

УДК 338.43:633.15

**ЛАНЦЕВ  
ВИКТОР ВЛАДИМИРОВИЧ**

**ЭФФЕКТИВНОСТЬ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ ГИБРИДОВ КУКУРУЗЫ РАЗНЫХ ГРУПП  
СПЕЛОСТИ НА ЮГО-ЗАПАДЕ ЦЕНТРАЛЬНОГО РЕГИОНА РОССИИ**

Специальность 06.01.01 - Общее земледелие, растениеводство

**АВТОРЕФЕРАТ**  
диссертации на соискание ученой степени  
кандидата сельскохозяйственных наук

Брянск - 2022

Работа выполнена на кафедре агрономии, селекции и семеноводства ФГБОУ ВО «Брянский государственный аграрный университет» в 2014-2017 гг.

**Научный руководитель**

**Бельченко Сергей Александрович**

доктор сельскохозяйственных наук, доцент, профессор кафедры агрономии, селекции и семеноводства ФГБОУ ВО «Брянский государственный аграрный университет»

**Официальные  
оппоненты**

**Пигорев Игорь Яковлевич**

доктор сельскохозяйственных наук, профессор, профессор кафедры растениеводства, селекции и семеноводства ФГБОУ ВО «Курская государственная сельскохозяйственная академия имени И.И. Иванова»

**Прудникова Анатолий Дмитриевич**

доктор сельскохозяйственных наук, профессор, профессор кафедры агрономии, землеустройства и экологии ФГБОУ ВО «Смоленская государственная сельскохозяйственная академия»

**Ведущая  
организация**

ФГБОУ ВО «Орловский государственный аграрный университет им. Н.В. Парахина»

Защита диссертации состоится «03» июня 2022 г. в 14-00 на заседании диссертационного совета Д 220.005.01 при ФГБОУ ВО Брянский ГАУ по адресу: 243365, Брянская область, Выгоничский район, с. Кокино, ул. Советская 2а, корпус 4, конференц-зал. E-mail: uchsovet@bgsha.com. Тел. факс: +7 (48341) 24-7-21.

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке ФГБОУ ВО Брянский ГАУ и на сайте организации по адресу <http://www.bgsha.com>

Автореферат разослан «\_\_» апреля 2022 года и размещен на сайте Высшей аттестационной комиссии Министерства образования и науки Российской Федерации <http://vak.minobrnauki.gov.ru>

Просим принять участие в работе совета или прислать свой отзыв в двух экземплярах, заверенных печатью.

Ученый секретарь  
диссертационного совета,  
доктор с.-х. наук

Дьяченко Владимир Викторович

## ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

**Актуальность темы исследований.** Эффективность возделывания кукурузы для сельскохозяйственных предприятий нашей страны характеризуется определенными особенностями этой культуры. Прежде всего, это широкий спектр гибридов, которые отличаются высокой урожайностью, продолжительностью вегетационного периода, толерантностью к низким температурам, вредителям и болезням, что позволяет выбирать подходящие гибриды для различных климатических зон. В АПК России всё большие площади кукурузы занимают высокоурожайные конкурентноспособные гибриды и внедряются новые элементы интенсивных технологий её возделывания (Пигорев и др., 2016; Ториков, Мельникова, 2018; Фильчугина и др., 2020; Сотченко и др., 2020; Багринцева, Ивашенко, 2020; Дикедуисбарг и др., 2020; Стулин, 2020; Чупина, 2020; Дронов и др., 2021; Волков и др., 2021; Бельченко и др., 2021). Исследования, связанные с эффективностью возделывания гибридов изучаемой культуры на надземную массу, силос, корнаж и фуражное зерно в условиях юго-запада Центрального региона России, обусловлены принципами интенсификации на основе особенностей биологии и формирования урожайности адаптивно высокопродуктивными генотипами. В этой связи испытания, подбор перспективных ранне- и среднеспелых гибридов, совершенствование отдельных элементов интенсивной технологии кукурузы являются весьма актуальными и своевременными. Следовательно, диссертационная работа посвящена решению данных проблем, поставленных перед растениеводческой отраслью в регионе.

**Цель исследований** - выявить эффективность возделывания гибридов кукурузы разных групп спелости на юго-западе Центрального региона России.

**Задачи** заключались в следующем:

- расчёт норм минеральных удобрений и посева семян на программируемую урожайность зелёной массы и зерна;
- оценка адаптивных свойств раннеспелых гибридов по параметрам стабильности и экологической устойчивости;
- изучение отечественных гибридов кукурузы, их продуктивный потенциал и качество зерна;
- формирование урожайности зерна и зелёной массы гибридами разных групп спелости отечественной и зарубежной селекции;
- определение экономической эффективности и энергетической оценки возделывания кукурузы.

**Объект исследований:** гибриды кукурузы разных биотипов и эколого-географического происхождения.

**Предмет исследования:** адаптивный и продуктивный потенциал, элементы агротехнологии.

**Научная новизна.** Впервые в агроклиматических условиях Брянской области изучен и оценен значительный ассортимент гибридов кукурузы разной спелости и направлений использования с применением элементов интенсивной технологии по выявлению генотипов высокой продуктивности и их адаптивности в разных агроландшафтах. Установлены адаптивные и урожайные, наиболее перспективные гибриды отечественной и зарубежной селекции для получения зерна и зелёной массы.

**Теоретическая и практическая значимость работы.** Изучены теоретические расчёты норм минеральных удобрений и посева семян в полевых и производственных опытах и их обоснованность. Определён адаптивный потенциал продуктивности гибридов кукурузы в почвенно-климатических и производственных условиях региона, дана экономическая и энергетическая оценка эффективности возделывания изучаемой культуры. Результаты научных исследований широко апробированы в сельскохозяйственных предприятиях Брянской области: ООО «Тимирязевский» Комаричского района, КФХ «Платон» Севского района, КФХ «Богомаз» Стародубского района и в БМК АПК «Мираторг» Трубчевское подразделение.

**Методология и методы исследования.** Методологической основой послужила концепция интенсификации и совершенствования элементов технологии возделывания кукурузы в агроландшафтных условиях региона. Методы исследования - полевые, лабораторные и статистические. Проведены полевые и производственные опыты, наблюдения, лабораторные анализы, дисперсионный анализ экспериментальных данных.

**Основные положения, выносимые на защиту:**

1. Норма минеральных удобрений и высева семян, обеспечивающая программируемую урожайность зелёной массы и зерна кукурузы.
2. Формирование высокоурожайных посевов кукурузы разных групп спелости и направлений использования.
3. Оценка адаптивных свойств раннеспелых гибридов кукурузы по параметрам стабильности и пластичности.
4. Потенциал продуктивности и качество гибридов кукурузы отечественной и зарубежной селекции.
5. Экономическая и энергетическая оценка эффективности возделывания гибридов кукурузы.

**Степень достоверности результатов исследований.** Полученные результаты научных экспериментов подтверждаются многолетним периодом исследований, использованием общепринятых методик и ГОСТов. Экономическая и энергетическая оценка эффективности возделывания гибридов кукурузы приведена на основании типовых технологических карт. Математическая обработка данных - на основании статистического анализа.

**Апробация работы.** Результаты 4-х летних научных экспериментов представлены и обсуждены на кафедральных заседаниях Брянского государственного аграрного университета (2015-2017 гг.). Ряд основных положений диссертации представлены на XVIII международной научной конференции «Агроэкологические аспекты устойчивого развития агропромышленного комплекса» (Брянск, 2021). Издана в соавторстве монография «Кукуруза и сорго в интенсивном земледелии юго-запада Центрального региона России» (Брянск, 2018).

**Личный вклад автора.** Автор непосредственно принимал участие в разработке программы исследований, сборе и анализе данных опытов с оценкой статистической достоверности, обобщении результатов, формулировании выводов и рекомендаций производству. Подготовка публикаций и автореферата выполнены непосредственно автором. Личный вклад диссертанта составляет свыше 90 %.

**Публикации результатов исследований.** По материалам диссертации издано 9 научных публикаций, из них - 3 статьи в рецензируемых изданиях, рекомендованных ВАК при Минобрнауки РФ.

**Структура и объем диссертационной работы.** Научная работа изложена на 157 страницах печатного текста, включает введение, 4 главы, заключение, список литературы и 44 приложения. Работа содержит 23 таблиц, 18 рисунков. Библиографический список включает 220 наименований, из них 37 иностранных авторов.

**Благодарности.** Автор выражает глубокую признательность за методическую и консультативную помощь научному руководителю доктору сельскохозяйственных наук, доценту Бельченко С. А., за ценные научные консультации - доктору сельскохозяйственных наук, профессору Торикову В.Е., доктору сельскохозяйственных наук, профессору Дронову А. В.; а также сотрудникам Центра коллективного пользования приборным и научным оборудованием Брянского ГАУ за оказанную помощь в проведении лабораторных исследований.

## СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

**Глава 1. Обзор литературы.** В главе 1 приведен достаточно широкий обзор литературы, включающий морфобиологические особенности кукурузы и их взаимосвязь при получении стабильно высокого урожая в растениеводческой отрасли, место культуры в современном земледелии и особенности технологии её возделывания, адаптивный и продуктивный потенциал агроценозов кукурузы в условиях юго-западной части Центрального региона

России. На основании литературных источников сделаны выводы о том, что технология должна быть адаптированной к конкретным региональным условиям.

## Глава 2. Место, условия, методика и объекты исследований

Исследования проведены в длительном полевом стационаре (номер государственной регистрации 046369), заложенном в 1983 году на опытном поле Брянской ГСХА. В период проведения исследований агроклиматические условия были типичны для региона с умеренно континентальным климатом. Период активной вегетации составлял 136-154 суток. Среднее значение суммы активных температур (свыше  $+10^{\circ}\text{C}$ ) находилось в пределах 2000 - 2300 $^{\circ}\text{C}$ . Закладку научных экспериментов осуществляли в соответствии с Методическими рекомендациями по проведению опытов с кукурузой (1980) и методики ГСУ (1989). В качестве объектов исследования взяты отечественные и иностранные гибриды кукурузы (218 шт.). Почва под опытами - серая лесная, окультуренная. Агрохимические показатели пахотного слоя почвы следующие: рН 5,5-5,7 соответствует слабокислым почвам; содержалось в среднем органического вещества (гумус) 3,86%;  $\text{P}_2\text{O}_5$  - 198,1 и  $\text{K}_2\text{O}$  - 175,4 мг/кг. Предшественником в плодосменном севообороте были озимые культуры. Посевная площадь делянки - 100 м<sup>2</sup>, учетная - 25 м<sup>2</sup>. Повторность трехкратная.

В период с 2014 по 2017 гг. проведено 5 полевых опытов:

**Полевой опыт №1.** Агрохимическое программирование урожайности зерна и сухого вещества кукурузы в условиях серых лесных почв. Изучали три нормы минеральных удобрений:  $\text{N}_{81}\text{P}_{65}\text{K}_{134} + \text{N}_{34}$  - в подкормку на 7,0 тонн с 1 га;  $\text{N}_{98}\text{P}_{74}\text{K}_{153} + \text{N}_{34}$  - в подкормку на 8,0 тонн с 1 га;  $\text{N}_{131}\text{P}_{93}\text{K}_{192} + \text{N}_{34}$  - в подкормку на 10,0 тонн зерна с 1 га. Исследования проводились по изучению эффекта от вносимых минеральных удобрений на программированную урожайность двойного межлинейного гибрида Воронежский 160 СВ, принятого в ГСУ в качестве стандарта.

**Полевой опыт №2.** Влияние норм высева семян на урожайность зелёной массы и зерна. Испытывали три нормы высева семян на отечественных двойных межлинейных гибридах кукурузы Воронежский 160 СВ и Воронежский 279 СВ: первая - 60 тыс. шт. всх. семян/га; вторая - 80 тыс. шт./га; третья - 100 тыс. шт. всх. семян/га. Общим фоном вносили  $\text{N}_{98}\text{P}_{74}\text{K}_{153} + \text{N}_{34}$  в подкормку. Уборку урожая проводили вручную поделочно с последующим взвешиванием.

**Полевой опыт №3.** Изучение раннеспелых гибридов кукурузы на адаптивность и пластичность. В данном опыте проведена оценка адаптивности и экологической устойчивости гибридов кукурузы к абиотическим факторам среды и изучаемым элементам агротехнологии. Нами изучались 15 раннеспелых гибридов с учётом применения критерия «урожайность» зерна за 3 года исследований. Провели расчёт стабильности ( $\text{Sd}^2$ ), пластичности ( $b_i$ ), стрессоустойчивости, размаха урожайности ( $d$ ), гомеостатичности ( $\text{Hom}$ ), коэффициента вариации ( $V$ ) на 13 отечественных и 2 зарубежных гибридах.

**Полевой опыт 4.** Формирование урожайности гибридов кукурузы в условиях Выгоничского ГСУ. Урожайность зерна и зелёной массы кукурузы и направления их использования изучались на 25 гибридах, в том числе шестнадцать гибридов отечественной и девять иностранной селекции. Размещение делянок систематическое, посевная площадь делянки - 100 м<sup>2</sup>, учетная - 25 м<sup>2</sup>, повторность 4-х кратная. Уборка поделочно с последующим взвешиванием.

**Полевой опыт 5.** Изучить формирование урожайности зерна гибридов кукурузы нового поколения разных групп спелости и направления их использования в производственных условиях БМК агрофирмы АПХ «Мираторг» (2014-2016 гг.). Срок посева - первая декада мая. Размер делянок 520м х 4,2м. Норма высева семян 75 тыс. шт. всх. семян/га. Обработка почвы и посевов: гербицидом Базис (25 гр.) + Тренд 200 г + Терафлекс (200 г/л) + Рексолин цинка (200 г/га) в фазу 3-5 листьев. Учёты зелёной массы проведены с применением механизированных средств. Уборка на зерно (при физиологической спелости зерна, «черная точка» на зерновке - 32 % влажности).

Определение агрохимических показателей почвы опытного участка осуществлялось в Центре коллективного пользования приборным и научным оборудованием при Брянском ГАУ. Оценка экономической эффективности возделывания кукурузы и энергетические расчёты выполнены на основании типовых технологических карт по методике РАСХН (1998). Статистическая обработка данных проведена на основании методических указаний Б.А. Доспехова (1985).

### Глава 3. РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

#### 3.1. Агрохимическое программирование урожайности зерна кукурузы в условиях серых лесных почв

При расчёте норм минеральных удобрений под планируемый урожай 10 тонн зерна с 1 га с учётом выноса элементов питания продукцией использовали балансовый метод, предложенный ВНИИ агрохимии им. Д.Н. Прянишникова (рис.1).

Расчёт производили, используя формулу:

$$D = (y_{\text{пр}} \cdot B_1) - (P \cdot K_M \cdot K_{\text{п}}) \cdot K_y$$

$y_{\text{пр}}$  - программируемый уровень урожайности, т/га;

$B_1$  - вынос N- 31; P- 12; K- 32 на 1 т продукции, кг;

$P$  - содержание NPK в почве, мг/100г (16,5 мг азота, 19,8 мг фосфора и 17,5 мг калия в 100 г почвы);

$K_M$  - коэффициент перевода из мг/100г в кг/га ( $K_M = 34$  кг для слоя почвы 0-25 см);

$K_{\text{п}}$  - коэффициент использования NPK из почвы (в долях от единицы; 0,38 ед. азота, 0,12 ед. фосфора и 0,35 ед. калия);

$K_y$  - коэффициент использования из туков (0,85 ед. азота, 0,48 ед. фосфора и 0,90 ед. калия)

Графическая интерпретация представлена в виде модуля расчёта норм минеральных удобрений по планируемый урожай кукурузы (10 т/га зерна), рис.1

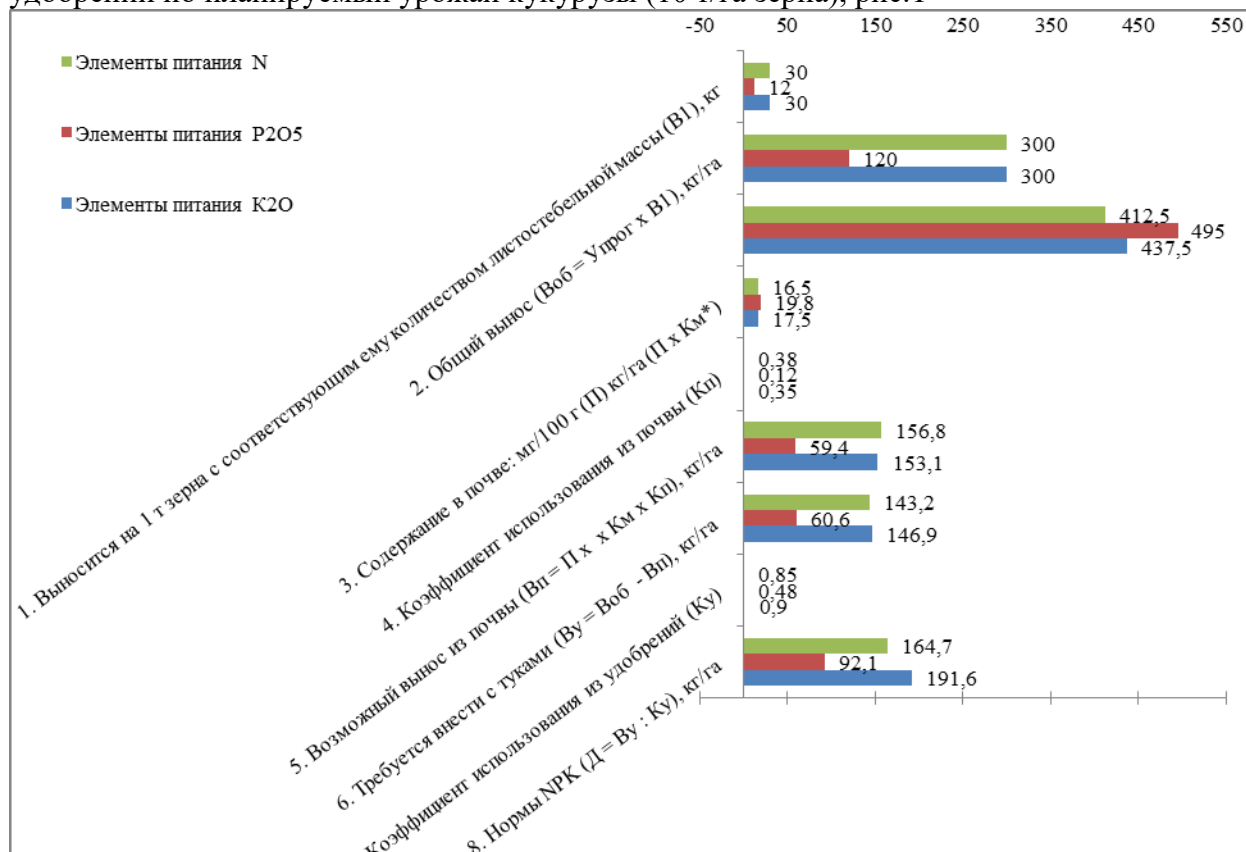


Рисунок 1 - Модульное построение расчёта норм минеральных удобрений по планируемый урожай кукурузы (10 т/га зерна) в графической интерпретации

Результаты научных исследований выявили зависимость урожайности зерна гибридов кукурузы от систем минерального питания. Выявлено, что в вариантах NPK: N<sub>115</sub>P<sub>65</sub>K<sub>34</sub>; N<sub>132</sub>P<sub>74</sub>K<sub>153</sub> и N<sub>165</sub>P<sub>93</sub>K<sub>192</sub> по результатам данных опыта получен урожай зерна - 7,0; 8,0 и 10 т/га. Урожайность зерна гибрида Воронежский 160 СВ была близкой к расчетной и составила 9,86 т/га (табл. 1).

Таблица 1 - Влияние минерального питания на урожай зерна кукурузы в течение 2014-2016 гг.

Внесение мин. удобрений (норма)	Уровень урожайности зерна, т/га			
	2014 г.	2015 г.	2016 г.	средне-многолетняя
N <sub>81</sub> P <sub>65</sub> K <sub>134</sub> + N <sub>34</sub> в подкормку	7,21	6,34	6,86	6,80
N <sub>98</sub> P <sub>74</sub> K <sub>153</sub> + N <sub>34</sub> в подкормку	8,32	7,62	8,11	7,95
N <sub>131</sub> P <sub>93</sub> K <sub>192</sub> + N <sub>34</sub> в подкормку	10,05	9,71	9,83	<b>9,86</b>
НСР <sub>05</sub>	0,64	0,79	0,69	

Примечание: результаты дисперсионного анализа в приложениях: 11, 12, 13.

Расчёт норм минеральных удобрений на планируемую урожайность зелёной массы 60,70, 80 т или 14,16,18 тонн сухого вещества с 1 га проводили аналогично сделанному расчёту по зерну (балансовый метод, формула, вынос питательных веществ с 1 тонны зелёной массы и т. д.),

Итак, по данным наших исследований за три года установлен средний показатель выхода зелёной массы при внесении NPK: N<sub>115</sub>P<sub>65</sub>K<sub>34</sub>, который сложился в среднем 57,5 т/га (55,2-62,0 т/га) (табл. 2). При увеличении вносимых норм в количестве N<sub>132</sub>P<sub>74</sub>K<sub>153</sub> урожайность зелёной массы увеличилась на 16,4-34,8 % при средней величине - 24% и составила 71,3 тонны с каждого гектара, а при варианте - N<sub>165</sub>P<sub>93</sub>K<sub>192</sub> она варьировала от 26,3 (78,3 т/га) до 46,2% (81,8 т/га). При этом средняя величина составила 36,3 %, или на 12,3% выше предыдущего варианта.

Таблица 2 - Влияние норм минеральных удобрений на выход зелёной массы кукурузы в течение 2014-2016 гг.

Внесение мин. удобрений (норма)	Выход зелёной массы, т/га			
	2014 г.	2015 г.	2016 г.	в среднем
N <sub>81</sub> P <sub>65</sub> K <sub>134</sub> + N <sub>34</sub> в подкормку	55,2	55,4	62,0	<b>57,5</b>
N <sub>98</sub> P <sub>74</sub> K <sub>153</sub> + N <sub>34</sub> в подкормку	74,4	67,3	72,2	71,3
N <sub>131</sub> P <sub>93</sub> K <sub>192</sub> + N <sub>34</sub> в подкормку	81,8	75,2	78,3	78,4
НСР <sub>05</sub>	0,81	0,90	0,41	

Примечание: результаты дисперсионного анализа в приложениях: 14, 15, 16.

Данные по выходу нормализованного сухого вещества кукурузы с урожаем зелёной массы показаны в рис. 2.

В 2014 году была сформирована максимальная урожайность нормализованного сухого вещества биомассы гибрида Воронежский 160 СВ (вариант внесения -N<sub>131</sub>P<sub>93</sub>K<sub>192</sub> + N<sub>34</sub> в подкормку) - 18,6 т/га. Высокая урожайность сухого вещества кукурузы (14,1 т/га) получена в благоприятном 2016 году и соответствовала расчетному нормативу в варианте N<sub>81</sub> P<sub>65</sub> K<sub>134</sub> + N<sub>34</sub> в подкормку.

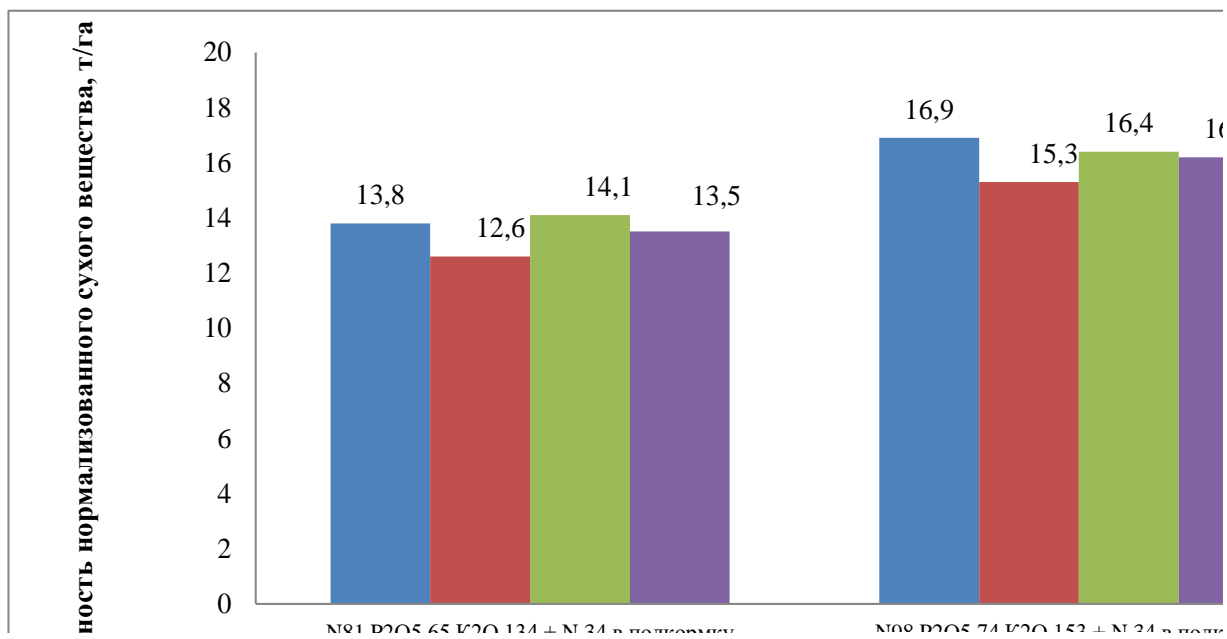


Рисунок 2 –Выход нормализованного сухого вещества кукурузы за 2014-2016 гг.

В среднем за три года внесения минеральных удобрений на варианте N<sub>98</sub> P<sub>74</sub> K<sub>153</sub> + N<sub>34</sub> в подкормку зафиксирован выход более 16 т/га сухого вещества.

### 3.2. Реакция перспективных гибридов кукурузы на уровень урожайности зерна и зелёной массы в зависимости от нормы высева семян

На опытном поле Брянского ГАУ в течение 2014-2017 гг. изучали влияние следующих норм высева семян: 60 (контроль), 80 и 100 тыс. шт./ га на изменение урожайности зелёной массы и зерна гибридов кукурузы Воронежский 160 СВ и Воронежский 279 СВ. Гибрид Воронежский 160 СВ значится в перечне Государственной регистрации селекционных достижений, допущенных к использованию и служит в качестве стандарта системы государственного сортоиспытания (ГСУ) Брянской области. В результате наблюдений при изучении полевой всхожести семян кукурузы в зависимости от количества высеянных семян (тыс. шт./га) надо отметить, что нормы высева не оказали существенного влияния на данный показатель, как в годы исследований, так и в среднем. При лабораторной (100%<sup>л</sup>) всхожести высеянных семян их полевая всхожесть находилась в пределах (91,2 до 91,6%), то есть была с незначительным отклонением (рис. 3).

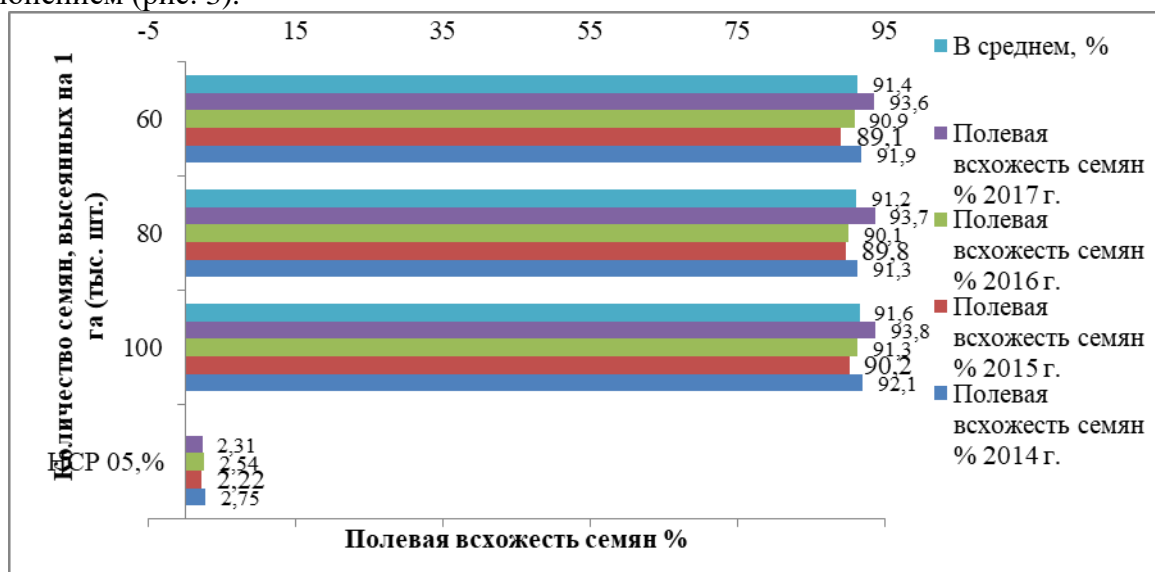


Рисунок 3 - Полевая всхожесть семян кукурузы в зависимости от нормы высева всхожих, тыс. шт./га



Формирование стеблестоя растений кукурузы в зависимости от нормы высева семян указаны ниже (табл. 3).

В среднем за время испытаний (2014 - 2017 гг.) показатель выживаемости растений к завершающей стадии уборки урожая составил от 84,8 до 87,4%.

Таблица 3 - Выживаемость растений кукурузы к моменту уборки урожая в зависимости от нормы высева семян, тыс. шт./га

Норма высева семян на 1 га (тыс. шт. всх. семян.)	Густота растений кукурузы к моменту уборки урожая, тыс. шт.				В среднем, тыс. растений/га	Выживаемость растений к уборке, %
	2014 г.	2015 г.	2016 г.	2017 г.		
100	87,4	86,3	87,3	88,6	87,4	<b>87,4</b>
80	72,2	66,1	67,3	69,5	68,8	<b>86,0</b>
60	51,1	50,4	49,5	52,6	50,9	<b>84,8</b>
НСР 05	4,24	5,12	4,88	5,45		

На уровень выхода зелёной массы оказало предуборочное количество сохранившихся растений. В среднем, за годы научных исследований при посевной норме 100 тыс. шт./га предуборочное количество сохранившихся растений при подсчете в среднем составило - 87,4 тыс. шт. 1 га. При посевной норме: 80 и 60 тыс. семян на 1 га - 68,8 и 50,9 тыс. растений с более высоким процентом варьирования (2,0 -7,7 %) по годам.

Установлен самый высокий уровень выхода зеленой массы у гибрида Воронежский 160 СВ при посевной норме 100 тыс. шт./га - 81,8 т/га (рис. 4).

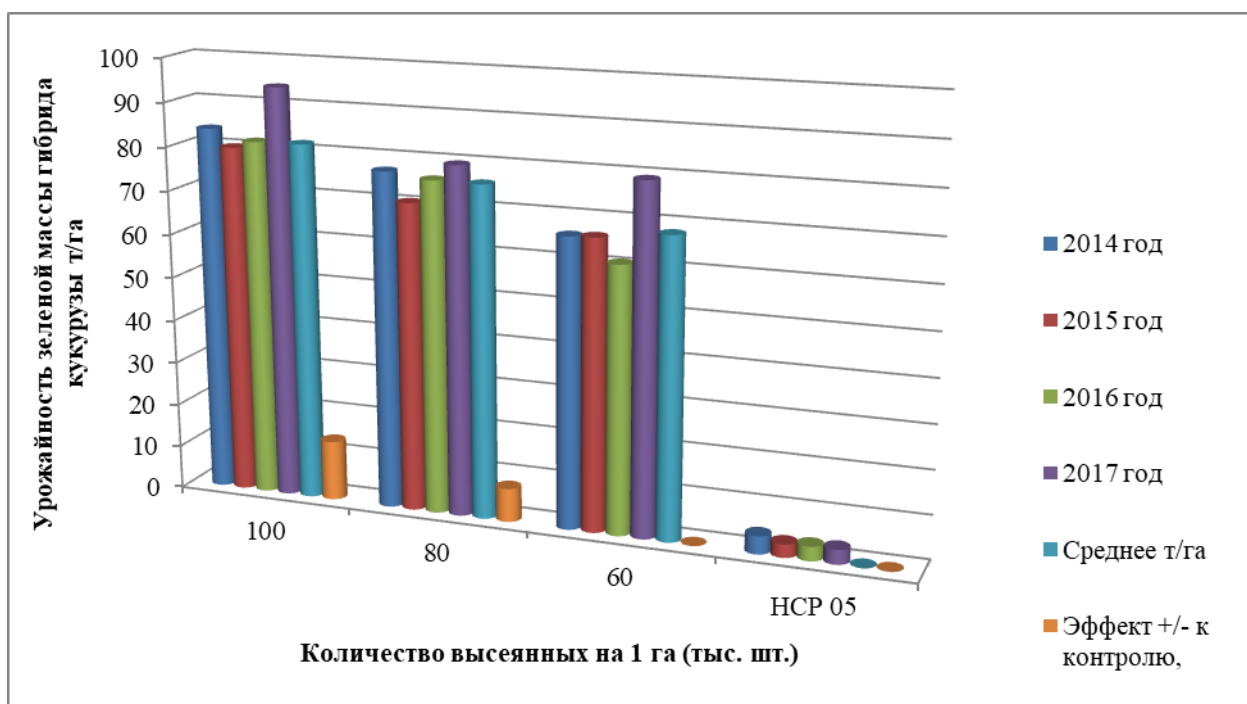


Рисунок 4 - Уровень урожайности зеленой массы гибрида кукурузы Воронежский 160 СВ в зависимости от нормы высева семян всх. семян (тыс. шт. на 1 га), т/га .

По полученным данным нормализованной урожайности сухого вещества кукурузы отмечена идентичная ситуация с достоверной разницей в опыте за годы проведения научных экспериментов (табл. 5).

Таблица 5 - Нормализованная урожайность сухого вещества кукурузы в зависимости от нормы высева всх. семян тыс. шт. на 1 га в 2014 - 2017 годах, т/га

Норма высева семян на 1 га (тыс. шт. всх. семян)	Нормализованная урожайность сухого вещества по годам				В среднем за 4 года, т/га	Эффект +/- к контролю
	2014	2015	2016	2017		
100	19,7	18,3	18,5	21,4	19,5	+ 4,4
80	17,3	15,0	16,8	18,3	16,9	+ 1,8
60	14,6	14,7	14,8	16,4	15,1	контроль
НСР <sub>05</sub>	0,70	0,78	0,85	0,82		

Таким образом, по данным проведения научных исследований обозначился вариант с посевной нормой - 100 тыс. шт. всх. семян/га, который сформировал наибольший урожай, как по выходу зелёной массы, так и по содержанию сухого вещества, прибавка которого составила + 4,4 т/га, а при посевной норме 80 тыс. шт. всх. семян/га + 1,8. На основании вышеприведённых данных следует, что посевная норма - 100 тыс. шт. всх. семян/га относится к оптимальной.

Анализ данных за 4 года исследований показал, что в среднем урожайность зерна кукурузы гибрида Воронежский 279 СВ составила 8,91 т/га при норме высева 100 тыс. всх. семян на 1 га, а на вариантах с нормами высева 80 и 60 тыс. шт. всх. семян/га - 7,48 и 6,26 т/га, что ниже на 2,62 и 1,19 т/га предыдущего варианта (рис. 5). В результате исследований на посевах гибридов кукурузы Воронежский 160 и Воронежский 279 выделился вариант с нормой высева - 100 тыс. шт. всх. семян /га. Эту норму следует считать оптимальной.

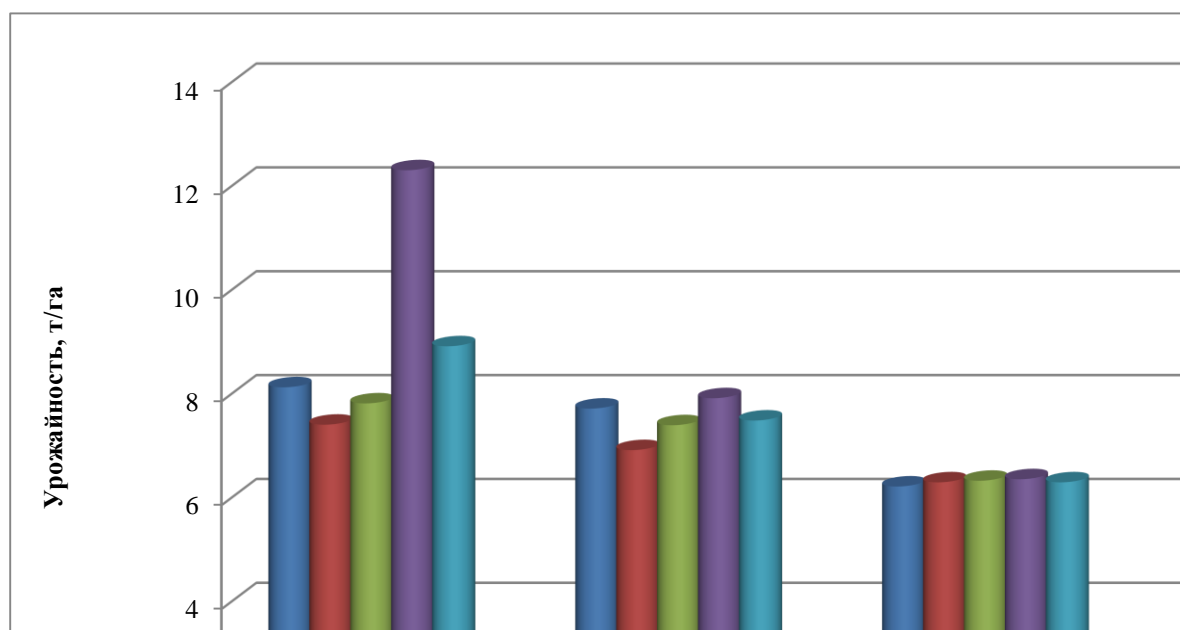


Рисунок 5 - Урожайность зерна гибрида Воронежский 279 СВ в зависимости от нормы высева всх. семян (тыс. шт./га), т/га

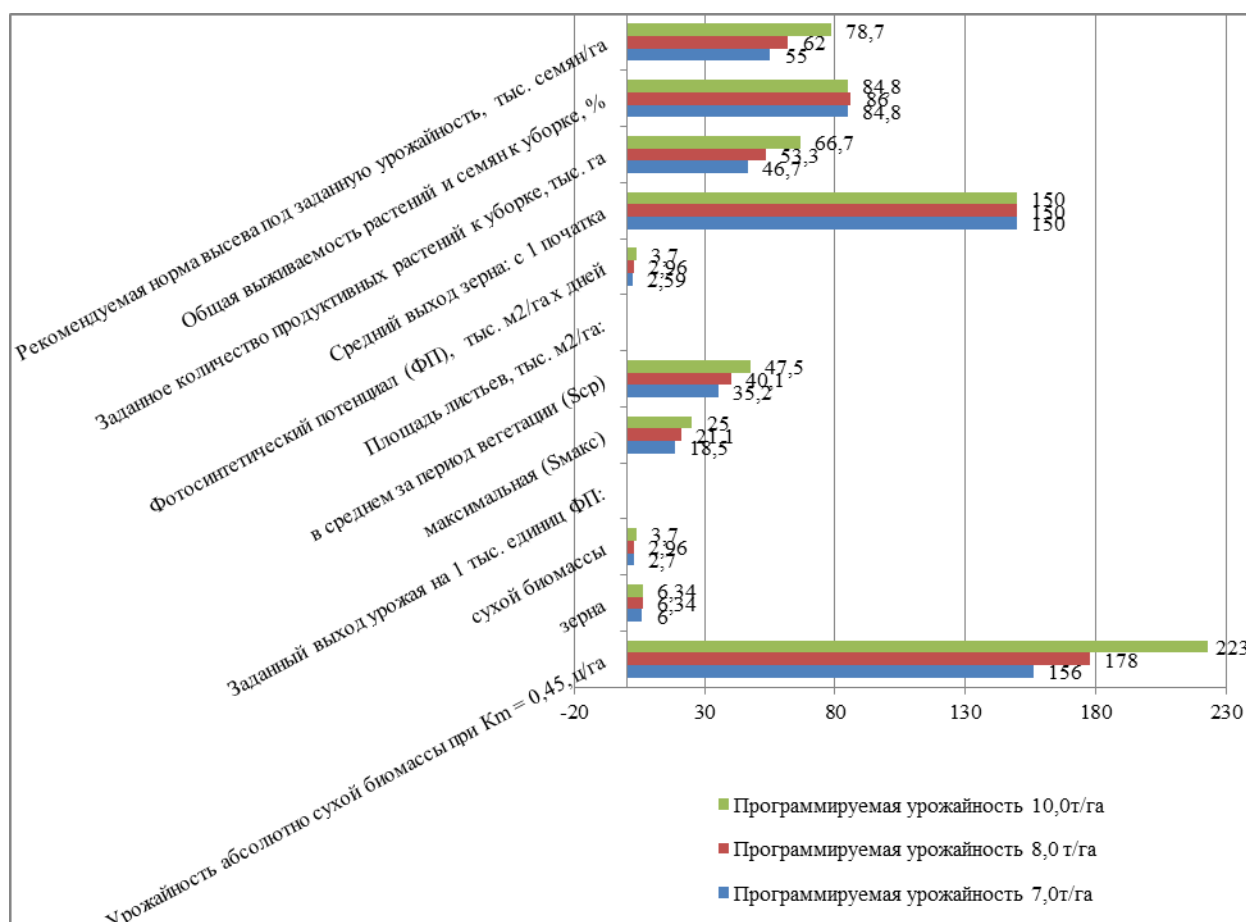


Рисунок 6 - Модульное построение расчёта на заданную урожайность – 7,0; 8,0 и 10 тонн зерна с 1 га

На рисунке 6 представлено модульное построение расчёта на заданную урожайность – 7,0; 8,0 и 10 тонн зерна с 1 га посевов кукурузы. Из данных расчёта следует сделать вывод: на планируемую урожайность 7, 8 и 10 т/га, необходимо обеспечить посев от 55 - 62 и до 79 - 80 тыс. штук всхожих семян на 1 га посева кукурузы. В проведенных полевых опытах сохранность растений к уборке составила 84,8%. Оптимальная структура посевов позволяет избежать чрезмерной загущенности растений и снижения урожая.

### 3.3. Оценка генотипов кукурузы по направлениям их использования в агроклиматических условиях Брянской области

В опыте изучали гибридный материал кукурузы иностранной и отечественной селекции разной спелости и направлений использования: универсальное, зерновое и силосное (табл. 6).

Установлено что раннеспелый простой гибрид универсального направления иностранной селекции ДКС 2949 фирмы «Монсанто» по урожайности зерна 8,93 т/га и зелёной массы 64,0 т/га превосходил отечественный сложный гибрид Краснодарский 194 МВ ранне-спелой группы соответственно на 1,69 и 17,02 т/га. Выход надземной зеленой массы (63,6 т/га) и урожайность зерна (10,18 т/га) получены при возделывании среднераннего гибрида Аладидум фирмы «Сингента» зернового использования. Гибридный материал универсального назначения среднеранней спелости: Новатор фирмы «Сингента», Федокси и Эксклем фирмы «РАЖТ Семанс» показали продуктивность зерновой кукурузы от 9,60 до 9,93 т/га и надземной массы от 61,8 до 64,2 т/га. Гибриды Краснодарский 385 МВ и Футурикс силосного назначения дали урожай 9,09 и 9,18 т/га зерна и надземной биомассы – 58,4 – 59,6 т/га.

Таблица 6 - Продуктивность гибридов кукурузы разной скороспелости и направлений использования, в среднем за 2014-2016 гг.

Гибрид	ФАО	Направление использования	Структура урожая				
			высота, см	к-во листьев, шт.	к-во початков, шт.	урожайность, т/га	
						зеленой массы	зерна
ДКС 4014	340	универс.	260	16	1	58,9	9,72
ДКС 3705	300	силосное	250	13	1	39,0	6,54
ДКС 2949	200	универс.	280	12	1	<b>64,0</b>	<b>8,93</b>
ДКС 5190	440	универс.	290	14	1	60,0	10,09
Аальвита	210	зерновое	300	12	1	46,8	7,85
Джоди	380	силосное	300	13	1	60,0	10,00
P7709	160	зерновой	250	11	2	40,8	<b>6,62</b>
P7535	150	зерновой	250	11	1	31,8	<b>5,16</b>
Аладиум	280	зерновой	250	13	1	<b>63,6</b>	<b>10,18</b>
Новатор	240	универс.	270	13	1	60,00	9,60
Краснодарский 385 МВ	390	силосное	280	14	2	<b>58,2</b>	<b>9,09</b>
Федокси	250	универс.	250	11	2	<b>61,8</b>	9,55
ЭксклеМ	260	универс.	250	13	1	<b>64,2</b>	9,93
Футурикс	360	силосное	260	14	1	59,6	9,18
Краснодарский 194 МВ	190	универс.	230	10	1	<b>46,8</b>	<b>7,24</b>

Таким образом, среди универсальных гибридов кукурузы рекомендуем для возделывания генотипы фирмы «РАЖТ Семанс» Федокси и Эксклем и фирмы «Монсанто» - ДКС 5190, ДКС 4014. В группе зернового направления лучшим оказался среднеранний гибрид Аладиум фирмы «Сингента». Для силосного использования отмечены гибриды Джоди фирмы «Лимагрэн», Футурикс «РАЖТ Семанс» и Краснодарский 385 МВ (ООО «Краснодарская селекционная станция»).

### 3.4. Показатели качества зерна отечественных гибридов кукурузы

В результате проведения лабораторных анализов по показателям качества зерна установлено, что при среднем содержании 10,28% сырого протеина у отечественных гибридов отмечены отклонения в сторону его увеличения максимально на 18% у Ладожского 175 МВ, на 15% - Воронежский 160 СВ и на 6,5% - Ладожский 185 МВ. Среднее накопление сырого жира по гибридам составило 4,45%. Относительные отклонения по этому показателю не существенны, за исключением гибридов Ладожский 148 СВ и Ладожский 181 МВ, в зерне которых содержание сырого жира увеличилось на 9-10% соответственно.

При среднем содержании крахмала 60,62% наиболее крахмалистыми оказались гибриды Краснодарский 194 МВ и Каскад 166 СВ (63,57% и 62,83% соответственно). Исследованиями установлена неоднотипная связь между показателями качества относительно

средней величины гибрида. Так, с ростом накопления сырого протеина у гибрида Воронежский 160 СВ (11,8%) снижалась крахмалистость до 58,04% при средней величине по гибридам - 60,62%, а у Ладожского 175 МВ (12,17%). при высоком содержании протеина наблюдался рост крахмалистости до 61,65%, но при этом существенно падал сырой жир на 0,44%.

### 3.5. Зерновая продуктивность и адаптивность раннеспелых гибридов кукурузы (ФАО 100-200)

В данном разделе приведена оценка адаптивности и экологической устойчивости гибридов кукурузы к абиотическим факторам среды. Для оценки адаптивных свойств нами рассчитаны следующие показатели: индекс условий среды ( $I_j$ ), стабильность ( $S_d^2$ ) и пластичность ( $b_i$ ) по Эберхарту и Расселлу (S.A. Eberhart, W.A. Russell) определяли в изложении В.З. Пакудина; стрессоустойчивость и генетическая гибкость гибридов по уравнениям А.А. Rosi-ette, J.Namblin, размах урожайности (d), параметры гомеостатичности ( $Hom$ ) - по В.В. Хангильдину, коэффициент вариации ( $V$ ) - по Б. А. Доспехову.

Изменение урожайности зерна и параметры экологической пластичности изучаемых гибридов кукурузы отечественного и зарубежного происхождения представлены в таблице 7. За три года испытания (2015-2017 гг.) средняя урожайность зерна перспективных гибридов составила свыше 7-8 до 9 т/га и в этой связи были отмечены следующие высокоурожайные генотипы: Дарина (8,96 т/га), Машук 171 (8,43), Докучаевский 190 СВ (7,78), Уральский 150 (7,60), Хопер 200 МВ (7,64) и из зарубежных у генотипа Кромвелл - 7,99 т/га (КВС, Германия). В период испытания незначительными величинами коэффициента вариации, и соответственно высокой экологической стабильностью отличились следующие отечественные гибриды - Воронежский 160 СВ (1,14%), Уральский 150 (1,37%), Докучаевский 190 СВ (1,83%); иностранные - МАС 12 Р (Франция) - 2,80%.

Таблица 7 - Сравнительная урожайность зерна раннеспелых гибридов кукурузы (ФАО 100-200), опытное поле Брянского ГАУ, 2015-2017 гг.

Гибрид	Урожайность зерна в пересчёте на 14 % - ную влажность, т/га			Среднее за 3 года	Кoeffи- циент вариации V,%	Кoeffици- ент адап- тивности
	2015	2016	2017			
Воронежский 160 СВ	6,64	6,56	6,49	6,56	1,14	0,90
Воронежский 197 СВ	6,39	6,81	7,37	6,86	7,17	0,94
Каскад 195 СВ	6,27	5,44	5,75	5,82	7,21	0,80
Докучаевский 190 СВ	7,71	7,68	7,94	<b>7,78</b>	1,83	1,06
Байкал	6,89	6,81	7,89	7,20	8,36	0,98
Катерина	6,74	6,51	7,07	6,80	3,68	0,93
Машук 171	8,36	8,24	8,69	<b>8,43</b>	2,76	1,15
Уральский 150	7,65	7,50	7,70	<b>7,60</b>	1,37	1,04
РОСС 188 МВ	7,56	7,21	7,34	7,37	2,40	1,01
РОСС 199 МВ	7,48	7,69	7,06	7,41	4,33	1,01
Агата	7,45	7,39	7,76	7,53	2,64	1,03
Дарина	8,49	8,62	9,77	<b>8,96</b>	7,86	1,22
Хопер 200 МВ	7,76	7,44	7,71	<b>7,64</b>	2,25	1,04
МАС 12 Р (Франция)	6,82	6,54	6,47	6,61	2,80	0,90
Кромвелл (КВС, Герма- ния)	7,72	7,67	8,58	<b>7,99</b>	6,40	1,09
Средняя урожайность гибридов по опыту	7,25	7,17	7,41	7,28		
Индекс среды $I_j$	-0,08	-0,14	0,22			

Коэффициент адаптивности больше единицы, который характеризовал ответную реакцию гибридов на воздействие неблагоприятных абиотических факторов, отмечен у ряда отечественных генотипов: Дарина, Машук 171, Докучаевский 190 СВ, Уральский 150, Хопер 200 МВ и из зарубежных - гибрид из Германии Кромвелл.

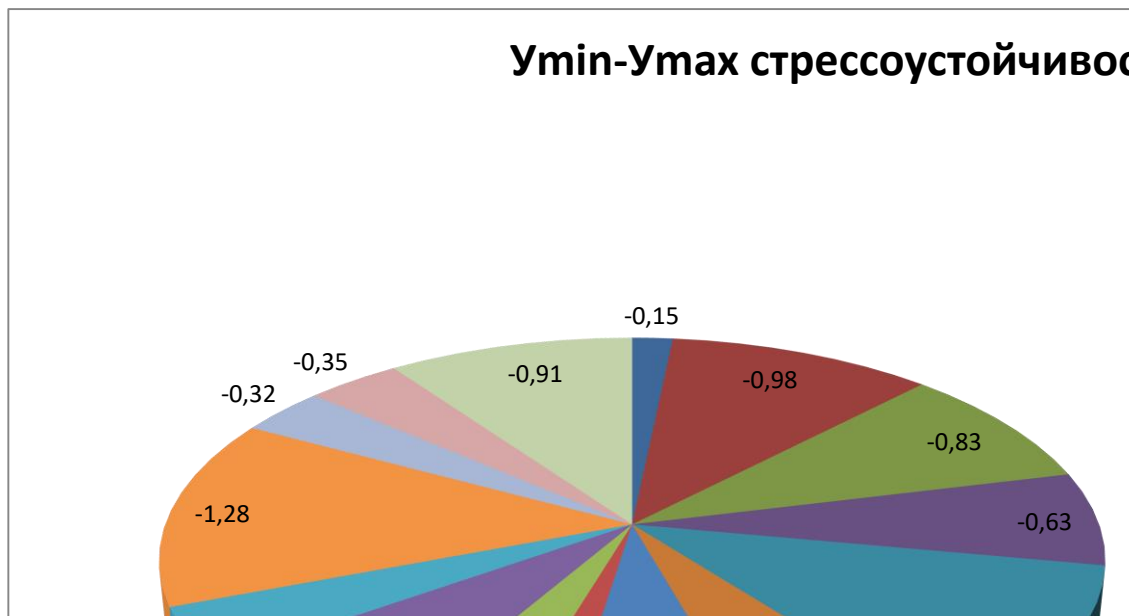


Рисунок 7 - Зависимость урожайности зерна от стрессоустойчивости раннеспелых гибридов кукурузы в агроэкологическом испытании, 2015-2017 гг.

На рисунке 7 в виде диаграммы представлены данные по критерию оценки стрессоустойчивости изучаемого гибридного материала кукурузы, который определяется как разность между минимальным и максимальным уровнем урожайностью зерна ( $Y_{min}-Y_{max}$ ). Показатель стрессоустойчивости имеет отрицательное значение, и чем его величина меньше, тем выше стрессоустойчивость генотипа. У большинства гибридов разрыв между минимумом и максимумом незначителен (-0,15-0,56 т/га), что указывает на их высокую стрессоустойчивость (Воронежский 160 СВ, Уральский 150, Докучаевский 190 СВ, Хопер 200 МВ, МАС 12 Р (Франция) и др.

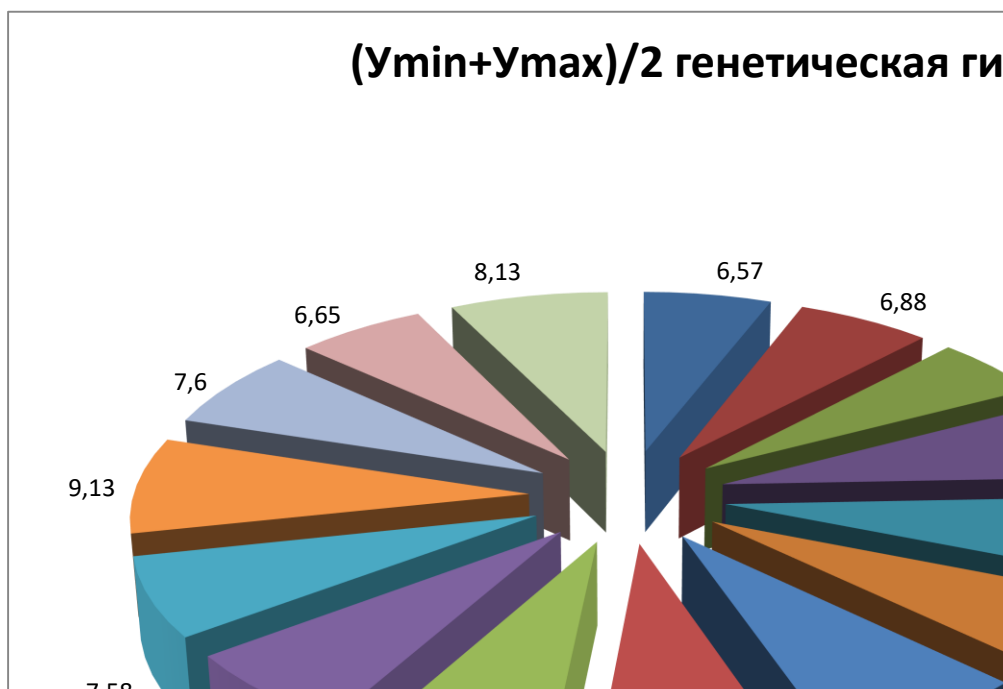
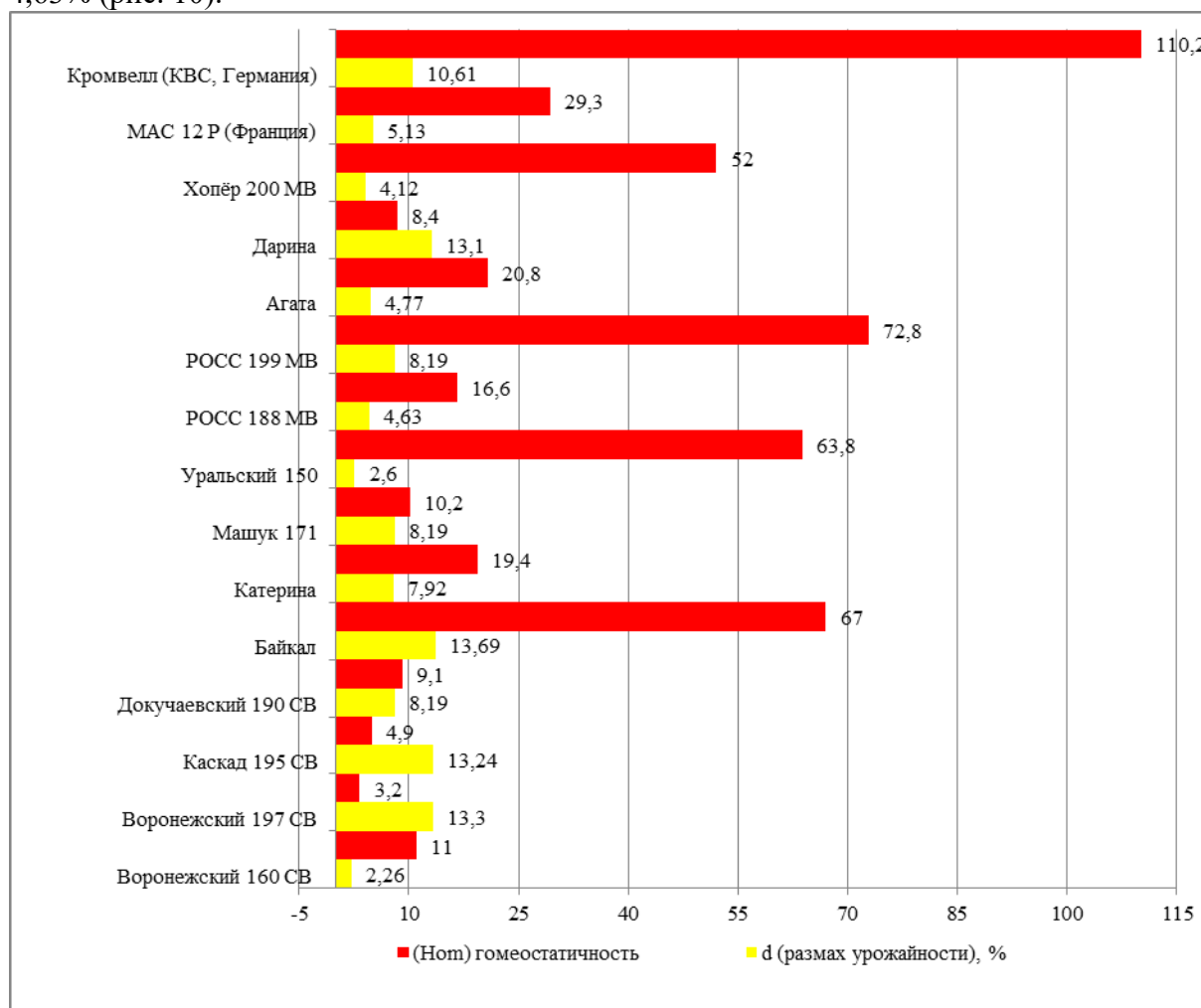


Рисунок 8 - Генетическая гибкость урожайности зерна раннеспелых гибридов кукурузы, 2015-2017 гг.

В диаграмме (рис. 8) показаны результаты расчёта генетической гибкости гибрида, которая по величине приравнивается к средней урожайности, но при этом отмечается особенность показателя: чем выше уровень соответствия между гибридом и абиотическими факторами среды, тем выше значение генетической гибкости. В наших опытах высокий уровень урожайности зерна кукурузы за три года возделывания в контрастных условиях проявили гибриды Дарина (9,13 т/га), Машук 171 (8,47), Кромвелл (КВС, Германия) (8,13), Докучаевский 190 СВ (7,81), Уральский 150 и Хопер 200 МВ соответственно по 7,60 т/га.

На рисунок 9 изображена графическая интерпретация гомеостатичности и размаха урожая раннеспелых гибридов кукурузы.

Критерий размаха урожая ( $d$ ) выражается в процентах как показатель частного в разнице между максимальным и минимальным значениями урожайности зерна к максимальному его уровню. И как результат, чем меньше данный показатель, тем гибрид считается более стабильным по урожайности в данных условиях. В наших расчётах минимальные значения размаха урожая отмечены у следующих генотипов: Воронежский 160 СВ (2,26%), Уральский 150 СВ (2,60%), Докучаевский 190 СВ (3,27%), Хопер 200 МВ - 4,12%, РОСС 188 МВ - 4,63% (рис. 10).



9 - Графическая интерпретация гомеостатичности и размаха урожая раннеспелых гибридов кукурузы, 2015-2017 гг.

Величина гомеостаза характеризует устойчивость растений к ряду неблагоприятных стресс-факторов окружающей среды. В наших опытах отмечалась взаимосвязь гомеостатичности ( $H_{om}$ ) с коэффициентом вариации ( $V$ ) при характеристике селекционного материала на устойчивость признаков в зависимости от изменения абиотических условий и поддержания вариабельности урожайности в пределах достоверности полевых экспериментов.

За 3 года исследований с наименьшими значениями коэффициента вариации и показателя высокой гомеостатичности наибольшая стабильность урожайности проявилась у таких гибридов, как Уральский 150 ( $V=1,37\%$ ,  $H_{om}=63,8$ ), РООС 199 МВ ( $V=4,33\%$ ,  $H_{om}=72,8$ ), Хопер 200 МВ ( $V=2,25\%$ ,  $H_{om}=52,0$ ) и Кромвелл (КВС, Германия) ( $V=6,40\%$ ,  $H_{om}=110,2$ ).

Таким образом, в результате проведенных исследований наиболее урожайными и перспективными по комплексу параметров адаптивности кукурузы нами отмечены отечественные гибриды Дарина, Докучаевский 190 СВ, Машук 171, Хопер 200 МВ, Уральский 150 и иностранной селекции - Кромвелл (КВС, Германия), которые рекомендуются для более широкого производственного внедрения в агроландшафтных условиях юго-запада Центрального региона России (на примере Брянской области).

### 3.7. Формирование урожайности зерна гибридов кукурузы и направления их использования

Обобщающие данные зерновой продуктивности выделенных раннеспелых и среднеранних гибридов приведены в таблице 8.

Таблица 8 - Продуктивность зерна гибридов кукурузы, возделываемых в БМК АПХ «Мираторг» (2014-2016 гг.)

Гибрид	Урожайность зерна, т/га			
	2014	2015	2016	средняя
Аматус	5,29	7,34	8,37	7,00
Рональдинио	5,30	7,22	9,38	7,30
Крабас	9,14	9,15	11,39	<b>9,90</b>
ДКС 3476	4,15	8,08	9,23	7,15
ДКС 3705	8,68	8,81	10,05	<b>9,18</b>
ЛГ 3255	5,02	6,25	8,87	6,71
ЛГ 30273	4,42	7,98	10,71	7,70
Адэвей	8,04	8,26	11,09	<b>9,13</b>
Аальвито	7,29	7,27	9,34	7,97
Р 8521	5,52	6,61	7,04	6,40
Р 8523	8,66	8,67	10,72	<b>9,35</b>
PR39W45	6,84	6,60	6,72	6,72
Краснодарский 194 МВ	5,74	6,17	9,78	7,23
Краснодарский 291 АМВ	8,11	8,05	11,32	<b>9,16</b>

Полученные результаты свидетельствовали в том, что в производственных условиях высокоурожайными выделились 14 генотипов с урожайностью зерна 8,0-9,0 т/га и более, из которых следует отметить 5 перспективных гибридов: Адэвей (9,13 т/га), Краснодарский 291 АМВ (8,14), ДКС 3705 (9,18), Р 8523 (9,35), Крабас (9,90 т/га).

## ГЛАВА 4. ЭКОНОМИЧЕСКАЯ И ЭНЕРГЕТИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ ГИБРИДОВ КУКУРУЗА

Экономическую эффективность при возделывании перспективных гибридов кукурузы необходимо оценивать по экономическим и энергетическим показателям.

### 4.1. Экономическая эффективность возделывания кукурузы на зерно и силос

В проведенном полевом опыте (производственные условия БМК агрофирмы АПХ «Мираторг») расчёт экономической оценки возделывания гибридов кукуруза на зерно за два контрастных года (2015-2016 гг.) указывает на их высокую рентабельность (табл. 9) Так, по-



казатель рентабельности отечественного гибрида Краснодарский 291 АМВ составил 117,2 %, у гибрида Адэвей фирмы «Лимагрэн» - 118%, , что говорит об их более высокой эффективности по сравнению с гибридами фирмы «Монсанто» - ДКС 3705 и КВС (Германия) - Крабас, у которых уровень рентабельности составил 83,7% и 95,5% соответственно. Экономическая эффективность возделываемых гибридов кукурузы в Брянской области показала, что производство зерна оказалось рентабельным как у отечественных (117%), так и у иностранных (118%). У других гибридов она колебалась на уровне 83,7-95,5% в основном за счёт высокой стоимости посевного материала.

Таблица 9 - Экономическая эффективность возделывания перспективных гибридов кукурузы на зерно и силос, 2015-2016 гг.

Показатели \ Гибрид	Краснодарский 291АМВ	Адэвей	Р 8523	ДКС 3705	Крабас
На зерно					
Сбор зерна, т/га	<b>9,16</b>	<b>9,13</b>	<b>9,35</b>	<b>9,18</b>	<b>9,90</b>
Цена продукции, руб./т	82440	82170	84150	82620	89100
Затраты на производство, руб./га	37946	37686	45146	44986	45586
Стоимость 1 т зерна, руб.	4142	4128	4828	4900	4605
Доход, руб./га	44494	44484	38004	37634	43514
Величина рентабельности, %	<b>117,2</b>	<b>118,0</b>	84,0	83,7	95,5
На силос					
Сбор з/массы, т/га	<u>78,26</u>	<u>78,0</u>	<u>73,07</u>	<u>75,86</u>	<u>84,39</u>
Выход силоса, т/га	58,69	58,5	54,80	56,89	63,29
Цена продукции, руб./т	44604	44460	41648	43236	48100
Затраты на производство, руб./га	23614	23429	29667	29511	29619
Стоимость 1 т зелёной массы в рублях	402	401	541	519	468
Доход, руб./га	20990	21031	11981	13725	18481
Величина рентабельности, %	<b>88,9</b>	<b>89,8</b>	40,4	46,5	62,4

Примечание: цена реализации зерна 9000 руб./т. в соответствии с ценой зерна овса, коэффициент перевода з/м в силос -0,75, стоимость силоса - 760 руб./т.

Из иностранных гибридов большую продуктивность и рентабельность показал гибрид Крабас нового поколения, который при адаптации к умеренно-континентальным условиям выращивания в Брянской области оказался наиболее перспективным.

Производство же кукурузы на силос было также рентабельным как у отечественного гибрида Краснодарский 291 АМВ (88,9%), так и иностранных (40,4-89,8%).

#### 4.2. Энергетические показатели возделывания кукуруза на зерно

Энергоотдача возделывания различных гибридов отечественной и зарубежной селекции зависит от их урожайности, на что указывают данные таблицы 10.

Таблица 10 - Энергетическая эффективность возделывания отечественных и зарубежных гибридов кукурузы на зерно

Гибрид	Краснодарский 291 АМВ	Адэвей	Р8523	ДКС 3705	Крабас
Показатели					
Урожайность зерна, т/га	9,16	9,13	9,35	9,18	9,90
Энергия от урожая ГДж/га	161,2	160,7	164,6	161,6	174,2
Затратная энергия ГДж/га	133,6	133,0	139,0	133,6	134,2
Чистый выход энергии, ГДж/га	27,6	27,7	25,6	28,0	40,0
Коэффициент энергетической эффективности КЭЭ	0,21	0,20	0,18	0,21	0,30
Биоэнергетический коэффициент	1,21	1,20	1,18	1,21	1,30
Затраты энергии на 1 ц зер. ед. ГДж	1,09	1,09	1,07	1,08	1,01
Выход основной продукции на 1 ГДж затрат	0,68	0,68	0,70	0,68	0,74
Зерновые единицы Урожай х 1,34, ц зер.ед.	122,74	122,3	125,29	123,0	132,66

Затраты энергии на уборку и доработку зерна у более урожайных гибридов несколько выше, однако и выше выход чистой энергии: у гибрида Р 8523 он колебался от 9,3 до 12,8 % относительно гибрида Адэвей (27,7 ГДж), Краснодарский 291 (27,6 ГДж) и ДК3705 (28,0 ГДж). Больше всех величина выхода чистой энергии у гибридов ДКС 3705 (фирма Монсанто), Крабас (КВС, Германия), которая варьировала от 28,0 до 40,0 %. Выход основной продукции на 1 ГДж затрат у гибрида Крабас превышал изучаемые гибриды на 5,7-8,0 %, который с энергетической точки зрения оказался наиболее перспективным.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

По результатам четырёхлетних исследований сформулированы следующие выводы:

1. При разных нормах вносимых минеральных удобрений наблюдалось изменение урожайности надземной массы и зерна кукурузы. За годы проведения полевых опытов внесение  $N_{165}P_{93}K_{192}$  соответствовало уровню урожая 10 т/га, т.е. урожайность зерна гибрида Воронежский 160 СВ была близкой к расчётной. Максимальная урожайность нормализованного сухого вещества зелёной массы гибрида сформирована на варианте внесения -  $N_{131}P_{93}K_{192} + N_{34}$  в подкормку - 18,6 т/га.

2. В результате экспериментов на гибридах кукурузы Воронежский 160 СВ и Воронежский 279 СВ выделился вариант с нормой высева семян - 100 тыс. шт. всх. семян/га, урожайность зерна которых составила 8,91 т/га, а на вариантах опыта с нормой - 80 и 60 тыс. шт. всх. семян/га она ниже на 2,62 и 1,19 т/га. Поэтому эту норму высева семян следует считать оптимальной.

3. Перспективными по комплексу параметров адаптивности оказались отечественные гибриды Дарина, Докучаевский 190 СВ, Машук 171, Хопер 200 МВ, Уральский 150 и иностранной селекции – Кромвелл, которые следует рекомендовать производству в сельхозпредприятиях АПК региона.

4. Среди универсальных гибридов кукурузы рекомендуем для возделывания следующие генотипы Федокси, Эксклем, ДКС 5190, ДКС 4014. В группе зернового направления

лучшим оказался среднеранний гибрид Аладиум. Для силосного использования отмечены гибриды Джоди, Футурикс и Краснодарский 385 МВ.

5. Установлена не однотипная связь между показателями качества относительно средней величины по анализируемым гибридам. Гибрид Воронежский 160 СВ и Ладожский 175 МВ в большей степени ориентированы на содержание сырого протеина при меньшей крахмалистости. Гибриды Каскад 166 АСВ и Краснодарский 194 МВ оказались более крахмалистыми, но низкими по содержанию сырого протеина. Проводя такое сравнение качественных показателей, следует, что по содержанию сырого протеина они равны, по накоплению сырого жира гибрид Ладожский 175 МВ превосходил на 0,25%.

6. Раннеспелый гибрид универсального направления ДКС 2949 по урожайности зерна 8,93 т/га и зелёной массы 64,0 т/га превосходил отечественный двойной межлинейный гибрид Краснодарский 194 МВ раннеспелой группы соответственно на 1,69 и 17,2 т/га. Гибридный материал универсального назначения среднеранней спелости: Новатор, Федокси и Эксклем показали продуктивность зерновой кукурузы от 9,60 до 9,93 т/га и надземной массы от 61,8 до 64,2 т/га. Гибрид Краснодарский 385 МВ силосного предназначения дал урожай 9,09 зерна и надземной зелёной массы – 58,2 т/га, составив достойную конкуренцию.

7. В благоприятном 2017 году гибрид Золотой початок 220 СВ обеспечил максимальную урожайность 17,8 т/га и содержание сухого вещества 24,2%. Гибридный материал иностранной селекции: гибриды Сильвино, Ричард и Люпино по нормализованной урожайности сухого вещества были на уровне отечественных гибридов кукурузы (16,0 - 16,4 т/га).

8. При определении экономической эффективности возделывания кукурузы на зерна производство оказалось рентабельным как отечественных, так и иностранных гибридов. Показатель рентабельности гибрида Краснодарский 291 АМВ составил 117,2 %, у гибрида Адэвей - 118%, что указывает на их более высокую эффективность по сравнению с гибридами ДКС 3705 и Крабас, у которых уровень рентабельности составил 83,7% и 95,5% соответственно.

9. Расчёт энергетической эффективности возделывания гибридов показал, что затраты энергии на уборку и доработку зерна у более урожайных гибридов несколько выше, однако выше и выход чистой энергии: у гибрида Р 8523 он колебался от 9,3 до 12,8 % относительно гибрида Адэвей (27,7 ГДж), Краснодарского 291 АМВ (27,6 ГДж) и ДКС 3705 (28,0 ГДж). Максимальный выход чистой энергии получен у гибридов ДКС 3705 и Крабас (от 28,0 до 40,0 %). С энергетической точки зрения гибрид Крабас оказался наиболее перспективным.

10. Гибриды нового поколения СИ Талисман, СИ Ротанго, СИ Феномен, СИ Ариосо, СИ Телиас в фермерском хозяйстве «Богомаз» при производственной апробации обеспечили урожайность зерна соответственно 13,12; 11,18; 11,23; 12,69; 13,85 т/га и зелёной массы от 59,9 до 81,4 тонн с каждого гектара. Исходя из данных производственного внедрения выявлено, что гибриды раннеспелой группы ФАО (100 - 200) следует возделывать на зерно, а генотипы с ФАО (301 - 440) - для получения зелёной массы и других видов кормов.

### **Рекомендации производству**

1. На основании проведенных исследований наиболее перспективными среди раннеспелых генотипов кукурузы по критериям адаптивности выделены отечественные гибриды Дарина, Докучаевский 190 СВ, Машук 171, Хопер 200 МВ, Уральский 150 и иностранной селекции - Кромвелл. Данные гибриды обладали наибольшей стабильностью, лучшей селекционной ценностью, устойчивостью к стрессу и высоким уровнем урожайности зерна в условиях Брянской области. Поэтому их следует рекомендовать сельхозпредприятиям для производственного возделывания на зерно, а позднеспелые гибриды кукурузы (ФАО 301 - 440) - для получения зелёной массы, силоса и корнажа.

2. Для получения урожая зерна кукурузы стандартной влажности свыше 10 т/га при возделывании гибридов по интенсивной технологии рекомендуем внесение  $N_{165}P_{93}K_{192}$  кг д.в., что соответствует программированному уровню урожайности зерна.

3. Гибрид зернового направления Крабас нового поколения, как наиболее высокопродуктивный и рентабельный из иностранных генотипов рекомендуем для регионального полевого кормопроизводства на зерно и получения энергонасыщенных кормов в условиях Брянской области.

### Перспективы дальнейшей разработки темы

Продолжить научные исследования по эффективному возделыванию перспективных генотипов кукурузы с применением инновационных элементов агротехнологий, обеспечивающих высокий уровень продуктивности и качество получаемой продукции растениеводства. Данные исследования позволят решить проблему производства фуражного зерна и экологически чистых кормов.

### Список опубликованных работ по теме диссертации в изданиях, рекомендованных ВАК РФ:

1. Ториков В.Е., Мельникова О.В., **Ланцев В.В.** Эффективность возделывания гибридов кукурузы на юго-западе Центрального региона России // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. - 2018. - № 1. - С. 18-23.
2. Бельченко С.А., Дронов А.В. **Ланцев В.В.** Адаптивный и продуктивный потенциал среднеранних гибридов кукурузы на зерно в агроландшафтных условиях Брянской области // Вестник Ульяновской государственной сельскохозяйственной академии. - 2021. - № 2(54). - С. 19-26.
3. **Ланцев В.В.** Оценка универсальных гибридов кукурузы по урожайности зерна и зелёной массы в агроландшафтных условиях юго-запада Центрального региона России // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. - 2021. - № 8. - С. 60-67.

### В других источниках:

1. Дронов А.В., **Ланцев В.В.** Оценка результатов экологического сортоиспытания гибридов кукурузы различных групп спелости в условиях Брянской области // Вестник Брянской ГСХА. 2017. - №4(62). - С. 3 - 7.
2. Дронов А.В., Ториков В.Е., **Ланцев В.В.** Результаты экологического испытания гибридов кукурузы в условиях Брянской области // Агроконсультант. - 2017. - № 4. - С. 3-6.
3. Кукуруза и сорго в интенсивном земледелии юго-запада Центрального региона России: **монография** / В.Е. Ториков, С.А. Бельченко, А.В. Дронов, В.В. Дьяченко, **В.В. Ланцев.** - Брянск: Изд-во Брянский ГАУ, 2018. - 208 с.
4. Дронов А.В., Бельченко С.А., **Ланцев В.В.** Адаптивность и урожайность гибридов кукурузы различных по скороспелости в условиях Брянской области // Вестник Брянской государственной сельскохозяйственной академии. - 2018. - №4(68). - С. 30-34.
5. **Ланцев В.В.**, Бельченко С.А., Дронов А.В. Продуктивный потенциал гибридов кукурузы на зерно (ФАО 100-210) в условиях серых лесных почв Центрального Нечерноземья РФ // Агроэкологические аспекты устойчивого развития АПК: материалы XVIII междунар. науч. конф. - Брянск: Изд-во Брянский ГАУ, 2021. - Ч. IV. - С. 114-128.
6. Полевое и луговое кормопроизводство в условиях радиоактивного загрязнения территории на дерново-подзолистых почвах / В.Ф. Шаповалов, С.А. Бельченко, М.П. Наумова, **В.В. Ланцев**, Н.А. Капошко // Агроэкологические аспекты устойчивого развития АПК: материалы XVIII междунар. науч. конф. - Брянск: Изд-во Брянский ГАУ, 2021. - Ч. IV. - С. 145-159.