

КУКУРУЗА и СОРГО

2/2017

апрель – июнь



**ФГБНУ «Всероссийский
НИИ кукурузы»
и ООО СП ССК «Кукуруза»**

**РЕАЛИЗУЮТ
ВЫСОКОКАЧЕСТВЕННЫЕ
СЕМЕНА ГИБРИДОВ
КУКУРУЗЫ**

Раннеспелые:

Нур, Уральский 150, Машук 150 МВ,
Биляр 160, Байкал, Машук 170 МВ,
Машук 171, Машук 175 МВ,
Катерина СВ, Машук 185 МВ

Среднеранние:

Ньютон, Машук 220 МВ,
Машук 250 СВ

Среднеспелые:

Машук 350 МВ, Машук 355 МВ,
Машук 360 МВ, Машук 390 МВ

Среднепоздние:

Машук 480 СВ, Бештау

Пищевые:

Сахарная кукуруза –
Лакомка, Улада,
Попкорн – Янтарный

***Переработка
на крупу/муку:***

Белозёрный 250, Белозёрный 300,
Белозёрный 330



ООО СП ССК «Кукуруза»

357528, Россия, Ставропольский край,
г. Пятигорск, ул. Ермолова, 14б

Тел/факс 8(8793) 30-50-76

Электронная почта:

kukuruza.cck@yandex.ru

ФГБНУ «Всероссийский НИИ кукурузы»

357528, Россия, Ставропольский край,
г. Пятигорск, ул. Ермолова, 14б

Тел. 8(8793) 97-60-67, факс 8(8793) 98-59-44

Электронная почта: 976067@mail.ru

сайт www.vniikukuruzy.ru

**ДЛЯ ДОСТИЖЕНИЯ ВЫСОКИХ РЕЗУЛЬТАТОВ
ПОЛЬЗУЙТЕСЬ НАДЕЖНЫМИ СЕМЕНАМИ КУКУРУЗЫ!**

ОСНОВАН В АПРЕЛЕ 1956 ГОДА
Зарегистрирован в Министерстве
печати и информации РФ
Per. № 011049 от 10.12.1993

Председатель редсовета

Сотченко В.С.,

д-р с.-х. н., профессор, академик РАН,
главный научный сотрудник отдела се-
лекции кукурузы ФГБНУ ВНИИ кукурузы

Редакционный совет:

Алабушев А.В.,

ФГБНУ ВНИИЗК им. И.Г. Калининко,
д-р с.-х. н., профессор,
академик РАН, директор

Воронин А.Н.,

ФГБНУ БелНИИСХ, д-р с.-х. н., зам.
директора по научной работе, зав. ла-
бораторией селекции и семеноводства
кукурузы

Жужукин В.И.,

ФГБНУ РосНИИСК «Россорго»,
д-р с.-х. н., зам. директора
по научной работе

Мартон Л. Чаба,

СХИ Центра аграрных научных
исследований ВАН, д-р с.-х. н.,
начальник отдела

Мустьяца С.И.,

Институт Растениеводства
«Порумбень», д-р с.-х. н., к. биол. н.,
профессор-исследователь

Орлянский Н.А.,

Воронежский филиал ФГБНУ ВНИИ
кукурузы, д-р с.-х. н., директор

Панфилов А.Э.,

Институт агроэкологии – филиал
ФГБОУ ВО Южно-Уральский ГАУ,
д-р с.-х. н., директор

Смирнова Л.А.,

МСХ РФ, д-р экон. н.,
нач. отдела семеноводства

Супрунов А.И.,

ФГБНУ Краснодарский НИИСХ
им. П.П. Лукьяненко,
д-р с.-х. н., доцент, заведующий
отделом селекции и семеноводства
кукурузы

Толорая Т.Р.,

ФГБНУ Краснодарский НИИСХ
им. П.П. Лукьяненко, д-р с.-х. н.,
профессор, главный научный
сотрудник отдела селекции
и семеноводства кукурузы

© «Кукуруза и сорго», 2017

0+

Подписано к печати 7.06.2017.
Формат 60х80%.

научно-производственный журнал

КУКУРУЗА и СОРГО

№ 2
2017

Издатель – ЧУ «Редакция журнала «Кукуруза и сорго»

Журнал «Кукуруза и сорго» (ISSN 0233-7770) входит в меж-
дународную реферативную базу данных и систему цитирова-
ния AGRIS и в соответствии с правилами формирования переч-
ня рецензируемых научных изданий, в которых должны быть
опубликованы основные научные результаты диссертаций на
соискание ученой степени кандидата наук, на соискание ученой
степени доктора наук (далее – Перечня), утвержденных прика-
зом Минобрнауки России, считается включенным в Перечень по
отраслям науки, соответствующим профилю журнала.

СОДЕРЖАНИЕ

НАУКА – ПРОИЗВОДСТВУ

Орлянский Н.А., Орлянская Н.А., Зубко Д.Г., Маслиев С.В. Гу-
стота растений, урожай и влажность зерна раннеспелых гибри-
дов кукурузы..... 3

СЕЛЕКЦИЯ И СЕМЕНОВОДСТВО

Сотченко В.С., Горбачева А.Г., Бортникова Л.А., Ветошкина
И.А., Панфилова О.Н., Кривошеев Г.Я. Сумма эффективных
температур и количество дней за период всходы – цветение по-
чатков у родительских форм гибридов кукурузы в зависимости от
условий выращивания..... 9

Сотченко Ю.В., Галговская Л.А., Тёркина О.В. Оценка пер-
спективных гибридов лопающейся кукурузы в условиях предгор-
ной зоны Ставропольского края 15

Филоненко В.А., Лукашев В.Н., Дадаева Т.А., Мазуров В.Н. Ре-
зультаты исследований гибридов кукурузы на серых лесных по-
чвах в условиях Калужской области 20

В ЗАПИСНУЮ КНИЖКУ АГРОНОМА

Фильчугина Е. Я., Воловик В. Ф., Бойко Е. С., Удаляя А. С.,
Овчинникова Т. А., Добромыслова Ю.И., Терентьева О.В. Но-
вые сорта и гибриды кукурузы и сорговых культур, рекомендо-
ванные к возделыванию в хозяйствах Российской Федерации с 2017 г. 26

*При подготовке рукописей в журнал обязательно
учитывайте правила представления статей,
опубликованные на 36-й странице*

Электронную версию читайте здесь:
<http://vniikukuruzy.ru/zhurnal/index.php>

Адрес редакции и издателя: 357528, Россия,
Ставропольский край, г. Пятигорск, ул. Ермолова, 146,
Телефон 8 (905) 467-27-45, факс 8 (8793) 98-59-44
E-mail: ks_editor@mail.ru

**При перепечатке ссылка
на журнал «Кукуруза
и сорго» обязательна**

Мнение редакции не всегда
совпадает с мнением авторов

**Chairman of the Editorial Board
Sotchenko V.S.,**

Doctor of Agricultural Sciences, professor,
Academician of RAN, chief researcher at
the department of maize breeding
FGBNU VNII kukuruzy

Editorial Council:

Alabushev A. V.,

FGBNU VNIIZK I.G. Kalinenko,

Doctor of Agricultural Sciences, professor,
Academician of RAN, Director

Voronin A. N.,

FGBNU BelNIISKH, Doctor of Agricultural
Sciences, Deputy Director for Science

Zhuzhukin V. I.,

FGBNU RosNIISK "Rossorgo",

Doctor of Agricultural Sciences, Deputy
Director for Science

Marton L. Csaba,

Agricultural Institute of Research
Scientific Agricultural Centre of HAS,
Doctor of Agricultural Sciences, Head of
department

Mustyatsa S. I.,

Plant cultivation Institute "Porumbeni",
Doctor of Agricultural Sciences, candidate
of Biological Sciences, Research-professor

Orlyanskiy N. A.

Voronezhskiy Branch of the FGBNU VNII
kukuruzy, Doctor of Agricultural Sciences,
Director

Panfilov A.E.

Agroecology Institute – a branch of the
FSBEI HE SUSAU, Doctor of Agricultural
Sciences, Director

Smirnova L. A.,

The Russian Federation Ministry
of Agriculture, Doctor of Economics,
Head of the plant department

Suprunov A. I.,

FGBNU Krasnodar NIISKH P.P.
Lukyanenko, doctor of Agricultural
Sciences, associate professor, head of
plant breeding and seed corn department

Toloraya T. R.,

FGBNU Krasnodar NIISKH P.P. Lukyanenko,
Doctor of Agricultural Sciences, professor
chief researcher of breeding and seed
production department of com

**Научные статьи, реклама
и информация публикуются
на договорной основе**

Scientific and production magazine

MAIZE AND SORGHUM

**№ 2
2017**

The magazine "Maize and Sorghum" (ISSN 0233-7770) is included into the global abstract database and citation system of AGRIS and in accordance with the rules for the formation of a reviewed scientific publications list in which the main scientific results of Ph.D. and Doctoral theses should be published (hereinafter - the List) and approved by the order of the Ministry of Education and Science of the Russian Federation) is considered to be included in the List by branches of science corresponding to the magazine profile.

CONTENT

SCIENCE – PRODUCTION

Orlyanskiy N. A., Orlyanskaya N. A., Zubko D. G., Masliev S. V. Plant density, yield and grain moisture of early maturing corn hybrids 3

BREEDING AND SEED GROWING

Sotchenko V. S., Gorbacheva A. G., Bortnikova L. A., Vetoshkina I. A., Panfilova O. N., Krivosheev G.Y. Effective accumulated temperatures and days amount for the period from germination – to ear flowering of parental forms of corn hybrids depending on growing conditions 9

Sotchenko Y. V., Galgovskaya L. A., Terkina O. V. Evaluation of perspective pop-corn hybrids in a predgornii zone of Stavropol region 15
Filonenko V. A., Lukashev V. N., Dadaeva T. A., Mazurov V. N. The results of research corn hybrids on gray forest soils in the context of the Kaluga region 20

IN MY NOTEBOOK AGRONOMIST (for an agronomist's record book)

Filchugina E. Y., Volovik V. F., Boyko E. S., Udalaya A. S., Ovchinnikova T. A., Dobromislova Y. I., Terentyeva O. V. New varieties and hybrids for maize and sorghum crops, recommended for cultivate within the territory of Russian Federation since 2017 26

**When preparing manuscripts in our magazine always
keep in mind the changed rules for submitting articles
published between on the 36 page**

The electronic version is available here:
<http://vniikukuruzy.ru/zhurnal/index.php>

Отпечатано в типографии ОАО «Подольская фабрика
Офсетной Печати», 142100, г. Подольск, Ревпроспект, д. 80/42,
e-mail: e14@ofsetpodolsk.ru
Zakaz@pfop.ru Заказ 27494.



УДК 633.15: 631.527.5: 633.559

ГУСТОТА РАСТЕНИЙ, УРОЖАЙ И ВЛАЖНОСТЬ ЗЕРНА РАННЕСПЕЛЫХ ГИБРИДОВ КУКУРУЗЫ

- **Николай Алексеевич ОРЛЯНСКИЙ¹**, доктор сельскохозяйственных наук, директор
- **Наталья Алексеевна ОРЛЯНСКАЯ¹**, кандидат сельскохозяйственных наук, ведущий научный сотрудник
- **Дмитрий Григорьевич ЗУБКО¹**, кандидат сельскохозяйственных наук, заместитель директора
- **Сергей Владимирович МАСЛИЁВ²**, доктор сельскохозяйственных наук, профессор кафедры технологий производства и профессионального образования

¹Воронежский филиал ФГБНУ ВНИИ кукурузы; 396835, Воронежская обл., Хохольский р-н, п. Опытная станция,

E-mail: opytное@vmail.ru; тел. 8 (47371) 9-05-38.

²Луганский национальный университет им. Тараса Шевченко

E-mail: msv-lug@mail.ru

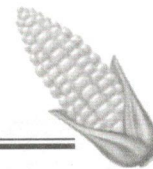
Цель работы – разработка подходов к определению близкой к оптимальной густоты посева раннеспелых гибридов кукурузы в условиях Центрального Черноземья. Полевые опыты проводили на базе питомника конкурсного сортоиспытания раннеспелых гибридов в 2010–2015 гг., а также в опытах с загущением посевов от 60 до 90 тыс/га. В задачи исследований входило определение оптимальной густоты с учетом урожая, уборочной влажности зерна и селекционного индекса. В среднем за 6 лет испытаний урожай зерна при густоте 60 тыс/га составил 5,57 т/га. В условиях загущения до 80 тыс/га он достоверно снизился на 0,08 т/га. Роль густоты растений существенно изменялась в зависимости от условий влагообеспеченности. В два из трех средне-засушливых года (2013 и 2014) оптимальной была меньшая густота 60 тыс/га (+0,42...+0,43 т/га). В благоприятные годы (2012 и 2015) загущение до 80 тыс/га повышало урожай на 0,12–0,38 т/га. Увеличение густоты посева приводило также к повышению уборочной влажности зерна в среднем по питомнику на 0,3%, а по трем лучшим гибридам на 0,8%. Селекционный индекс раннеспелых гибридов при загущении снижался, но незначительно – с 2,95 до 2,86. Оптимальной в опытах с загущением в 2002, 2003 и 2015 гг. оказалась густота 70 тыс/га. Снижение густоты на 10–20 тыс/га приводило к уменьшению урожая зерна на 6,2–7,7%. Равнозначное загущение посевов снижало урожай на 10,3–12,2%. В среднем по опытам, следует рекомендовать использовать густоты 60–70 тыс/га при недостатке влаги и 70–80 тыс/га в районах с преобладанием благоприятных по влагообеспеченности условий. Целесообразно для каждого гибрида брать минимум две густоты посева.

Ключевые слова: кукуруза, густота растений, урожай зерна, уборочная влажность зерна, селекционный индекс.

Главная цель агропромышленного производства – получение высоких и стабильных урожаев при минимальных затратах. Обязательным условием ее достижения является неукоснительное выполнение ряда требований. Одним из основных является технологическая дисциплина. Без ее соблюдения невозможно добиться поставленной цели. Кроме того, урожай в значительной степени определяется наличием целого ряда лимитирующих факторов внешней среды. Для зерновой кукурузы в условиях Центрального Черноземья наиболее существенными являются дефицит тепла и влаги. Отчасти эти факторы являются контролируруемыми, однако далеко не полностью. Так,

ограниченную сумму эффективных температур можно частично нивелировать грамотным подбором сортов и гибридов определенной группы спелости. Компенсировать недостаток влаги сложнее. Это частично возможно только в условиях орошения. На богарных землях значительной части региона хронический дефицит осадков в последние годы превратил задачу получения запланированного урожая зерна в трудно-разрешимую проблему.

Как полнее нивелировать возможное отрицательное действие засухи – одна из главных проблем при возделывании зерновой кукурузы в большинстве регионов России.



Одним из факторов, определяющих уровень урожайности кукурузы в районах недостаточного увлажнения, является оптимальная густота посевов [13]. Главная проблема при решении этого вопроса – как перед посевом определить оптимальную густоту стояния растений к уборке? К сожалению, точно установить ее не представляется возможным. Можно скорее предсказать с определенной долей вероятности. Однако, если точно определить оптимальную густоту до посева невозможно, то лучше иметь загущенные или изреженные посевы?

По мнению П. Ф. Ключко, Ф. В. Шарбатова [5], в благоприятные по осадкам годы урожай зерна при недостаточной густоте посева снижается на 5–7 ц/га, а в засушливые, в результате загущения посева, урожай можно почти полностью потерять. Чрезмерное увеличение густоты стояния растений ухудшает их водоснабжение, тормозит ростовые процессы, снижает интенсивность фотосинтеза, быстрее может наступить почвенная засуха [1]. Загущенные посевы кукурузы сильнее повреждаются стеблевыми гнилями и полегают [4]. В то же время, изреженные посевы сильнее зарастают сорняками и требуют больше затрат по уходу за растениями [12].

Цель работы – разработка подходов к определению близкой к оптимальной густоты посева новых раннеспелых гибридов кукурузы воронежской селекции в условиях существенного потепления климата и снижения количества выпадающих осадков на территории Центрально-Черноземного региона.

Материал и методика

Научные исследования проводили на полях Воронежского филиала ФГБНУ ВНИИ кукурузы в 2002, 2003 и 2010–2015 гг. Опыты закладывали в соответствии с “Методическими указаниями по проведению полевых опытов с кукурузой” [8], “Методикой государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур” [7], “Методикой полевого опыта” [2]. Селекционный индекс рассчитан по методике В.С. Сотченко [11].

Гибриды изучали в питомниках конкурсного сортоиспытания на делянках площадью 14 м² в 4-кратной повторности при густоте растений 60 и 80 тыс/га, а также в контрольных питомниках при площади делянок 7 м² в 3-кратной повторности и густотах 60, 70 и 80 тыс/га в 2002–2003 гг. и 50, 70 и 90 тыс/га в 2015 г. Агротехника общепринятая для зоны.

По условиям влаго- и теплообеспеченности 2010 г. оказался сильно засушливым, 2002, 2003, 2011, 2013 и 2014 гг. – средне засушливыми, а 2012 и 2015 гг. – благоприятными.

Экспериментальные данные обработаны методом дисперсионного анализа с применением программ статистического анализа “AGROS 2.09” [6].

Результаты исследований

По данным Всероссийского НИИ кукурузы, густота стояния растений кукурузы в первую очередь определяется группой спелости. Раннеспелые и среднеранние отечественные гибриды имеют оптимум густоты стояния растений в посеве выше, чем среднеспелые и среднепоздние. Разная реакция гибридов на густоту обусловлена генетическими особенностями, обеспеченностью влагой и элементами питания. Изменяется оптимальная густота стояния растений также в зависимости от почвенно-климатических условий регионов возделывания [4].

В Воронежской области максимальный урожай сухого зерна дают раннеспелые гибриды при густоте растений к уборке 50 тыс/га без удобрений и 60 тыс/га на удобренном фоне [9, 10].

Проведенные в 2010–2015 гг. на 20 раннеспелых гибридах конкурсного сортоиспытания исследования в целом подтвердили сделанные ранее выводы (табл. 1). В среднем за 6 лет урожай зерна при густоте растений 60 тыс/га составил 5,57 т/га с изменениями по годам от 1,53 до 7,81 т/га. В условиях загущения до 80 тыс/га урожай снизился на 0,08 т/га, однако снижение оказалось в пределах ошибки опыта. При этом роль густоты существенно изменялась в зависимости от условий влагообеспеченности. Так, в сильно засушливом 2010 г. даже минимальная густота 60 тыс/га оказалась чрезмерной для получения нормального урожая и достоверной разницы в урожайности гибридов не наблюдалось. В два из трех средне засушливых года (2013 и 2014) оптимальной была меньшая густота стояния растений 60 тыс/га. Загущение посевов снизило урожай зерна гибридов в среднем на 0,42–0,43 т/га. В то же время, в благоприятные по климатическим условиям годы (2012 и 2015) достоверно оптимальной оказалась более высокая густота стояния растений – 80 тыс/га. Урожай зерна при этом составил соответственно 7,49 и 8,19 т/га.

По трем лучшим гибридам конкурсного испытания получены в целом сходные результаты. В среднем за годы испытания как при густоте 60 тыс/га, так и при густоте 80 тыс/га получен абсолютно равный урожай зерна 6,08 т/га. При этом, в неблагоприятные годы достоверно лучшие результаты гибриды обеспечивали при более низкой густоте 60 тыс/га, а в благоприятные, загущение посевов до 80 тыс/га способствовало существенному повышению урожая зерна кукурузы на 0,71–0,74 т/га.

В литературе отражено мало сведений о связи густоты стояния растений и уборочной влажности зерна. В то же время, отмечается замедление созревания при достаточном обеспечении влагой и преждевременное созревание (отмирание) растений при дефиците влаги в условиях повышенной густоты стояния растений [3].



Таблица 1. Урожай зерна раннеспелых гибридов кукурузы конкурсного сортоиспытания при различной густоте растений

Год	Урожай зерна, т/га					
	Среднее по 20 гибридам			Среднее по 3 лучшим гибридам		
	60 тыс/га	80 тыс/га	80 ± к 60 тыс/га	60 тыс/га	80 тыс/га	80 ± к 60 тыс/га
2010	1,53	1,44	- 0,09	1,94	1,58	- 0,36
2011	5,65	5,60	- 0,05	6,20	5,98	- 0,22
2012	7,37	7,49	+ 0,12	7,69	8,40	+ 0,71
2013	5,80	5,37	- 0,43	6,64	6,09	- 0,55
2014	5,24	4,82	- 0,42	5,86	5,53	- 0,33
2015	7,81	8,19	+ 0,38	8,17	8,91	+ 0,74
Среднее	5,57	5,49	- 0,08	6,08	6,08	0
НСР ₀₉₅ для густот	0,12					

В ходе многолетних исследований раннеспелых гибридов питомника конкурсного сортоиспытания получены данные по изменению уборочной влажности зерна при повышении густоты стояния растений (табл. 2). В среднем по питомнику только в острожа-сушливом 2010 г. влажность зерна достоверно снижалась при загущении посевов. Можно предположить, что при густоте 80 тыс/га раньше наступил дефицит

влаги и растения раньше усохли на корню. В 2011 г. не наблюдалось существенной разницы по влажности зерна при разных густотах. В остальные 4 года (2012–2015), как и в среднем за годы испытания, уборочная влажность зерна достоверно увеличивалась при загущении посевов. В среднем превышение составило 0,3%, а наиболее существенным было в 2013 г. – 1,2% и в 2014 г. – 0,8%.

Таблица 2. Уборочная влажность зерна раннеспелых гибридов кукурузы конкурсного сортоиспытания при различной густоте растений

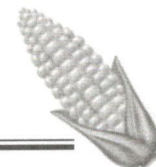
Год	Влажность зерна, %					
	Среднее по 20 гибридам			Среднее по 3 лучшим гибридам		
	60 тыс/га	80 тыс/га	80 ± к 60 тыс/га	60 тыс/га	80 тыс/га	80 ± к 60 тыс/га
2010	17,8	16,8	- 1,0	16,6	16,1	- 0,5
2011	18,9	18,8	- 0,1	17,8	18,4	+ 0,6
2012	22,3	22,4	+ 0,1	21,2	21,5	+ 0,3
2013	23,7	24,9	+ 1,2	24,1	25,2	+ 1,1
2014	15,2	16,0	+ 0,8	14,8	15,5	+ 0,7
2015	15,8	16,1	+ 0,3	16,6	17,0	+ 0,4
Среднее	18,9	19,2	+ 0,3	18,2	19,0	+ 0,8
НСР ₀₉₅ для густот	0,38					

Лучшие по урожаю зерна гибриды кукурузы в большинстве лет, кроме 2013 г., отличались пониженной влажностью зерна в сравнении со средним по питомнику. В то же время, за исключением аномального 2010 г., увеличение густоты стояния растений у них также приводило к достоверному повышению уборочной влажности зерна в среднем на 0,8%, а по годам от 0,3 до 1,1%.

В связи с увеличением уборочной влажности зерна при загущении посевов представляет интерес определение лучшей густоты стояния растений с точки зрения оптимального сочетания в генотипе величины урожая и уборочной влажности зерна. В каждом кон-

кретном хозяйстве такой анализ может быть проведен путем сравнения себестоимости выращивания и стоимости продукции, полученной при разных густотах. В науке для этого используют селекционный индекс, определяемый как частное от деления урожая зерна в ц/га на влажность зерна в %. Он позволяет для каждого конкретного гибрида подобрать ту максимальную густоту, выше которой влажность зерна начинает расти быстрее, чем урожай.

В 2010–2012 гг. усредненный селекционный индекс 20 гибридов конкурсного сортоиспытания оказался практически равным как при 60, так и при 80 тысячах растений на 1 га (табл. 3). Однако, в дальнейшем ситу-



ация изменилась. В 2013–2014 гг. за счет более высокого урожая и низкой влажности зерна селекционный индекс при густоте 60 тыс/га оказался значительно выше. В среднем за 2 года преимущество составило 0,73 единицы. В то же время, в 2015 г. наблюдалась обратная за-

висимость. Селекционный индекс при густоте 80 тыс/га составил 5,09 единиц против 4,94 при более низкой густоте. В среднем же за 6 лет испытаний несколько предпочтительней с учетом величины селекционного индекса выглядели гибриды при густоте 60 тыс/га.

Таблица 3. Селекционный индекс раннеспелых гибридов кукурузы конкурсного сортоиспытания при различной густоте растений

Год	Селекционный индекс					
	Среднее по 20 гибридам			Среднее по 3 лучшим гибридам		
	60 тыс/га	80 тыс/га	80 ± к 60 тыс/га	60 тыс/га	80 тыс/га	80 ± к 60 тыс/га
2010	0,86	0,86	0	1,17	0,98	- 0,19
2011	2,99	2,98	- 0,01	3,48	3,25	- 0,23
2012	3,30	3,34	+ 0,04	3,63	3,90	+ 0,27
2013	2,45	2,16	- 0,29	2,76	2,42	- 0,34
2014	3,45	3,01	- 0,44	3,96	3,57	- 0,39
2015	4,94	5,09	+ 0,15	4,92	5,24	+ 0,32
Среднее	2,95	2,86	- 0,09	3,34	3,20	- 0,14

У трех лучших гибридов конкурсного испытания селекционные индексы в большей степени зависели от урожая, чем от влажности зерна. Поэтому в засушливые годы они были выше при густоте 60 тыс/га, а в благоприятные, наоборот, при 80 тыс/га. В среднем за годы испытания более предпочтительной с учетом селекционных индексов выглядела густота 60 тыс/га. Однако, превышение оказалось незначительным и составило 0,14 единиц.

Таким образом, проведенные многолетние исследования урожая, уборочной влажности зерна раннеспелых гибридов кукурузы и их селекционных индексов не выявили однозначно лучшей густоты, которую можно было бы рекомендовать для производства. Поэтому, мы попытались рассмотреть проблему с другой стороны. Если нет возможности точно определить оптимальную густоту, то в какую сторону, большую или меньшую от предположительно оптимальной ее лучше сдвигать?

Сложность проведения подобных опытов заклю-

чается в необходимости использования большого набора градаций густоты или использования только тех опытов, где оптимальной оказалась средняя густота стояния растений.

В 2002 и 2003 гг. оптимальной, с учетом урожая зерна всех изучавшихся гибридов, оказалась густота 70 тыс/га (табл. 4). При снижении густоты на 10 тыс/га против оптимальной, урожай гибридов в среднем снизился на 6,2%, а по отдельным гибридам от 5,6 до 6,5%. В случае же увеличения густоты до 80 тыс/га урожай зерна снизился в среднем на 12,2%, а по гибридам от 5,8 до 13,9%. Таким образом, загущение посевов почти в 2 раза больше снижало урожай, чем их изреживание. В то же время, один из изучавшихся гибридов (В 180) в условиях загущения показал несколько лучший результат, чем при густоте 60 тыс/га. Однако, сравнительно низкий уровень урожая не позволяет рассматривать его как перспективный вариант для дальнейшего использования.

Таблица 4. Влияние густоты растений на урожай зерна раннеспелых гибридов кукурузы, среднее за 2002–2003 гг.

Гибрид	Урожай зерна, (т/га) при густоте			Снижение урожая, %	
	60 тыс/га	70 тыс/га	80 тыс/га	60 к 70 тыс/га	80 к 70 тыс/га
Каскад 195 СВ	5,07	5,41*	4,35	6,3	9,6
В 180	4,96	5,30*	4,99	6,4	5,8
В 181	4,88	5,22*	4,51	6,5	13,6
В 182	5,70	6,04*	5,20	5,6	13,9
В 183	4,97	5,31*	4,68	6,4	11,9
В 185	5,40	5,74*	5,23	5,9	9,9
Среднее	5,16	5,50*	4,83	6,2	12,2
НСР ₀₉₅ для густот	0,17				
* Оптимальная густота растений					



В 2015 г. оптимальные результаты по урожаю зерна раннеспелых гибридов кукурузы также были получены при средней густоте 70 тыс/га (табл. 5). Урожай зерна в среднем составил 8,44 т/га, а по гибридам от 7,70 до

9,57 т/га. Уменьшение густоты стояния до 50 тыс/га привело к снижению урожая до 7,79 т/га, или на 7,7%. В то же время, загущение посевов до 90 тыс/га снизило урожай более существенно – на 10,3%.

Таблица 5. Влияние густоты растений на урожай зерна раннеспелых гибридов кукурузы, 2015 г.

Гибрид	Урожай зерна, (т/га) при густоте			Снижение урожая, %	
	50 тыс/га	70 тыс/га	90 тыс/га	50 к 70 тыс/га	90 к 70 тыс/га
В 174	7,26	7,81*	6,94	7,0	11,0
В 175	7,97	8,98*	8,07	11,2	10,1
В 176	7,49	7,70*	7,25	2,7	5,8
В 197	7,45	8,41*	7,66	11,4	8,9
В 198	8,12	8,19*	7,64	0,9	6,7
В 199	8,43	9,57*	7,86	11,9	17,9
Среднее	7,79	8,44*	7,57	7,7	10,3
НСР ₀₉₅ для густот	0,22				

* Оптимальная густота растений

Среди изучавшихся в 2015 г. гибридов наблюдалась существенная дифференциация на изменение густоты стояния растений. Сильнее других реагировали на изменение условий выращивания наиболее урожайные гибриды В 199 и В 175. Снижение урожая зерна при изменении густоты у них достигало от 10,1 до 17,9%. Более стабильные результаты показали гибриды В 176 и В 198. Их урожай снижался не более, чем на 6,7%. Однако, использование гибрида В 176 вряд ли будет иметь перспективу из-за низкой потенциальной продуктивности.

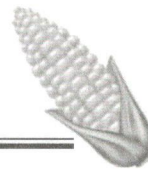
Оптимальной, с точки зрения уборочной влажности зерна, в этом опыте для всех гибридов оказалась максимальная густота 90 тыс/га (табл.6). Уборочная влажность зерна в среднем составила 15,4%, а по гибридам от 14,8 до 15,9%. Судя по тому, что при этой густоте наступило также существенное снижение урожая зерна, можно предположить, что в этом варианте опыта в конце вегетации наступил дефицит влаги, что привело к преждевременному созреванию и усыханию растений и початков.

Таблица 6. Влияние густоты растений на уборочную влажность зерна и селекционный индекс раннеспелых гибридов кукурузы, 2015 г.

Гибрид	Уборочная влажность зерна, (%) при густоте			Селекционный индекс при густоте		
	50 тыс/га	70 тыс/га	90 тыс/га	50 тыс/га	70 тыс/га	90 тыс/га
В 174	15,7	15,7	14,8	4,62	4,97	4,69
В 175	17,3	17,0	15,0	4,61	5,28	5,38
В 176	15,9	16,0	15,6	4,71	4,81	4,65
В 197	16,2	17,0	15,7	4,60	4,83	4,88
В 198	16,8	17,2	15,9	4,83	4,65	4,81
В 199	15,8	16,4	15,6	5,34	5,84	5,04
Среднее	16,3	16,6	15,4	4,79	5,06	4,91
НСР ₀₉₅ для густот	0,52					

Максимальное значение селекционного индекса у отдельных гибридов наблюдалось при различных густотах. Для гибрида В 198 с учетом абсолютных значений урожай зерна и селекционного индекса оптимальной густотой следует считать минимальную. Три гибрида – В 174, В 176 и наиболее урожайный В 199 показали лучшие результаты при густоте 70 тыс/га. Оптимальной

эта густота была также в среднем по опыту. Гибриды В 175 и В 197 оказались более устойчивыми к загущению. Селекционный индекс у них максимальный при густоте 90 тыс/га. Наиболее перспективными гибридами из данного набора следует считать В 199 и В 175, показавшие высокий урожай зерна – 9,57 и 8,98 т/га и максимальные селекционные индексы – 5,84 и 5,38 соответственно.



ВЫВОДЫ

Проведенные исследования позволили установить, что оптимальными густотами для выращивания раннеспелых гибридов кукурузы на зерно в условиях Центрально-Черноземной зоны при недостатке влаги являются 60–70 тыс/га. При этом, в районах с преобладанием благоприятных по влагообеспеченности условий (3 года из 5 и более) следует отдавать предпочтение более высоким густотам (70–80 тыс/га).

Учитывая низкую вероятность прогнозирования до посева оптимальной густоты стояния растений к уборке, наряду с использованием нескольких гибридов кукурузы, можно рекомендовать хозяйствам практиковать посев каждого гибрида с различной густотой стояния растений с учетом условий влагообеспеченности.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Володарский Н.И. Биологические основы возделывания кукурузы / Н.И. Володарский. М.: "Колос", 1975. – 255 с.
2. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта / Б.А. Доспехов. М.: Агропромиздат, 1985. – 351 с.
3. Кукуруза (выращивание, уборка, консервирование и использование) / Под ред. Д. Шпаара. М.: ИД ООО "DLV Агродело", 2009. – 390 с.
4. Кукуруза. Современная технология возделывания / А.П. Шиндин, В.Н. Багринцева, А.Г. Горбачева и др. // Под общ. ред. акад. РАСХН В.С. Сотченко. М.: ООО НПО "РосАгроХим", 2012. – 152 с.
5. Ключко П.Ф. Урожайность самоопыленных линий кукурузы при различных густотах выращивания / П.Ф. Ключко, Ф.В. Шарбатов // Науч.-техн. Бюлл. ВСГИ. Одесса, 1988. Вып. 1 (67). С. 10–13.
6. Мартынов С.П. Статистический и биометрический анализ в растениеводстве и селекции / С.П. Мартынов // Пакет программ "AGROS 2.09". Тверь, 2009. – 90 с.
7. Методика государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур. М., 1989. – 194 с.
8. Методические рекомендации по проведению полевых опытов с кукурузой. Днепропетровск, 1980. – 54 с.
9. Орлянский Н.А. Кукуруза на зерно и силос / Н.А. Орлянский, Д.Г. Зубко, Н.А. Орлянская // Практические рекомендации. Воронеж, 2013. – 20 с.
10. Орлянский Н.А. Практическое руководство по технологии возделывания кукурузы в Воронежской области / Н.А. Орлянский, Е.Н. Козлов, А.Ф. Стулин и др. Воронеж, 2003. – 40 с.
11. Сотченко В.С. Селекция и семеноводство раннеспелых и среднеранних гибридов кукурузы / В.С. Сотченко // Дис. ... д-ра с.-х. наук в форме научного доклада. С.-Пб., 1992. – 48 с.
12. Циков В. С. Кукуруза: технология, гибриды, семена / В. С. Циков. Днепропетровск: "Зоря", 2003. – 296 с.
13. Югенхеймер Р.У. Кукуруза: улучшение сортов, производство семян, использование / Р.У. Югенхеймер. М.: "Колос", 1979. – 518 с.

PLANT DENSITY, YIELD AND GRAIN MOISTURE OF EARLY MATURING CORN HYBRIDES

Orlyanskiy Nikolay Alekseevich¹, Orlyanskaya Natalia Alekseevna¹, Zubko Dmitry Grigoryevich¹, Masliev Sergei Vladimirovich²

¹Branch of the FSBSI All-Russian Research Scientific Institute of Corn in Voronezh

²National University after Taras Shevchenko in Lugansk

The purpose of this work is the development of approaches to the determination close to the optimum sowing density of the early maturing corn hybrids, in the conditions of the Central Chernozem region. Field experiments were conducted on the basis of the nursery of competitive variety testing of early-maturing hybrids in 2010–2015, as well as in experiments with high density sowing from 60 to 90 thousand/ha. The research tasks included the determination of the optimum density, taking into account the yield, the harvesting grain moisture and the breeding index. On average, for 6 years of testing, the grain yield at a density of 60 thousand/ha was 5.57 t/ha. Under conditions of high density sowing up to 80 thousand/ha, it uncertainty decreased by 0.08 t/ha. The role of the plants density changed significantly, depending on the conditions of moisture supply. In two of the three average dry years (2013 and 2014), the optimal density was 60 thousand/ha (+0.42 ... +0.43 t/ha). In favorable years (2012 and 2015) high density sowing up to 80 thousand/ha increased the yield by 0.12–0.38 t/ha. A sowing density increase also resulted in an increase of harvesting grain moisture by an average of 0.3% for the nursery, and 0.8% for the 3 best hybrids. The breeding index of early maturing hybrids decreased under high density sowing, but insignificantly – from 2.95 to 2.86. Optimal in experiments with high density sowing in 2002, 2003 and 2015 was a density of 70 thousand/ha. Reducing the density by 10–20 thousand/ha led to a decrease in the grain yield by 6.2–7.7%. Equivalent sowing density increase reduced yield by 10.3–12.2%. On average, according to experiments, it should be recommended to use densities of 60–70 thousand/ha with a lack of moisture and 70–80 thousand/ha in areas with favorable moisture conditions. It is advisable for each hybrid to use at least two plant densities.

Keywords: corn, plant density, grain yield, harvesting grain moisture, breeding index.