

УДК [631.559:633.15]:631.543.2:631.82

УРОЖАЙНОСТЬ И КАЧЕСТВО ГИБРИДОВ КУКУРУЗЫ
С ЭРЕКТОИДНЫМ РАСПОЛОЖЕНИЕМ ЛИСТЬЕВ
В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ГУСТОТЫ СТОЯНИЯ РАСТЕНИЙ
И ДОЗ МИНЕРАЛЬНОГО УДОБРЕНИЯ

АЛЬ ОТМАН ГАССАН

(Кафедра растениеводства)

На основе современной технологии возделывания кукурузы получена более высокая продуктивность гибрида с эректоидным расположением листьев в сравнении с обычным, определена густота стояния растений и уровень минерального питания.

Ключевые слова: гибриды кукурузы, густота стояния.

Сирия — одна из многих стран мира, которая страдает от недостатка водных ресурсов и одновременно от высоких температур и имеет ограниченные посевные площади. Проблему производства зерна в стране возможно решить благодаря применению современных технологий возделывания при посеве гибридов кукурузы с повышенной густотой стояния растений и оптимальным дозам минерального удобрения.

Растения с эректоидным расположением листьев благодаря повышенной густоте стояния меньше затевают друг друга, более эффективно используют солнечную радиацию, что позволяет получить более высокую продуктивность — до Ют зерна и более.

Методика исследований

Исследования проводили в 2009 г. на кафедре растениеводства РГАУ - МСХА имени К.А. Тимирязева в полевом стационарном 2-факторном опыте, заложенном методом расщепленных делянок, повторность опыта 4-кратная.

Почва опытного участка дерново-среднеподзолистая. Содержание гумуса — 2,6%, доступного фосфора — 224,7, обменного калия — 76,5 мг/кг почвы.

Изучали два гибрида кукурузы: гибрид ФАО-200 американской селекции Караимбе с эректоидным расположением листьев, гибрид Росс 145 с обычным расположением листьев.

При закладке полевого опыта пользовались методиками полевого опыта [5], методическими указаниями ВНИИ кукурузы [11, 12]. Площадь делянки — 200 м², учётной — 50 м², урожай зерна приведен к 14% влажности и 100% чистоте.

Результаты полевого опыта обработаны с использованием метода дисперсионного анализа [4].

Учёт урожая кукурузы на зерно проводили вручную в початках и после подсушивания образца с массой початков (в кг), после их обрушения определяли выход зерна для расчёта урожайности зерна с каждой делянки [6].

Все работы по подготовке почвы, посеву, уходу за растениями и уборке

урожая выполняли в оптимальные агротехнические сроки и с применением современной техники.

Схема опыта

Вариант	Густота стояния, тыс /га	Гибрид
N ₁₀₀ P ₇₅	70	Караимбе
	80	
	90	
N ₁₂₀ P ₇₅	70	Росс 145
	80	
	90	

Результаты и их обсуждение

Особенности формирования урожайности и кормовой ценности кукурузы в зависимости от густоты стояния растений и минерального питания

При обобщении многочисленных опытов по площадям питания с.-х. растений акад. И.И. Синягин [10] отмечал, что различные растения по-разному отзываются на увеличение густоты стояния и это, по-видимому, связано с видовыми и сортовыми особенностями, а также со степенью влияния загущения на обеспеченность

влагой и питательными веществами. Данные наблюдения за развитием кукурузы подтверждают это положение [3].

Изучаемые технологии оказывали слабое влияние на наступление основных фаз развития растений, хотя отмечено, что с увеличением густоты стояния от 70 до 90 тыс. растений на 1 га увеличивалась продолжительность периода всходы — выметывание, а следовательно, на 2-3 дня и продолжительность вегетационного периода (табл. 1).

Влияние густоты стояния и уровня минерального питания на линейный прирост

По росту растений кукурузы в фазы развития можно сделать вывод, что в фазу 5-7 листьев существенной разницы между изучаемыми вариантами опытов не отмечалось (табл. 2). Толщина стебля колебалась от 0,9 до 1,4 см, а высота — от 27 до 31 см (табл. 3), однако с фазы 9-11 листьев отмечались изменения в росте кукурузы. Так, при густоте стояния 70 тыс. растений на гектар высота растений составила у гибрида Караимбе 95 см при уровне N₁₀₀P₇₅, а у гибри-

Т а б л и ц а 1

Влияние густоты стояния и минеральных удобрений на продолжительность фазы, дни

Вариант	Густота стояния, тыс/га	Всходы — 5-7 листьев	Выметывание — 9-11 листьев	Выметывание — восковая спелость	Восковая спелость — полная спелость
<i>Гибрид Караимбе</i>					
N ₁₀₀ P ₇₅	70	16	23	24	15
	80	16	24	25	15
	90	16	24	25	15
N ₁₂₀ P ₇₅	70	16	24	25	16
	80	16	25	26	16
	90	16	25	26	16
<i>Гибрид Росс 145</i>					
N ₁₀₀ P ₇₅	70	16	23	24	15
	80	16	23	25	15
	90	16	24	25	15
N ₁₂₀ P ₇₅	70	16	24	25	17
	80	16	25	26	17
	90	16	25	26	16

Таблица 2

Влияние густоты стояния и минеральных удобрений на линейный прирост, см/сут

Вариант	Густота стояния, тыс/га	Всходы — 5–7 листьев	Выметывание — 9–11 листьев	Выметывание — восковая спелость	Восковая спелость — полная спелость
<i>Гибрид Караимбе</i>					
N ₁₀₀ P ₇₅	70	1,8	4,4	7,6	0,2
	80	1,8	4,4	7,6	0,2
	90	1,8	4,4	7,5	0,2
N ₁₂₀ P ₇₅	70	1,8	4,5	7,8	0,3
	80	1,8	4,6	7,8	0,2
	90	1,8	4,6	7,8	0,2
<i>Гибрид Росс 145</i>					
N ₁₀₀ P ₇₅	70	1,8	4,4	7,5	0,2
	80	1,8	4,5	7,7	0,2
	90	1,8	4,7	7,8	0,2
N ₁₂₀ P ₇₅	70	1,8	4,6	7,8	0,2
	80	1,8	4,6	7,9	0,2
	90	1,8	4,8	8,2	0,2

Таблица 3

Влияние густоты стояния и минерального удобрения на высоту и толщину стебля кукурузы, см

Вариант	Густота стояния, тыс/га	Всходы — 5–7 листьев		Выметывание — 9–11 листьев		Выметывание — восковая спелость		Восковая спелость — полная спелость	
<i>Гибрид Караимбе</i>									
N ₁₀₀ P ₇₅	70	27	1,2	95	2,4	191	2,5	201	2,5
	80	28	1,1	95	2,3	194	2,4	204	2,4
	90	29	1,1	96	2,2	196	2,4	205	2,4
N ₁₂₀ P ₇₅	70	28	1,4	96	2,4	197	2,5	202	2,5
	80	31	1,3	98	2,3	199	2,5	209	2,5
	90	31	1,3	98	2,3	200	2,5	209	2,5
<i>Гибрид Росс 145</i>									
N ₁₀₀ P ₇₅	70	27	1,1	98	2,1	192	2,3	200	2,3
	80	28	0,9	100	1,9	195	2,0	205	2,0
	90	29	0,8	101	1,9	198	2,1	209	2,1
N ₁₂₀ P ₇₅	70	28	1,2	100	2,2	197	2,4	207	2,4
	80	29	1,0	102	2,2	203	2,3	212	2,3
	90	30	0,9	102	2,0	204	2,1	214	2,1

да Росс 145 — 98 см. При увеличении густоты стояния растений до 90 тыс. растений на гектар при первом уровне удобрения не было существенных различий, между тем у гибрида Росс 145 изменения в росте растений были более существенные. Полученные данные позволили сделать вывод о том, что повышение густоты стояния растений приводит к увели-

чению толщины стебля. Наиболее существенное увеличение толщины стебля наблюдалось у гибрида Росс 145.

Влияние густоты стояния и удобрений на листовую поверхность кукурузы

В результате исследований установлено, что на разных фазах роста и развития кукурузы динамика

прироста листовой поверхности имела свои особенности (табл. 4). Значительное влияние на формирование площади листьев оказывает густота посева и уровень минерального питания [8]. Так, наблюдалось уменьшение площади листьев одного рас-

тения у гибрида Росс 145 (на всех фазах развития). Вместе с тем уменьшение площади листьев одного растения у гибрида Караимбе было менее существенно, что особенно заметно при уровне минерального питания $N_{120}P_{75}$.

Таблица 4

Влияние густоты стояния и минеральных удобрений на площадь листовой поверхности кукурузы, м²/раст.

Вариант	Густота стояния, тыс/га	Всходы — 5–7 листьев	Выметывание — 9–11 листьев	Выметывание — восковая спелость	Восковая спелость — полная спелость
<i>Гибрид Караимбе</i>					
$N_{100}P_{75}$	70	1,56	40,7	51,4	48,3
	80	1,54	37,6	49,7	46,6
	90	1,53	36,5	48,2	45,7
$N_{120}P_{75}$	70	1,64	44,2	56,3	55,4
	80	1,61	42,1	53,6	52,3
	90	1,61	41,5	52,1	51,0
<i>Гибрид Росс 145</i>					
$N_{100}P_{75}$	70	1,46	40,5	50,3	46,1
	80	1,37	32,6	46,1	41,5
	90	1,32	30,1	42,8	38,2
$N_{120}P_{75}$	70	1,53	43,1	53,2	48,2
	80	1,44	37,3	50,1	43,5
	90	1,38	34,6	46,2	39,4

Особенности формирования урожайности зерна кукурузы

Главным показателем эффективности любого агротехнического приёма является урожайность. В наших опытах доказано, что урожайность зависела от гибрида, густоты посева и дозы удобрения [1].

Наибольшая урожайность зерна (5,2 т /га) получена у гибрида Караимбе при густоте 90 тыс. растений на гектар и дозе удобрения $N_{120}P_{75}$ кг/га, а наименьшая (2,8 т/га) — у гибрида Росс 145 при густоте стояния 70 тыс. растений на гектар и дозе удобрения $N_{100}P_{75}$ кг/га.

Урожайность возрастает по мере повышения уровня минерального питания (табл. 5). Так, у гибрида Росс 145 наибольшая густота стоя-

ния — 70 тыс., а у гибрида Караимбе — 90 тыс. растений на гектар.

Кормовые достоинства кукурузы в зависимости от густоты стояния и минерального удобрения

Повышение продуктивности и снижение затрат кормов при производстве продукции животноводства во многом определяется питательной ценностью заготавливаемых кормов. В этой связи, важное значение имеет современное определение качества кормов. Зерно кукурузы отличается высоким содержанием углеводов, главным образом крахмала (до 70% и более) по сравнению с зерном других хлебных злаков, жира (до 7%) и средним для злаковых количеством протеина (9-11% и более).

Т а б л и ц а 5
Влияние густоты стояния и минеральных удобрений на урожайность кукурузы на зерно, т/га

Вариант	Густота стояния, тыс. раст/га	Урожайность, т/га
<i>Гибрид Караимбе</i>		
N ₁₀₀ P ₇₅	70	3,7
	80	4,2
	90	4,8
N ₁₂₀ P ₇₅	70	4,1
	80	4,9
	90	5,2
<i>Гибрид Росс 145</i>		
N ₁₀₀ P ₇₅	70	2,9
	80	3,1
	90	2,7
N ₁₂₀ P ₇₅	70	3,3
	80	3,1
	90	3,0

NCP₀₅ = 0,24

Из всех хлебных злаков зерно кукурузы содержит наименьшее количество кальция (в 3,5 раза меньше, чем у ржи, и в 1,5 раза меньше, чем у пшеницы). Переваримость кукурузы очень высокая и достигает 90%.

Высокой переваримостью отличается не только зерно кукурузы, но и листья, стебли [1].

В зерне кукурузы содержится недостаточное количество протеина, а белки невысокого качества и представлены в основном зеином, в котором присутствует дефицит таких незаменимых аминокислот, как лизин и триптофан.

Жир кукурузы характеризуется низкой точкой плавления и содержит много жирных ненасыщенных кислот.

В целом зерно кукурузы из-за бедности зольными элементами, неполноценности белка и недостаточности протеина малоприспособлено для скормливания животным в чистом виде [10].

По мнению многих исследователей, на химический состав зерна кукурузы влияет совокупность химических и биологических факторов, складывающихся в период вегетации растений.

Полученные экспериментальные данные показывают, что химический состав зерна обоих гибридов слабо изменялся в зависимости от густоты стояния растений (табл. 6). В большей

Т а б л и ц а 6

Влияние густоты стояния и минеральных удобрений на химический состав зерна кукурузы, %

Вариант	Густота стояния, тыс/га	Протеин	Жир	Крахмал	Зола
<i>Гибрид Караимбе</i>					
N ₁₀₀ P ₇₅	70	11,3	4,7	65,1	1,55
	80	11,1	4,7	65,3	1,50
	90	11,1	4,6	65,4	1,50
N ₁₂₀ P ₇₅	70	11,4	4,7	64,5	1,64
	80	11,3	4,6	64,6	1,60
	90	11,3	4,6	64,6	1,56
<i>Гибрид Росс 145</i>					
N ₁₀₀ P ₇₅	70	10,3	4,4	63,5	1,58
	80	10,2	4,1	63,8	1,54
	90	10,0	4,0	64,1	1,47
N ₁₂₀ P ₇₅	70	10,6	4,4	64,3	1,63
	80	10,4	4,2	64,6	1,60
	90	10,2	4,0	64,9	1,54

степени химический состав зерна зависел от уровня минерального питания.

Полученные данные свидетельствуют о том, что определяющее влияние на сбор кормовых единиц и протеина оказывает не только химический состав зерна, но и уровень урожайности кукурузы.

Выводы

1. В условиях Московской обл. при выращивании кукурузы среднеранний гибрид Караимбе способен формировать урожайность зерна до 5,2 т/га.

2. Различия в густоте стояния и дозах минерального удобрения слабо влияют на длину вегетационного периода.

3. Влияние густоты стояния и дозы минерального удобрения на формирование листовой поверхности начинается с фазы 4—11 листьев и достигает максимума в фазу выметывания. При этом с увеличением густоты стояния площадь листьев на растении уменьшается, а на одном гектаре — возрастает. При повышении дозы удобрения площадь листовой поверхности одного растения возрастает.

4. Наибольшая урожайность гибрида Караимбе — 5,2 т/га — была получена при густоте стояния 90 тыс. растений на гектар и дозе удобрений $N_{120}P_{76}$ кг/га, а у гибрида Росс145 — 3,3 т/га при густоте стояния 70 тыс. растений на гектар и дозе удобрений $N_{120}P_{76}$.

Библиографический список

1. Акаенова Л.П. Влияние минеральных удобрений и густоты стояния на урожай и качество зелёной массы кукурузы // Сб. науч. тр. /ВНИИ кормов, 1977. № 16. С. 101-104.

2. Багаринцева В.Н., Борш Т.И., Шарипова И.А. Урожайность гибридов кукурузы при разной густоте стояния растения // Кукуруза и сорго, 2001. № 5. С. 2-4.

3. Володарский Н.И. Биологические основы возделывания кукурузы. М.: Колос, 1975.

4. Дослехов Б.А. Методика полевого опыта. М., 1985.

5. Казаков Е.Д. Зерноведение с основами растениеводства. 3-е изд., доп. и перераб. М.: Колос, 1983.

6. Кошен Б.М. Сортовая агротехника кукуруза в борьбе с засухой // Кукуруза и сорго, 2001. № 6. С. 5-6.

7. Ничипорович А.А. Задачи работ по изучению фотосинтетической деятельности растений как фактора продуктивности фотосинтезирующих систем высокой продуктивности. М.: Колос, 1966. С. 7-50.

8. Петренко И.М., Трублин А.И. и др. Технология возделывания кукурузы в Краснодарском крае. Краснодар, 2001.

9. Синягин И.И. Агротехнические условия высокой эффективности удобрений. М.: Россельхозиздат, 1980.

10. Филев Д.С. Методические рекомендации по проведению полевых опытов с кукурузой. Днепропетровск, 1980.

11. Филев Д.С. и др. Методические рекомендации по проведению полевых опытов с кукурузой. М.: Колос, 1967.

Рецензент — д. с.-х. н. В.И. Филатов

SUMMARY

On the ground of an up-to-date maize cultivation technology, higher productivity of a hybrid having erectoid leaves arrangement, as compared with typical arrangement of leaves, has been obtained. Both density of stand and mineral nutrition level have been determined in the article as well.

Key words: maize hybrids, density of stand.

Аль Отман Гассан — Университет Аль-Фурат, САР.