

DOI: <https://doi.org/10.23670/IRJ.2022.119.5.015>

УРОЖАЙНОСТЬ ГИБРИДНОГО МАТЕРИАЛА КУКУРУЗЫ

Обзорная статья

Титов В.Н.^{1, *}, Бочкарева Ю.В.², Болотова О.И.³

^{1, 2} Российский научно-исследовательский и проектно-технологический институт сорго и кукурузы, Саратов, Россия;

³ Научно-производственный центр автоматизации и приборостроения, Саратов, Россия

* Корреспондирующий автор (prof-tvn[at]yandex.ru)

Аннотация

В статье разбирается актуальный сегодня вопрос реализации Доктрины продовольственной безопасности РФ в условиях наложения санкций на российскую экономику. Для этого рассматривалась урожайность зерна кукурузы, зависящая от выбора гибридного сортообразца растения, использования обоснованной технологии выращивания, густоты стояния растений, применения регулируемой системы орошения, предпосевной обработка борорганическим препаратом. Анализ такого рода данных способен дать возможность планировать конечный результат в зависимости от поставленной цели – будь то выход урожая зерна с 1 га и повышение его качества или урожайность зеленой массы. Кроме того, проведено сравнение выращивания кукурузы в богарных условиях и при использовании капельного орошения.

Ключевые слова: кукуруза, урожайность, борсодержащий препарат, густота стояния растений.

YIELD OF HYBRID CORN MATERIAL

Review article

Titov V.N.^{1, *}, Bochkareva Yu.V.², Bolotova O.I.³

^{1, 2} Russian Research and Design-Technological Institute of Sorghum and Corn, Saratov, Russia;

³ Scientific and Production Center of Automation and Instrumentation, Saratov, Russia

* Corresponding author (prof-tvn[at]yandex.ru)

Abstract

The article examines the current issue of the implementation of the Doctrine of Food Security of the Russian Federation in the context of the imposition of sanctions on the Russian economy. For this purpose, the study examines the yield of corn grain, depending on the choice of a hybrid variety of the plant, the use of a reasonable cultivation technology, the density of standing plants, the use of a regulated irrigation system, pre-sowing treatment with an organic-boron preparation. Analyzing this kind of data can make it possible to plan the final result depending on the goal, whether it is the yield of grain from 1 ha and improving its quality, or fresh yield. In addition, the study carries out a comparison of corn cultivation in rain-fed conditions and with the use of drip irrigation.

Keywords: corn, yield, boron-containing preparation, planting density.

Введение

Сегодня, в условиях повсеместного введения санкций против предприятий РФ, а также в рамках реализации Доктрины продовольственной безопасности РФ и Федерального закона от 30.12.2021г. №454-ФЗ «О семеноводстве», возникает острая необходимость в разработках и внедрениях новых отечественных сортообразцов сельскохозяйственных культур, а также производства семян российской селекции. При этом немаловажным дополнительным вопросом является также и проблема метода повышения продуктивности таких растений с использованием отечественных стимуляторов роста и иных препаратов, в особенности, если они отвечают требованиям «зелёной химии».

При использовании такого рода мероприятий сельскохозяйственными предприятиями, появляется возможность обеспечивать население необходимыми объемами продукции, полностью независимыми от иностранного сырья и комплектующих.

При этом в существующей ситуации возникает необходимость перехода к работе в условиях мобилизационного периода. Таким образом предлагаемые решения должны быть максимально технологически простыми и полностью независимыми.

Кукуруза является важным растением, как с точки зрения применяемости в виде пищи, так и в виде технического материала. Практически все части этого растения применяются во всевозможных отраслях промышленности [1]. Но, тем не менее, рентабельность выращивания кукурузы во многом зависит от степени учета особенностей ее возделывания как вида, а также верного и точного расчета и планирования агротехнических мероприятий при ее выращивании [8], [9].

Возделывание кукурузы не требует особенных сложностей в технологии выращивания. Благодаря хорошо развитой корневой системе и повышенной устойчивости к почвенной и воздушной засухе это растение считается засухоустойчивой культурой. Оптимальная густота стояния растений перед уборкой урожая, связанная с густотой посева определяется вовремя проведенными технологически правильными (учитывая норму высева) посевными работами, которые необходимо проводить при достижении среднесуточной температуры почвы от +10°C [5]. Кроме вышесказанного следует также правильно подготовить почву с осени и не забывать про севооборот, когда наилучшими предшественниками будут озимые колосовые и зернобобовые культуры.

Прежде, чем начать работы по подбору конкретного необходимого гибрида — следует заранее изучить множество влияющих на рост и развитие растений факторов. Основопологающим критерием является природно-климатические и

почвенные характеристики зоны выращивания кукурузы. Такой фактор, как накопление влаги в почве, а затем ее правильное применение влияет на урожайность кукурузы.

Основным источником такой влаги являются атмосферные осадки и их количественное распределение, которое характеризуется неравномерностью выпадения в течение года. Приступая к анализу климатических особенностей возделывания культуры, следует учитывать, что наибольшее значение для сельского хозяйства имеют осадки теплого периода. Однако, в Саратовской области наибольшее накопление влаги происходит в холодное время года, когда в почве оказывается до 3/4 всего годового запаса влаги. Поэтому в данном регионе следует заблаговременно осуществлять влагозадерживающие работы. Кроме почвенной влаги при возделывании кукурузы следует учитывать и другой фактор, связанный с водой — периодические засухи, низкий уровень влажности воздуха (менее 30%), высокая температура (выше 30°C). Наибольшее отрицательное влияние на развитие растений кукурузы эти факторы оказывают в фазы опыления и налива зерна.

Учитывая вышеуказанное, можно говорить о том, что скороспелые сорта кукурузы позволяют получать больший урожай, чем позднеспелые сорта и гибриды. При этом именно недостаток высокоурожайных раннеспелых и среднеспелых гибридов кукурузы сдерживало развитие выращивания кукурузы в Саратовской области и смежных географических областях. На сегодняшний день данная проблема во многом может быть решена за счет создания селекционерами определённого количества требуемых гибридов кукурузы, которые внесены в реестр зарегистрированных и допущенных к использованию в России [2]. А это значит, что, основываясь на нем можно подбирать необходимые для выращивания сорта и гибриды с учетом климатических особенностей региона. Так, для более северных районов требуются гибриды, дающие к моменту уборки урожая зерно полной спелости с невысокой влажностью, а для южных районов, где имеется проблема с осадками, следует высаживать растения, устойчивые в первую очередь именно к этому параметру [4]. Но при этом не следует забывать и о таком важном требовании при выборе гибрида как группа спелости (раннеспелые, среднеранние, среднеспелые и среднепоздние). Урожайность и влажность зерна каждой такой группы значительно отличается.

Важным признаком, обуславливающим не только уровень продуктивности, но и возможность возделывания той или иной формы в определенном регионе является продолжительность вегетационного периода. Согласно методике Координационного совета по продолжительности вегетационного периода выделяется несколько групп селекционного материала: ультрараннеспелые (ФАО 100-139, количество дней от всходов до полной спелости 80-90), раннеспелые (ФАО 140-169, 170-199, количество дней от всходов до полной спелости 90-103), среднераннеспелые (ФАО 200-249, количество дней от всходов до полной спелости 103-108), среднеспелые (ФАО-250-299, (количество дней от всходов до полной спелости 108-115 дней). С учетом особенностей возделывания кукурузы в нашей стране приемлема классификация гибридов по системе ФАО, позволяющая более точно характеризовать их по длине вегетационного периода [3]. Определяющую роль в установлении продолжительности вегетационного периода играет период от появления всходов до начала цветения, но при этом решающее значение имеют температурные условия. Продолжительность периода от всходов до выметания тесно связана с изменением температуры и имеет определённую зависимость - при наблюдении роста температуры с 18°C до 24°C межфазный период от всходов до цветения укорачивается, а в случае снижения температуры - соответственно начинает увеличиваться.

Высокий полноценный урожай зерна и зеленой массы получается при условии совокупности нескольких показателей, а именно – оптимальном подборе гибрида, густоты стояния растений [5], условий водообеспеченности, использовании минеральных веществ. Для проведения работ в качестве исследуемого материала были выбраны гибриды кукурузы саратовской селекции - РНИИСК 1, Радикал, РСК Заря, РСК Аврора. Исследования проводились в ФГБНУ РосНИИСК «Россорго», г. Саратов. (см. таблица 1).

Таблица 1 – Влияние условий возделывания на урожайность зерна и зеленой массы новых отечественных сортообразцов кукурузы

Густота стояния растений, тыс. раст./га	В богарных условиях		В условиях орошения (капельное)
	контроль	Предпосевная обработка Борогум М	
Урожайность зеленой массы, т/га			
45	12,2	20,5	-
65	27,6	33,8	-
85	23,2	28,3	38,4
Урожайность зерна, т/га			
45	3,69	6,15	6,78
65	3,51	4,12	7,80
85	2,86	3,33	8,66
Количество початков на растении, шт.			
45	1,1	1,5	2,5
65	1,0	1,2	2,2
85	0,9	1,0	2,0

Окончание таблицы 1 – Влияние условий возделывания на урожайность зерна и зеленой массы новых отечественных сортообразцов кукурузы

Густота стояния растений, тыс. раст./га	В богарных условиях		В условиях орошения (капельное)
	контроль	Предпосевная обработка Борогум М	
Высота растения, см			
45	201,0	210,4	212,2
65	208,6	215,6	227,2
85	215,2	220,1	232,6
Высота прикрепления початка, см			
45	70,5	72,1	78,0
65	75,2	76,0	80,0
85	80,0	82,5	87,6

Обработка семян кукурузы перед посевом борсодержащим препаратом Борогум-М (кукурузный) (0,2 л/т) [6] позволила поднять урожай зеленой массы в богарных условиях на 22,5-68,0%. Максимальное количество зеленой массы при обработке вышеуказанным препаратом выявлено при густоте стояния 65 000 раст./га, а максимальная урожайность зерна получена при густоте 45 000 раст./га. Урожайность зерна при обработке Борогум-М повысилась на 17,4-66,7%. Мощным фактором увеличения продуктивности кукурузы является орошение [7]. Формирование большого урожая достигается благодаря регулированию водного режима в сочетании с другими факторами [7], [10].

Выращивание растений в условиях орошения (400-500 м³/га) при повышенной густоте стояния позволило увеличить сбор зеленой массы на 65,5%, а зерна -134,7% по сравнению с выращиванием в богарных условиях. Следует отметить, что в условиях орошения растения формируют дополнительное количество озерненных вызревших початков (2,0-2,5 шт) в то время, как в богарных условиях количество початков составило 0,9-1,1 шт./растение. В то же время, обеспечение растений дополнительной влагой позволило увеличить высоту стебля на 5,6-8,9% и длину междоузлий от почвы до початка на 6,4-10,6%.

При увеличении густоты стояния растений до 85000 растений на 1 га наблюдалось увеличение урожайности початков у всех исследуемых образцов. Выявлено воздействие густоты стояния растений до 65 и 85 тысяч растений/га повышается также выход количества початков с 1 га.

Заключение

Эколого-географическое испытание позволяет установить урожайность гибридов в различных почвенно-климатических условиях и выявить их реакцию на изменение условий возделывания, что позволяет сократить срок передачи гибридов на испытание в ФГБУ «Госсорткомиссия». Варьируя такими показателями, как густота стояния растений, а также применение предпосевной обработки семян борсодержащими препаратами и использование при возделывании кукурузы капельное орошение можно получить наиболее удовлетворяющий запросы результат в отношении выхода зерна с 1 га посевов либо выход зелёной массы растений.

Полученные результаты позволяют предполагать, что в условиях санкций российские сельскохозяйственные научно-исследовательские центры способны предложить сельхозпредприятиям необходимые в количественном и качественном значениях новые семена сортообразцов растений, в частности — новых сортообразцов кукурузы отечественной селекции, а также препараты российского производства, независимого от импортного сырья, влияющие на повышение продуктивности растений, при этом не снижающие их качества.

Это означает, что развитие представленных направлений опытно-экспериментальных технологий при должной экономической поддержке позволит содействовать выполнению цели обеспечения продовольственной безопасности Российской Федерации.

Конфликт интересов

Не указан.

Conflict of Interest

None declared.

Список литературы / References

1. Растениеводство. / Под ред. П.П.Вавилова. – 5-е изд. – М. : Агропромиздат, 1986. – 512 с.
2. Гуляняшкин А.В. Результаты изучения экологической адаптивности новых раннеспелых гибридов кукурузы / А. В. Гуляняшкин, С. С. Анашенков, Д. В. Варламов // Зерновое хозяйство России. – 2014. – №4. – С. 31-35.
3. Жужукин В.И. Совершенствование методических подходов в селекции среднеранних гибридов кукурузы в Нижнем Поволжье / В. И. Жужукин. // Зерновое хозяйство России. – 2017. – №5. – С.25-29.
4. Кутилкин В.Г. Совершенствование технологии возделывания кукурузы на силос / В. Г. Кутилкин. //Земледелие. – 2006. – №3. – С.34-35.
5. Лужинский Д.В. Густота стояния растений кукурузы – важный фактор формирования высокопродуктивных агроценозов кукурузы / Д.В. Лужинский, Д.Н. Володькин, Н.Ф. Надточаев и др. // Земледелие и защита растений – 2019. – №2(123). – С.7-14.

6. Петрова М.В. Влияние предпосевной обработки семян протравителями и комплексными водорастворимыми удобрениями на продуктивность кукурузы / М. В. Петрова, Т. Р. Толорая. // Зерновое хозяйство России. – 2017. – №1(49). – С.66-70.
7. Панфилова О.Н. Кукуруза на зерно на богаре и орошении в волгоградской области / О. Н. Панфилова, Е. В. Чугунова, Ю.А. Авилова и др. // Кукуруза и сорго. – 2021. – №2. – С.12-13.
8. Серов К.Н. Современное состояние производства кукурузы [Электронный ресурс] / К.Н.Серов. // Молодой ученый. – 2021. – №22(364). – С.78-79. URL: <https://moluch.ru/archive/364/81506/> (дата обращения: 12.02.2022).
9. Сотченко В.С. Состояние и перспективы семеноводства кукурузы / В. С. Сотченко, Ю. В. Сотченко // Кукуруза и сорго. – 2014. – №1. – С.3-8.
10. Шиндин А.П. Кукуруза. Современная технология возделывания / А. П. Шиндин, В. Н. Багринцева, А. Г. Горбачева и др. – М.: РосАгроХим, 2009. – 127 с.

Список литературы на английском языке / References in English

1. Vavilov P.P. Rastenievodstvo [Crop production] / Edited by P.P.Vavilov. 5th edition. – М. : Agropromizdat, 1986. – 512 p. [in Russian]
2. Gul'njashkin A.V. Rezul'taty izuchenija jekologicheskoy adaptivnosti novyh rannespelyh gibridov kukuruzy [Results of the study of ecological adaptability of new early-maturing corn hybrids] / A. V. Gul'njashkin, S. S. Anashenkov, D. V. Varlamov // Zernovoe hozjajstvo Rossii. – 2014. – №4. – pp. 31-35. [in Russian]
3. Zhuzhukin V.I. Sovershenstvovanie metodicheskikh podhodov v selekcii srednerannih gibridov kukuruzy v Nizhnem Povolzh'e [Improvement of methodological approaches in the breeding of medium-early corn hybrids in the Lower Volga region] / V. I. Zhuzhukin. // Zernovoe hozjajstvo Rossii. – 2017. – №5. – pp. 25-29. [in Russian]
4. Kutilkin V.G. Sovershenstvovanie tehnologii vozdeljvanija kukuruzy na silos [Improvement of corn cultivation technology for silage] / V. G. Kutilkin. // Zemledelie. – 2006. – №3. – pp. 34-35. [in Russian]
5. Luzhinskij D.V. Gustota stojanija rastenij kukuruzy – vazhnyj faktor formirovanija vysokoproduktivnyh agrocenozov kukuruzy [The density of standing corn plants is an important factor in the formation of highly productive agrocenoses of corn] / D.V. Luzhinskij, D.N. Volod'kin, N.F. Nadtochaev et al. // Zemledelie i zashhita rastenij – 2019. – №2(123). – pp. 7-14. [in Russian]
6. Petrova M.V. Vlijanie predposevnoj obrabotki semjan protraviteljami i kompleksnymi vodorastvorimymi udobrenijami na produktivnost' kukuruzy [The effect of pre-sowing seed treatment with protectants and complex water-soluble fertilizers on corn productivity] / M. V. Petrova, T. R. Toloraja. // Zernovoe hozjajstvo Rossii. – 2017. – №1(49). – pp. 66-70. [in Russian]
7. Panfilova O.N. Kukuruza na zerno na bogare i oroshenii v volgogradskoj oblasti [Corn for grain on bogar and irrigation in the Volgograd region] / O. N. Panfilova, E. V. Chugunova, Ju.A. Avilova et al. // Kukuruza i sorgo. – 2021. – №2. – pp. 12-13. [in Russian]
8. Serov K.N. Sovremennoe sostojanie proizvodstva kukuruzy [The current state of corn production] [Electronic resource] / K.N.Serov. // Molodoj uchenyj. – 2021. – №22(364). – pp. 78-79. – [Electronic resource]URL: <https://moluch.ru/archive/364/81506/> (accessed: 12.02.2022). [in Russian]
9. Sotchenko V.S. Sostojanie i perspektivy semenovodstva kukuruzy [The state and prospects of corn seed production] / V. S. Sotchenko, Ju. V. Sotchenko // Kukuruza i sorgo. – 2014. – №1. – pp. 3-8. [in Russian]
10. Shindin A.P. Kukuruza. Sovremennaja tehnologija vozdeljvanija. [Corn. Modern cultivation technology] / A. P. Shindin, V. N. Bagrinceva, A. G. Gorbacheva et al. – М.: RosAgroHim, 2009. – 127 p. [in Russian]