Электронный научно-производственный журнал
«АгроЭкоИнфо»
==========

УДК 635.042

Влияние плотности посевов на продуктивность сахарной кукурузы

Шибзухов З.С.[1], Хашхожева Д.А.[2], Аккизов А.Ю.[2], Сарбашев А.С.[1], Гадиева А.А.[1], Езиев М.И.[1], Жеруков Т.Б.[1], Гуляжинов И.Х.[1]

[1]Кабардино-Балкарский Государственный аграрный университет им. В.М. Кокова

[2]Кабардино-Балкарский Государственный университет им. Х.М. Бербекова

Аннотация

Установление оптимальной густоты растений является одним из наиболее важных агротехнических приемов при выращивании любых сельскохозяйственных культур. Сахарная кукуруза, как и свойственно в большей степени овощным культурам, наиболее чувствительна к густоте стояния. Густота стояния растений, как известно, влияет не только на скорость прохождения фаз роста и развития, но и на ее продуктивность и качественные показатели. Подбирая оптимальную площадь питания, мы создаем оптимальные условия освещённости, корневого и внекорневого питания, лучшую влагообеспеченность, тем самым улучшая интенсивность роста и развития растений, что в итоге приводит к оптимизации качества и количество получаемой продукции. Максимальную урожайность сахарной кукурузы независимо от сорта или гибрида можно получить, оптимизировав густоту стояния растений. Оптимальную густоту посевов сахарной кукурузы устанавливают исходя из данных о количестве влаги в почве, фона питательных веществ, а также биологической урожайности возделываемых сортов. Густота стояния растений оказывает непосредственное влияние на обеспеченность каждого растения всеми необходимыми условиями для оптимального роста и развития. Изменяя густоту стояния, создают наиболее благоприятные условия для развития культуры, а, следовательно, и формирования урожайности растения. Взаимосвязь продуктивности отдельного растения и густоты стояния будет зависеть от климатических условий, плодородия почвы, уровня агротехники, а также биологических особенностей сорта или гибрида. Урожайность была выше, где густота стояния растений находилась в максимальных значениях внутри опыта. Так, при загущенности посевов в 71 и 57 тыс.шт./га урожайность была на отметках 25,3 и 24,7 т/га. При 47 тыс.шт./га урожайность початков не превышала отметки в 20 т/га, а при 40 тыс.шт./га составляла 17,6 т/га. Дальнейшие исследования привели к изучению

структуры урожая растений сахарной кукурузы.

Ключевые слова: ПЛОТНОСТЬ ПОСЕВА, САХАРНАЯ КУКУРУЗА, ПРОДУКТИВНОСТЬ, РОСТ И РАЗВИТИЕ, БИОМЕТРИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ

Введение

Сахарная кукуруза является одним из подвидов кукурузы. По питательности сахарная кукуруза превосходит, а в большей степени не уступает многим овощным культурам. По составу полезных веществ является ценной овощной культурой. Достаточно широко используют в кулинарии в качестве диетического продукта [1-4].

В Кабардино-Балкарской Республике сахарную кукурузу начали выращивать относительно недавно в сравнении с другими распространенными культурами. В отличие от обычной кормовой кукурузы, сахарная кукуруза более теплолюбивое растение со слабой корневой системой, поэтому нужен особый уход с обязательными поливами, расчетом оптимальной густоты стояния растений и выбором благоприятных сроков посева [5-8]. В связи с этим, целью исследований было определение оптимальной густоты посева сахарной кукурузы в условиях предгорной КБР. В связи с этим определены следующие задачи исследований: определить влияние густоты посева на рост и развитие сахарной кукурузы; обосновать полученную урожайность и ее структуру в зависимости от густоты посева; оценить качество полученных початков и зерна; дать экономическую оценку выращивания сахарной кукурузы при разной густоте посева.

Установление оптимальной густоты растений является одним из наиболее важных агротехнических приемов при выращивании любых сельскохозяйственных культур. Сахарная кукуруза, как и свойственно в большей степени овощным культурам, наиболее чувствительна к густоте стояния. Густота стояния растений, как известно, влияет не только на скорость прохождения фаз роста и развития, но и на ее продуктивность и качественные показатели. Подбирая оптимальную площадь питания, мы создаем оптимальные условия освещённости, корневого и внекорневого питания, лучшую влагообеспеченность, тем самым улучшая интенсивность роста и развития растений, что в итоге приводит к оптимизации качества и количество получаемой продукции. [1, 2, 4, 5, 8].

Электронный научно-производственный журнал
«АгроЭкоИнфо»
==========

Методика и условия проведения исследований

Площадкой для исследований выбрали хозяйство ООО «Юг-Агро», которое на протяжении 10 лет выращивает сахарную кукурузу. Данное хозяйство находится в черте города Нальчик, в предгорной зоне Кабардино-Балкарии, имеется вся необходимая техника для выполнения сельскохозяйственных работ. Исследования проводились в течение 2-х лет с 2021 по 2022 гг.

Объектом исследования выбрали перспективный гибрид суперсладкой кукурузы Мегатон. Гибрид среднеранний, высокоурожайный, длина початков может с легкостью достигать 30–35 см, с отличными качественными характеристиками. Один из самых востребованных гибридов на юге России.

Опыт 1. Определение оптимальной густоты посева сахарной кукурузы

Схема посева:

1. (70х20) - 71 (тыс. шт./га);
2. (70х25) - 57 (тыс. шт./га) (контроль);
3. (70х30) - 47 (тыс. шт./га);
4. (70х35) – 40 (тыс. шт./га).

Повторность в опыте четырехратная, размещение делянок рандомизированное. Площадь делянки общая - 25 м^2, учетная - 20 м^2. Посев в открытый грунт провели 15 мая.

Исследования и наблюдения в опыте проводили согласно методике государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур.

Описания растений и биометрические измерения сахарной кукурузы проводили по всем делянкам и по всем фазам развития.

Учитывали урожайность по мере созревания и сбора початков. Уборку проводили поделяночно.

Результаты исследований

«С увеличением густоты стояния растений заметно ухудшаются ростовые процессы - уменьшается масса одного растения, сокращается площадь ассимиляционной поверхности, однако общая масса растений и площадь листовой поверхности увеличивается на единицу площади. Кроме того, с увеличением густоты стояния возрастает высота растений, уменьшается их облиственность, количество продуктивных

початков на одном растении, их масса, а также масса 1000 семян и количество зерен в ряду» [6, 7]. «С ростом загущенности посевов увеличивается и полегаемость растений сахарной кукурузы» [3, 9]. «При загущении так же происходит запаздывание в наступлении очередных фаз развития, что приводит к увеличению вегетационного периода в целом» [10].

Максимальную урожайность сахарной кукурузы независимо от сорта или гибрида можно получить, оптимизировав густоту стояния растений [11].

Оптимальную густоту посевов сахарной кукурузы устанавливают исходя из данных о количестве влаги в почве, фона питательных веществ, а также биологической урожайности возделываемых сортов.

Густота стояния растений оказывает непосредственное влияние на обеспеченность каждого растения всеми необходимыми условиями для оптимального роста и развития. Изменяя густоту стояния, создают наиболее благоприятные условия для развития культуры, а, следовательно, и формирования урожайности растения. Взаимосвязь продуктивности отдельного растения и густоты стояния будет зависеть от климатических условий, плодородия почвы, уровня агротехники, а также биологических особенностей сорта или гибрида [3, 4, 7, 8].

Плотность посева в начальный период роста не влияла на рост и развитие растений. В это время определяющими факторами роста сахарной кукурузы были температура окружающей среды и влажность почвы. Мы наблюдали некоторые различия в фазе развития генеративных органов. В загущенных насаждениях рост и развитие растений проходит быстрее, а также периоды между цветениями уменьшаются, что обычно приводит к сокращению вегетационного периода на 2–3 дня (табл. 1).

Таблица 1. Интенсивность развития растений сахарной кукурузы в зависимости от плотности посева, (среднее за 2 года)

Схема посадки	Плотность, тыс.шт./га	Количество дней от посева до фазы						
		выметыв. метелки	цветен. метелки	цветен. початков	образов. боков. побегов	начала формир. початка	молочн. спелости	молочно-восковой спелости
70х20	71	26	35	51	51	58	84	90
70х25	57(к)	27	36	52	52	62	85	91
70х30	47	27	36	52	52	63	85	91
70х35	40	29	38	54	58	62	86	92

При схеме посева 70х35 (40 тысяч штук/га) фазы развития растений наступали позднее на 3–4 дня, чем при густоте посадки 57 и 71 тысяч штук/ га со схемами посадки (70х25 и 70х20). Самое раннее выметывание метёлки наступило в варианте 70х20 - на 26 день после посева, а самое позднее в варианте 70х35 на 29 день после посева.

По прохождению фенофаз по вариантам 57 и 47 тысяч штук/га до формирования початка большой разницы не было замечено. Фаза цветения метелки наступила на 35 и 36 день, соответственно, от момента посева. Початки начали формироваться через 58 и 63 дня после посева. В варианте с самым разреженным посевом 70х35 отмечается формирование початков - на 62 день.

Плотность посева оказала влияние на ростовые процессы. В более влажный (2021 г.) рост растений в загущенных делянках увеличивался, в более засушливый (2022 г.) скорость их роста снижалась, наблюдалось раннее отмирание нижних листьев (табл. 2).

Таблица 2. Биометрические показатели роста и развития сахарной кукурузы в зависимости от загущенности посевов (среднее за 2 года)

Схема посадки	Плотность, тыс. шт./ га	Высота растений, см	Кол-во листьев на 1 раст, шт.			Площадь листьев на 1 раст, см^2		
			главного стебля	бокового стебля	всего	главного стебля	бокового стебля	всего
70х20	71	181	11	2	13	2742	197	2981
70х25	57(к)	178	12	3	14	3412	276	3645
70х30	47	175	12	3	15	3545	294	3784
70х35	40	171	13	5	16	3688	332	3913

Растения с максимальной густотой посева 71000 шт./га (70х20 см) растут более интенсивно. От цветения початка в остальных вариантах превышена высота растений на 3–10 см.

Количество листьев на растениях кукурузы обратно пропорционально высоте стебля и обратно пропорционально густоте посадки. Но в насаждениях (40 000 шт./га) этот процесс протекает интенсивнее с начала початкообразования за счет боковых побегов.

При оценке величины урожая мы в первую очередь смотрим на показатели продуктивности на единицу посевной площади. Поэтому большое значение имеет рост и развитие фитоценоза, являющегося основной производственной системой со специфическими закономерностями существования.

Площадь листьев напрямую связана с загущением растений. При увеличении количества растений на 1 га с 40 до 71 тыс. этот показатель увеличивается с 14 до 21,7 тыс. м^2. (табл. 3).

Таблица 3. Показатели фотосинтетической активности сахарной кукурузы в условиях загущения (среднее за 2 года)

Схема посева	Плотность, тыс.шт./га	Площадь листьев, тыс. м^2/га	ФСП млн м^2 х сутки/га	ЧПФ, г/м^2* х сутки
70х20	71	22,1	1,24	4,7
70х25	57(к)	20,4	0,98	4,1
70х30	47	19,6	0,89	3,8
70х35	40	16,7	0,78	3,3

За вегетационный период при загущении посевов ФП повышался с 0,78 до 1,24 млн м^2*сутки/га.

Как видно из таблицы 3, максимальная площадь листьев и ФП была при самом загущенном варианте (70х20) – 22,1 тыс. м2 и 1,24 млн м^2*сутки/га.

При накоплении чистой продуктивности (ЧПФ) ситуация складывается такая же.

Данные по урожайности являются самым главным критерием определения значимости производства. В среднем за 2 года максимальная урожайность початков была получена при 71 тыс. шт./га и составила 25,3 т/га початков. При снижении густоты растений до 40 тыс. шт./га наблюдаем снижение урожайности на 7,7 т/га (табл. 4).

Таблица 4. Урожайность в початках сахарной кукурузы в зависимости от плотности посевов, т/га (среднее за 2 года)

Схема посева	Плотность, тыс.шт./га	Урожайность, т/га			
		I сбор	II сбор	III сбор	За 3 сбора
70х20	71	6,8	12,2	6,3	25,3
70х25	57(к)	6,3	11,4	7,0	24,7
70х30	47	4,7	9,5	6,2	20,4
70х35	40	3,4	8,7	5,5	17,6
НСР05		1,7	2,2	1,6	2,3

Урожайность была выше, где густота стояния растений находилась в максимальных значениях внутри опыта. Так, при загущенности посевов в 71 и 57 тыс.шт./га урожайность была на отметках 25,3 и 24,7 т/га. При 47 тыс.шт./га урожайность початков не превышала

отметки в 20 т/га, а при 40 тыс.шт./га составляла 17,6 т/га. Дальнейшие исследования привели к изучению структуры урожая растений сахарной кукурузы. По мере увеличения густоты высева количество товарных початков на одно растение уменьшается с 1,74 шт. в варианте 70х35 до 1,51 шт. в варианте 70х20, а их масса - с 278 до 238 г. Как и ожидалось, наибольшая масса початков с 1 растения была получена при густоте 40000 шт./га и составила 485 г, а при максимальной густоте снизилась до 361 г. (табл. 5).

Таблица 5. Изменения показателей структуры урожайности сахарной кукурузы в зависимости от загущенности посевов (среднее за 2 года)

Схема посева	Плотность, тыс.шт./га	Кол-во товарных початков на 1 раст., шт.	Масса 1 товарного початка, г	Масса початков с 1 растения, г
70х20	71	1,51	238	361
70х25	57(к)	1,66	266	442
70х30	47	1,71	269	459
70х35	40	1,74	278	485
НСР05		0,34	1,4	2,1

Выводы и предложения

Таким образом, полученные данные позволяют сделать вывод, что выбор оптимальной густоты посева является одним из важнейших агроприемов при выращивании сахарной кукурузы. Среди изучаемых вариантов схем посева наибольшая урожайность в початках была получена при максимальном загущении (71 тыс.шт./га при 70х20). По массе початков и их количеству на 1 растение более изреженные посевы лидируют и показывают максимальные значения. Для получения початков сахарной кукурузы товарного качества с оптимальной густотой стояния растений рекомендуем при посеве гибрида Мегатон в условиях предгорной зоны КБР не превышать количество растений на 1 га 57 тыс.шт./га.

Список использованных источников:

1. Ханиева И.М., Шогенов Ю.М., Шибзухов З.С. Урожайность гибридов кукурузы в Кабардино-Балкарии в зависимости от сортовых особенностей и сроков посева / Технологии, инструменты и механизмы инновационного развития // Материалы международной научно-практической конференции НИЦ «Поволжская научная корпорация». - 2017. - С. 162–164.

2. Назранов Х.М., Ашхотова М.Р., Халишхова Л.З., Шибзухов З.С. Инновационный потенциал развития овощеводства в регионе // РИСК: Ресурсы, Информация, Снабжение, Конкуренция. - 2019. - № 3. - С. 86–90.

3. Ханиева И.М., Шогенов Ю.М., Шибзухов З.С. Зависимость структуры урожая гибридов кукурузы в Кабардино-Балкарии от сортовых особенностей и обработки биопрепаратами // Технологии, инструменты и механизмы инновационного развития: Материалы международной научно-практической конференции НИЦ «Поволжская научная корпорация». - 2017. - С. 159–162.

4. Ханиева И.М., Шогенов Ю.М., Шибзухов З.С. Урожайность гибридов кукурузы в Кабардино-Балкарии в зависимости от сортовых особенностей и сроков посева // Технологии, инструменты и механизмы инновационного развития: Материалы международной научно-практической конференции НИЦ «Поволжская научная корпорация». - 2017. - С. 162–164.

5. Шогенов Ю.М., Шибзухов З.С., Эльмесов С.Б., Виндугов Т.С. Продолжительность межфазных периодов и ростовые процессы в зависимости от приемов возделывания в условиях Кабардино-Балкарии / Научно-практические пути повышения экологической устойчивости и социально-экономическое обеспечение сельскохозяйственного производства // Материалы международной научно-практической конференции, посвящённой году экологии в России. Составители Н.А. Щербакова, А.П. Селиверстова. - 2017. - С. 344–346.

6. Кишев А.Ю., Ханиева И.М., Жеруков Т.Б., Шибзухов З.С. Эффективность микроэлементов в земледелии // Аграрная Россия. - 2019. - № 1. - С. 19–23.

7. Шогенов Ю.М., Шибзухов З.С. Влияние сортовых особенностей и сроков посева на фотосинтетическую деятельность растений гибридов кукурузы в Кабардино-Балкарии // Современное экологическое состояние природной среды и научно-практические аспекты рационального природопользования. - 2018. - С. 331–335.

8. Эльмесов А.М., Шибзухов З.С. Особенности обработки почвы под кукурузу // Современное экологическое состояние природной среды и научно-практические аспекты рационального природопользования: II международная научно-практическая интернет-конференция. ФГБНУ «Прикаспийский НИИ аридного земледелия». - 2017. - С. 1113–1118.

9. Сапарниязов И.А., Санаев С.Т., Хонкулов Х.Х. Возделывание некоторых сортов и гибридов сахарной кукурузы в качестве овощной культуры // Актуальные проблемы современной науки. - 2022. - № 3 (126). - С. 62–65.

10. Гусева С.А., Волков Д.П., Башинская О.С., Бабушкин Д.Д., Ларина Т.В. Изучение холодостойкости сортообразцов сахарной кукурузы [Электрон. ресурс] // АгроЭкоИнфо: Электронный научно-производственный журнал. – 2022. – № 6. – Режим доступа: http://agroecoinfo.ru/STATYI/2022/6/st_611.pdf

11. Селивёрстова Д.М. Эффективность производства сахарной кукурузы // Аллея науки. - 2020. - № 2 (41). - С. 251–253.

==========

Цитирование:

Шибзухов З.С., Хашхожева Д.А., Аккизов А.Ю., Сарбашев А.С., Гадиева А.А., Езиев М.И., Жеруков Т.Б., Гуляжинов И.Х. Влияние плотности посевов на продуктивность сахарной кукурузы [Электрон. ресурс] // АгроЭкоИнфо: Электронный научно-производственный журнал. – 2023. – № 3. – Режим доступа: http://agroecoinfo.ru/STATYI/2023/3/st_328.pdf.