение: использование данных методов автоматизации позволяет сократить затраты на электричество; количество рабочего персонала; производство приобретает динамичный характер за счет сокращения производственного цикла с формированием сменных отчетов; *учетом качественных характеристик*; увеличение количества производимой продукции с учетом её качественных характеристик. Совершенствование производственного процесса на основе автоматизации позволит предприятиям пищевой перерабатывающей промышленности повысить степень безопасности их производства, снизить издержки, а значит и себестоимость выпускаемой продукции, повысить её конкурентоспособность, расширить рынок сбыта, увеличить прибыль.

Список литературы

1. Апанасенко, С.И., Благовещенская, М.М. Построение виртуальных датчиков на основе нейросетевых алгоритмов для определения качественных показателей пищевых продуктов. – Воронеж, 2010.
2. Благовещенская, М.М. Информационные технологии систем управления технологическими процессами. Учеб. для вузов / М.М. Благовещенская, Л.А. Злобин. – М.: Высш. шк., 2005.
3. Глазьев, С.Ю. Тенденции и проблемы экономического развития России / С.Ю. Глазьев // Современная конкуренция. – 2013. – № 8.
4. ГОСТ 24.104-85 Автоматизация системы управления. Общие требования.
5. Костин, А.В. Использование систем автоматизированного проектирования при конструировании элементов машин на примере Компас 3D / А.В. Костин, Р.Р. Шакиров, А.Г. Иванов // Теория и практика – устойчивому развитию агропромышленного комплекса: материалы Всероссийской науч.-практ. конф., 17–20 февраля 2015 г. – Ижевск, 2015. – С. 170–174.
6. Распоряжение Правительства РФ от 17 апреля 2012 г. № 559-р «О стратегии развития пищевой и перерабатывающей промышленности РФ на период до 2020 г.».

ТЕХНОЛОГИЯ ПРОИЗВОДСТВА ГРАНУЛИРОВАННЫХ УДОБРЕНИЙ С ПЕРЛИТОМ

В статье рассмотрена технология производства гранулированных удобрений, включающая процессы грануляции с использованием перлита в качестве инертного наполнителя и связующего органического вещества. Предлагаемая технология грануляции позволяет увеличить всхожесть сельскохозяйственных семян и как результат урожайность сельскохозяйственных культур.

Одной из важнейших задач, стоящих сегодня, является поиск путей повышения плодородия почв и получения высоких урожаев сельскохозяйственных культур за счет рационального использования удобрений.

Одним из способов решения, имеет разработку гранулированных удобрений, включающих компоненты питания для растений в соответствии особенностям сельскохозяйственных культур и уровню плодородия почвы.

Производство удобрений из вспученного перлита является одной из инновационной технологией для научно-технического развития сельского хозяйства. Самым крупным потребителем гранулированных удобрений, в состав которых входит вспученный перлит является сельское хозяйство. Связано это с тем, что современное интенсивное сельскохозяйственное производство невозможно без внесения в почву научно обоснованного количества различных минеральных удобрений, содержащих элементы, которых недостаточно в почве для нормального роста растений [4].

Вспученный перлит улучшает структуру почвы, воздухо- и влагообмен, адсорбирует в себе питательные вещества вместе с водой и постепенно отдает их корням растений. Полное разрушение перлита в почве происходит через три – четыре года после внесения при многократном культивировании. [1].

В составы гранулированных удобрений входят связывающие, инертные, питательные, стимулирующие и облагораживающие вещества органического и неорганического происхождения. В качестве инертного наполнителя тради-

ционно наиболее часто используют пылевидные торф, керамзит, бентонитовые глины и другие вещества. Более эффективной альтернативой традиционным инертным наполнителям является вспученный перлит. По содержанию физических качеств не уступает традиционным видам. Кроме того, вспученный перлит впитывает влагу, набирая массу в четыре раза больше от своей первоначальной массы и аккумулирует в себе питательные вещества постепенно отдавая их растениям.

С технической и экономической точки зрения целесообразность выбора той или иной технологии утилизации навоза и помета и последующего их использования во многом определяется их объемом, видом, влажностью и месторасположением сельскохозяйственного предприятия. Решением этой проблемы является производство органоминеральных гранулированных удобрений, в которых связующее органическое вещество обеспечивает замедленную растворимость минеральных компонентов в воде, а также являются дополнительным источником питательных элементов для растений. Питательные вещества гранулированных удобрений с большей эффективностью используются растениями, так как медленнее поступают в почвенный раствор и в меньшей степени деградируют в почве вследствие небольшой поверхности контакта с ней. Благодаря этому не только уменьшается поглощение питательных веществ почвой, но и улучшается процесс поступления их в растения [3].

Предлагается технология грануляции, в которой в качестве связующих компонентов используется навоз или помет, а инертным веществом применяется вспученный перлит.

Для гранулирования пластично-вязких порошковидных и пастообразных материалов, подобные органоминеральным удобрениям, более пригодны методы формования и экструдирования.

Основным результатом процесса грануляции должно являться получение не пылящих, не слеживающихся однородных удобрений, которые можно без затруднений и равномерно сеялками вносить в почву. Гранулы должны быть одинакового размера и химического состава, которые будут обеспечивать равномерное распределение питательных элементов при внесении в почву.

Предлагается технология производства гранулированных удобрений с перлитом, которая представлена на рисунке 1.

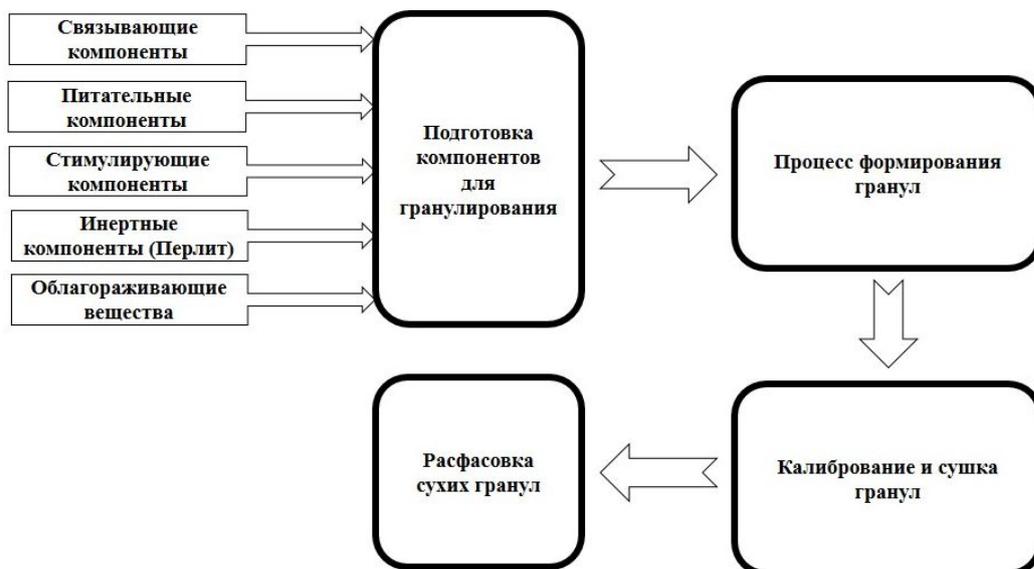


Рисунок 1 – Схема технологии производства гранулированных удобрений с перлитом

Технология гранулирования состоит из нескольких этапов: подготовка компонентов для гранулирования, процесс формирования гранул, калибрование и сушку гранул, расфасовка сухих гранул.

В смеситель, в соответствии с заданной рецептурой, поступают связующие и инертные вещества. При выборе рецептуры для конкретных культур добавляются питательные, стимулирующие и обогащающие компоненты. Из смесителя смесь подается в гранулятор и попадает в пространство между валиком и матрицей, где подхватывается вращающимися валиками и втирается в отверстия матрицы. Смесь дополнительно увлажняется за счет пара и при необходимости подается гидрофобизирующая добавка через форсунку на крышке. За счет развития центробежных сил и сил трения, давление и температура смеси поднимаются. Образуется пластичная суспензия, хорошо продавливаемая через отверстия. На выходе из матрицы жгуты срезаются ножом и транспортером подаются на рассев в типовой виброгрохот. Готовое драже направляют на сушку и сортируют по фракциям, в случае обнаружения крупных частиц

происходит их дробление. Обработанные и готовые к использованию гранулы фасуются в мешки.

Гранулированные удобрения, полученные из смеси переработанного помета и перлита, будут характеризоваться высокой концентрацией питательных элементов (N, P, K), это связано с необходимостью более глубокой переработки навоза или помета перед добавлением в почву. Содержание этих элементов выше, чем существующие нормативные значения для компостов на основе навоза и птичьего помета [2].

1. Вспученный перлит является новым компонентом для производства гранулированных удобрений, который позволяет улучшить питание растений и рост растительной продукции за счет своих свойств. Перлит является инертной высокоэффективной разрыхляющей добавкой в почву, улучшает ее структуру, воздухо- и влагообмен. Необходимые питательные вещества, поступают в растения в виде водных растворов непосредственно через корни. Перлит поглощает питательные вещества вместе с водой и постепенно отдает их корням растения.

2. Гранулирование удобрений улучшает их агрохимические и физические качества, это позволяет увеличить эффективность использования их органических и минеральных свойств. Готовые гранулы сыпучи, не слеживаются, не пылят, что предотвращает опасность вредного воздействия на здоровье персонала. Эти удобрения с легкостью рассеиваются и равномерно вносятся в почву, что дает возможность применять при посевном, местном и локальном внесении.

3. Результат с высоким экономическим эффектом с применением гранулированных удобрений происходит за счет возможности внесения полученных удобрений локально, в результате чего обеспечивается поступление питательных веществ к корням растений, что ведет к увеличению урожайности в 1,6 раза. Также, при использовании локального внесения снижаются дозы внесения удобрений, в результате чего происходит снижение затрат на эксплуатацию машин и трудозатрат в целом при внесении удобрений для сельскохозяйственных культур.

4.

Список литературы

1. Булах, А.Г. Общая минералогия: учебник для вузов. – 2-е изд. [Текст] / А.Г. Булах. – Спб.: Из-во С.-Петербургского университета, 1999. – С. 171.

2. Васильев, В.А. Справочник по органическим удобрениям. – 2-е изд. / В.А. Васильев, Н. В. Филиппова. – М.: Из-во Росагропромиздат, 1988. – С. 255.

3. Органические удобрения: справочник / П.Д. Попов, В.И. Хохлов, А.А. Егоров и др. – М.: Агропромиздат, 1988. – С. 207.

4. Трефилов, Р.А. Влияние перлита на всхожесть и энергию прорастания семян / Р.А.Трефилов // Научно обоснованные технологии для интенсификации сельскохозяйственного производства: материалы. Междунар. науч.-практ. конф. – Ижевск: ФГБОУ Ижевская ГСХА, 2017. – С. 119–133 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://izhgsha.ru/images/DOCS/Nauka/Konferenc/_ArchConference_/2016/4/tom1_2017.pdf

5. Трефилов, Р.А. Влияние перлита на количественный и качественный показатель силы роста семян / Трефилов Р.А. // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета (Научный журнал КубГАУ). – Краснодар: КубГАУ, 2017. – № 07 (131) [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://ej.kubagro.ru/2017/07/pdf/102.pdf>

6. Трефилов, Р.А. Перспективы использования перлита в сельском хозяйстве. / Р.А. Трефилов // Инновационный потенциал сельскохозяйственной науки XXI в.: вклад молодых ученых-исследователей: материалы. Всерос. науч.-практ. конф. – Ижевск: ФГБОУ Ижевская ГСХА, 2017. – С. 54–57 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://izhgsha.ru/images/DOCS/Nauka/Konferenc/24-27_oct_2017/Sbornik_24-27_oct_2017.pdf

УДК 637.521.47.03

О.С. Уткина

ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ФЕРМЕНТНЫХ ПРЕПАРАТОВ И СТАРТОВЫХ КУЛЬТУР В ПРОИЗВОДСТВЕ МЯСНЫХ РУБЛЕННЫХ ПОЛУФАБРИКАТОВ

В статье рассмотрена возможность использования биотехнологических препаратов (ферментов и бактериальных культур) в изготовлении мясных рубленых полуфабрикатов. Изучено влияние биопрепаратов на скорость созревания мясного фарша, выход и качество готовых изделий.

Сейчас, в условиях интенсификации производства, когда перерабатывающие предприятия стремятся оптимизировать свою деятельность, и, при этом, получать продукты высокого качества, использование биотехнологических препаратов значительно расширяется. В статье рассмотрена возможность использования ферментных препаратов и стартовых культур в изготовлении мясных рубленых полуфабрикатов.

Исследования проводились в рамках дисциплины «Основы биотехнологии переработки сельскохозяйственной продукции» совместно со студентами 3-го и 4-го курсов направления подготовки «Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции».

Цель исследования состояла в изучении влияния использования биотехнологических препаратов на скорость созревания фарша и качество рубленых полуфабрикатов. Все анализы проводились по стандартным и общепринятым методикам.

Были разработаны четыре рецептуры фарша для приготовления котлет: контрольный образец, опытный образец с пепсином, опытный образец со стартовой культурой и опытный образец со стартовой культурой и лактозой. При составлении рецептов руководствовались методическими указаниями по приготовлению полуфабрикатов [1], и нормами внесения ферментов и стартовых культур, указанных в инструкциях на соответствующие препараты.

Об интенсивности созревания мяса можно судить по органолептическим показателям и по величине рН (табл. 1).

Таблица 1 – Влияние биотехнологических препаратов на качественные характеристики фарша

Показатель	Исследуемые образцы фарша			
	Контроль	Опыт № 1 с пепсином	Опыт № 2 с «Биобак»	Опыт № 3 с «Биобак» и лактозой
Цвет	Темно-красный	Темно-красный	Красный	Светло-красный
Консистенция	Однородная, вязкая, в меру липкая	Однородная, очень вязкая и очень липкая	Однородная, вязкая, в меру липкая	Однородная, рыхлая, в меру липкая.
Запах	Свойственный фаршу	Свойственный фаршу, более выраженный	Кисловатый	Кислый
рН	5,44±0,18	5,36±0,23	5,28±0,25	5,19±0,12

Внесение биопрепаратов существенно повлияло на характер автолитических процессов в фарше. Фарш с пепсином в отличие от контрольного образца был более вязким и липким, запах был более выраженным, цвет фарша был такой же, как у контрольного образца. Уровень рН составил 5,36, что ниже по сравнению с контролем на 0,08 единиц.

Внесение стартовой культуры «Биобак», а также ее внесение совместно с лактозой, способствовало более сильному снижению рН (она составила 5,28 и 5,19 соответственно), что отрицательно сказалось на органолептических показателях фарша.

Сравнить образцы фарша по влагоудерживающей и влагосвязывающей способностям можно по такому показателю как выход готового продукта.

У контрольного образца и фарша с пепсином выход продукта был практически на одном уровне (табл. 2), в фарше с баккультурой и, особенно, в фарше баккультурой и лактозой выход продукта был значительно ниже.

Таблица 2 – Влияние биотехнологических препаратов на выход и качество котлет

Показатель	Исследуемые образцы котлет			
	Контроль	Опыт № 1 с пепсином	Опыт № 2 с «Биобак»	Опыт № 3 с «Биобак» и лактозой
Выход котлет после термической обработки, %	80 \pm 3	78 \pm 3	73+4	68+2
Цвет и состояние поверхности	Свойственный продукту, имеется корочка	Румяная поджаренная корочка	Более светлые, невыраженная корочка	Более светлые, нет корочки
Сочность	Сочные	Более сочные	Менее сочные	Менее сочные
Консистенция	Однородная, свойственная продукту	Более монолитная, котлеты легко разжевываются и глотаются	Рыхлая, при разрезании котлеты распадаются. Разжевываемость хуже чем у котлет с пепсином	Рыхлая, при разрезании котлеты распадаются. Текстура несвойственная котлетам.
Вкус и запах	Свойственные продукту	Более выраженные, аппетитные	Слабо выраженная кислинка	Кислые

Отличались котлеты, приготовленные из разного фарша и по органолептическим показателям. Котлеты, приготовленные с пепсином, по сравнению с контролем, имели более поджаренную румяную поверхность, более выраженный вкус и аромат, приятную текстуру, были нежными и сочными. Котлеты, изготовленные из фарша с баккульту-

рами, не имели поджаренной корочки, были сухими, обладали несвойственными продукту рыхлой текстурой, кислым запахом и вкусом.

Таким образом, при производстве мясных рубленых полуфабрикатов рекомендуем использовать ферментный препарат «Пепсин свиной». Его применение позволит ускорить созревание фарша и получить изделия, обладающие высокими органолептическими показателями. Использование стартовой культуры «Биобак», в том числе ее использование в вариации с лактозой в производстве рубленых полуфабрикатов не подходит. Возможно, данные препараты больше подходят для других технологий, например, для производства сырокопченых и сыровяленых колбас.

Список литературы

1. Пивоваров, В.И. Организация производства полуфабрикатов в общественном питании / В.И. Пивоваров, В.М. Платонов. – М.: Высшая школа, 1990. – 190 с.

УДК 615.89:[638.157:595.782]

С.С. Эшмакова

ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА

ВОСКОВАЯ МОЛЬ - ЗДОРОВЬЕ БЕЗ ЛЕКАРСТВ

В статье рассматриваются ценные свойства личинок восковой моли. Экстракт восковой моли становится более востребованным, в связи с борьбой с заболеваниями и ведением здорового образа жизни.

О свойствах личинок восковой моли известно еще с конца 19 века, когда И. И. Мечников открыл для общественности уникальный фермент цераза, содержащийся в пищеварительной секрети этих личинок. Как оказалось, этот фермент способен расщеплять воскоподобную оболочку многих болезнетворных микроорганизмов, в том числе защитную капсулу туберкулезной палочки. После разрушения капсулы, иммунная система человека самостоятельно справляется с микобактерией. Исследования Ильи Ильича продолжил Сергей Алексеевич Мухин. На основе его трудов в конце 20 века был разработан патент на технологию по изготовлению спиртового экстракта личинок восковой моли.

В настоящее время до сих пор используется данная технология, так как на спирту личинки эффективно экстрагируют, выделяя свои ферменты в жидкость. Производители экстракта личинок восковой моли на сайте mellonella.ru пишут, что настой и экстракт личинок имеет сложный и разнообразный химический состав, он включает ферменты, высокомолекулярные соединения, свободные аминокислоты, минеральные вещества, жирные кислоты, пептиды, моносахариды и дисахариды, нуклеотиды и нуклеозиды, ксантин и гипоксантин (таблица 1) [3].

Таблица 1 – **Общий химический состав экстракта личинок восковой моли**

Химическое соединение	Содержание в экстракте восковой моли (сухого вещества)
Свободные аминокислоты	50–60 %
Минеральные вещества	7,1–9,1 %
Моносахариды и дисахариды	2–4,7 %
Нуклеотиды и нуклеозиды	1,5 %
Высокомолекулярные соединения	2,5
Жирные кислоты	0,1 %

Настойка и экстракт восковой моли содержат 20 из 28 свободных аминокислот, в том числе 9 незаменимых аминокислот, не вырабатываемых организмом человека, но необходимых для нормальной жизнедеятельности.

В наиболее высоких концентрациях содержатся глицин, валин, лейцин, серин, лизин, аланин, пролин, изолейцин, метионин, аргинин, гистидин, тирозин, триптофан, фенилаланин (аминопропионовая кислота), глютаминовая, аспарагиновая, гамма-аминомасляная кислота. Содержат аминокислоты, необходимые для синтеза белка, входящего в состав всех тканей и органов человека (они входят в состав нейромедиаторов, гормонов, иммуноглобулинов, ферментов и др.) [3].

Сейчас экстракт личинок восковой моли на спирту становится более востребованным, так как способен обезвредить бациллу Коха, вызывающую туберкулез. Минздрав планирует ликвидировать туберкулез в России к 2030 году, об этом сообщил министр здравоохранения РФ [4].

Но все ли могут употреблять спиртосодержащие препараты? Появляется необходимость замены экстрагента. По проведенным исследованиям на базе кооператива «Муш»,

было выявлено, что в качестве экстрагента может быть натуральный мед. В отличие от спирта он содержит ценные вещества, которые дополняют пользу личинок восковой моли.

Таким образом, учитывая высокую пользу личинок восковой моли, планы Минздрава РФ по ликвидации туберкулеза, необходимо расширять ассортимент продукции, содержащей личинки, для увеличения круга потребителей с различными противопоказаниями и предоставить для употребления всем желающим.

Список литературы

1. Восковая моль (огневка) против туберкулеза. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://tuberculum.ru/voskovaya-mol-ognevka-protiv-tuberkuleza/> (дата обращения: 15.02.2018).

2. Медовая энциклопедия. Научные исследования настойки личинок восковой моли. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://medok.com/encyclopedia/medovaya-enciklopediya/nauchnyie-issledovaniya-nastojki-lichinok-voskovoj-moli.html> (дата обращения: 27.02.2018).

3. Продукты пчеловодства и восковая моль. Экстракт личинок восковой моли. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://mellonella.ru/voskovaya-mol/ekstrakt-lichinok-voskovoy-moli.html> (дата обращения: 15.02.2018).

4. Министерство здравоохранения РФ. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.rosminzdrav.ru/news/2014/04/03/1784-intervyu-pomoschnika-ministra-lyali-gabbasovoy-meditsinskoj-gazete-o-merah-napravlennyh-na-borbu-s-tuberkulezom> (дата обращения: 27.02.2018).

СОДЕРЖАНИЕ

ЗООТЕХНИЯ

А.А. Астраханцев, А.В. Николаев, Т.Н. Астраханцева Особенности воспроизводства декоративных птиц отряда куриных в БУК «Зоопарк Удмуртии».....	3
С.П. Басс, К.А. Гордина Зоотехническая оценка рабоче-пользовательного состава лошадей в СПК «Колос» Елабужского района Республики Татарстан.....	6
С.Д. Батанов, О.С. Старостина, Т.Ф. Леонтьева Практическое обоснование применения биологически активных добавок в кормлении молодняка крупного рогатого скота	10
В.А. Бычкова, Т.А. Русских Продуктивное долголетие коров черно-пестрой породы	12
М.И. Васильева, Н.П. Казанцева Конструкция полов в свиноводческих предприятиях.....	16
С.Л. Воробьева Сравнительный анализ федеральных государственных образовательных стандартов разных поколений по «Зоотехнии»: проблемы введения нового ФГОС 3 ++ в действие.....	18
С.Л. Воробьева, Н.А. Санникова Значение математической обработки экспериментального материала в животноводстве	21
Г.Э. Галактионова, В.А. Бычкова Белково-молочность коров черно-пестрой породы различного происхождения.....	23
Е.Э. Епимахова, Н.В. Самокиш, Д.П. Ефимов Изучение влияния белковой добавки на продуктивность перепелов	29
А.В. Зорина, Е.Н. Мартынова Оценка влияния сексированного семени быков на воспроизводительные качества их дочерей.....	35
Ю.В. Исупова Продуктивные особенности животных холмогорской породы разных линий.....	38
Н.П. Казанцева, М.И. Васильева, И.Н. Сергеева Воспроизводство стада в промышленном свиноводстве	43
Н.А. Капачинских, Г.Ю. Березкина Использование бета-каротина в кормлении свиней	45
О.А. Краснова, Е.В. Хардина Природный антиоксидант в продуктивном использовании крупного рогатого скота.....	48
О.А. Краснова, Е.В. Хардина, М.В. Лошкарева Продуктивные качества коров-первотелок черно-пестрой породы при использовании природной кормовой добавки	52
Д.И. Красноперов Экспрессия сукцинатдегидрогеназы мышечных волокон в ходе репаративного миогенеза	56

М.Р. Кудрин Особенности технологии содержания, кормления и доения коров при производстве молока	57
М.Р. Кудрин Производство молока при разных технологиях.....	63
А.Н. Куликов, И.С. Иванов, А.В. Шишкин, Ю.Г. Крысенко Влияние хелатных комплексов Cu и Zn с глицином и сульфатов данных металлов на мясную продуктивность ягнят.....	70
А.И. Любимов, Е.Н. Мартынова, Г.В. Азимова Оценка молочной продуктивности коров новых родственных групп черно-пестрой породы в АО «Учхоз Июльское Ижевской ГСХА».....	73
П.Л. Максимов, Л.Я. Лебедев, И.О. Ардашев, И.А. Охотникова Параметры и режимы работы смесителя при получении кормовой добавки для сельскохозяйственных животных	75
Е.Н. Мартынова, Е.В. Ачкасова Динамика изменения молочной продуктивности коров в зависимости от сезона отела	80
Е.Н. Мартынова, В.Ю. Якимова, О.М. Нагорная Влияние генотипических факторов на получение высокопродуктивных коров в АО «Учхоз Июльское Ижевской ГСХА»	84
Е.Н. Мартынова, Е.А. Ястребова Особенности развития ремонтных телок разных генераций.....	88
М.Г. Пушкарев Оценка ремонтного молодняка коз альпийской породы.....	91
М.Г. Пушкарев Технология выращивания молодняка овец романовской породы.....	94
Т.А. Русских, В.М. Юдин, В.А. Бычкова Анализ причин выбраковки коров черно-пестрой породы.....	96
Н.А. Санникова Охотничье собаководство Удмуртской Республики: проблемы и перспективы	99
Н.А. Санникова, М.Р. Кудрин, В.А. Николаев Экстерьерные особенности коров-первотелок холмогорской породы в АО «Путь Ильича» Завьяловского района Удмуртской Республики.....	106
Е.С. Саратова, Г.Ю. Березкина, О.В. Майлова Молочная продуктивность коров черно-пестрой породы в зависимости от их линейной принадлежности.....	110
В.М. Юдин, А.И. Любимов Результаты использования инбридинга в племенной работе со стадом крупного рогатого скота СПК – Колхоз «Авангард» Увинского района Удмуртской Республики	115
<i>МЕХАНИЗАЦИЯ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА</i>	
В.И. Большаков, О.С. Федоров Восстановление поверхностей деталей с заменой изношенной части	120

Н.В. Гусева, М.М. Киселев, В.Н. Костылев, П.Л. Максимов, Ю.А. Боровиков, Н.Д. Давыдов	
Разработка методики исследования ударного взаимодействия модели клубня картофеля с рабочими органами уборочных машин.....	124
С.А. Дерюшев, П.Л. Максимов, И.А. Дерюшев	
Сошник для полосового посева с дисковым рассеивателем семян.....	127
П.В. Дородов, Р.А. Жуйков, В.А. Бабушкин	
Напряженное состояние при изгибе деталей с внутренними концентраторами.....	129
П.В. Дородов, А.В. Костин, Р.Р. Шакиров, А.Л. Шкляев	
Применение компьютерных и автоматизированных систем при конструировании новой техники	134
С.П. Игнатъев	
Сорбционная сушка – первый этап переработки птичьего помета.....	137
А.Г. Ипатов	
Исследование работоспособности модифицированных антифрикционных покрытий	141
Н.Г. Касимов, В.И. Константинов, П.Л. Максимов	
Применение новой техники и технологий – основа конкурентоспособности в сельскохозяйственном производстве.....	143
Л.Л. Максимов, О.П. Васильева	
Определение углов наклона рабочих поверхностей элеваторов	146
К.В. Мартынов, В.А. Носков	
Гармонический анализ магнитодвижущей силы асинхронного двигателя с распределённой совмещённой обмоткой.....	151
В.А. Николаев	
Выбор сосковой резины.....	157
В.А. Николаев, А.Л. Шкляев	
Песчано-полимерные автопоилки.....	162
И.В. Первушин, П.Л. Максимов, И.А. Дерюшев	
Существующие устройства выгрузки картофелеуборочных комбайнов ...	166
О.Б. Поробова, В.В. Касаткин, К.В. Анисимова	
Исследования по определению энергетических составляющих режимов работы грохотного и центробежного классификаторов	169
Е.А. Потапов, Д.А. Вахрамеев, Ф.Р. Арсланов, Р.Р. Шакиров, Н.Д. Давыдов, Ю.Г. Корепанов	
Предпусковой подогрев двигателя трактора как эффективный способ снижения токсичных компонентов в отработавших газах	172
В.А. Руденок, Г.Н. Аристова	
Количественное измерение защитной способности катодных гальванических покрытий сложнопрофилированных деталей	176
Г.Б. Соловьева	
Модернизированный смеситель комбинированных кормов	178
Л.А. Торопов, П.Л. Максимов, И.А. Дерюшев	
Сепарирующее устройство копателя – сборщика картофеля	181

М.И. Файзуллин, Н.В. Гусева Планирование и анализ результатов полнофакторного эксперимента по обработке навоза воздухом	185
В.М. Федоров, С.Е. Селифанов Прогнозирование особенностей переподжатого газового двигателя, реализующего цикл дизеля	191
В.М. Федоров, С.Е. Селифанов Разработка переподжатого газового двигателя, реализующего цикл дизеля	194
О.С. Федоров Кадастровый учет и регистрация прав на здания, сооружения, входящие в состав предприятий технического сервиса	196
В.И. Ширококов, В.А. Баженов, А.А. Мякишев Метрологическое обеспечение исследований дробилки зерна	200
К.Л. Шкляев, А.Л. Шкляев Проблемы внедрения системы точного земледелия в Удмуртской Республике	203
К.Л. Шкляев, А.Л. Шкляев Совершенствование барабанной картофельной сортировки	205
С.Н. Шуханов, А.С. Доржиев Энергосберегающий измельчитель корнеклубнеплодов	208
<i>ТЕХНОЛОГИИ И ОБОРУДОВАНИЕ ПИЩЕВЫХ И ПЕРЕРАБАТЫВАЮЩИХ ПРОИЗВОДСТВ</i>	
Н.Г. Главатских, И.Ш. Шумилова Безопасность продукции общественного питания – результат взаимосвязи между производством и контролем	213
О.Б. Поробова, Э.М. Михайлова Изучение ассортимента продукции ОАО «Милком» с целью выявления путей повышения рентабельности производства	218
О.Б. Поробова, Я.В. Сурнина Исследование совместимости йогурта, облепихи и меда. Выявление их полезных свойств	221
А.А. Сергеев Холодильная установка для охлаждения молока на автомобиле	223
А.Б. Спиридонов, Р.А. Худяков, И.В. Бадретдинова Автоматизация производственных процессов, зданий и сооружений пищевых и перерабатывающих производств	228
Р.А. Трефилов Технология производства гранулированных удобрений с перлитом	232
О.С. Уткина Использование ферментных препаратов и стартовых культур в производстве мясных рубленых полуфабрикатов	236
С.С. Эшмакова Восковая моль – здоровье без лекарств	239

Научное издание

**ИННОВАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ
ДЛЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ
НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ
СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА**

Материалы Международной
научно-практической конференции

13–16 февраля 2018 года
г. Ижевск

Том II

Научный редактор И. Ш. Фатыхов
Компьютерная вёрстка А. И. Трегубова

Подписано в печать 03.05.2018. Формат 60×84/16
Гарнитура Century Schollbook. Усл. печ. л. 17,1. Уч.-изд. л. 10,5.
Тираж 300 экз. Заказ № 7454.
ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА
426069, г. Ижевск, ул. Студенческая, 11

