

УДК 631.53.04:633.15

В. Н. ШЛАПУНОВ, Н. Ф. НАДТОЧАЕВ, В. В. ШОЛТАНЮК

СРОК СЕВА И ГЛУБИНА ЗАДЕЛКИ СЕМЯН ЛИНИЙ И ГИБРИДОВ КУКУРУЗЫ

Институт земледелия и селекции НАН Беларуси

(Поступила в редакцию 19.04.2005)

Растения в период прорастания семян адаптируются к природно-климатическим условиям. При выращивании южных однолетних кормовых культур в более северных условиях постепенно снижается требовательность семян этих культур к начальной температуре их прорастания [1].

Кукурузу обычно рекомендуют высевать при устойчивом прогревании почвы на глубине заделки семян до 8—10 °С. Ограниченные тепловые ресурсы вынуждают применять ранние сроки. Это позволяет собрать больше сухого вещества, особенно зерна, снизить влажность и удешевить себестоимость продукции. Ранний сев в недостаточно прогретую почву задерживает появление всходов, увеличивает вероятность повреждения семян грибными заболеваниями и вредителями. Это приводит к тому, что всходы появляются недружно и часто бывают изреженными, в частности семена с низкой лабораторной всхожестью. В то же время каждый день опоздания с севом приводит к уменьшению доли початков в массе растения на 0,4—0,5%, снижению содержания сухого вещества на 0,3—0,5% и концентрации энергии на 0,1—0,2% [2].

В Институте земледелия и селекции НАН Беларуси селекционно-семеноводческая работа с кукурузой предусматривает создание инцухт-линий, простых и на их основе двойных или тройных межлинейных гибридов. При этом урожайность и качество семян линий и простых гибридов являются важным фактором более быстрого внедрения гибридов в производство.

Цель работы — определение роли срока сева, глубины заделки семян, посевных качеств семян в технологии возделывания линий и простых гибридов кукурузы.

Материалы и методы исследования. В опытах, которые проводили в 1999—2001 гг. на дерново-подзолистой супесчаной почве экспериментальной базы «Липово» Калинковичского района, линия БЛ 33, простой (БЛ 33 × БЛ 34) и двойной межлинейный (Немо 216СВ) гибриды изучались при четырех уровнях глубины заделки семян и двух сроках сева.

Результаты и их обсуждение. Осень 1998 г. оказалась неблагоприятной для созревания семян линий, так как они, как правило, отстают в развитии по сравнению с гибридами, от них полученными. Семена линии были повреждены заморозком, поэтому имели пониженную лабораторную всхожесть — 75% (табл. 1).

Т а б л и ц а 1. Посевные качества семян кукурузы

Генотип	Масса 1000 зерен, г				Лабораторная всхожесть, %			
	1999	2000	2001	среднее	1999	2000	2001	среднее
Линия	226	184	191	200	75	94	90	88
Простой гибрид	270	196	207	224	92	93	91	92
Двойной гибрид	230	268	237	245	99	86	96	94

В последующие годы она была достаточно высокой — 90—94%. Семена линии характеризуются также пониженной массой 1000 зерен — от 184 г (2000 г.) до 226 г (1999 г.). Простой гибрид показывал близкую по годам лабораторную всхожесть семян (91—93%) при значительной разнице в их массе. Семена двойного межлинейного гибрида Немо 216СВ, напротив,

самую большую массу и самую низкую лабораторную всхожесть имели в 2000 г. В среднем за 3 года масса 1000 зерен у двойного гибрида оказалась на 22% большей, чем у линии и на 9%, чем у простого гибрида. По лабораторной всхожести семян превышение составило 6 и 2% соответственно.

Длина довсходового периода в большей степени зависит от температурного фактора, но и водный режим, как это отмечено в 2000 г., может оказывать влияние. В 1999 г. наблюдалась самая низкая температура воздуха в довсходоый период как при первом сроке сева (9,1–10,1 °С), так и втором (10,7–12,0 °С). Появление всходов кукурузы в среднем по всем вариантам глубины заделки семян задержалось до 25 дней (рис. 1). Корреляционный анализ показал, что при севе в апреле и заделке семян на 2 см существует сильная обратная зависимость между среднесуточной температурой воздуха и длиной довсходового периода ($r = -0,95$). При майском севе коэффициент корреляции стал положительным ($r = 0,21$), что свидетельствует о влиянии других факторов, как, например, дефицит влаги в 2000 г. Выпавшие осадки в 1999 г. в течение месяца соответствовали норме.

В 2000 г. при севе 27 апреля среднесуточная температура воздуха в течение всего довсходового периода составила 12–12,1 °С, и всходы появились через 17–19 дней. Дальнейшее повышение температуры воздуха при втором сроке сева до 13,8–14,1 °С не привело к сокращению довсходового периода. Напротив, он увеличился до 20 дней, что напрямую связано с недостатком влаги, так как в течение месяца выпало только 5 мм осадков, что в 10 раз ниже нормы. В 2001 г. при первом сроке сева сложились благоприятные погодные условия как по температурному режиму (13,8–14 °С), так и водному, когда осадков за декаду выпало в 4,7 раза больше нормы. В связи с чем довсходоый период сократился до 13–16 дней. В условиях оптимальной влажности почвы снижение температуры воздуха до 12,3–12,9 °С не повлияло на длину довсходового периода и при втором сроке сева.

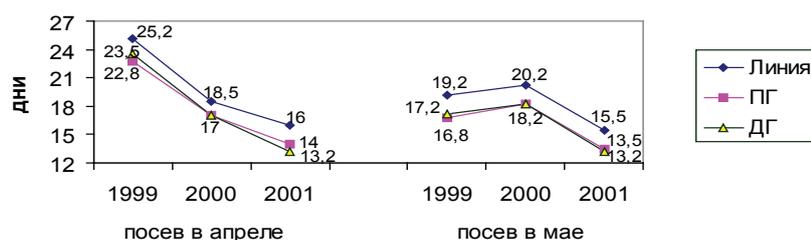


Рис. 1. Средняя продолжительность довсходового периода кукурузы

В среднем за три года гибридам для появления всходов потребовалось на 2–3 дня меньше, чем линии. Довсходоый период также зависел от глубины заделки семян. Увеличение ее от 2 до 8 см задерживало всходы на 1–2 дня у гибридов и 2–3 дня у линии. Посев кукурузы в первой декаде мая сокращает довсходоый период на 1–2 дня по сравнению с севом, осуществленным на декаду раньше. Таким образом, мелкая заделка семян, особенно при раннем севе, позволяет ускорить появление всходов кукурузы.

На полевую всхожесть семян оказывали влияние как их посевные качества, так и погодные условия. Самое большое снижение полевой всхожести отмечено у линии в 1999 г., когда лабораторная всхожесть семян была самой низкой. Ростки из таких семян формировались ослабленными, не способными при заглублении в большей степени пробиться на поверхность почвы. Например, когда лабораторная всхожесть семян линии в 1999 г. составляла 75%, снижение полевой всхожести с увеличением глубины заделки семян до 8 см составило 87% при первом сроке сева и 64% при втором (табл. 2). В этот год на данный показатель оказала влияние и длина довсходового периода. У гибридов, несмотря на высокую лабораторную всхожесть, отмечено также значительное снижение полевой всхожести семян при излишнем заглублении: у простого гибрида — 31–43%, у двойного — 12–37%.

Корреляционный анализ показал, что между лабораторной и полевой всхожестью семян при глубине заделки их на 2 см существует положительная связь ($r = 0,41...0,70$). При первом сроке сева отмечена средняя корреляционная зависимость между среднесуточной температурой воздуха и полевой всхожестью семян ($r = 0,34$), тогда как при втором сроке сева температурный фактор не влиял на этот показатель ($r = -0,21$). Отмечена также обратная корреляционная связь между длиной довсходового периода и полевой всхожестью семян ($r = -0,58...-0,74$).

Т а б л и ц а 2. Полевая всхожесть семян, %

Генотип	Глубина заделки семян, см	Первый срок сева				Второй срок сева			
		27.04.99	27.04.00	30.04.01	<i>среднее</i>	8.05.99	7.05.00	10.05.01	<i>среднее</i>
Линия БЛ 33	2	54	87	76	72	59	67	72	66
	4	35	78	71	61	50	61	70	60
	6	14	76	69	53	37	61	66	55
	8	7	69	62	46	21	62	64	49
Простой межлинейный гибрид (БЛ 33 × БЛ 34)	2	81	90	89	87	85	77	89	84
	4	75	87	91	84	81	66	89	79
	6	57	83	89	76	66	65	88	73
	8	46	83	86	72	59	64	85	69
Двойной межлинейный гибрид Немо 216СВ	2	92	76	95	88	84	61	96	80
	4	86	72	94	84	82	57	95	78
	6	74	74	94	81	72	54	92	73
	8	58	71	91	73	74	55	90	73

В среднем за 3 года по всем вариантам глубины заделки семян их полевая всхожесть у линии составила 58% как при первом сроке сева, так и втором. У простого гибрида она оказалась существенно выше: 80 и 76% соответственно. У двойного межлинейного гибрида полевая всхожесть семян при севе в апреле в среднем равнялась 82%, в мае — 76%. Причем если гибриды при увеличении глубины заделки семян от 2 до 8 см снижали полевую всхожесть на 9—18%, то линия — на 36% при первом сроке сева и 26% при втором. Следовательно, для линий глубина заделки семян имеет большее значение, чем для гибридов.

Густота стояния растений перед уборкой является важным показателем эффективности выращивания кукурузы, определяющим величину и структуру урожая. Несмотря на использование в опыте удвоенной нормы высева, в ряде случаев она оказалась заниженной, особенно в 1999 г. Оптимальной густотой стояния растений к уборке следует считать 75—82 тыс/га. Такие параметры были отмечены у линии и гибридов в 2000 г. при первом сроке сева, у двойного гибрида в 1999 и 2001 гг. и простого — в 2001 г. при двух сроках сева, а также последнего в 1999 г. при втором сроке сева.

Если соотносить густоту стояния растений в вариантах с глубокой заделкой семян к вариантам с мелкой, то лишь в 1999 г. линии при двух, а у гибридов только при первом сроке сева, отмечена существенная разница. Так, при заделке семян на глубину 8 см густота стояния растений линии оказалась меньшей на 79 и 53% соответственно по сравнению с заделкой на 2 см. У простого гибрида эта разница составила 29%, двойного — 16%. В последующие два года у всех генотипов разница не превышала 6—8%. Таким образом, при значительной разнице в густоте стояния растений на единице площади, ее влияние на формирование урожая кукурузы в 1999 г. оказалось существенным и даже большим, чем изучаемый фактор — глубина заделки семян. При незначительной разнице в густоте стояния растений представляется возможным определить влияние глубины заделки семян на величину урожая кукурузы. Однако на практике нельзя не принимать во внимание взаимодействие этих факторов.

В среднем за 3 года самая низкая густота стояния растений к уборке была у линии (60—63 тыс/га в среднем по четырем вариантам). Она сильно снижалась при увеличении глубины заделки семян с 2 до 8 см (на 26 и 18% соответственно срокам сева). У гибридов густота стояния была выше, чем у линии на 30—32% при первом сроке сева и 21—22% при втором. У гибридов, хотя и отмечено меньшее снижение густоты стояния растений при увеличении глубины заделки семян, но закономерность сохранилась: у простого гибрида при первом сроке — 11% и у двойного — 6%, при втором сроке сева составило 4 и 3% соответственно, т. е. растения гибридов и особенно линии при раннем сроке сева сильнее реагируют снижением полевой всхожести и густоты стояния растений при увеличении глубины заделки семян. При запаздывании с севом, хотя эта закономерность и сохраняется, однако большая разница между сроками получается при мелкой заделке семян на 2 см.

Срок сева и глубина заделки семян в сочетании с погодными условиями оказывают влияние не только на длину довсходового периода, но и на дальнейшее развитие растений. Наиболее сильное влияние на продолжительность периода всходы — цветение початка ока-

зывали погодные условия, а точнее температурный фактор. Так, при среднесуточной температуре воздуха в мае—июне 16,2 °С цветение початка у линии и гибридов наступило через 46—52 дня (1999 г.), при 15,1 °С (2000 г.) — 62—72 дня, при 14,2 °С (2001 г.) — 65—72 дня. Как видно, в последние два года при разных температурных условиях потребовалось одинаковое количество дней для достижения кукурузой фазы цветения початка. Этот период отличался разным количеством выпавших осадков: низким в 2000 г. (в 2 раза меньше нормы) и недостаточным в 2001 г. (на 24% больше нормы).

В теплые годы линия зацветает на 2—4 дня быстрее, чем гибриды. Но когда период от всходов до цветения затягивается, она может отставать в развитии до 4 суток.

Дальнейшее развитие появившихся всходов кукурузы, в общем, не зависело от того, на какую глубину были заделаны семена. Лишь в 1999 г. при первом сроке сева наблюдалась тенденция сокращения периода всходы — цветение початка, что, возможно, связано с меньшей густотой стояния растений. В то же время запаздывание с севом кукурузы на 10 дней заметно сокращает этот период — на 4—6 дней. В среднем за 3 года линии и гибридам понадобилось 63—65 дней для достижения фазы цветения метелки и 64—65 дней от всходов до цветения початка, когда они были посеяны в конце апреля. При севе в первой декаде мая (через 10 дней) эти фазы наступили через 57—60 и 58—60 дней соответственно.

Так как при более позднем (на 10 дней) сроке сева сокращается довсходовый период, то и разница в наступлении фазы цветения початка между разными сроками сева сокращается до 1—4 дней. При этом глубокая заделка семян задерживает наступление фазы цветения початка у линии и гибридов только на 1—2 дня.

Линия и гибриды неодинаково реагировали на условия выращивания, формируя разную по годам урожайность зерна при различных сроках сева. Так, при оптимальной глубине заделки семян в 1999 г. второй срок сева оказался лучшим как для линии, так и гибридов, в 2000 г., наоборот, первый срок сева обеспечил более высокую урожайность зерна. Причем разница у гибридов была существенной — 18—24%. В 2001 г. между сроками сева различия оказались минимальными — 1—7%. Максимальная урожайность зерна у двойного гибрида составила 88,4 ц/га в 2000 г. при севе в апреле, что на 57% больше, чем в 2001 г. Такая же закономерность отмечена и у линии: превышение равнялось 31% при максимальном значении урожайности 29,3 ц/га, что в 3 раза ниже, чем у двойного гибрида. У простого гибрида максимальная урожайность зерна (75,1 ц/га) получена в 1999 г. при майском сроке сева, что на 46% больше, чем в неблагоприятном для этого гибрида 2001 г.

Недостаточная плотность стеблестоя в 1999 г. в посевах линии и простого гибрида негативно сказалась на урожайности зерна при увеличении глубины заделки семян. При близкой к оптимальной густоте стояния растений урожайность зерна в вариантах с различной глубиной заделки семян изменялась незначительно (табл. 3). В среднем за 3 года максимальная урожайность зерна у линии, высеянной в конце апреля, получена при заделке семян на глубину

Т а б л и ц а 3. Урожайность зерна, ц/га

Генотип	Глубина заделки семян, см	При первом сроке сева				При втором сроке сева			
		1999	2000—2001	<i>среднее</i>	<i>семян</i>	1999	2000—2001	<i>среднее</i>	<i>семян</i>
Линия	2	24,4	26,3	25,7	20,6	28,0	24,5	25,7	20,6
	4	22,4	25,4	24,4	19,5	27,3	26,0	26,4	21,1
	6	13,2	28,2	23,2	18,6	20,9	26,4	24,6	19,7
	8	9,0	26,4	20,6	16,5	15,1	23,2	20,5	16,4
<i>НСР 05</i>		4,2	4,4	4,3	3,4	4,6	4,6	4,6	3,7
Простой межлинейный гибрид	2	73,4	63,6	66,8	56,8	76,0	55,8	62,6	53,2
	4	73,6	61,4	65,5	55,7	74,2	54,8	61,2	52,0
	6	64,6	62,4	63,2	53,7	71,7	56,0	61,3	52,1
	8	57,6	64,4	62,1	52,8	70,5	58,4	62,4	53,0
<i>НСР 05</i>		4,5	4,7	4,6	3,9	4,7	5,1	4,9	4,2
Двойной межлинейный гибрид	2	71,9	72,6	72,4	—	78,3	66,2	70,2	—
	4	73,1	72,0	72,3	—	75,6	67,3	70,9	—
	6	74,2	71,5	72,4	—	75,5	70,2	72,0	—
	8	73,1	70,3	71,2	—	78,3	66,2	70,2	—
<i>НСР 05</i>		4,5	5,3	5,0	—	6,8	6,6	6,7	—

2 см (25,7 ц/га) или на 4 см при севе на 10 дней позже (26,4 ц/га). Простой гибрид при мелкой заделке семян (2 см) обеспечил максимальную урожайность зерна: 66,8 ц/га при первом сроке сева и 62,6 ц/га при втором. При раннем севе семена двойного межлинейного гибрида также целесообразнее заделывать мелко — на 2 см, при более позднем — на 6 см, где урожайность составила 72,4 и 72,0 ц/га соответственно. Но в общем, принимая во внимание наименьшую существенную разницу, только семена линии и простого гибрида при севе в апреле показали заметное снижение урожайности при заделке на глубину 8 см, когда густота стояния растений оказалась крайне недостаточной из-за низкой полевой всхожести семян.

Содержание сухого вещества в початках тесно коррелирует с суммой эффективных температур за вегетационный период. Чем она выше, тем меньше влаги содержится в початках к уборке урожая. По этой причине в 1999 г. в початках линии содержалось 56,7% сухого вещества при севе в конце апреля и на 2,1% меньше при севе на 1 декаду позже; у простого гибрида содержание сухого вещества немного выше — 57,9 и 57,0% соответственно; и самое высокое оно у двойного межлинейного гибрида — 61,0 и 58,9% (рис. 2). Самым холодным из трех лет оказался 2000 г. У гибридов отмечено самое низкое содержание сухого вещества в початках. В то же время линия самое низкое содержание сухого вещества в початках имела в 2001 г., занимавшему по количеству тепла промежуточное положение. Возможно, это связано с низкими температурами мая-июня, меньшей площадью и количеством листьев на 1 растении. И несмотря на то что количество дней от всходов до цветения початков в 2000 и 2001 гг. было одинаковым, интенсивность накопления сухого вещества у линии в 2001 г. была ослаблена. В этот год разница в содержании сухого вещества в початках у гибрида и линии достигала 10%, тогда как в другие годы была в 2 и более раз меньшей.

В среднем за 3 года по всем вариантам глубины заделки семян задержка с севом на 10 дней приводила к увеличению влажности початков на 2,7% у линии, 3,5% у простого гибрида и 3,2% у двойного межлинейного гибрида. Более глубокая заделка семян также сопровождалась увеличением влажности початков, за исключением 1999 г. по причине чрезмерно изреженных посевов линии.

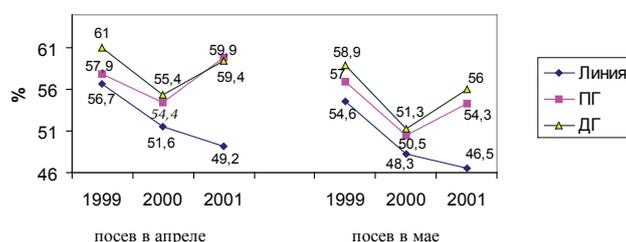


Рис. 2. Среднее содержание сухого вещества в початках

Пониженное содержание сухого вещества в початках линии в 2001 г. объясняется еще и меньшей удельной массой зерна в нем. Как известно, в зерне содержится примерно в 1,5 раза больше сухого вещества, чем в стержнях. Самый высокий выход зерна с початка отмечен в 1999 г. при двух сроках сева. Он приблизительно одинаков у гибридов (82—87%) и на 3—6% ниже у линии.

Линия и простой гибрид выращиваются в семеноводческих посевах, где требуются сортовые прополки, что влечет за собой большие трудовые затраты. Кроме того, посеvy линии не удается полностью защитить от сорняков внесением даже самых эффективных гербицидов. Это вызывает необходимость проведения ручной прополки посевов от сорняков в период выметывания — цветения растений. Линии имеют большой удельный вес обертки, в связи с чем початки не полностью от них очищаются машинами. Это требует дополнительно ручного обрывания.

Снижение полевой всхожести семян при увеличении глубины их заделки вызывает необходимость повышения нормы высева для обеспечения оптимальной густоты стояния растений. За счет этого денежные расходы особенно дорогостоящих семян линии и простого гибрида сильно возрастают.

В среднем по вариантам затраты на выращивание и доработку урожая линии составляют 2,29—2,33 млн руб/га (Цены 2005 г.). Еще выше они при семеноводстве простого гибрида —

2,99—3,02 млн руб. При возделывании двойного межлинейного гибрида на зерно затраты составляют 654—685 тыс. руб/га.

Производство семян линии требует значительных трудовых затрат на выращивание (около 600 тыс. руб/га), семена (380 тыс.) и доработку урожая (более 500 тыс. руб/га), или 26, 16 и 24% соответственно к сумме всех затрат.

Самые большие затраты у простого гибрида (в пересчете на 1 га) на доработку семян — до 52%. Из оставшейся части около 13% относится на оплату труда, до 10% — семена, что в стоимостном выражении составляет 380 и почти 290 тыс. руб/га соответственно.

При выращивании кукурузы на зерно структура затрат совсем иная, чем при выращивании на семена. Здесь наибольший удельный вес (до 23%) занимают ГСМ. Хотя в стоимостном выражении затраты топлива на гектар при выращивании двойного гибрида близки к линии и простому гибриду (151, 136 и 149 тыс. руб/га соответственно). Затем следуют расходы на сушку зерна природным газом (до 20%), удобрения (18%) и гербициды (12%).

Несмотря на значительные затраты и относительно невысокую урожайность, производство семян линии самое высокорентабельное. Это связано с высокой (рыночной) стоимостью семян, закупаемых в настоящее время по импорту. Рентабельность их производства превышает 500%, тогда как семян простого гибрида — не более 159% (табл. 4). При себестоимости 1 т семян линии более 1 млн руб. чистый доход с 1 га превышает 13 млн. руб. Выращивание простого гибрида на участке гибридизации на 1 т семян требует более 0,5 млн руб. затрат, но при этом чистый доход может достигать почти 5 млн руб/га. Хотя производство зерна двойного межлинейного гибрида менее рентабельно (около 100%) чем семян, но оно также высокодоходно. При себестоимости 1 т зерна почти 90 тыс. руб., 1 га посева двойного межлинейного гибрида обеспечивает более 700 тыс. руб. чистого дохода.

Исследования показали, что наилучшие показатели экономической эффективности получаются при севе семян линии и гибридов кукурузы в конце апреля на мелкую глубину заделки — 2 см. При опоздании с севом на 1 декаду семена можно заделывать на глубину до 4 см.

Т а б л и ц а 4. Экономическая эффективность выращивания кукурузы при разных сроках сева и глубинах заделки семян

Срок сева	Название линии, гибрида	Глубина заделки семян, см	Затраты, тыс. руб/га	Стоимость продукции, тыс. руб/га	Чистый доход, тыс. руб/га	Рентабельность, %	Себестоимость 1 т, тыс. руб.
28 апреля	Линия	2	2265,1	15681,8	13416,7	592	1099,6
		4	2286,8	14844,4	12557,6	549	1172,7
		6	2314,9	14159,2	11844,3	512	1244,6
		8	2306,6	12560,6	10254,0	444	1397,9
	Простой межлинейный гибрид	2	3049,3	7906,6	4857,3	159	536,8
		4	3028,1	7753,4	4725,3	156	543,6
		6	3002,7	7474,0	4471,3	149	559,2
		8	2995,3	7349,8	4354,5	145	567,3
	Двойной межлинейный гибрид	2	636,6	1375,6	739,0	116	87,9
		4	652,7	1373,7	721,0	110	90,3
		6	660,8	1375,6	714,8	108	91,3
		8	666,7	1352,8	686,1	103	93,6
8 мая	Линия	2	2312,5	15681,8	13369,3	578	1122,6
		4	2370,2	16062,4	13692,2	578	1123,3
		6	2367,7	14996,6	12628,9	533	1201,9
		8	2287,4	12484,5	10197,1	446	1394,8
	Простой межлинейный гибрид	2	2979,4	7405,4	4426,0	149	560,0
		4	2960,4	7238,4	4278,0	144	569,3
		6	2992,2	7252,3	4260,1	142	574,3
		8	3040,6	7377,6	4337,0	143	573,7
	Двойной межлинейный гибрид	2	679,7	1333,8	654,1	96	96,8
		4	678,4	1347,1	668,7	98	95,7
		6	691,9	1368,0	676,1	98	96,1
		8	692,2	1333,8	641,6	93	98,6

Выводы

1. Для получения близкой к оптимальной густоты стояния растений следует высевать семена линий и гибридов с высокими посевными качествами — лабораторной всхожестью не менее 95%.

2. Самую высокую полевую всхожесть семян обеспечивает мелкая их заделка — на глубину 2 см. При этом лучший срок сева — конец апреля.

3. Глубокая заделка семян кукурузы (более 4 см) задерживает наступление фазы цветения початка на 1—2 дня. Сев кукурузы в первой декаде мая (на 10 дней позже) приводит к укорачиванию межфазных периодов сев—всходы на 1—2 дня и всходы — цветение початка — на 4—6 дней, в результате чего разница в наступлении фазы цветения початка сокращается до 4 дней.

4. Урожайность початков и зерна по вариантам глубины заделки семян находится в тесной корреляционной зависимости с густотой стояния растений. При близкой к оптимальной плотности стеблестоя урожайность линии или гибрида существенно не различается при разной глубине заделки семян. Урожайность зерна также мало зависит от срока сева, но при его задержке на 10 дней содержание влаги в нем повышается до 2%.

5. Наилучшие показатели экономической эффективности получаются при севе кукурузы в конце апреля на мелкую глубину заделки семян линий и гибридов — 2 см. При этом дождевые боронования исключаются. При опоздании с севом на 1 декаду семена следует заделывать на глубину до 4 см.

6. Производство семян кукурузы — экономически выгодное. Рентабельность производства линий превышает 500%, семян простого гибрида достигает 159%. При себестоимости 1 т семян линии более 1 млн руб. чистый доход с 1 га превышает 13 млн. При выращивании простого гибрида на участке гибридизации на 1 т семян требует более 0,5 млн руб. затрат, но при этом чистый доход может достигать почти 5 млн руб./га. Хотя производство зерна двойного межлинейного гибрида менее рентабельно (около 100%), чем семян, но оно также высокодоходно. При себестоимости 1 т зерна почти 90 тыс. руб., 1 га посева двойного межлинейного гибрида обеспечивает более 700 тыс. руб. чистого дохода.

Литература

1. Романенко Т. А., Тютюнников А. И. Агробиологические основы возделывания однолетних растений на корм. М., 1999.
2. Шаар Д., Шлапунов В., Постников А. и др. Кукуруза / Под общ. ред. В. А. Щербакова. Мн., 1999.

V. N. SHLAPUNOV, N. F. NADTOCHAEV, V. V. SHOLTANYUK

SOWING TERMS AND SEALING-OFF DEPTH OF MAIZE LINES AND HYBRID SEEDS

Summary

It has been stated that shallow sealing-off (depth — 2 cm) lines and hybrids seeds into sandy-loam soil and a sowing term an the end of April provide highest field seeds germination. Seeds productivity at various depths of sealing-off is in close correlation with plants density. Line and hybrid productivity is not differing significantly at various depths of seeds sealing-off at close to optimal plants density. Seed productivity weakly depend on sowing terms but at its delay moisture content increase in seeds. The best indicators of economic efficiency are run up at sowing of line seeds and maize hybrids at an end of April at shallow sealing-off (depth — 2 cm) without harrowing. At a lateness of sowing in one decade seeds should be sealed at a depth of 4 cm.