УДК631.15.017.1:(633.35/ 633.13/633.39)

АГРОБИОЛОГИЧЕСКАЯ ОПТИМИЗАЦИЯ АГРОНОМИЧЕСКИХ, ЗООТЕХНИЧЕСКИХ И ЭКОНОМИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ ПОЛИВИДОВОЙ КОРМОСМЕСИ ОДНОЛЕТНИХ АГРОКУЛЬТУР (ПО МАТЕРИАЛАМ ПАТЕНТА РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ)

В. В. Линьков

УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины»
г. Витебск, Республика Беларусь (Республика Беларусь, 210026, г. Витебск, ул. 1-я Доватора, 7/11; e-mail: linkovvitebsk@mail.ru)

Ключевые слова: *агросистема, поливидовая кормосмесь, межотраслевое взаимодействие, экономическая эффективность.*

Аннотация. *Проведенные многолетние полевые и лабораторные исследования агрономических, агробиологических и других факторов сельскохозяйственного производства растительной кормопродукции в 2009-2019 гг. позволили сформулировать новые подходы в создании высокоэффективной агросистемы производства растениеводческой и животноводческой продукции при рациональном сочетании отраслей. В результате этого был получен патент Республики Беларусь, которым показана высокая экономическая эффективность зоны наибольшей оптимизации трехкомпонентной поливидовой смеси вики яровой, овса обыкновенного (посевного) и мальвы курчаволистной в составе биомассы перед уборкой (23 ÷ 60 ÷ 17 %). Все это предопределяет характеристики суммарных межотраслевых взаимодействий получения и использования зерносилоса из отмеченной кормосмеси для кормления коров дойного стада с уровнем рентабельности производства в зоне наибольшей реализации в 31,1 %.*

AGROBIOLOGICAL OPTIMIZATION AGRONOMIC, ZOOTECHNICAL AND ECONOMIC PARAMETERS OF POLYBID FODDER MIXTURE OF ANNUAL AGRICULTURAL PRODUCTS (BY MATERIAL OF THE PATENT OF THE REPUBLIC OF BELARUS)

V. V. Linkov

EI «Vitebsk Order «Badge of Honor» State Academy of Veterinary Medicine»
Vitebsk, Republic of Belarus (Republic of Belarus, 210026, Vitebsk, 1-st. Dovatora St., 7/11; e-mail: linkovvitebsk@mail.ru)

Key words*: agricultural system; polyvalent feed mixture; intersectoral interaction; economic efficiency.*

Summary. *Long-term field and laboratory studies of agronomic, agrobiological and other factors of agricultural production of plant fodder products in 2009-2019 were carried out. allowed us to formulate new approaches in creating a highly efficient agricultural system for the production of crop and livestock products with a rational combination of industries. As a result of this, a patent of the Republic of Belarus was obtained, which showed the high economic efficiency of the zone of greatest optimization of a three-component polyvid mix of spring vetch, common oats (sowing) and curly-leaved mallow in the biomass before harvesting (23 ÷ 60 ÷ 17 %). All this predetermines the characteristics of the total interindustry interactions of obtaining and using grain silo from the indicated feed mixture for feeding cows of the dairy herd with the level of profitability of production in the zone of greatest sales of 31,1 %.*

(Поступила в редакцию 05.04.2020 г.)

Введение. Организация системы производства сельскохозяйственной продукции в первую очередь направлена на решение практических задач по рациональному использованию располагаемых видов ресурсного потенциала агропредприятия [1-17]. Среди постоянно используемых ресурсов активно выделяются следующие, представленные на рисунке 1.



Рисунок 1 – Основные виды производственно-экономических ресурсов, используемые при создании высокоэффективных агросистем (интерпретировано по [1, 2, 4-8, 13, 15, 17])

При этом, отличительной особенностью аграрной сферы производства продукции является взаимодействие (сочетание и эффективное

взаимодополнение) следующих субстанциональных составляющих организации и управления производством (в качестве элементов структурирования процессов труда): особенностей земельных ресурсов; распределения производства во времени и в пространстве; специфики использования трудоресурсного потенциала; индивидуализации применения форм хозяйствования [1, 2, 5, 13, 16].

Среди уникальных особенностей земли необходимо отметить ее свойства в сельскохозяйственном использовании как основного средства производства, а также предмета труда и результатов труда. При правильном использовании аграрных земельных угодий свойства земли постепенно улучшаются и способствуют получению очень достойного, высококачественного урожая. Кроме того, при использовании современных концепций севооборотного земледелия, особенностей биоманеврирования культивируемого сообщества и другой биоты во времени и в пространстве, происходят значительные улучшения процессов биологизации и экономической экологизации производства в растениеводстве и животноводстве [1, 2, 4-6, 10, 12, 14, 16]. В дополнение к отмеченным особенностям организации и управления на особом месте находятся персонификация производственного применения различных форм хозяйствования и, как следствие, образование специфических характеристик эффективного использования трудоресурсного потенциала в составе руководства и высшего менеджмента предприятия, технико-технологического состава руководителей среднего звена и непосредственных исполнителей производственных процессов аграрной деятельности хозяйства.

Основной **целью** обнародуемых **исследований** послужило изучение особенностей научно-практического взаимодействия при создании высокоэффективной агросистемы, использующей различные агрономические, зоотехнические и экономические параметры при возделывании и использовании поливидовой смеси однолетних кормовых культур в качестве основного сырья для получения зерносилоса. Для достижения поставленной цели решались следующие задачи: производились полевые опыты, имеющие производственное и научно-производственное значение; осуществлялись лабораторные исследования полученной растениеводческой кормопродукции; проводились производственные исследования по использованию полученного зерносилоса для кормления коров молочного направления специализации (Белголштины); осуществлялась математическая обработка полученных результатов исследований и их интерпретация.

В связи с этим представленные результаты исследований имеют научно-производственный, практический характер, являются актуаль-

ными и востребованными при использовании в крупнотоварном сельскохозяйственном производстве.

Материал и методика исследований. Исследования проводились в 2009-2019 гг. в производственных условиях специализированного крупнотоварного сельскохозяйственного предприятия ОАО «Возрождение» Витебского района Витебской области. Мелкоделяночные опыты осуществлялись в условиях старопойменных низкогидроморфных почв правобережья р. Западная Двина в Витебском районе. Методика опытов общепринятая. Лабораторные анализы проводились на базе сертифицированной лаборатории ГП «Госстройуниверсал» г. Витебск и аккредитованной лаборатории оценки качества кормов УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины». В исследованиях использовались методы анализа, синтеза, сравнений, логический, прикладной математической статистики.

Результаты исследований и их обсуждение. Проведенные исследования были разграничены на следующие этапы, представляющие собой направленное сужение опытно-экспериментальных объемов исследований и расширение производственных опытов, имеющих под собой основу – производственное внедрение: 1) определение наиболее эффективных (с точки зрения использования в молочнотоварном скотоводстве) сочетаний компонентов поливидовой смеси однолетних кормовых культур (вико-овсяно-мальвовой); 2) изучение обусловленных зон оптимизации компонентного состава кормосмеси (внутри и межотраслевые взаимодействия); 3) анализ производственно-технологических требований создания оптимальной трехкомпонентной поливидовой кормосмеси однолетних агрокультур.

В таблице 1 приведены показатели изучения вико-овсяно-мальвовой кормосмеси, представляющей собой сырье для производства зерносилоса для кормления коров дойного стада.

Таблица 1 – Состав и питательность вико-овсяно-мальвового зерносилоса для кормления коров при разных соотношениях компонентов смеси (составлено с использованием собственных исследований [5, 6, 9])

Анализируемые параметры	Показатели химического состава, питательности зерносилоса и экономической оценки*			
	(25 ÷ 55 ÷ 20)	(20 ÷ 60 ÷ 20)	(20 ÷ 65 ÷ 15)	(23 ÷ 60 ÷ 17)
1	2	3	4	5
Сухое вещество, %	30,0	31,0	34,0	33,0
Сырой протеин, г/кг сухого вещества	165,0	160,0	155,0	157,0
Переваримый протеин, г/кг сухого вещества	115,5	112,0	109,0	110,0
К. ед. г/кг сухого вещества	0,93	0,92	0,91	0,92

Продолжение таблицы 1

1	2	3	4	5
Переваримый протеин, на 1 к. ед., г	123,0	122,0	120,0	120,0
Рентабельность производства молока, %	15,7	14,5	13,4	19,3

*Примечание – * первый показатель в скобках – процентное содержание (удельный вес) вики яровой в составе зерносилоса кормосмеси, второй показатель – удельный вес содержания овса посевного, третий показатель – содержание мальвы курчаволистной*

Анализ данных таблицы 1 позволяет ориентировать исследователя и практика на оптимизацию количественных и качественных параметров создания поливидовой кормосмеси. Так, наиболее выгодными показателями выделяется смесь в следующем составе компонентов (весовой процент): вика – 23, овес – 60, мальва курчавая – 17. Данная смесь характеризуется близкими параметрами с другими смесями (другим компонентным составом) по накоплению сухого вещества, сырого и переваримого протеина, питательной ценности, но очень сильно отличается от остальных по показателям экономической эффективности производства и использования. Экономическая эффективность производства молока с использованием данного компонентного состава зерносилоса (23 ÷ 60 ÷ 17) характеризуется достаточно высокими показателями рентабельности производства – в 19,3 %, превышая рентабельности других составов на 3,6-5,9 п. п. Все это указывает на то, что на данном этапе исследований найдено эффективное и рациональное сочетание компонентов поливидовой кормосмеси, по результатам которого в 2019 г. получен патент Республики Беларусь [9].

С точки зрения создания высокоэффективной агросистемы представленные параметры оптимизации получения поливидовой кормосмеси узкоспецифического характера использования должны выполнять следующие 3 основные задачи: планирование производства; составление рабочих заданий и координацию работ; управление технологическими процессами. При этом декомпозиция производственно-экономической системы в растениеводстве может быть представлена в виде следующей наглядной схемы (рисунок 2).

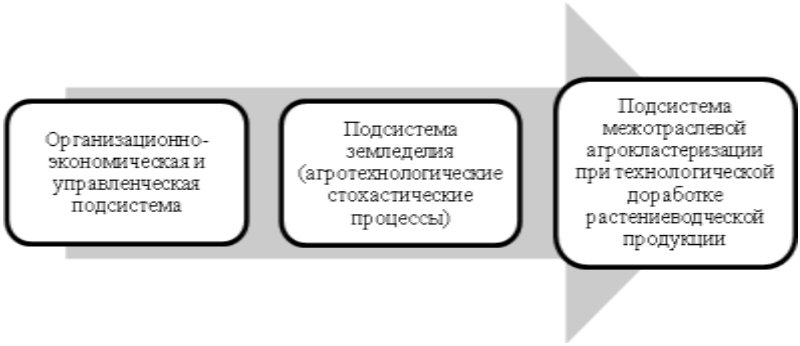


Рисунок 2 – Основные элементы (факторы) декомпозиции высокоэффективной системы производства растениеводческой продукции (составлено с интерпретацией [1, 2, 4, 5, 10, 14, 17] и новых собственных исследований)

Сам отмеченный подход (рисунок 2), конечно, представляет отдельное направление совершенствования сельскохозяйственного производства и, в рамках отведенных для обнародованной публикации объемах, может быть рассмотрен с позиции оценки отраслевых и суммарных взаимодействий процессов производства зерносилоса (таблица 2).

Таблица 2 – Результирующие параметры отраслевых и суммарных взаимодействий рационализации получения зерносилоса для коров

Анализируемые показатели (обусловленные зоны оптимизации)	Отраслевые особенности*			
	А	З	Т	В
Зона вне оптимума (соотношение компонентов зерносилоса)**: 15 ÷ 75 ÷ 10	22,3	14,3	34,9	23,8
10 ÷ 50 ÷ 40	26,4	15,4	35,1	25,6
Зона третьего оптимума: 20 ÷ 65 ÷ 15	33,8	13,4	35,2	27,5
Зона второго оптимума: 20 ÷ 60 ÷ 20	32,7	14,5	35,3	27,5
Зона первого оптимума: 25 ÷ 55 ÷ 20	32,1	15,7	35,4	27,7
Зона наибольшей оптимизации: 23 ÷ 60 ÷ 17***	38,6	19,3	35,5	31,1

Примечание

*1 * уровень рентабельности для А – агрономических параметров; З – зоотехнических; Т – технологических; В – взаимодействие отраслей;*

*2 ** компоненты зерносилоса для коров в анализируемой последовательности: вика яровая; овес посевной; мальва курчаволистная;*

*3 *** подтверждено авторским патентом [9]*

Из данных таблицы 2 видно, что целостная картина создания высокоэффективной агросистемы производства поливидовой трехкомпонентной смеси однолетних кормовых агрокультур оптимизируется на

ее количественном составе (% соотношение компонентов по весу биомассы при уборке), при котором зонирование соотношений при межотраслевом (агрокластеризационном) взаимодействии отраслей растениеводства и животноводства достигает наиболее высокого показателя рентабельности – 31,1 % у состава 23 ÷ 60 ÷ 17 (вики ÷ овса ÷ мальвы карчавой).

Агрономические условия создания качественно новой кормосмеси с учетом зоотехнических требований представлены в таблице 3.

Таблица 3 – Агрономические и зоотехнические требования создания качественно нового вико-овсяно-мальвового зерносилоса для коров

Изучаемые показатели	Компоненты смеси		
	вика	овес	мальва
Норма высева всхожих семян, млн./га	1,3	3,7	0,9
Весовая норма высева семян в составе смеси, кг*	56	131	3
Оптимальный состав биомассы для зерносилоса, %	23	60	17
Фактический состав зерносилоса, весовой, т с га**	6,1	17,6	4,3
Фактический состав зерносилоса, %	21,8	62,9	15,3
Оптимальный состав зеленой массы смеси перед уборкой, т/га***	9,2	24,0	6,8
Фактический агрофитоценоз (густота растений ко времени уборки), шт./м^2	89	278	43
Фактическая наземная биомасса одного растения, г	6,9	6,3	10,0
Оптимальный агрофитоценоз (моделирование густоты растений к моменту уборки), шт./м^2	100	300	50

Примечание

*1 * при стандартной влажности 14,0 % и массе 1000 шт. кондиционных семян вики 44,0 г, овса 35,0, мальвы курчаволистной 3,4 г осуществляется рядовой способ посева (междурядья – 15 см);*

*2 ** при влажности 70,0 % и pH = 4,5-5,0 и урожайности зеленой массы 40 т/га;*

*** наиболее лучшие сроки уборки связаны в получением качественной кормовой продукции и осуществляются в следующие фазы развития видов растений в агрофитоценозе: вики – окончания массового цветений и формировании бобов на нижней части растений (наиболее рано развивающихся) в восковой спелости; овса – молочно-восковой, восковой спелости зерна; мальвы – в фазу активного цвете-*

ния в верхней части растений и в период завершения образования семян в нижней части растений

Из данных таблицы 3 можно сделать следующие выводы:

1) Условия формирования определенной нормы высева характеризуются массой 1000 семян каждого из трех компонентов смеси. При заданных параметрах вики – 44,0 г, овса – 35 г и мальвы – 3,4 г/1000 зерен весовая норма высева составляет соответственно 56, 131 и 3 кг, что в сумме есть 192 кг/га.

2) Фактическое получение близкого к оптимальному соотношению компонентного состава биомассы поливидовой смеси 21,8 ÷ 62,9 ÷ 15,3 в среднем за годы исследований (вместо наиболее оптимального 23 ÷ 60 ÷ 17) показывает, насколько сложно добиться создания расчетно-сбалансированной смеси к моменту уборки, и скорее указывает на труднопреодолимые противоречия создания высокоэффективной агросистемы поливидовой трехкомпонентной смеси отмеченных агрокультур, которые могут быть решены техническим, технологическим и селекционным путем, при том что смесь высевалась в оптимальные сроки, в хорошо подготовленную почву, заправленную расчетными дозами органических и минеральных удобрений, убиралась в строго регламентированные сроки, устанавливаемые по фазам развития растений смеси.

3) Несмотря на это, представленная в наиболее рациональном виде поливидовая однолетняя кормосмесь заслуживает должного внимания и может оказаться серьезным подспорьем в формировании высокоэффективной системы производства агропродукции: кормопроизводства и животноводства.

Заключение. Таким образом, обнародованные результаты исследований научно-практического взаимодействия эффективного использования отдельных агрономических, зоотехнических и экономических особенностей формирования поливидовой однолетней кормосмеси для производства зерносилоса в качестве компонента рациона дойного стада коров требуют их внимательного изучения и широкомасштабного внедрения в крупнотоварное специализированное сельскохозяйственное производство. Высокая экономическая эффективность зоны наибольшей оптимизации трехкомпонентной смеси вики, овса и мальвы курчаволистной в составе биомассы перед уборкой (23 ÷ 60 ÷ 17 %) характеризует суммарные межотраслевые взаимодействия получения и использования зерносилоса для кормления коров с комплексным уровнем рентабельности таких взаимодействий в 31,1 %.

Предложения производству. Рекомендуется использовать в больших масштабах возделывание поливидовой трехкомпонентной кор-

мосмеси однолетних агрокультур вики яровой, овса посевного и мальвы курчаволистной, при условии создания высокоэффективной кормосмеси в соответствующем составе биомассы перед уборкой (23 ÷ 60 ÷ 17 %). При создании высокоэффективной агросистемы производства растениеводческой и животноводческой продукции необходимо учитывать научно-практическое взаимодействие отраслей.

ЛИТЕРАТУРА

1. Дегтяревич, Н. А. Факторы эффективности управления / Н. А. Дегтяревич, И. И. Дегтяревич // Современные технологии сельскохозяйственного производства: сборник научных статей по материалам XVIII Международной научно-практической конференции. – Гродно: ГГАУ, 2015. – С. 37-38.
2. Жолик, Г. А. Производство комбикормов в Республике – проблемы и перспективы / Г. А. Жолик // Современные технологии сельскохозяйственного производства: сборник научных статей по материалам XIX Международной научно-практической конференции. – Гродно: ГГАУ, 2016. – С. 250-251.
3. Зенькова, Н. Н. Снова о кормах, качестве и технологиях / Н. Н. Зенькова, Н. П. Разумовский // Белорусское сельское хозяйство. – 2017. – № 5. – С. 44-46.
4. Линьков, В. В. Агрономические элементы создания высокоэффективной поливидовой кормосмеси / В. В. Линьков // Технологические аспекты возделывания сельскохозяйственных культур: сборник статей по материалам XV Международной научно-практической конференции, посвященной 100-летию Заслуженного агронома БССР, Почетного профессора БГСХА А. М. Богомолова. – Горки: БГСХА, 2020. – С. 214-217.
5. Линьков, В. В. Введение в прогрессивную агрономию: Монография / В. В. Линьков. – Riga (EU) Mauritius: LAP LAMBERT Academic Publishing, 2018. – 167 с.
6. Линьков, В. В. Производственно-экономические подходы возделывания смесей однолетних культур для кормления дойного стада коров / В. В. Линьков // Молочнохозяйственный вестник: Электронный периодический теоретический и научно-практический журнал. – 2019. – № 4. – С. 79-93.
7. Линьков, В. В. Саморегуляция биодинамических систем: теория и использование в агрономической практике / В. В. Линьков // Вестник Донского ГАУ, № 25, Выпуск 3, Часть 1, 2017. – С. 18-28.
8. О необходимости адаптации сельскохозяйственного производства Беларуси к изменению климата / Е. Б. Лосевич [и др.] // Современные технологии сельскохозяйственного производства: сборник научных статей по материалам XIX Международной научно-практической конференции. – Гродно: ГГАУ, 2016. – С. 74-76.
9. Разумовский, Н. П. Зерносилос для коров: Патент Республики Беларусь / Н. П. Разумовский, В. В. Линьков // Официальный бюллетень: Изобретения. Полезные модели. Промышленные образцы. Технологии интегральных микросхем. – 2019. – № 4. – С. 53-54.
10 .Разумовский, Н. П. Зоотехнику нужна поддержка! / Н. П. Разумовский, А. А. Хрущев // Белорусское сельское хозяйство. – 2017. – № 4. – С. 9-11.
11. Разумовский, Н. П. Эффективное кормление коров в стойловый период / Н. П. Разумовский // Наше сельское хозяйство. Ветеринария и животноводство. – 2018. – № 20. – С. 54-61.
12. Рысина, Е. Н. Формирование урожайности однолетних многокомпонентных смесей на корм / Е. Н. Рысина, О. В. Ябанжи // Актуальные проблемы науки в агропромышленном комплексе: сборник статей 66-й Международной научно-практической конференции в 3 т. – Т. 1. – Агробизнес. Ветеринарная медицина и зоотехния. – Караваево: Костромская ГСХА, 2015. – С. 70-73.

13. Тюпаков, К. Э. Особенности эффективного формирования и воспроизводства технико-технологической базы растениеводства: монография / К. Э. Тюпаков. – Краснодар: КубГАУ, 2016. – 274 с.
14. Loor, J. J. Dietary impacts on rumen microbiota in beef and dairy production / J. J. Loor, A. A. Elolimy, J. C. McCann // Animal Frontiers. – 2016. – Vol. 6, Iss. 3. – P. 22-29.
15. Nutritional strategies in ruminants: A lifetime approach / J. McCrath [ets.] // Research in Veterinary Science. – 2018. – Vol. 116. – P. 28-39.
16. Sustainable livestock systems to improve human health, nutrition, and economic status / P. Varijakshapanicker [ets.] // Animal Frontiers. – 2019. – Vol. 9, Iss. 4. – P. 39-50.
17. Yield and quality traits of some perennial forages as both sole crops and intercropping mixtures under irrigated conditions / M. S. Sayar [ets.] // Turkish Journal of Field Crops. – 2014. – № 19. – P. 59-65.

УДК 633.41:632.51:661.162.2:631.8:631.582

ОСОБЕННОСТИ ФОРМИРОВАНИЯ СОРНОГО ЦЕНОЗА САХАРНОЙ СВЕКЛЫ В РЕСПУБЛИКЕ БЕЛАРУСЬ

Н. А. Лукьянюк

ЕАО KWS SAAT SE

г. Минск, Республика Беларусь (Республика Беларусь, 220030, г. Минск, ул. Немига, 5-507; e-mail: Luk_Nik@tut.by)

Ключевые слова: *севооборот, удобрение, гербицид, сорняк, сахарная свекла.*

Аннотация. *В статье обобщены результаты влияния элементов технологии на засоренность посевов свеклы сахарной в Республике Беларусь. Указаны основные источники засорения и пути их снижения. Показано влияние погодных условий на динамику изменения сорного компонента свекловичного ценоза.*

PECULIARITIES OF FORMING THE WEED CENOSIS OF SUGAR BEET IN THE REPUBLIC OF BELARUS

N. Lukyaniuk

EAO KWS SAAT SE

Minsk, Republic of Belarus (Republic of Belarus, 220030, Minsk, 5-507 Nemiga st.; e-mail: Luk_Nik@tut.by)

Key words: *crop rotation, fertilizer, herbicide, weed, sugar beet.*

Summary. *The article summarizes the results of the influence of technology elements on the weediness of sugar beet crops in the Republic of Belarus. Identifies the major sources of fouling and ways to reduce them. Shows the effect of weather conditions on the dynamics of change component weed beet cenosis.*

(Поступила в редакцию 28.05.2020 г.)