

тебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины»: научно-практический журнал. – Витебск, 2018. - Т. 54, вып. 3. - С. 47-50. 16. Соболев, Д. Т. Показатели липидного, углеводного и минерального обмена в сыворотке крови коров при использовании в их рационах премикса, обогащенного ниацином, биотином и цианкобаламином / Д. Т. Соболев [и др.] // Ветеринарный фармакологический вестник – 2018. – № 4(5). – С. 87-93. 17. Соболев, Д. Т. Сравнительный анализ эффективности биоконсервантов для приготовления силоса из кукурузы / Д. Т. Соболев, Н. П. Разумовский, В. Ф. Соболева // Ученые записки учреждения образования «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины»: научно-практический журнал. - Витебск, 2018. - Т. 54, вып. 2. - С. 119-122. 18. Соболев, Д. Т. Эффективность использования биологического консерванта «Силлактим» при заготовке силосованных кормов / Д. Т. Соболев // Ученые записки учреждения образования «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины»: научно-практический журнал. - Витебск, 2014. - Т. 50, вып. 2, ч. 1. - С. 324-327. 19. Шарейко, Н. А. Биологический консервант «Лактофлор» эффективен при силосовании травяных кормов / Н. А. Шарейко, Н. П. Разумовский, Д. Т. Соболев // Белорусское сельское хозяйство. - 2007. - № 8. - С. 57-59. 20. Экономическая эффективность производства молока на основе применения адресных комбикормов и премиксов с использованием компьютерной программы «АВА-РАЦИОН» / Н. П. Разумовский [и др.] // Ученые записки учреждения образования «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины»: научно-практический журнал. – Витебск, 2011. – Т. 47, вып. 2. – С. 317–321.

Статья передана в печать 17.04.2019 г.

УДК 631.145/633.3(636.034)

### ЗЕРНОСИЛОС ДЛЯ КОРОВ

Разумовский Н.П., Линьков В.В.

УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины», г. Витебск, Республика Беларусь

*Проведение многолетних исследований 2009–2018 гг по подбору и использованию высокоэффективных однолетних фитоценозов для приготовления зерносилоса для коров позволило разработать новые инновационные подходы формирования трёхкомпонентных вико-овсяно-мальвовых смесей, способных увеличивать молочную продуктивность коров на 6,1% при снижении затрат обменной энергии на образование 1 кг молока на 1,7%. **Ключевые слова:** зерносилос, дойное стадо, кормосмеси, однолетние агрокультуры, экономическая эффективность.*

### GRAIN SILAGE FOR COWS

Razumovsky N.P., Linkov V.V.

Vitebsk State Academy of Veterinary Medicine, Vitebsk, Republic of Belarus

*Conducting years of research 2009–2018 the creation and use of high-performance annual feed mixtures for the production of grain silage for cows allowed the development of new innovative approaches to the formation of three-component malt-oat-mallow mixtures capable of increasing the milk productivity of cows by 6,1% while reducing the cost of exchange energy for the formation of 1 kg of milk by 1,7% . **Keywords:** grain silage, dairy herd, feed mixtures, annual crops, economic efficiency.*

**Введение.** Агротехнологические подходы совершенствования производственно-экономической деятельности сельскохозяйственного предприятия всегда ставят перед собой цель оптимизации использования ресурсного потенциала хозяйства с включением различных компонентов и гиперфакторов такого производства, когда создание эффективной и рациональной системы производства агропродукции связано с широким включением в работу следующих компонентов системы: высокотехнологичных факторов производства (предметов труда и других оборотных средств, а также – основных средств производства); использование основ прогрессивной агрономии и промышленных технологий производства животноводческой продукции; использование энергоресурсоэкономных подходов, позволяющих изыскивать скрытые экономические резервы производства агропродукции [1–22]. На практике сельскохозяйственного производства эти компоненты могут быть представлены включением различных взаимодополняющих и комплексных производственно-экономических решений, среди которых создание оптимальных паратипических условий производства животноводческой продукции стоит на одном из первых мест [1, 5, 8–10, 12–14, 18, 20–22].

Предлагаемая к обсуждению работа является актуальной и востребованной большим количеством сельскохозяйственных производителей продукции и направлена на улучшение кормопроизводственной составляющей условий, способствующих приведению в соответствие параметров современного техногенеза и биологических частей агропроизводственной системы при обеспечении дойного стада коров качественными, полноценными и дешевыми кормами растительного происхождения, производство которых может быть успешно осуществлено прак-

тически в каждом сельскохозяйственном предприятии.

Для достижения отмеченной цели решались следующие задачи: изучался отечественный и зарубежный опыт получения сложноконпонентных растительных кормов в виде возделывания и использования на корм зерносилоса однолетней смеси кормовых культур; проводились серии экспериментов по созданию наиболее эффективных комбинаций смесей однолетних агрокультур; осуществлялось внедрение полученных разработок в производственную практику.

**Материалы и методы исследований.** Исследования проводились в производственных условиях крупнотоварного агропредприятия ОАО «Возрождение» Витебского района Витебской области с проведением многолетней серии экспериментов (растениеводческих полевых, животноводческих и лабораторных опытов) в 2009–2018 гг. [2–4, 12–14]. Производственные полевые опыты осуществлялись по общепринятой методике с использованием прифермских и других земель хозяйства. Лабораторные опыты: постановочный – проводился на центральной МТФ крупного рогатого скота (дойное стадо); лабораторно-химические исследования осуществлялись на базе комплекса специализированных лабораторий УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины». В исследованиях использовались методы анализа, синтеза, сравнений, логический, прикладной математики.

В результате проведенной работы было установлено, что в условиях дефицита энергоносителей оказалась актуальна разработка новых ресурсосберегающих, конкурентоспособных технологий производства и заготовки травяных кормов, позволяющих обеспечивать их высокое качество. Таким требованиям отвечает производство и заготовка зерносилоса из злаково-бобовых однолетних зернофуражных культур, убираемых в стадию начала восковой спелости зерна безобмолотным способом.

При уборке зернофуражных смесей на зерносилос обеспечивается сбор кормовых единиц с 1 га площади посева на 15–20%, а протеина - на 25–30% больше по сравнению с раздельной уборкой на зерно и солому [1, 3, 5, 7, 8, 12, 13, 17, 19, 21]. В настоящее время широко распространен и используется зерносилос из вико-овсяных смесей [2, 4, 5, 7, 8, 11, 12, 19, 20, 22]. Он был принят нами за прототип.

Узким местом заготовки этого корма является недостаточная устойчивость его агрофитоценоза в период формирования биомассы и склонность к полеганию вико-овсяных смесей, особенно при увеличении доли бобового компонента [5, 6, 8, 11, 17, 19].

Как правило, доля бобовых в составе однолетних бобово-злаковых смесей не превышает 20–25%, что не позволяет получать корм с высоким уровнем сырого протеина в сухом веществе [8, 10, 12, 13, 18, 21].

Поэтому весьма актуальным является введение в состав смесей бобовых культур – других поддерживающих культур, способных препятствовать полеганию вегетирующих растений [1, 2, 4, 6, 19]. Одной из таких культур может быть мальва курчаволистная – высокоурожайная, высокобелковая культура, имеющая прочный, устойчивый к полеганию стебель [15, 16].

Технической задачей данной инновации является разработка состава зерносилоса из злаково-бобовых смесей, устойчивых к полеганию при повышении уровня сырого протеина в сухом веществе биомассы.

Поставленная задача достигается тем, что в состав зерносилоса для коров из однолетней бобово-злаковой смеси, содержащей овес и вику, дополнительно вводится мальва курчаволистная при следующем соотношении компонентов, (массовая доля, %): овес - 55–65; вика - 20–25; мальва курчаволистная - 15–20.

Зерносилос для коров как композиция получается при предпосевном смешивании семян предлагаемых агрокультур.

Опыты, описание которых приводится при подтверждении эффективности заготовки и использования вико-овсяно-мальвового зерносилоса в рационе коров, свидетельствуют о достижении поставленных целей. Так, изучение химического состава и питательности вико-овсяного и вико-овсяно-мальвового силосуемого сырья позволило установить следующие показатели (таблица 1).

Из таблицы 1 видно, что вико-овсяно-мальвовая смесь выгодно отличается от вико-овсяной смеси по общепринятым параметрам, определяющим качество корма для животных. Она содержит больше сухого вещества, сырого протеина, обменной энергии, но меньше сырой клетчатки, что обеспечивает определенные преимущества этого вида корма.

Наблюдения за состоянием однолетних смесей при их возделывании показало, что полегаемость вико-овсяных смесей составила на опытных участках порядка 17,0–20,0%, в то время как в посевах вико-овсяно-мальвового агроценоза полегаемости не наблюдалось.

В сухом веществе зеленой массы из вико-овсяно-мальвовой смеси содержалось 12 МДж обменной энергии, что идеально соответствует потребностям высокопродуктивных коров. Концентрация сырого протеина в сухом веществе также вполне соответствовала потребностям коров. Низкий уровень клетчатки в сухом веществе способствует хорошему потреблению и перевариванию питательных веществ этого корма.

**Таблица 1 – Параметры компонентного и химического состава различных образцов биомассы зерносилоса для коров**

Показатели	Вико-овсяная смесь (20÷80)	Вико-овсяно-мальвовая смесь (23÷60÷17)
Сухое вещество, %	30,0	33,0
Сырой протеин, г	42,7	52,5
Сырой жир, г	8,0	7,7
Сырая клетчатка, %	57,0	55,0
Каротин, мг	20,1	24,5
В сухом веществе %:		
сырого протеина	14,2	15,9
сырой клетчатки	19,0	16,7
обменной энергии, мДж	11,58	12

Проведенный научно-хозяйственный опыт на двух группах коров с учетом их возраста, массы животных, продуктивности, периода лактации позволил установить определенную закономерность (таблица 2). При этом контрольная группа коров получала хозяйственный рацион, состоящий из сена, патоки, комбикорма и зерносилоса вико-овсяного.

Опытная группа получала тот же рацион, только вико-овсяный зерносилос был заменен на одинаковое количество зерносилоса вико-овсяно-мальвового.

**Таблица 2 – Показатели молочной продуктивности коров изучаемых групп**

Параметры	Группы животных	
	контрольная	опытная
Среднесуточный удой, кг	21,6±0,33	22,9±0,22
Содержание жира в молоке, %	3,67±0,10	3,69±0,12
Содержание белка в молоке, %	3,00±0,05	3,06±0,07
Затраты обменной энергии на 1 кг молока, МДж	9,71	9,55

Результаты опыта показали, что введение вико-овсяно-мальвового зерносилоса в рацион дойных коров способствовало повышению молочной продуктивности на 6,1%, при снижении затрат обменной энергии на 1 кг молока на 1,7%. Анализ рациона коров опытной группы показал, что он был лучше обеспечен энергией, протеином, каротином, при меньшем уровне сырой клетчатки, что и обусловило увеличение молочной продуктивности.

Результаты проведенных исследований свидетельствуют о высокой питательности вико-овсяно-мальвового зерносилоса и его способности повышать молочную продуктивность коров, а также – снижать расход кормов на производство единицы продукции.

**Заключение.** Таким образом, представленные исследования свидетельствуют о широкой возможности включения новых внутрихозяйственных резервов производства агропродукции при формировании трехкомпонентных смесей, используемых в виде однолетних кормовых культур. Создание и использование вико-овсяно-мальвовой смеси в виде зерносилоса для коров позволяет увеличить молочную продуктивность коров на 6,1%, при снижении затрат обменной энергии на образование 1 кг молока на 1,7%.

**Литература.** 1. Кормовые однолетние травы в кормопроизводстве Северо-Восточной части Беларуси / Н. П. Лукашевич [и др.] // Инновационные разработки АПК : резервы снижения затрат и повышения качества продукции : материалы Международной научно-практической конференции, Тулово, 12–13 июля 2018 г. / Витебский зональный институт сельского хозяйства Национальной академии наук Беларуси. – Минск : Беларуская навука, 2018. – С. 307–311. 2. Линьков, В. В. Основы прогрессивной агрономии (посвящение) : монография / В. В. Линьков. – Riga (EU) Mauritius : LAPLAMBERT Academic Publishing, 2019. – 360 с. 3. Линьков, В. Смесей однолетних культур : +2,5 % рентабельности животноводства / В. В. Линьков, Н. Разумовский // Белорусское сельское хозяйство. – 2017. – № 8. – С. 42–44. 4. Линьков, В. В. Функциональная синхронизация агропроизводства на примере смесей однолетних кормовых культур / В. В. Линьков // Вестник Курской ГСХА. – 2018. – № 7. – С. 44–50. 5. Лукашевич, Н. П. Технологии производства и заготовки кормов : практическое руководство / Н. П. Лукашевич, Н. Н. Зенькова. – Витебск : ВГАВМ, 2009. – 251 с. 6. Особенности возделывания зернобобовых культур с опорным растением / Н. П. Лукашевич [и др.] // Земледелие и защита растений. – 2014. – № 1. – С. 12–16. 7. Особенности формирования высокопродуктивных агрофитоценозов одновидовых и смешанных посевов бобовых и злаковых культур / В. Н. Соловьёва [и др.] // Бюллетень Оренбургского научного центра УрО РАН (электронный журнал). – 2016. – № 1. – С. 1–8. 8. Оюн, А. Д. Урожайность и питательность однолетних кормовых культур / А. Д. Оюн // Вестник КрасГАУ. – 2016. – № 12. – С. 8–13. 9. Паратипические особенности агротехнологического совершенствования производства молока в условиях ОАО «Новая Припять» Столинского района / М. В. Базылев [и др.] // Ученые записки учреждения образования «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины» : научно-практический журнал. – Витебск, 2018. – Т. 54, Вып. 3. – С. 67–73. 10. Питательность бобово-злаковых

силосов с использованием биолого-химических консервантов / Н. В. Пиллюк [и др.] // Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства : сб. науч. тр. / Белорусская государственная сельскохозяйственная академия. – Горки : БГСХА, 2018. – Вып. 21, ч. 1. – С. 201–207. 11. Продуктивность однолетних кормовых агрофитоценозов / Н. П. Лукашевич [и др.] // Ученые записки учреждения образования «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины» : научно-практический журнал. – Витебск, 2018. – Т. 54, вып. 2. – С. 106–111. 12. Разумовский, Н. П. Кормосмеси для коров : приготовление и использование / Н. П. Разумовский // Наше сельское хозяйство. Ветеринария и животноводство. – 2017. – № 14. – С. 41–46. 13. Разумовский, Н. П. Рациональное использование полнорационных кормосмесей в рационах коров : рекомендации / Н. П. Разумовский, О. Ф. Ганущенко, А. В. Жалнеровская ; Витебская государственная академия ветеринарной медицины. – Витебск : ВГАВМ, 2018. – 22 с. 14. Разумовский, Н. П. Создаем высокопродуктивный зеленый конвейер / Н. П. Разумовский // Животноводство России. – 2018. – № 7. – С. 43–47. 15. Троц, В. Б. Как лучше сеять кукурузу и мальву на силос / В. Б. Троц, М. М. Хисматов. – [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://agropost.ru/rastenievodstvo/kormovie/kak-luchshe-seyat-kukuruzu-i-malvu-na-silos.html>. – Дата доступа : 24.04.2019. 16. Троц, В. Б. Мальва мелюка в решении проблемы кормового белка / В. Б. Троц, Р. Р. Абдулалеев, З. Ф. Сафаров. – [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://agropost.ru/rastenievodstvo/kormovie/malva-melyuka-v-reshenii-problemi-kormovogo-belka.html>. – Дата доступа : 22.04.2019. 17. Формирование высокопродуктивных однолетних агрофитоценозов / Н. Н. Зенькова [и др.] // Приоритеты развития АПК в современных условиях : сборник материалов Международной научно-практической конференции, посвященной 40-летию ФГБОУ ВПО «Смоленская ГСХА», 26–27 ноября / Смоленская государственная сельскохозяйственная академия. – Смоленск : Универсум, 2014. – Ч. II. – С. 34–37. 18. Шлапунов, В. Н. Резервы увеличения производства и улучшения качества кормов / В. Н. Шлапунов // Весці Нацыянальнай Акадэміі Наук Беларусі. Серыя аграрных навук. – 2012. – № 3. – С. 32–38. 19. Шлома, Т. М. Особенности формирования высокопродуктивных однолетних агрофитоценозов / Т. М. Шлома, И. М. Коваль, Н. П. Лукашевич // Земледелие и защита растений. – 2017. – № 3. – С. 3–6. 20. Hunady, I. Potential of Legume-Cereal Intercropping for Increasing Yields and Yield Stability for Self-Sufficiency with Animal Fodder in Organic Farming / I. Hunady, M. Hochman // Czech J. Genet. Plant Breed. – 2014. – No 50. – Pp. 185–194. 21. Legume-Cereal Intercropping Improves Forage Yield, Quality and Degradability / J. Zhang [ets.] // PLoS One. – 2015. – No 10. – [Electronic resources]. – Access mode : <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4687681/>. – Dateofaccess: 25.04.2019. 22. Uzun, A. The effect of mixture rates and cutting stages on some yield and quality characters of pea (*Pisumsativum* L.)+oat (*Avena sativa* L.) mixture / A. Uzun, F. F. Asik // Turkish Journal of Field Crops. – 2012. – No 17. – Pp. 62–66.

Статья передана в печать 10.04.2019 г.

УДК 636.4.619.9:614

## МАТЕМАТИЧЕСКИЕ МОДЕЛИ ОПИСАНИЯ КАЧЕСТВА СПЕРМОПРОДУКЦИИ И СОХРАННОСТИ ХРЯКОВ-ПРОИЗВОДИТЕЛЕЙ

Соляник С.В.

РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по животноводству»,  
г. Жодино, Республика Беларусь

*Разработаны компьютерные модели расчета качественных характеристик спермопродукции и сохранности самцов хряков-производителей в зависимости от месяца года начала их использования.*

**Ключевые слова:** хряки-производители, месяц полового использования, модели.

## MATHEMATICAL MODELS OF THE DESCRIPTION OF THE QUALITY OF SPERM PRODUCTION AND THE CONSERVATION OF MALE BOARS

Solyanik S.V.

RUE “Scientific and practical center of the National Academy of sciences of Belarus for Animal husbandry”,  
Zhodino, Republic of Belarus

*Computer models for calculating the qualitative characteristics of sperm production and the safety of male boar producers are developed depending on the month of the year of their use. **Keywords:** boars-producers, month of sexual use, models.*

**Введение.** В последние десять лет произошли серьезные изменения в логистике процесса доставки спермы для искусственного осеменения свиноматок на промышленных комплексах. На протяжении всего времени функционирования белорусского свиноводства сперму для ИО свиноматок получали от хряков-производителей, содержащихся на товарных свиноводческих объектах (фермах, комплексах). Строительство в четырех областях Беларуси Центров по селекции и генетике в свиноводстве позволило доставлять автотранспортом спермопродукцию более чем на две трети функционирующих товарных свинокомплексов.

Комплексный анализ первичных зоотехнических материалов и экономически-финансовых документов работы Центров по селекции и генетике в свиноводстве позволил установить влия-