

На правах рукописи



Перевязка Дмитрий Сергеевич

**ИСПОЛЬЗОВАНИЕ НОВЫХ АВТОДИПЛОИДНЫХ ЛИНИЙ В
СЕЛЕКЦИИ РАННЕСПЕЛЫХ И СРЕДНЕРАННИХ ГИБРИДОВ
КУКУРУЗЫ ДЛЯ РАЗЛИЧНЫХ АГРОКЛИМАТИЧЕСКИХ ЗОН
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

06.01.05 – селекция и семеноводство сельскохозяйственных растений

Автореферат
диссертации на соискание ученой степени
кандидата сельскохозяйственных наук

Краснодар – 2022

Диссертационная работа выполнена в ФГБНУ «Национальный центр зерна имени П.П. Лукьяненко».

Научный руководитель: доктор сельскохозяйственных наук
Супрунов Анатолий Иванович

Официальные оппоненты: **Зеленцов Сергей Викторович,**
доктор сельскохозяйственных наук,
член-корр. РАН, ФГБНУ ФНЦ
«Всероссийский научно –
исследовательский институт
масличных культур имени
В.С. Пустовойта», заведующий
отделом сои

Панфилова Ольга Николаевна,
кандидат сельскохозяйственных
наук, Поволжский филиал
ФГБНУ «Всероссийский научно –
исследовательский институт
орошаемого земледелия российской
академии сельскохозяйственных
наук», директор

Ведущая организация: ФГБНУ «Всероссийский научно –
исследовательский институт
кукурузы»

Защита диссертации состоится «27» мая 2022 г. в 13:00 часов на заседании диссертационного совета: Д 220.038.03 на базе ФГБОУ ВО «Кубанский государственный аграрный университет имени И.Т. Трубилина», по адресу 350044, г. Краснодар, ул. Калинина 13 (гл. корпус, 1 этаж, ауд. 106).

С диссертацией и авторефератом можно ознакомиться в научной библиотеке ФГБОУ ВО «Кубанский государственный аграрный университет имени И.Т. Трубилина», по адресу 350044, г. Краснодар, ул. Калинина 13 и на сайтах – <http://www.kubsau.ru>, Высшей аттестационной комиссии Российской Федерации – <http://vak.minobrnauki.gov.ru>.

Автореферат разослан «1» апреля 2022 г.

Ученый секретарь диссертационного совета,
доктор биологических наук

 : Цаценко Л.В.

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Актуальность темы. Селекция – одно из важнейших направлений реализации адаптивной интенсификации растениеводства. Успешные решения в этой области, в значительной степени, определяются созданием нового исходного материала с использованием источников и доноров важнейших признаков и свойств культуры, а также применения современных селекционных методов и подходов с последующим включением его в процесс гибридизации. Одним из путей решения данной проблемы является создание гибридов кукурузы, совмещающих в себе высокую урожайность с адаптивностью, которая невозможна без изучения закономерностей изменчивости основных морфо – биологических признаков, связанных с продуктивностью в конкретных климатических условиях. Работа в данном направлении проводилась многими авторами (Хаджинов М.И. 1935; Чумак М.В. 1999; Супрунов А.И. 2002, 2011, 2012, 2013).

Цель и задачи исследований. Основной целью наших исследований являлось создание и всестороннее изучение нового исходного материала для селекции высокопродуктивных новых раннеспелых и среднеранних гибридов кукурузы.

В задачи исследований входило:

- изучить морфо – биологические признаки новых раннеспелых и среднеранних линий и гибридов, созданных с их участием;
- определить общую и специфическую комбинационную способность новых линий кукурузы по основным хозяйственно – ценным признакам растений;
- оценить новые раннеспелые и среднеранние линии кукурузы на реакцию цитоплазматической мужской стерильности М – типа;
- изучить зерновую продуктивность и питательную ценность силоса новых раннеспелых и среднеранних гибридов кукурузы в контрольном питомнике и экологических сортоиспытаниях;
- оценить экологическую пластичность и стабильность новых раннеспелых и среднеранних гибридов кукурузы;
- произвести анализ биохимических показателей зерна новых раннеспелых и среднеранних гибридов кукурузы.

Научная новизна и практическая значимость результатов исследований. Проведено комплексное изучение нового исходного материала, отличающегося высокими показателями эффектов общей и специфической комбинационной способности по основным хозяйственно – ценным признакам. Созданы новые высокопродуктивные раннеспелые и среднеранние гибриды кукурузы.

Основные положения диссертации, выносимые на защиту:

- характеристика морфобиологических, биохимических и фенологических признаков новых линий и гибридов кукурузы;
- результаты изучения комбинационной способности новых линий кукурузы по основным хозяйственно – ценным признакам;
- показатели зерновой и силосной продуктивности новых гибридов в условиях Центральной зоны Краснодарского края и экологических сортоиспытаний;
- реакция новых линий на ЦМС М – типа;
- экономический эффект от внедрения в сельскохозяйственное производство новых раннеспелых и среднеранних гибридов кукурузы.

Личный вклад автора. Соискатель принимал участие в составлении программ и схем проведения исследований. Проводил гибридизацию нового исходного материала, обработку и интерпретацию полученных экспериментальных данных, участвовал в написании научных статей по теме диссертации, автореферата и самой диссертационной работы.

Степень достоверности. Результаты, полученные в ходе проведения диссертационной работы оригинальны, обоснованы, актуальны и получены с использованием современных методик оценки и обработки статистических данных. Достоверность экспериментальных данных подтверждается использованием различных статистических методик с использованием дисперсионного анализа.

Апробация работы и публикация результатов. Основные пункты и положения диссертационной работы были представлены на методических советах, проводимых в Национальном центре зерна им. П.П. Лукьяненко в 2017 – 2021 годах, а также на методических заседаниях, проводимых в Федеральном Научном Центре РИСА в 2017 – 2021 годах. Также результаты работы были доложены на международной конференции «Приоритетные направления научного обеспечения агропромышленного комплекса России и стран СНГ», (Краснодар, 2018 год) и международной конференции «Научные приоритеты адаптивной интенсификации сельскохозяйственного производства», (Краснодар, 2019 год), и всероссийской конференции «Актуальные вопросы биологии, селекции, технологии возделывания и переработки масличных и других культур», (Краснодар, 2019 год). По результатам работы было опубликовано 7 научных статей, в том числе 3 соответствующие требованиям ВАК РФ.

Структура и объем работы. Диссертация выполнена на 191 странице. Содержит 4 главы и приложения. Экспериментальные данные представлены в 121 таблице и 25 рисунках. Список литературы содержит 188 ссылок, в том числе 61 на работы иностранных авторов.

ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

1 Обзор литературы. В обзоре литературы диссертационной работы дана подробная характеристика методов создания исходного материала в селекции кукурузы. Приведены ссылки на работы отечественных и зарубежных авторов. Рассмотрены перспективы использования раннеспелых и среднеранних гибридов кукурузы.

2 Почвенно – климатические условия, материал и методика проведения исследований. Исследовательская работа по данному направлению проводилась в 2017 – 2021 гг. Опыты проводились на полях селекционного и контрольного питомников. Каждый из питомников характеризовался своими методами проведения исследований. Зерно линий и гибридов кукурузы в селекционном питомнике высевалось ручной сажалкой двух рядковыми, девяти луночными делянками длиной 1,4 м, шириной 3,5 м с нормой высева 18 зерен в рядок и междурядьями 70 см. Растение – тестер сеялось напротив исследуемой делянки. Контрольный питомник высевался сеялкой с центральным высевающим аппаратом Wintersteiger Dynamic disk пунктирного посева. Площадь делянки 9,8 м². Норма высева – 72 зерна на делянку. Стандартами использовались два гибрида – раннеспелый Краснодарский 194 МВ и среднеранний Краснодарский 291 АМВ.

С целью создания нового исходного материала на начальном этапе было создано 5 гибридных комбинаций с участием лучших исходных линий кукурузы с широкой генетической основой: КР 244 МВ х КР 802 МВ, КР 733/6 МВ х КР 802 МВ, КР 244 МВ х КР 76891/4-1-1, КР 3070 МВ х КР 802 МВ, КР 801 МВ х КР 733/6 МВ. Данные линии являются компонентами 12 районированных гибридов кукурузы селекции НЦЗ им. П.П. Лукьяненко. На данных гибридных комбинациях было создано и отобрано по хозяйственно – ценным признакам 33 раннеспелых и 28 среднеранних автодиплоидных линий кукурузы. Для оценки новых раннеспелых линий кукурузы были использованы 3 тестера: линии КР 742 М, КР 714 М и сестринский гибрид КР 742 х 770. Для оценки блока новых среднеранних линий были привлечены 3 тестера – сестринских гибрида кукурузы: КР 640602₁₈₋₁₋₁ х КР 757602₄₋₁₋₂, КР 640 М х 651, КР 640 М х 757602₄₋₁₋₂. Все тестера относятся к гетерозисной группе ident. С участием новых линий и тестеров было создано 183 гибридные комбинации. В 2018 – 2020 годах в контрольном питомнике НЦЗ изучалась зерновая продуктивность новых гибридов. По результатам исследований была определена общая и специфическая комбинационная способность новых линий, изучены их морфобиологические признаки и созданы с их участием гибриды кукурузы, выявлена реакция новых линий на ЦМС М – типа.

3 Оценка нового исходного материала для селекции раннеспелых и среднеранних гибридов кукурузы. Работа по изучению морфобиологических признаков нового исходного материала является одним из ключевых этапов селекции. Исследование морфологии и биометрии новых линий по данным признакам являются определяющими для их дальнейшего как селекционного использования, так и возможности использования в семеноводстве. Результаты работы по изучению основных морфобиологических признаков новых линий кукурузы представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Морфобиологические признаки новых раннеспелых и среднеранних линий кукурузы, Краснодар (2018 – 2019 гг.)

Признак	Значение признака			
	CV, %	StdDv	CV, %	StdDv
Год исследования	2018 г			
Количество линий, шт.	33 раннеспелые		28 среднеранние	
Длина початка, см	11,05	0,57	12,07	0,68
Диаметр стержня, см	9,33	0,08	12,16	0,11
Кол-во рядов, шт.	13,29	0,66	13,95	0,75
Кол-во зерен в ряду, шт.	13,97	1,29	19,67	1,89
Масса початка, г	21,80	6,01	29,37	8,67
Масса зерна с початка, г	25,56	5,49	33,19	7,68
Масса 1000 зерен, г	13,99	10,90	14,17	12,41
Год исследования	2019 г			
Количество линий, шт.	33 раннеспелые		28 среднеранние	
Длина початка, см	10,55	0,45	11,08	0,64
Диаметр стержня, см	8,88	0,07	11,95	0,10
Кол-во рядов, шт.	13,98	0,65	13,61	0,72
Кол-во зерен в ряду, шт.	18,49	1,50	17,87	1,72
Масса початка, г	22,86	5,45	39,39	12,00
Масса зерна с початка, г	27,63	5,05	43,54	10,58
Масса 1000 зерен, г	16,95	14,08	18,51	17,23

Исходя из данных, представленных в таблице 1 можно сделать следующие выводы: масса початка, масса зерна с початка и масса 1000 зерен – признаки, имеющие наибольший коэффициент вариации. В блоке раннеспелых линий кукурузы в 2018 году коэффициент вариации «массы початка» составлял 21,80 %, в 2019 году 22,86 %. Признак «масса зерна с початка» имел следующие значения: в 2018 году 25,56 %, в 2019 году 27,63 %. Признак «масса зерна с початка» в 2018 году составлял 13,99 %, в 2019 году 16,95 %. В блоке среднеранних линий показатели коэффициента вариации по данным признакам были следующими: признак «масса початка» в 2018 году составлял 29,37 %, в 2019 году 39,39 %. Признак «масса зерна с початка» в 2018 году составлял 33,19 %, в 2019 году 43,54 %. Признак «масса 1000 зерен» в 2018 году составлял 14,17 %, в 2019 году 18,51 %.

Кластерный анализ новых раннеспелых и среднеранних линий кукурузы. При проведении морфобиологических исследований новых раннеспелых и среднеранних линий кукурузы наиболее высоким коэффициентом вариации обладали следующие признаки: масса 1000 зерен, масса зерна с початка и масса початка. Высокие показатели коэффициента вариации свидетельствуют нам о том, что это самые изменяемые признаки в морфобиологических исследованиях нового исходного материала, по которым стоит проводить дальнейший отбор. Результаты проведенной работы представлены на рисунках 1 и 2.

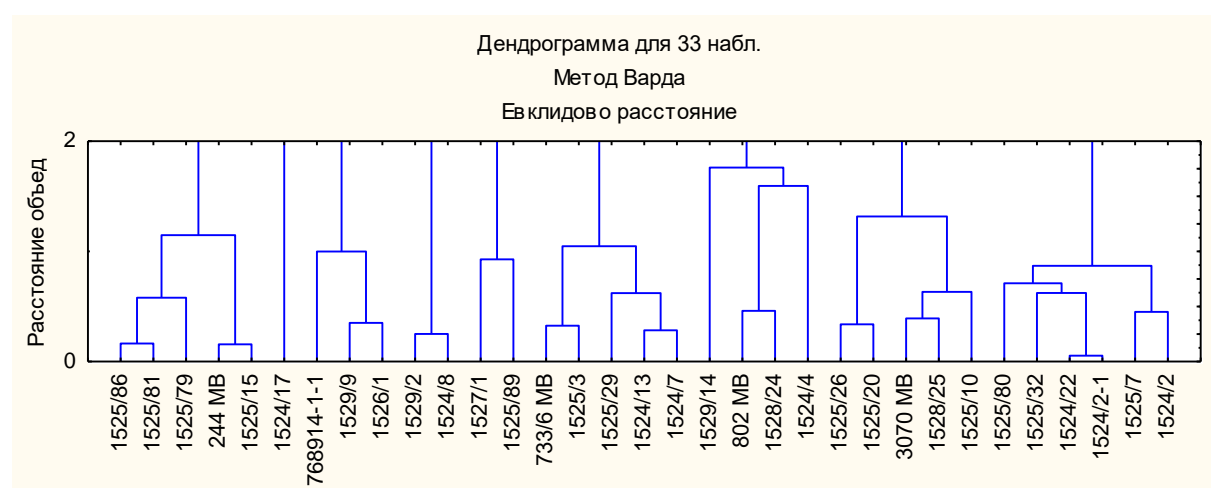


Рисунок 1 — Дендрограмма новых раннеспелых линий кукурузы

Как видно из рисунка 1 раннеспелые линии кукурузы, сформировали 9 основных кластеров, линия 1524/17 на выбранном расстоянии объединения выделяется в отдельный кластер. Результаты работы представлены на таблице 2.

Таблица 2 – Средние значения выделившихся кластеров раннеспелых линий

Номер кластера	Наименование линии	Масса 1000 зерен, г	Масса зерна с початка, г	Масса початка, г
1 кластер	1525/86, 1525/81, 1525/79, 244 MB, 1525/15	230,3	72,6	89,4
2 кластер	1524/17	278,3	84,3	101,6
3 кластер	768914-1-1, 1529/9, 1526/1	259,2	57,5	77,2
4 кластер	1529/2, 1524/8	284,3	55,6	70,6
5 кластер	1527/1, 1525/89	242,2	34,0	53,3
6 кластер	733/6 MB, 1525/3, 1525/29, 1524/13, 1524/7	242,5	49,6	64,6
7 кластер	1529/14, 802 MB, 1528/24, 1524/4	180,4	42,0	54,3
8 кластер	1525/26, 1525/20, 3070 MB, 1528/25, 1525/10	202,8	52,6	69,5
9 кластер	1525/26, 1525/80, 1525/32, 1524/22, 1524/2-1, 1525/7, 1524/2	211,0	61,4	79,0

Как видно из таблицы 2 средние значения таких показателей как масса 1000 зерен, масса зерна с початка и масса початка достаточно сильно варьировались в представленном блоке раннеспелых линий кукурузы. Наиболее урожайная линия, представленная во втором кластере - 1524/17 отличается более высокими значениями изучаемых структурных элементов початка, что говорит нам о высоком потенциале ее дальнейшего использования. Дальнейшим этапом работы была кластеризация новых среднеранних линий кукурузы по основным изменяемым структурным элементам початка. Результаты работы представлены на рисунке 2.

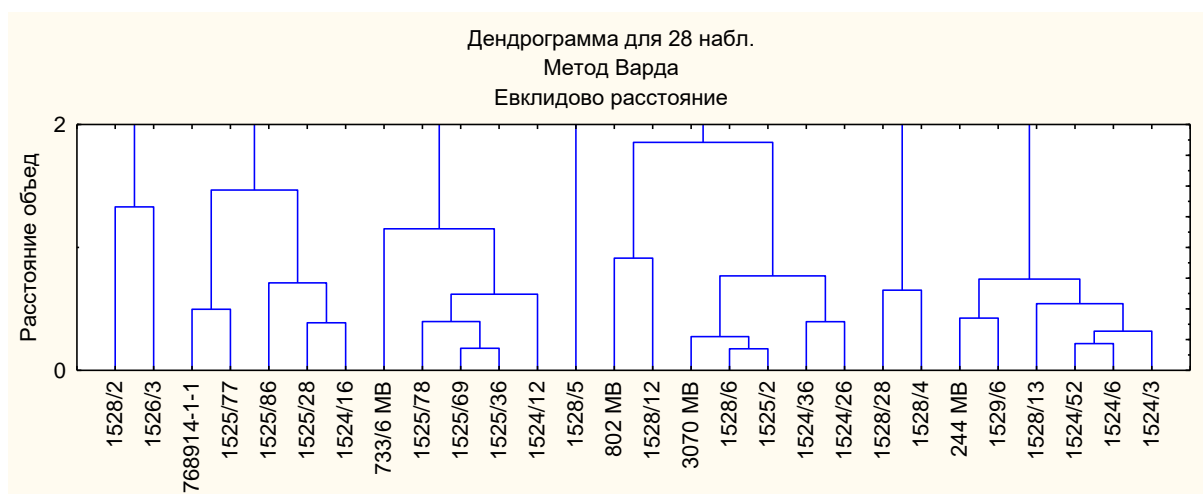


Рисунок 2 — Дендрограмма новых среднеранних линий кукурузы

Исходя из данных, полученных на рисунке 2 новые среднеранние линии были разбиты на семь кластеров. Детальная характеристика кластеров представлена на таблице 3.

Таблица 3 – Средние значения выделившихся кластеров среднеранних линий

Номер кластера	Наименование линии	Масса 1000 зерен, г	Масса зерна с початка, г	Масса початка, г
1 кластер	1528/2, 1526/3	257,98	123,28	150,14
2 кластер	76891/4-1-1, 1525/77, 1525/86, 1525/28, 1524/16	282,33	63,40	81,38
3 кластер	733/6 MB, 1525/78, 1525/69, 1525/36, 1524/12	259,07	53,29	69,62
4 кластер	1528/5	158,05	59,89	74,17
5 кластер	802 MB, 1528/12, 3070 MB, 1528/6, 1525/2, 1524/36, 1524/26	199,24	46,32	60,54
6 кластер	1528/28, 1528/4	221,45	75,19	90,96
7 кластер	244 MB, 1529/6, 1528/13, 1524/52, 1524/6, 1524/3	216,28	58,06	72,77

Исходя из результатов, полученных в таблице 3 можно сделать следующие выводы: линии с наиболее высокими значениями таких изучаемых признаков как масса 1000 зерен (257,98 г), масса зерна с початка (123,28 г) и масса початка (150,14 г) представлены в первом кластере.

Зерновая продуктивность и экологическая адаптивность новых раннеспелых и среднеранних гибридов кукурузы. Селекция и создание новых гибридов кукурузы с нормальным физиологическим развитием в различных природно – климатических зонах одна из основных задач селекционных программ по кукурузе. В связи с эти, нами была выполнена работа по изучению показателей зерновой продуктивности раннеспелых и среднеранних гибридов кукурузы, созданных при участии нового исходного материала в контрольном питомнике НЦЗ. Далее по полученным результатам, была выполнена работа по расчетам экологической адаптивности новых раннеспелых и среднеранних гибридов кукурузы по результатам их изучения в контрольном питомнике НЦЗ.

Результаты работы по изучению зерновой продуктивности и экологической адаптивности в контрольном питомнике НЦЗ, а также зерновой продуктивности по результатам экологических сортоиспытаний для блока новых раннеспелых гибридов кукурузы представлены в таблице 4.

Таблица 4 – Зерновая продуктивность и экологическая адаптивность лучших новых раннеспелых гибридов кукурузы 2018 – 2021 гг.

Наименование гибрида	Урожайность, т/га 2018 г	Урожайность, т/га 2019 г	Урожайность, т/га 2020 г	Пластичность (bi)	Стабильность ($\sigma^2 d$)
Краснодарский 194 МВ (st)	1,8	5,7	3,9	1,43	72,17
(742 М x 770) x 1525/32	2,6	6,8	4,1	1,60	0,78
(742 М x 770) x 1525/80	1,8	6,7	3,7	1,87	0,03
742 М x 1525/29	1,9	5,5	3,3	1,36	0,01
(742 М x 770) x 1524/13	2,3	5,0	3,3	1,04	0,00
(742 М x 770) x 1529/9	2,0	5,3	3,2	1,25	0,11
НСР _{0,05}	0,3	0,5	0,6		

Далее аналогичные исследования и статистическая обработка по изучению экологической адаптивности проводилась в блоке среднеранних гибридов кукурузы. Результаты работы представлены в таблице 5.

Таблица 5 – Зерновая продуктивность и экологическая адаптивность лучших новых среднеранних гибридов кукурузы 2018 – 2021 гг.

Наименование гибрида	Урожайность, т/га 2018 г	Урожайность, т/га 2019 г	Урожайность, т/га 2020 г	Пластичность (bi)	Стабильность ² (b d)
Краснодарский 291 АМВ (st)	2,7	6,3	4,9	0,83	81,64
(640602 ₁₈₋₁₋₁ x 757602 ₄₋₁₋₂) x 76891/4-1-1	2,5	8,1	4,9	1,33	30,90
(640602 ₁₈₋₁₋₁ x 757602 ₄₋₁₋₂) x 1526/3	2,2	7,6	4,4	1,31	21,61
(640 М x 651) x 1528/28	1,8	7,5	4,6	1,34	61,28
(640602 ₁₈₋₁₋₁ x 757602 ₄₋₁₋₂) x 1525/36	2,4	6,8	4,4	1,06	19,76
(640602 ₁₈₋₁₋₁ x 757602 ₄₋₁₋₂) x 1528/13	2,9	6,9	3,7	1,02	11,37
НСР _{0,05}	0,4	0,5	0,6		

Анализируя показатели средней урожайности гибридов за три года проведения исследований в обеих группах спелости можно сделать следующий вывод, что по наилучшим показателям урожайности, а также пластичности и стабильности из блока раннеспелых гибридов кукурузы следует выделить лучшую гибридную комбинацию с участием тестера - 742 М x 770 и линии - 1525/32. Данная гибридная комбинация полностью соответствует формуле $bi > 1$, среднее квадратичное отклонение (стабильность) стремится к нулю. Это нам говорит о том, что данный гибрид относится к высокоинтенсивному типу, т.е. хорошо отзывается на улучшение агроэкологических условий и характеризуется стабильным показателем урожайности в различных условиях. Средняя урожайность за три года исследования составила 4,5 т/га, что на 0,6 т/га больше стандарта Краснодарский 194 МВ.

Из блока среднеранних гибридов кукурузы лучшей была гибридная комбинация с участием исходной линии 76891/4-1-1 и тестера 640602₁₈₋₁₋₁ x 757602₄₋₁₋₂. Показатели пластичности и стабильности данной гибридной комбинации также соответствуют высокоинтенсивному типу, что характеризует данный генотип, как хорошо отзывчивый на улучшение условий возделывания и сохраняющий высокие показатели урожайности в различных условиях. Средняя урожайность за три года проведения исследований сложилась на уровне 5,2 т/га, что на 0,5 т/га больше используемого стандарта Краснодарский 291 АМВ.

Оценка общей и специфической комбинационной способности новых раннеспелых и среднеранних линий кукурузы по признаку «урожайность зерна». При построении селекционных программ наиболее важно понимать, как различные генотипы растений будут

взаимодействовать между собой в скрещиваниях. Для изучения взаимодействия различных генотипов используется методика определения общей и специфической комбинационной способности новых линий кукурузы. По результатам работы были выделены новые раннеспелые и среднеранние линии кукурузы, отличающиеся высокими показателями комбинационной способности. Результаты работы представлены в таблице 6.

Таблица 6 – Константы и варианты СКС лучших раннеспелых линий кукурузы, Краснодар (2018 - 2020 гг.)

Наименование линии, год исследования		Константы СКС (S_{ij}) раннеспелых линий, тестера			Вариансы СКС (σ^2S_i)
		742 М	714 М	742 М x 770	
1525/10	2018	-0,50	-1,03	1,53	1,34
	2019	-9,54	23,47	-13,92	416,51
	2020	-5,87	12,38	-6,51	112,71
1525/20	2018	2,94	-5,95	3,01	26,05
	2019	1,18	-7,89	6,71	52,99
	2020	13,90	-5,31	-8,59	145,33
1525/79	2018	0,71	0,13	-0,84	0,13
	2019	-9,78	-8,32	18,09	244,76
	2020	10,84	-7,47	-3,37	90,05
1525/80	2018	1,26	-0,03	-1,24	1,08
	2019	-5,22	-7,63	12,85	123,93
	2020	12,94	-12,83	-0,11	163,72
1525/81	2018	1,37	2,56	-3,93	11,43
	2019	-10,58	-6,82	17,4	229,37
	2020	-7,50	11,23	-3,73	95,75

По результатам изучения значений констант и вариантов специфической комбинационной способности новых раннеспелых автодиплоидных линий кукурузы были получены следующие результаты: линия 1525/10 показывает высокие значения констант и вариантов СКС с тестером 714 М в климатических условиях 2019 и 2020 годов проведения исследований. Линия 1525/20 показывает хорошую комбинационную способность с тестерами 742 М в 2020 году и 742 М x 770 в 2019 году проведения исследований. Линия 1525/79 показывает хорошую комбинационную способность с тестерами 742 М x 770 в 2019 году и 742 М в 2020 году проведения исследований. Линия 1525/80 показывает лучшие значения констант и вариантов СКС с тестером 742 М x 770 в 2019 году и тестером 742 М в 2020 году проведения исследований. Линия 1525/81 хорошо комбинирует с тестером 742 М x 770 в климатических условиях 2019 года и тестером 714 М в условиях 2020 года.

Следующий этап работы заключался в изучении значений констант и варианс комбинационной способности нового исходного материала, а именно новых среднеранних автодиплоидных линий кукурузы. Результаты проделанной работы по данному направлению, а также значения констант и варианс новых среднеранних автодиплоидных линий кукурузы представлены в таблице 7.

Таблица 7 – Константы и варианты СКС лучших среднеранних линий кукурузы, Краснодар (2018 - 2020 гг.)

Наименование линии, год исследования		Константы СКС (S_{ij}) среднеранних линий, тестера			Вариансы СКС (σ^2S_i)
		640602 ₁₈₋₁₋₁ x 757602 ₄₋₁₋₂	640 М x 651	640 М x 757602 ₄₋₁₋₂	
1524/6	2018	-1,29	8,43	-7,14	60,93
	2019	-2,18	-4,30	6,48	31,28
	2020	-5,07	11,35	-6,28	94,80
1524/26	2018	-2,33	-0,51	2,85	6,03
	2019	-10,60	4,54	6,06	83,52
	2020	-10,33	7,75	2,58	84,53
1524/36	2018	-3,92	5,34	-1,42	12,09
	2019	-13,85	7,61	6,24	142,96
	2020	-5,39	-1,55	6,94	37,65
1525/78	2018	-0,67	-5,60	6,27	31,71
	2019	8,10	-8,26	0,16	65,59
	2020	0,86	-13,20	12,34	161,48
76891/4-1-1	2018	2,28	-5,49	3,21	21,96
	2019	0,04	5,92	-5,95	33,90
	2020	3,88	6,82	-10,70	85,85

Исходя из данных, полученных в таблице 7 можно сделать следующие выводы: линия 1524/6 в климатических условиях 2018 и 2020 года хорошо комбинирует с тестером 640 М x 651, в условиях 2019 года хорошо комбинирует с тестером 640 М x 757602₄₋₁₋₂. Линия 1524/26 в условиях 2019 и 2020 годов показывает хорошую комбинационную способность с тестером 640 М x 651, а также в условиях 2019 года с тестером 640 М x 757602₄₋₁₋₂. Линия 1524/36 отличается наилучшими показателями комбинационной способности с тестером 640 М x 651 в климатических условиях 2018 и 2019 года, а также с тестером 640 М x 757602₄₋₁₋₂ в условиях 2019 и 2020 годов проведения исследований. Линия 1525/78 показывает хорошую комбинационную способность с тестером 640 М x 757602₄₋₁₋₂ в климатических условиях 2018 и 2020 годов. Линия 76891/4-1-1 показывает хорошую комбинационную способность с тестером 640 М x 651 в климатических условиях 2019 и 2020 годов проведения исследований.

Реакция новых раннеспелых и среднеранних линий кукурузы на цитоплазматическую мужскую стерильность М – типа. По результатам работы был произведен анализ и дана оценка новым раннеспелым и среднеранним линиям кукурузы на восстановительную или закрепительную способность. В настоящее время семеноводство многих гибридов кукурузы отечественной селекции ведется на стерильной основе. Основной задачей нашего исследования было изучение реакции новых раннеспелых и среднеранних линий на реакцию ЦМС – М типа. В данной работе производился анализ цветения метелки. Исследования проводились в блоке раннеспелых и среднеранних гибридов кукурузы, созданных при участии новых линий. В результате работы было изучено 28 раннеспелых и 26 среднеранних линий. Результаты проделанной работы представлены в таблице 8.

Таблица 8 – Реакция новых раннеспелых и среднеранних линий на ЦМС – М типа, Краснодар (2018 – 2019 гг.)

Изучено линий, шт.		Закрепители стерильности		Восстановители фертильности		Полу восстановители	
		Штук	%	Штук	%	Штук	%
Раннеспелые	28	0	0	26	92,85	2	7,15
Среднеранние	23	0	0	22	95,65	1	4,35

Из 28 раннеспелых протестированных линий закрепителей стерильности обнаружено не было, 2 линии или 7,15% от общего числа были классифицированы как полу восстановители фертильности. Восстановителями фертильности были 26 линий или 92,85% от общего числа. Из 23 среднеранних протестированных линий закрепителей стерильности обнаружено не было. Восстановителями фертильности были 22 линий или 95,65% от общего числа. Одна из протестированных линий была классифицирована как полу восстановитель фертильности (4,35%).

Биохимические характеристики зерна лучших гибридов кукурузы. Исследования, направленные на изучение биохимических характеристик зерна, вносят важное значение в селекцию и создание новых гибридов кукурузы. Одно из основных направлений использования новых гибридов – создание высокопродуктивных кормов для сельскохозяйственных животных. Использование качественного сырья для этих целей позволяет получать дополнительную прибавку в биомассе и увеличивать надои молока. С целью изучения биохимических характеристик зерна новых раннеспелых и среднеранних гибридов кукурузы нами был произведен анализ зерна данной культуры на аппарате Infrac 1241. Исследования проводили по трем основным биохимическим характеристикам – содержание белка, содержание крахмала и масличность. В таблице 9 представлены гибриды кукурузы, созданные при

участии новых раннеспелых линий кукурузы, отличающиеся наилучшими показателями масличности, содержания белка и крахмала относительно используемого стандарта.

Таблица 9 – Биохимические характеристики лучших новых раннеспелых гибридов кукурузы, Краснодар, 2020 г.

Наименование гибрида	Масличность, %	Белок, %	Крахмал, %
Краснодарский 194 МВ (st)	5,0	11,0	69,9
742 М x 1524\2	5,0	12,0	69,5
714 М x 1525/86	4,9	12,2	69,6
(742 М x 770) x 244 МВ	4,9	12,2	69,3
(742 М x 770) x 802 МВ	4,9	11,6	69,9
CV, %	6,1	5,7	0,8

Как видно из таблицы 9, содержание масла в лучших гибридах колебалось от 4,9 % до 5,3 %. Содержание белка составляло от 11 % до 12,2 %, содержание крахмала в зерне новых раннеспелых гибридов кукурузы было на уровне 70 %. Далее аналогичные исследования проводились в блоке среднеранних гибридов кукурузы. Результаты работы представлены в таблице 10.

Таблица 10 – Биохимические характеристики лучших новых среднеранних гибридов кукурузы, Краснодар, 2020 г.

Наименование гибрида	Масличность, %	Белок, %	Крахмал, %
Краснодарский 291 АМВ (st)	4,4	11,4	70,1
(640602 ₁₈₋₁₋₁ x 757602 ₄₋₁₋₂) x 244 МВ	4,5	12,4	69,5
(640602 ₁₈₋₁₋₁ x 757602 ₄₋₁₋₂) x 802 МВ	4,6	11,5	70,6
CV, %	6,5	5,3	0,7

Как видно из таблицы 10 содержание масла в зерне новых лучших среднеранних гибридов кукурузы составляло 4,5 и 4,6 %. Содержание белка составляло от 11,5 % до 12,4 %. Содержание крахмала составляло от 69,5 % до 70,6 %.

Изучение зерновой и силосной продуктивности новых гибридов кукурузы в Экологических сортоиспытаниях. Селекция кукурузы не должна ограничиваться только изучением зерновой продуктивности новых гибридов. Достаточно большие площади в структуре посевов Российской Федерации занимают силосные гибриды кукурузы. В связи с этим нами была проведена оценка новых гибридов кукурузы по программе экологических сортоиспытаний и изучения питательной ценности кукурузного силоса. Экологические сортоиспытания новых раннеспелых и среднеранних гибридов кукурузы по зерновой продуктивности проводились в следующих экологических пунктах: 6 климатическая зона - ФГБНУ ВНИИ кукурузы далее (ВНИИ кукурузы г. Пятигорск), ФГБНУ

АНЦ Донской далее (АНЦ Донской г. Зерноград), ООО НПО Семеноводство Кубани далее (Семеноводство Кубани, ст. Ладожская), Краснодарский край и институт сельского хозяйства КБНЦ РАН далее (КБНЦ РАН, г. Нальчик). Пятая климатическая зона - ФГБНУ Воронежский филиал ВНИИ кукурузы далее (Воронежский филиал ВНИИ кукурузы, г. Воронеж) и ФГБНУ «БелНИИСХ» Белгородский научно-исследовательский институт сельского хозяйства далее (Белгородский НИИСХ, г. Белгород). Восьмая зона - НИИ сельского хозяйства имени Н.М. Тулайкова далее (Самарский НИИСХ, п. Безенчук, Самарская область). ФГБНУ Российский научно-исследовательский и проектно-технологический институт сорго и кукурузы, далее (Россорго, г. Саратов) и ООО «Лидер» с. Ленинское, Волгоградская область. Результаты работы по проведению экологических сортоиспытаний новых лучших раннеспелых гибридов кукурузы представлены в таблице 11.

Таблица 11 – Результаты экологического сортоиспытания раннеспелых гибридов кукурузы, 2021 г.

Наименование гибрида	Место проведения опыта									
	ВНИИ кукурузы	АНЦ Донской	«Семеноводство Кубани»	КБНЦ РАН	Воронежский ВНИИ кукурузы	Белгородский НИИСХ	Самарский НИИСХ	Россорго, Саратов	ООО «Лидер» Волгоград	Среднее
	Урожайность зерна, т/га									
Краснодарский 194 МВ (st)	5,6	3,6	3,4	4,6	5,0	5,9	2,3	5,4	9,3	5,0
(742 М x 770) x 1525/32	6,4	4,6	5,7	6,3	5,5	7,0	2,2	6,5	10,0	6,0
(742 М x 770) x 1525/80	5,9	3,7	3,5	6,5	6,1	5,8	2,5	5,8	9,3	5,5
742 М x 1525/29	5,6	3,8	3,7	6,4	5,7	5,8	2,4	5,8	8,9	5,3
(742 М x 770) x 1524/13	5,5	3,6	4,0	5,2	5,8	6,2	2,2	5,5	9,0	5,2
(742 М x 770) x 1529/9	6,5	4,4	4,5	7,1	5,3	6,0	2,3	5,3	10,5	5,8
НСР	1,2	0,4	0,7	0,9	0,6	1,2	0,4	0,5	0,5	-

По результатам проведенных экологических сортоиспытаний новых лучших раннеспелых гибридов кукурузы были получены следующие результаты: выделившийся в контрольном питомнике гибрид (742 М x 770) x 1525/32 превысил по показателю урожайности зерна использующийся стандарт по всем пунктам, кроме Самарского НИИСХ. Превышение над стандартом составило от 0,5 т/га до 1,2 т/га. В среднем по

всем пунктам проведения исследований данная гибридная комбинация превысила использующийся стандарт на 1,0 т/га.

Далее аналогичные исследования проводились в блоке новых лучших среднеранних гибридов кукурузы. Результаты работы представлены в таблице 12.

Таблица 12 – Результаты экологического сортоиспытания раннеспелых гибридов кукурузы, 2021 г.

Наименование гибрида	Место проведения опыта								
	ВНИИ кукурузы	АНЦ Донской	«Семеноводство Кубани»	КБНЦ РАН	Воронежский ВНИИ кукурузы	Белгородский НИИСХ	Россорго, Саратов	ООО «Лидер» Волгоград	Среднее
	Урожайность зерна, т/га								
Краснодарский 291 АМВ (st)	8,8	5,0	6,9	8,4	7,0	7,5	3,9	8,8	7,0
(640602 ₁₈₋₁₋₁ x 757602 ₄₋₁₋₂) x 76891/4-1-1	8,9	5,5	7,9	8,5	7,1	8,7	5,2	9,8	7,7
(640602 ₁₈₋₁₋₁ x 757602 ₄₋₁₋₂) x 1526/3	8,6	5,0	6,8	7,9	6,9	7,0	5,4	9,1	7,1
(640 М x 651) x 1528/28	8,0	5,2	7,0	7,9	6,8	7,1	5,1	8,8	7,0
(640602 ₁₈₋₁₋₁ x 757602 ₄₋₁₋₂) x 1525/36	8,4	5,4	7,2	8,2	6,7	7,5	5,4	8,8	7,2
(640602 ₁₈₋₁₋₁ x 757602 ₄₋₁₋₂) x 1528/13	8,3	5,4	6,8	8,4	6,8	7,9	4,8	9,5	7,2
НСР	1,1	0,5	0,9	0,7	0,6	1,2	0,5	0,5	-

По результатам проведения экологических сортоиспытаний новых лучших среднеранних гибридов кукурузы можно сделать следующие выводы: гибридная комбинация 640 М x 651) x 1528/28 показала среднюю урожайность по всем пунктам на уровне используемого стандарта. Гибридные комбинации (640602₁₈₋₁₋₁ x 757602₄₋₁₋₂) x 1526/3, (640602₁₈₋₁₋₁ x 757602₄₋₁₋₂) x 1525/36 и (640602₁₈₋₁₋₁ x 757602₄₋₁₋₂) x 1528/13 значительно не превысили использующийся стандарт. Гибридная комбинация (640602₁₈₋₁₋₁ x 757602₄₋₁₋₂) x 76891/4-1-1, выделившаяся в контрольном питомнике превысила использующийся стандарт в среднем по всем пунктам на 0,7 т/га.

Следующий этап работы заключался в изучении силосной продуктивности новых гибридов кукурузы. Анализ силосной массы экспериментальных гибридов производился встроенным в комбайн спектрофотометром Polytec. Силосная масса новых гибридов изучалась по следующим показателям: процентное содержание кислотно – детергентной и нейтрально детергентной клетчатки; содержание нейтрально – детергентного лигнина; процентного содержания сырого протеина, растворимых сахаров, крахмала и жиров. Также о питательной ценности гибридов судили по их перевариваемости, усвояемости и содержанию сухого вещества. Результаты работы выхода силосной массы с деланки представлены в таблице 13.

Таблица 13 – Силосная продуктивность новых гибридов кукурузы, Липецкая и Белгородская области, 2021 г.

Наименование гибрида	Белгородская область, кг / дел.	Липецкая область, кг / дел.
Краснодарский 194 МВ st	27,1	42,8
(742 М x 770) x 1525/32	29,0	38,2
(742 М x 770) x 1525/80	30,9	41,0
742 М x 1525/29	29,9	38,1
(742 М x 770) x 1524/13	29,8	41,3
(742 М x 770) x 1529/9	26,8	42,3
Краснодарский 291 АМВ st	27,0	43,8
(640602 ₁₈₋₁₋₁ x 757602 ₄₋₁₋₂) x 76891/4-1-1	31,5	43,1
(640602 ₁₈₋₁₋₁ x 757602 ₄₋₁₋₂) x 1526/3	26,9	44,6
(640 М x 651) x 1528/28	29,1	41,2
(640602 ₁₈₋₁₋₁ x 757602 ₄₋₁₋₂) x 1525/36	28,6	39,8
(640602 ₁₈₋₁₋₁ x 757602 ₄₋₁₋₂) x 1528/13	26,8	40,5
НСР 0,05	2,4	2,3

По результатам работы можно сделать следующие выводы: наилучшими показателями продуктивности силосной массы обладали следующие гибридные комбинации - (742 М x 770) x 1525/32, (742 М x 770) x 1525/80, 742 М x 1525/29 и (742 М x 770) x 1524/13, превышение над стандартом в Белгородской области составило от 1,9 до 3,8 кг/дел. В Липецкой области гибриды не превысили стандарт. В блоке среднеранних гибридов в Белгородской области наилучшими показателями отличались следующие гибридные комбинации - (640602₁₈₋₁₋₁ x 757602₄₋₁₋₂) x 76891/4-1-1, (640 М x 651) x 1528/28 и (640602₁₈₋₁₋₁ x 757602₄₋₁₋₂) x 1525/36, превышение над стандартом составило от 1,6 до 4,5 кг/дел. В Липецкой области только одна гибридная комбинация превысила стандарт - (640602₁₈₋₁₋₁ x 757602₄₋₁₋₂) x 1526/3 на 0,8 кг/дел.

Следующий этап работы заключался в изучении питательной ценности силосной массы новых гибридов. Изучение силосной массы

новых гибридов кукурузы следует начинать с определения содержания клетчатки в растении. В настоящее время принято проводить изучение содержания клетчатки по ее основным фракциям: КДК – кислотно – детергентной клетчатке и НДК – нейтрально – детергентной клетчатке, также к данным показателям относят содержание КДЛ – кислотно – детергентного лигнина. Результаты работы по процентному содержанию кислотно – детергентной, нейтрально – детергентной клетчатки и кислотно – детергентного лигнина представлены в таблице 14.

Таблица 14 - Изучение процентного содержания различных фракций сырой клетчатки новых гибридов кукурузы, Липецкая область и Белгородская область, 2021 г.

Наименование гибрида	Липецкая область	Белгородская область	Липецкая область	Белгородская область	Липецкая область	Белгородская область
	КДК, %		НДК, %		КДЛ, %	
Краснодарский 194 МВ st	21,8	21,2	43,0	41,5	2,6	2,6
(742 М x 770) x 1525/32	21,3	20,5	42,5	41,0	2,4	2,5
(742 М x 770) x 1525/80	22,1	21,6	43,5	40,0	2,6	2,7
742 М x 1525/29	21,8	21,5	44,0	42,0	2,5	2,4
(742 М x 770) x 1524/13	21,7	22,5	43,5	44,0	2,4	2,5
(742 М x 770) x 1529/9	21,7	20,9	43,5	41,5	2,4	2,5
Краснодарский 291 АМВ st	22,0	23,0	44,0	44,5	2,5	2,6
(640602 ₁₈₋₁₋₁ x 757602 ₄₋₁₋₂) x 76891/4-1-1	20,2	22,3	41,5	43,5	2,2	2,6
(640602 ₁₈₋₁₋₁ x 757602 ₄₋₁₋₂) x 1526/3	21,6	21,4	43,5	43,5	2,5	2,6
(640 М x 651) x 1528/28	21,8	21,7	43,5	43,0	2,4	2,6
(640602 ₁₈₋₁₋₁ x 757602 ₄₋₁₋₂) x 1525/36	20,4	23,2	41,5	44,5	2,3	2,6
(640602 ₁₈₋₁₋₁ x 757602 ₄₋₁₋₂) x 1528/13	21,8	22,2	44,0	44,0	2,5	2,6
НСР 0,05	1,1	1,9	1,7	2,7	0,2	0,2

Исходя из полученных данных различных фракций сырой клетчатки можно сделать следующие выводы: новые раннеспелые и среднеранние гибриды кукурузы сформировали различные показатели процентного содержания изучаемых фракций сырой клетчатки. Различные показатели процентного содержания позволяют подобрать определенный гибрид по содержанию клетчатки под определенный период лактации КРС. Из литературных данных известно, что в период раздоя – самый продуктивный период лактации, на который приходится до 50 % молочной продуктивности коров, содержание НДК в рационе должно находиться на уровне 35 – 40 %, на следующий период лактации содержание НДК должно быть на уровне 43 – 45 %, а в третий период 47 %. Также в

литературных данных отмечено, что высокие показатели КДК и КДЛ снижают перевариваемость питательных веществ силосной массы. Оптимальное содержание КДК должно быть не выше 25 %.

Следующий этап работы заключался в изучении процентного содержания сырого протеина, жиров, растворимых сахаров и крахмала новых гибридов кукурузы. Результаты работы представлены в таблице 15.

Таблица 15 – Изучение процентного содержания сырого протеина, жиров, растворимых сахаров и крахмала новых гибридов кукурузы, Липецкая и Белгородская области, 2021 г.

Наименование гибрида	Липецкая область	Белгородская область	Липецкая область	Белгородская область	Липецкая область	Белгородская область	Липецкая область	Белгородская область
	Протейн, %		Жиры, %		Растворимые сахара, %		Крахмал, %	
Краснодарский 194 MB st	7,6	6,9	2,0	1,4	6,4	6,9	30,0	31,0
(742 М x 770) x 1525/32	7,5	6,5	2,1	1,6	6,0	6,2	31,0	33,5
(742 М x 770) x 1525/80	7,2	6,3	1,8	1,5	6,3	7,3	29,5	32,5
742 М x 1525/29	7,1	6,7	1,8	1,6	6,4	7,5	29,5	30,5
(742 М x 770) x 1524/13	7,3	6,5	1,9	1,6	6,9	6,5	29,5	29,5
(742 М x 770) x 1529/9	7,6	6,5	2,0	1,6	7,0	7,0	29,0	32,0
Краснодарский 291 АМВ st	7,7	6,9	2,0	1,5	7,8	6,7	27,5	28,0
(640602 ₁₈₋₁₋₁ x 757602 ₄₋₁₋₂) x 76891/4-1-1	7,9	6,8	2,3	1,6	6,5	7,2	31,5	28,5
(640602 ₁₈₋₁₋₁ x 757602 ₄₋₁₋₂) x 1526/3	7,6	7,1	2,0	1,7	8,1	8,0	28,0	28,0
(640 М x 651) x 1528/28	7,7	6,8	2,0	1,7	7,5	6,5	28,0	30,0
(640602 ₁₈₋₁₋₁ x 757602 ₄₋₁₋₂) x 1525/36	7,4	6,9	2,1	1,4	5,9	6,9	32,5	27,5
(640602 ₁₈₋₁₋₁ x 757602 ₄₋₁₋₂) x 1528/13	7,2	6,7	1,8	1,4	7,2	7,5	28,5	28,5
НСР 0,05	0,5	0,4	0,3	0,2	1,1	2,1	2,4	3,9

Из литературных данных известно, что содержание растворимых сахаров должно находиться на уровне от 6 до 10 %. Как раннеспелые, так и среднеранние гибриды соответствуют данному показателю. Также в литературных данных отмечено, что количество жиров не должно превышать 6 %, как видно из таблицы все гибриды соответствуют данному показателю. По содержанию сырого протеина кукурузный силос не отличается высокими показателями. По литературным данным содержание сырого протеина должно быть на уровне 13 – 17 %.

Следующим этапом работы было изучение процентного содержания сухого вещества, перевариваемости и усвояемости силосной массы новых гибридов кукурузы. Результаты работы представлены в таблице 16.

Таблица 16 – Изучение перевариваемости и усвояемости новых гибридов кукурузы, Липецкая и Белгородская области, 2021 г.

Наименование гибрида	Липецкая область	Белгородская область	Липецкая область	Белгородская область
	Перевариваемость, %		Усвояемость, %	
Краснодарский 194 МВ st	69,8	69,9	68,3	69,6
(742 М x 770) x 1525/32	69,9	70,7	68,9	70,4
(742 М x 770) x 1525/80	69,2	71,3	68,2	70,6
742 М x 1525/29	69,1	69,8	68,5	69,5
(742 М x 770) x 1524/13	68,9	68,7	68,5	68,4
(742 М x 770) x 1529/9	69,4	70,8	68,4	70,6
Краснодарский 291 АМВ st	68,7	67,5	67,8	67,1
(640602 ₁₈₋₁₋₁ x 757602 ₄₋₁₋₂) x 76891/4-1-1	70,9	68,2	70,1	68,0
(640602 ₁₈₋₁₋₁ x 757602 ₄₋₁₋₂) x 1526/3	69,4	68,4	68,5	67,9
(640 М x 651) x 1528/28	68,9	69,0	68,0	68,7
(640602 ₁₈₋₁₋₁ x 757602 ₄₋₁₋₂) x 1525/36	70,7	67,2	70,1	66,9
(640602 ₁₈₋₁₋₁ x 757602 ₄₋₁₋₂) x 1528/13	68,8	68,2	68,4	68,0
Среднее	69,5	69,1	68,6	68,8
НСР 0,05	1,4	2,0	1,4	2,1

Новые гибриды кукурузы по таким изучаемым показателям как усвояемость и перевариваемость целого растения показали следующие результаты: по такому признаку как усвояемость свежего образца в среднем в двух почвенно – климатических зонах новые гибриды кукурузы сформировали показатель на уровне 69,0 %. По показателю перевариваемости целого растения среднее значение в Липецкой области составляло 69,5 %, а в Белгородской 69,1 %. Каких – либо референсных значений для данных показателей не имеется, но значения около 70 % по литературным данным, считаются оптимальными.

4 Экономическая эффективность от внедрения новых раннеспелых и среднеранних гибридов кукурузы. Исходя из полученных данных изучения новых гибридных комбинаций в контрольном питомнике таких как урожайность и влажность зерна, была рассчитана экономическая эффективность от внедрения и возделывания новых гибридов. Показатели экономической эффективности от возделывания новых гибридов кукурузы сравнивались с используемыми стандартами Краснодарский 194 МВ и Краснодарский 291 АМВ.

Экономическая эффективность была рассчитана по формуле, полученной из методических рекомендаций по определению экономической эффективности использования научных разработок в

земледелии. Результаты работы представлены в таблице 17 для гибрида (742 М x 770) x 1525/32 и таблице 18 для гибрида (640602₁₈₋₁₋₁ x 757602₄₋₁₋₂) x 76891/4-1-1.

Таблица 17 – Экономическая эффективность нового раннеспелого гибрида кукурузы, Краснодар (2018 – 2020 гг.)

Показатель	Гибрид	
	Краснодарский 194 МВ (st)	(742 М x 770) x 1525/32
Урожайности с 1 га, ц	39,46	45,05
Стоимость продукции 1 ц, руб.	1700	
Стоимость валовой продукции с 1 га, руб.	67082	76585
Производственные затраты с 1 га, руб.:	30264	31568
Чистый доход с 1 га, руб.	36818	45017
Уровень рентабельности, %	122	143
Экономический эффект в сравнении со стандартом, руб	*	8199

Исходя из данных представленных в таблице 17, было показано, что новый гибрид значительно превышает используемый стандарт Краснодарский 194 МВ по основным показателям экономической эффективности таким как стоимость валовой продукции, чистый доход с 1 га, уровень рентабельности и экономический эффект относительно используемого стандарта.

Таблица 18 – Экономическая эффективность нового среднераннего гибрида кукурузы, Краснодар (2018 – 2020 гг.)

Показатель	Гибрид	
	Краснодарский 291 АМВ (st)	(640602 ₁₈₋₁₋₁ x 757602 ₄₋₁₋₂) x 76891/4-1-1
Урожайности с 1 га, ц	46,31	51,69
Стоимость продукции 1 ц, руб.	1700	
Стоимость валовой продукции с 1 га, руб.	78727	87873
Производственные затраты с 1 га, руб.:	31850	32458
Чистый доход с 1 га, руб.	46877	55414
Уровень рентабельности, %	147	171
Экономический эффект в сравнении со стандартом, руб	*	8537

Из таблицы 18 видно, что новый среднеранний гибрид кукурузы (640602₁₈₋₁₋₁ x 757602₄₋₁₋₂) x 76891/4-1-1 превзошел стандарт Краснодарский 291 АМВ по таким основным экономическим показателям как: стоимость валовой продукции, чистый доход и уровень рентабельности.

Таким образом, нами была проанализирована экономическая эффективность и выполнены расчеты от внедрения новых выделенных гибридов кукурузы относительно используемых стандартов. Новые раннеспелый и среднеранний гибриды кукурузы превысили используемые стандарты по всем основным пунктам экономической эффективности. Показатели экономической эффективности от внедрения нового раннеспелого гибрида кукурузы (742 М x 770) x 1525/32 составляли: стоимость валовой продукции – 76585 рублей, чистый доход с 1 га – 45017 рублей, а уровень рентабельности составлял – 143%. Показатели экономической эффективности от внедрения среднераннего гибрида кукурузы (640602₁₈₋₁₋₁ x 757602₄₋₁₋₂) x 76891/4-1-1 составляли: стоимость валовой продукции – 87873 рублей, чистый доход с 1 га – 55414 рублей, а уровень рентабельности составлял 171%.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

1. Наиболее вариабельными морфобиологическими и биометрическими признаками при изучении нового исходного материала были: высота прикрепления первого початка, масса початка, масса 1000 зерен и масса зерна с початка. При изучении биохимических показателей зерна в блоке раннеспелых гибридов кукурузы наилучшими биохимическими показателями зерна относительно используемого стандарта отличались следующие гибридные комбинации: 742 М x 1524/2, 714 М x 1525/86 и (742 М x 770) x 1525/79. Среди среднеранних гибридов кукурузы наилучшими показателями обладали следующие гибридные комбинации: (640602₁₈₋₁₋₁ x 757602₄₋₁₋₂) x 244 МВ и (640602₁₈₋₁₋₁ x 757602₄₋₁₋₂) x 802 МВ.
2. При проведении кластерного анализа нового исходного материала были получены следующие результаты: наиболее урожайные линии представлены во втором кластере раннеспелых (масса 1000 зерен – 278,25 г, масса зерна с початка – 84,28 г и масса початка – 101,59 г) и первом кластере среднеранних линий (масса 1000 зерен – 257,98 г, масса зерна с початка – 123,28 г и масса початка – 150,14 г).
3. При изучении зерновой продуктивности и экологической адаптивности в контрольном питомнике, и экологических сортоиспытаниях новые гибриды кукурузы показали следующие результаты: гибридная комбинация (742 М x 770) x 1525/32 в контрольном питомнике сформировала урожайность на уровне 4,5 т/га, что на 0,6 т/га больше стандарта Краснодарский 194 МВ. Гибридная комбинация (640602₁₈₋₁₋₁ x 757602₄₋₁₋₂) x 76891/4-1-1 за три года проведения исследований сложилась на уровне 5,2 т/га, что на 0,5 т/га больше используемого стандарта Краснодарский 291 АМВ. В программе экологических сортоиспытаний выделенные гибридные комбинации (742 М x 770) x 1525/32 и (640602₁₈₋₁₋₁ x 757602₄₋₁₋₂) x 76891/4-1-1 превысили стандарты на 1,0 и 0,7 т/га

соответственно. Также в программе экологических сортоиспытаний в Белгородской и Липецкой областях были изучены показатели силосной продуктивности новых раннеспелых и среднеранних гибридов кукурузы, созданных при участии новых автодиплоидных линий. Результаты данной работы свидетельствуют о том, что новые гибриды кукурузы по всем изучаемым признакам: КДК, НДК, КДЛ, содержания жиров, крахмала и растворимых сахаров, а также по показателям перевариваемости и усвояемости находятся в зоне оптимальных референсных значений, кроме содержания сырого протеина.

4. При изучении комбинационной способности по признаку «урожайность зерна» наилучшими показателями обладали следующие линии кукурузы: 1525/10, 1525/20, 1525/79, 1525/80, 1525/81 – в блоке раннеспелых линий кукурузы и линии: 1524/6, 1524/26, 1524/36, 1525/78, 76891/4-1-1 – в блоке среднеранних линий кукурузы.

5. При тестировании новых раннеспелых и среднеранних линий кукурузы по отношению к реакции ЦМС М – типа закрепителей стерильности обнаружено не было. Две линии из блока раннеспелых и одна линия из блока среднеранних были классифицированы как полу восстановители фертильности.

6. При изучении экономической эффективности от внедрения новых гибридов в сельхоз товаропроизводство были получены следующие результаты: показатели экономической эффективности от внедрения нового раннеспелого гибрида кукурузы (742 М х 770) х 1525/32 составляли: стоимость валовой продукции – 76585 рублей, чистый доход с 1 га – 45017 рублей, а уровень рентабельности составлял – 143%. Показатели экономической эффективности от внедрения среднераннего гибрида кукурузы (640602₁₈₋₁₋₁ х 757602₄₋₁₋₂) х 76891/4-1-1 составляли: стоимость валовой продукции – 87873 рублей, чистый доход с 1 га – 55414 рублей, а уровень рентабельности составлял 171%.

ПРЕДЛОЖЕНИЯ ДЛЯ СЕЛЕКЦИИ

1. Линии кукурузы: 1525/10, 1525/20, 1525/79, 1525/80, 1525/81 рекомендуется использовать для создания высокогетерозисных раннеспелых гибридов кукурузы. Линии кукурузы: 1524/6, 1524/26, 1524/36, 1525/78, 76891/4-1-1 рекомендуется использовать для создания высокогетерозисных среднеранних гибридов кукурузы.

2. Рекомендуются к использованию новые гибриды кукурузы (742 М х 770) х 1525/32 и (640602₁₈₋₁₋₁ х 757602₄₋₁₋₂) х 76891/4-1-1 для дальнейшего изучения в системе конкурсного и экологического сортоиспытаний. В случае удачного прохождения данных инстанций рекомендуется дальнейшая передача в Государственное сортоиспытание (ГСИ).

СПИСОК РАБОТ ОПУБЛИКОВАННЫХ ПО ТЕМЕ ДИССЕРТАЦИИ

Статьи в изданиях, рекомендованных ВАК РФ:

1. Перевязка, Д.С. Изучение специфической комбинационной способности новых раннеспелых и среднеранних автодиплоидных линий кукурузы / Д.С. Перевязка, Н.И. Перевязка, А.И. Супрунов // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета (Научный журнал КубГАУ) [Электронный ресурс]. – 2021. – № 02 (166). – С. 68 – 82. – IDA [article ID]: 1662102008. – Режим доступа: <http://ej.kubagro.ru/2021/02/pdf/08.pdf>.
2. Перевязка, Д.С. Создание раннеспелых и среднеранних гибридов кукурузы с участием новых автодиплоидных линий в условиях центральной зоны Краснодарского края / Д.С. Перевязка, Н.И. Перевязка, А.И. Супрунов // Рисоводство. – 2021. – № 1 (50). – С. 35 – 42.
3. Перевязка, Д.С. Изучение общей комбинационной способности новых раннеспелых и среднеранних автодиплоидных линий кукурузы в условиях центральной зоны Краснодарского края / Д.С. Перевязка, Н.И. Перевязка, А.И. Супрунов // Рисоводство. – 2021. – № 1 (50). – С. 43 – 47.

Статьи в других изданиях:

1. Перевязка, Д.С. Создание новых автодиплоидных линий кукурузы для селекции раннеспелых и среднеранних гибридов кукурузы / Д.С. Перевязка, О.А. Шацкая, А.И. Супрунов // Научное обеспечение агропромышленного комплекса. Сборник статей по материалам XI Всероссийской конференции молодых ученых, посвященной 95-летию Кубанского ГАУ и 80-летию со дня образования Краснодарского края. – 2017. – С. 1291 – 1292.
2. Перевязка, Д.С. Создание новых раннеспелых и среднеранних гибридов кукурузы с участием новых линий / Д.С. Перевязка, А.И. Супрунов // Аспекты животноводства и производства продуктов питания. Материалы международной научно-практической конференции, посвященной 110-й годовщине со дня рождения П.Е. Ладана. – 2018. – С. 337 – 342.
3. Перевязка, Д.С. Реакция новых раннеспелых и среднеранних линий кукурузы на ЦМС – М типа / Д.С. Перевязка, А.И. Супрунов // Актуальные вопросы биологии, селекции, технологии возделывания и переработки масличных и других технических культур. Сборник материалов 10-й всероссийской конференции с международным участием молодых ученых и специалистов. – 2019. – С. 128 – 131.
4. Перевязка, Д.С. Изучение биохимических показателей зерна новых раннеспелых и среднеранних гибридов кукурузы / Д.С. Перевязка, Н.И. Перевязка, А.И. Супрунов // Селекция, семеноводство, технология возделывания и переработка сельскохозяйственных культур: Материалы международной научно-практической конференции, Краснодар, 26 – 27 августа 2021 года. – 2021. – С. 192 – 195.

Научное издание
Перевязка Дмитрий Сергеевич

**ИСПОЛЬЗОВАНИЕ НОВЫХ АВТОДИПЛОИДНЫХ ЛИНИЙ В
СЕЛЕКЦИИ РАННЕСПЕЛЫХ И СРЕДНЕРАННИХ ГИБРИДОВ
КУКУРУЗЫ ДЛЯ РАЗЛИЧНЫХ АГРОКЛИМАТИЧЕСКИХ ЗОН
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

Подписано в печать . Формат 60x84 ¹/₁₆
Усл. печ. л. – 1,0. Тираж 100 экз. Заказ №.

Типография Кубанского государственного аграрного университета.
350044, г. Краснодар, ул. Калинина, 13.