

ИНСТИТУТ КУКУРУЗЫ

На правах рукописи

МАКСИМОВА ЛЮБОВЬ ГЕННАДЬЕВНА

УДК 633.15 : 631.5

ОСНОВНЫЕ ЭЛЕМЕНТЫ ИНТЕНСИВНОЙ ТЕХНОЛОГИИ ВЫРАЩИВАНИЯ
КУКУРУЗЫ В СЕВЕРНОЙ СТЕПИ УКРАИНЫ

06.01.09 растениеводство

АВТОРЕФЕРАТ

диссертации на соискание ученой степени кандидата
сельскохозяйственных наук

Днепропетровск, 1992

Работа выполнена в Институте кукурузы в 1982-1986 гг.

Научный руководитель:

доктор сельскохозяйственных наук Марков Н.П.

Официальные оппоненты:

доктор сельскохозяйственных наук, профессор Подопригора В.С.
кандидат сельскохозяйственных наук Головка А.И.

Ведущая организация - Донецкая областная опытная станция.

Защита состоится "25" ноября 1992 г. на заседании специализированного совета Д 020.69.01 Института кукурузы по адресу: 320600, Днепропетровск, ул. Дзержинского, 14, телефон: 45 - 02 - 36.

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке института.

Отзывы на автореферат (в двух экземплярах, заверенные печатью) просим направлять по адресу: 320600, г. Днепропетровск, ул. Дзержинского, 14, Институт кукурузы, ученому секретарю специализированного совета.

Автореферат разослан "15" октября 1992 г.

Ученый секретарь специализированного совета,
кандидат сельскохозяйственных наук

ЛННБ України ім.В.Стефаника



00816955 (Y)

А.Ф. Квятковский

ЛННБ ім. В. Стефаника
АН УРСР

№ 26. 007

- 1 -

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Актуальность темы. Зерно кукурузы в кормовом балансе Украины составляет 1/5 его часть. Для полного удовлетворения потребностей животноводства в этом ценном высокоэнергетическом корме необходимо довести среднегодовое производство зерна до 12-15 млн. тон расширением северных границ ее возделывания, а в традиционных зонах - за счет потенциала новых гибридов и технологий выращивания.

В настоящее время в практику земледелия внедряются гибриды интенсивного типа, положительно реагирующие на загущение на высоких агрофонах. Использование потенциальных урожайных возможностей таких гибридов может быть достигнуто при применении новых и совершенствовании традиционных агротехнических приемов, среди которых одним из главных является оптимальная густота стояния растений. Особенности формирования оптимальной густоты растений в связи с условиями выращивания и основными элементами технологии занимают решающее место в комплексе агротехнических приемов по возделыванию кукурузы, что и обусловило актуальность настоящей работы.

Цель исследований. Целью предлагаемой работы явилась разработка оптимальных параметров основных элементов интенсивной технологии с применением нелетучих гербицидов - эффективности и сроков их внесения, способов заделки, орудий и глубины предпосевного рыхления, сроков и глубины посева, послепосевной обработки, приемов ухода и некоторых орудий их проведения, особенностей формирования оптимальной густоты растений в связи с проведением указанных приемов и условиями выращивания.

Задачи исследований. В задачу исследований входило: изучить особенности формирования оптимальной густоты растений в связи со

сроками и глубиной сева, приемами послепосевной обработки и ухода, определить эффективность и оптимальные параметры работы орудий предпосевной обработки почвы и заделки гербицида, стабильность работы сеялки по глубине сева и влияние неравномерности размещения семян по глубине на урожай кукурузы, а также оценить качество работы зубовых борон различных модификаций при бороновании кукурузы по всходам.

Новизна исследований. Новизна исследований заключается в том, что впервые в отечественной практике разработана интенсивная технология выращивания кукурузы на фоне технологичных быстроразлагающихся гербицидов во взаимодействии всех ее основных элементов. Впервые также проведена агротехническая оценка эффективности различных серийных орудий предпосевной обработки почвы и ухода за посевами, в том числе комбинированного агрегата КШП-8 и экспериментальных борон БЗСС-1,0У. Проведены оригинальные исследования по изучению влияния неравномерности глубины заделки семян на урожай кукурузы, что позволило обосновать и уточнить агротехнические требования к серийным сеялкам по этим показателям.

Практическая ценность и реализация. В зоне Степи Украины производству рекомендована и внедрена высокоэффективная модель интенсивной технологии с применением некоторых новых машин и орудий на фоне быстроразлагающихся базовых нелетучих гербицидов, обеспечивающая высокий урожай зерна кукурузы. Во взаимосвязи и взаимодействии всех элементов технологии отработаны особенности формирования оптимальной густоты растений, проведены исследования, позволившие обосновать требования к современным кукурузным сеялкам по глубине сева.

Апробация работы. Основные результаты исследований доложены и обсуждены на научно-методическом Совете ВНИИ кукурузы (г. Днеп-

ропетровск, 1984-1986 гг.), на четвертой Всесоюзной конференции молодых ученых по проблемам кукурузы (г. Днепропетровск, 1984), на первой научной конференции молодых ученых ВНИИ кукурузы (г. Днепропетровск, 1986г.), на пятой Всесоюзной конференции молодых ученых и специалистов по проблемам кукурузы (г. Днепропетровск, 1987).

Публикация результатов исследований. Основные положения диссертации опубликованы в семи научных статьях.

Объем работы. Диссертационная работа состоит из введения, семи глав, выводов и рекомендаций производству, списка использованной литературы. Материал изложен на 146 страницах машинописного текста, содержит 32 таблицы, 2 фотографии, 1 график. Список использованной литературы включает 258 наименований, в том числе 26 на иностранных языках.

УСЛОВИЯ И МЕТОДИКА ПРОВЕДЕНИЯ ИССЛЕДОВАНИЙ

Экспериментальные исследования проводились в 1982-1986 гг. в Опытном хозяйстве ВНИИ кукурузы, расположенном в северной Степи Украины. Почва опытного участка - чернозем обыкновенный с содержанием гумуса 4,2%, валового азота в пахотном слое почвы 0,22%, подвижного фосфора - 105, обменного калия - 250-280 мг на кг сухой почвы.

Предшественники - зерновые колосовые. Система основной обработки почвы включала двукратное лущение стерни дисковыми лущильниками ЛДГ-10 и зяблевую вспашку на глубину 25-27 см. Минеральные удобрения вносились под вспашку в дозе $N_{60} P_{60} K_{45}$. Весной зябь выравнивалась волокушами в один след. Гербицид лассо/атразин в дозе л/га вносился, кроме опыта по изучению эффективности гербицидов, под предпосевную культивацию.

Размещение вариантов в опытах - методом расщепленных делянок

с частичной рендомизацией. При изучении эффективности сроков и глубины посева, густоты стояния растений, приемов послепосевной обработки и механизированного ухода каждый вариант закладывался с тремя заданными нормами высева. Это позволило с учетом посевных качеств семян и приемов выращивания формировать предуборочную густоту растений в естественных условиях, определять заданный высеv семян, а эффективность изучаемых вариантов сравнивать при одинаковой предуборочной густоте.

В полевых опытах изучались динамика всходов, темпы роста и развития растений, динамика накопления и расходования почвенной влаги, особенности развития корневой системы, физико-химические свойства почвы, качество зерна и др.

При проведении исследований руководствовались существующими методическими указаниями и современными методическими разработками.

Размер посевных делянок в опытах 85-100 м², учетных 65-70 м², повторность - 3-4 кратная. Посев производился семенами I класса I поколения среднеспелого гибрида Днепровский - 505.

Опытные данные подвергались математической обработке методом дисперсионного и корреляционного анализа на ЭВМ "Искра-226".

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

ВЛИЯНИЕ ГЕРБИЦИДОВ РАЗЛИЧНОГО СПЕКТРА ДЕЙСТВИЯ, СРОКОВ ИХ ВНЕСЕНИЯ, СПОСОБОВ, ОРУДИЙ И ГЛУБИНЫ ЗАДЕЛКИ НА ЗАСОРЕННОСТЬ ПОСЕВОВ И УРОЖАЙ КУКУРУЗЫ

Исследования показали, что фитотоксичность группы изучавшихся базовых почвенных гербицидов (летучих и технологичных) при выращивании кукурузы по интенсивной технологии была достаточно высока как в относительно влажном, так и в засушливом году, и урожай зерна получен близкие. Так, в среднем за 1983-1984 гг. при внесении в допосевной период гербицида эрадикана в дозе 7 л/га по

препарату, сухой массы сорняков перед уборкой было 104 г/м², а урожай зерна составил 54,6 ц/га, лассо/атразина 7 л/га - соответственно 56,5 ц/га, рамрода 9 кг/га - 54 г и 55,3 ц/га, примекстры 6л/га - 120 г и 53,7 ц/га и линурона + прометрина (4 + 3 кг/га) 170г и 52,4 ц/га. По уровню фитотоксичности и урожайности из группы технологичных гербицидов (не требующих специального прохода агрегата для их заделки) выделились смесь гербицидов лассо/атразин и рамрод. Для дальнейших разработок элементов технологии с применением технологичных гербицидов использовался лассо/атразин в дозе 7 л/га по препарату.

При изучении сроков применения и способов заделки гербицида лассо/атразина установлено, что наибольшая его фитотоксичность обеспечивалась при внесении и заделке предпосевной культивацией, т.е. при перемешивании в посевном слое почвы 5-7 см в сравнении с внесением после посева и заделкой послепосевным или довсходовым боронованием. Установлено также, что эффективность механических приемов ухода на фоне внесения гербицида проявлялась во всех случаях, однако, прямо зависела от сроков его внесения. Так, боронование посевов по всходам было тем более эффективным, чем позже вносился гербицид, а междурядная обработка дала наибольший эффект при внесении и заделке гербицида под довсходовое боронование, то есть при наименьшем проявлении его фитотоксичности (табл. I).

Агротехническая оценка орудий предпосевной подготовки и заделки технологичных гербицидов, отличающихся между собой характером воздействия на почву, в интенсивной технологии ранее не проводилась. Опыты показали, что плотность семенного ложа была оптимальной при проведении предпосевной культивации и заделки гербицида комбинированным агрегатом типа КШП-3, БП-3, совмещающим за один проход рыхление пружинными лапами, выравнивание и прика-

тывление на глубину 3-7 см и составляла в среднем 1,23-1,25 г/см³ и культиватором УСМК-5,4 - 1,20-1,25 г/см³. При этой же глубине рыхления серийным культиватором сплошной обработки КПС-4 объемная масса почвы на глубине сева была меньше на 0,10-0,16 г/см³. В процессе вегетации растений объемная масса почвы в пахатном слое несколько выравнивалась, однако закономерности сохранялись такими

Таблица I

Эффективность применения технологичного гербицида лассо/атразина в связи со сроками внесения и способами заделки (среднее за 1983-1984 гг.)

Сроки внесения и способы заделки гербицида лассо/атразина, 7л/га по препарату	Приемы механизированного ухода		Сорняков перед уборкой на 1м		Урожай зерна 14% влажности
	боронования	междурядные обработки	штук	сухой массы, г	
Под предпосевную культивацию КПС-4 + БЗСС-1,0	Без боронования	0	6,0	53,6	56,3
		I	3,2	8,8	59,4
	Боронование до всходов	0	6,2	42,1	57,5
		I	3,4	5,7	60,3
Под послепопосевное боронование БЗСС-1,0	Без боронования	0	9,7	144,5	54,1
		I	5,6	53,4	53,4
	Боронование до всходов	0	6,0	145,8	53,7
		I	4,8	23,3	57,6
Под допосевное боронование БЗСС-1,0	Без боронования	0	4,3	72,5	53,5
		I	2,1	4,1	57,5
	Боронование до всходов	0	17,5	202,0	51,4
		I	5,2	103,0	56,3
Боронование по всходам	0	9,8	276,0	54,6	
	I	4,6	58,0	57,7	
Боронование по всходам	0	7,2	268,8	54,0	
	I	1,3	17,4	58,0	
НСР 0,95 (ц/га)	способов заделки гербицида боронования				3,7
	междурядных обработок				1,8
					1,2

же, как и в весенний период. При этом предпосевная обработка орудиями с прикатывающими устройствами обеспечивала оптимальную плотность почвы без дополнительного послепопосевого уплотнения.

Влажность посевного слоя после посева была достаточной для нормального проростания семян кукурузы во все годы при предпосевной подготовке почвы всеми изучавшимися орудиями и по всем глубинам рыхления. В период вегетации запасы продуктивной влаги в метровом слое почвы также были близкими. В связи с применяемыми орудиями прослеживалась тенденция к увеличению засоренности посевов при предпосевной обработке КШП-8 с пружинными, только рыхлящими рабочими органами.

Таблица 2

Продуктивность кукурузы в связи с орудиями и глубиной предпосевного рыхления

Орудия	Глубина рыхления и заделки гербицида, см	Сухая масса сорняков перед уборкой (1983-1985) г м	Урожай зерна 14% влажности, ц/га			
			1983	1984	1985	Среднее
КПС-4	5	19,4	59,5	40,7	65,4	55,2
	7	18,9	59,0	41,2	64,0	54,7
	9	16,9	57,8	37,8	66,4	54,0
КШП-8	5	17,9	60,0	39,8	64,1	54,6
	7	20,3	60,1	38,8	65,2	54,7
	9	25,1	57,3	38,4	65,0	53,6
УСМК-5,4	5	19,9	59,3	35,8	62,1	52,4
	7	17,7	53,7	35,9	66,0	51,9
	9	19,3	56,3	34,3	62,5	51,0
НСР _{0,95} (ц/га)	глубины рыхления		2,0	2,1	2,5	
	орудий		5,3	2,1	5,7	
	послепосевной обработки		2,1	2,3	1,2	

ОСОБЕННОСТИ ФОРМИРОВАНИЯ ОПТИМАЛЬНОЙ ГУСТОТЫ РАСТЕНИЙ И ПРОДУКТИВНОСТЬ КУКУРУЗЫ В СВЯЗИ СО СРОКАМИ И ГЛУБИНОЙ ПОСЕВА, ПРИЕМАМИ ПОСЛЕПОСЕВНОЙ ОБРАБОТКИ И УХОДА

С внедрением интенсивной технологии, базирующейся на приме-

чении почвенных высокоэффективных гербицидов в сочетании с ограниченным количеством механических приемов ухода, оптимизации приемов предпосевной обработки почвы, возникает необходимость определить основные критерии заданного высева семян для формирования оптимальной густоты в связи с условиями выращивания и элементами технологии. Для установления параметров заданного высева семян в зависимости от основных факторов, прямо влияющих на полноту всходов и густоту растений и во взаимосвязи друг с другом, страховые надбавки в опытах составляли 15,25,35% к оптимальной густоте 35 тыс/га при глубине посева 3,5,7 и 9см, посева в начале и конце оптимального срока, на фоне послепосевного прикатывания и боронования, приемов механического ухода (боронований и междурядных обработок).

Различия в полевой всхожести семян при первом и втором сроках посева с интервалом в 10-12 дней (25 апреля, 8-10 мая) были незначительными и составляли в среднем за 3 года 1,5%, что можно не брать во внимание при установлении заданного высева семян. Наиболее высокая и стабильная при обоих сроках посева полевая всхожесть (при посеве семенами I класса посевного стандарта) обеспечивалась при глубине заделки 5 и 7 см (соответственно 89,8 и 89,4 при первом сроке посева и 91,8 и 90,8% при втором). Самая низкая полевая всхожесть при раннем сроке посева была при глубине заделки 9см (85,2%), при относительно позднем - 3см(85,4%). Послепосевное прикатывание повышало полевую всхожесть в среднем на 2,7%.

Изреживание посевов от боронований за 4-5 дней до всходов при обоих сроках посева составило в среднем при заделке семян на 3см - 3,4%, на 5см - 3,0, на 7см - 2,8, на 9см - 2,7%. На прикатанной после посева почве изреженность от довсходового боронования составила 2,7%, на боронованной - 3,13. Боронование кукурузы по

всходам в фазе 3-5 листьев изреживало посевы в среднем на 6,3% при первом сроке посева и на 6,7% при втором, причем при обоих сроках больше на 0,7-1% уничтожалось растений при мелкой (3-5см) глубине посева.

Таким образом, оптимальная густота растений в связи с приемами выращивания по интенсивной технологии формируется при разных заданных нормах высева семян. Так, без боронований посевов предуборочная густота растений в пределах 35-36 тыс/га на фоне послепосевного прикатывания и глубине заделки семян 5-7см была сформирована при увеличении нормы высева на 15%, на фоне послепосевного боронования на 17%. При бороновании до всходов повреждения проростков кукурузы были в общем незначительными и нужная густота была получена при увеличении заданного высева при глубине заделки семян 5 и 7см на 18% (табл.3).

Повсходовое боронование увеличивало повреждение растений кукурузы при относительно мелкой заделке семян 3 и 5см, однако оно компенсировалось большей полевой всхожестью. Это позволяло сформировать нужную густоту на фоне послепосевного боронования и прикатывания и глубине посева 5 и 7см при страховой надбавке 21%, на 3 и 9см - 22-23%, на фоне боронования после посева, соответственно, 23 и 24%, то есть при всех глубинах посева при примерно равной страховой надбавке сформировалась одинаковая густота растений.

Наблюдения за ростом и развитием растений кукурузы показали, что наибольшее значение биометрических показателей было при глубине посева 5 и 7см, густоте растений 35 и 40 тыс/га. Прослеживается тенденция к уменьшению высоты растений (на 2,1%) и формирование ими листовой поверхности (на 4,3%) при дополнительном уплотнении почвы послепосевным прикатыванием. Вместе с тем, на

Таблица 3

Формирование оптимальной густоты растений кукурузы в связи с приемами выращивания
(среднее за 1982-1985 гг.)

Приемы ухода	Послепо- севная обработ- ка	Глуби- на за- делки семян, см	Надбав- ка к опти- мальной густоте, %	Фактичес- кий вы- сев семян, тыс/га	Сниже- ние по- левой всхо- жести семян, %	Отход растений к исходной густоте, %		Предубо- рочная густота расте- ний, тыс/га	Общий от- ход семян и расте- ний к вы- сеянному семенам, %
						от боронова- ния за 4-5 дней до всхо- дов	от между- рядной обработки		
Без бо- ронова- ний+меж- дурядная обра- ботка	Прикаты- вание КВГ-1,4	3 5 7 9	15 15 15 18	42,8 42,8 42,8 43,6	10,5 9,1 9,6 12,4	- - - -	6,3 6,2 6,4 6,8	35,9 36,5 36,2 35,6	16,1 14,7 15,4 18,4
Бороно- вание за 4-5 дней до всхо- дов+меж- дурядная обработ- ка	Бороно- вание БЗСС-1,0	3 5 7 9	18 15 15 20	43,6 42,8 42,8 44,4	12,9 10,6 10,8 13,1	- - - -	6,8 7,6 7,2 7,4	35,3 35,4 35,4 35,6	19,1 17,3 17,3 20,0
	Прикаты- вание КВГ-1,4	3 5 7 9	20 15 15 23	44,4 42,8 42,8 45,3	13,8 11,9 12,3 14,6	3,2 2,7 2,4 2,5	7,4 7,2 6,4 7,3	35,4 35,0 35,1 35,8	20,4 18,2 18,0 21,0
	Бороно- вание БЗСС-1,0	3 5 7 9	23 18 18 25	45,3 43,6 43,6 46,1	15,6 13,8 13,7 15,5	3,5 3,3 2,9 2,8	6,4 7,5 7,6 7,3	35,7 35,2 35,2 35,9	21,2 19,3 19,7 22,1

Более плотной почве интенсивнее проходили процессы роста, развития и созревания зерна. В среднем за годы опытов на фоне послепосевого прикатывания на 20 июля выбрасывание нитей початками проходило более интенсивно на 12%, созревание зерна на 3 сентября - на 31%, предуборочная влажность зерна была меньше на 2,6%. В среднем предуборочная влажность зерна была на 1,5-2% меньше при мелкой, на 3-5см, заделке семян, что соответствует созреванию зерна на 4-5 дней раньше. Такое ускорение созревания зерна кукурузы для зоны Степи в общем не существенно.

В разработанной модели интенсивной технологии на фоне внесения базового нелетучего гербицида максимальное очищение поля от сорняков, улучшение условий влагообеспеченности обеспечивалось при сочетании с ограниченным количеством механических приемов ухода - однократного боронования посевов и одной междурядной обработки (табл.4).

Так, без боронований посевов засоренность перед уборкой составляла в среднем за 3 года на фоне послепосевого прикатывания 6,6 ц/га сухой массы сорняков, на фоне боронования - 4,8 ц/га, что значительно выше порога вредности. Послепосевное уплотнение почвы прикатыванием способствовало большему проростанию и уничтожению сорняков приемами механизированного ухода, однако, остаточная засоренность посевов при этом также была большей.

Запасы продуктивной влаги закономерно уменьшались с увеличением густоты растений (от 35 до 45 тыс/га), даже в небольших градациях 5 тыс/га и при послепосевном уплотнении почвы прикатыванием. Более экономное расходование влаги обеспечивалось при применении механических приемов ухода - однократного боронования по всходам и междурядной обработки на фоне послепосевого боронования.

По интенсивной технологии посева кукурузы в начале (25-26 ап-

Таблица 4

Засоренность и влагообеспеченность посевов кукурузы в зависимости от приемов выращивания и густоты растений (1983-1985гг.)

Приемы механизированного ухода на гербицидном фоне	Послепосевная обработка	Сорняков перед уборкой		Влажность почвы в слое 0-100см в фазе выбрасывания метелок		
		шт/м ²	сухой вес, г/м ²	густота растений, тыс/га		
				35	40	45
Без боронований + одна между-рядная обработка	Прикатывание КВГ-1,4	12,1	66,4	34,0	32,9	21,7
	Боронование БЗСС-1,0	10,2	48,0	41,4	33,4	28,6
Боронование до всходов+то же	Прикатывание КВГ-1,4	7,3	15,8	39,0	33,3	21,9
	Боронование БЗСС-1,0	6,0	8,4	40,0	32,3	27,2
Боронование по всходам +то же	Прикатывание КВГ-1,4	4,8	6,9	41,9	32,5	24,2
	Боронование БЗСС-1,0	3,6	4,6	45,4	40,0	30,3

реля) и в конце (5-10 мая) оптимальных сроков обеспечивает равные урожаи зерна. В среднем за годы проведения опытов отмечена лишь тенденция к повышению урожая зерна при посеве в начале оптимального срока. Только в условиях 1985 года отмечена достоверная прибавка урожая зерна при посеве 25 апреля - 1,9ц/га ($HC_{0,95} - 1,8$). Однако влажность зерна перед уборкой составляла в среднем за 3 года при апрельском посеве 25,3%, а при посеве 5 мая - 32,5%. Если принять скорость суточного уменьшения влажности зерна на корню за 0,5 - 0,6%, то это соответствует дополнительным 10-14 дням вегетации. Это обстоятельство имеет важное практическое значение для начала уборки с обмолотом зерна и сокращения энерги-

ческих затрат на последующую его доработку.

Наиболее высокий урожай зерна обеспечивался при глубине сева 5 и 7 см. При этом на ранних посевах (в начале оптимального срока) глубокая заделка семян на 9 см снижала урожай зерна во все годы исследований в среднем на 2,8 ц/га (на 4,9%), а мелкая на 3 см - в два года из трех на 1,2 ц/га (на 1,9%). При посеве 5-10 мая (конец оптимального срока), наоборот, заделка на 3 см во все годы математически достоверно снижала урожай зерна в среднем на 2,4 ц/га (на 4,5%), а на 9 см - в 50% случаев(табл.5).

Таблица 5

Урожай зерна 14% влажности в зависимости от сроков, глубины посева и приемов ухода, ц/га

Сроки посева	Приемы ухода	Глубина заделки семян, см	1983г.	1984г.	1985г.	Среднее
В начале оптимального (25.04)	Без боронования, одна междурядная обработка	3	60,1	39,7	67,9	55,9
		5	61,7	39,6	68,5	56,6
		7	60,5	39,8	66,7	55,6
		9	58,0	38,4	65,4	53,9
	Боронование по всходам в фазе 4-5листьев + то же	3	62,9	39,2	65,9	56,0
		5	63,5	40,0	67,8	57,1
В конце оптимального (5.06)	Без боронования, одна междурядная обработка	3	57,1	37,1	65,6	53,2
		5	58,1	39,4	69,1	55,5
		7	62,9	39,1	63,3	55,1
		9	57,5	39,0	62,8	53,1
	Боронование по всходам в фазе 4-5листьев + то же	3	59,4	37,0	61,6	52,6
		5	59,7	39,4	66,2	55,1
НСР _{0,95} (ц/га)	сроков посева приемов ухода глубины заделки семян		-	3,3	1,8	
			1,5	1,2	1,4	
			2,7	0,7	1,0	

Послепосевная обработка оказывала различное влияние на урожай кукурузы. Без боронований посевов, как механического приема ухода за ними, в среднем за 4 года послепосевное прикатывание по уровню урожая зерна не имело преимуществ перед боронованием. В условиях

относительно засушливого 1984 года боронование после посева обеспечило прибавку урожая зерна в среднем на 1,6 ц/га (на 3,3%) при

Таблица 6

Урожай зерна кукурузы 14% влажности в зависимости от глубины посева, послепосевой обработки и приемов механизированного ухода

Механизи- рованный уход	Послепо- сева обра- ботка	Глуби- на за- делки семян, см	Предубо- рочная густота растений, тис/га (1982-1985)					Сред- ний
				1982г.	1983г.	1984г.	1985г.	
Междуряд- ная обра- ботка в фазе 8-10	Прикаты- вание КВГ-1,4	3	36,4	69,6	57,1	39,5	64,5	57,7
		5	35,6	72,0	58,1	42,1	65,6	59,5
		7	36,4	70,4	62,9	39,5	69,4	60,6
		9	36,5	62,4	57,3	39,6	65,0	56,1
Листьев у кукурузы	Боронова- ние БЗСС-1,0	3	36,6	69,8	56,0	39,4	66,5	60,8
		5	35,5	73,5	58,0	45,3	63,5	60,8
		7	35,7	72,7	65,7	43,5	63,9	61,5
		9	36,1	64,1	55,9	42,4	62,1	56,1
Боронова- ние за 4-5 дней до всходов	Прикаты- вание КВГ-1,4	3	36,6	66,4	60,5	41,9	70,5	59,8
		5	35,5	70,8	62,3	46,0	69,2	63,6
		7	35,5	68,7	58,0	42,3	70,2	59,8
		9	36,6	63,9	59,1	41,2	66,5	57,7
+ то же	Боронова- ние БЗСС-1,0	3	36,6	69,8	58,6	41,9	63,1	58,4
		5	35,9	72,7	61,4	43,4	65,2	60,7
		7	35,8	70,9	58,9	42,4	65,0	59,2
		9	35,6	65,9	59,9	42,0	61,9	57,3
Боронова- ние по всходам в фазе 4-5	Прикаты- вание КВГ-1,4	3	36,7	70,6	60,1	39,7	66,1	59,1
		5	36,5	74,5	65,6	40,3	68,1	62,1
		7	36,3	70,5	63,5	38,9	66,4	59,8
		9	36,9	67,7	59,7	38,9	63,5	57,5
Листьев у кукурузы + то же	Боронова-	3	36,7	60,0	62,9	42,1	59,6	56,2
		5	36,4	67,7	58,5	43,6	65,7	58,7
		7	36,2	66,0	61,7	41,8	62,7	58,1
		9	35,7	60,5	62,1	40,8	60,2	56,0

НСР _{0,95} (ц/га)	ухода	5,1	1,0	3,9	2,8
	послепосевой обработки	2,1	3,4	0,9	2,1
	глубины заделки семян	2,6	2,6	2,1	2,3

НСР_{0,95} - 0,3ц/га в сравнении с прикатыванием, а в относительно влажном 1985 году наоборот, прикатывание было более эффективным -

прибавка урожая составила 3,5 ц/га (5,3%) при $\text{NCP}_{0,35}$ - 2,1 ц/га.

При бороновании посевов, особенно по всходам, роль прикатывания возрастает. В среднем за 4 года получена достоверная прибавка урожая зерна в 2,3 ц/га (на 4,0%) при проведении повсходового боронования на прикатанных делянках по сравнению с боронованными (табл.6).

Показатели качества зерна кукурузы были более высокими при сочетании внесения гербицида с механическими приемами, то есть на разрыхленной почве и чистых от сорняков посевах. Так, содержание в зерне жира увеличилось на 0,2%, протеина на 0,15, фосфора на 0,14% при бороновании посевов по всходам по сравнению с теми делянками, где боронований не проводилось.

ЭФФЕКТИВНОСТЬ БОРОНОВАНИЯ КУКУРУЗЫ ПО ВСХОДАМ РАЗЛИЧНЫМИ ТИПАМИ БОРОН

Как показали ранее проведенные исследования и с применением гербицидов роль боронования посевов кукурузы остается важной в системе борьбы с сорной растительностью. Традиционно при бороновании кукурузы по всходам использовались средние бороны БЗС-1,0 (масса секции 24-26 кг), однако, с 1974 года заводы сельхозмашиностроения прекратили выпуск этого типа борон и начали производство утяжеленных борон марки БЗСС-1,0 (масса секции 34-36 кг). В 1984 году Каменец-Подольский завод сельхозмашин выпустил экспериментальную партию борон БЗСС-1,0У с первым зубом. Изучение эффективности трех типов борон при бороновании посевов кукурузы по всходам в фазе 3-5 листьев показали, что наилучшие показатели работы - степень уничтожения сорняков и минимальное повреждение растений кукурузы обеспечивают бороны БЗС-1,0 при средней глубине рыхления 5,2 см. При бороновании серийными боронами БЗСС-1,0 глубина обработки увеличивается до 7,1 см, экспериментальными борона-

ми БЗСС-1,0У - до 3,3см (табл.7). При равной массе секции серийной и экспериментальной (34-36 кг) последняя рыхлит почву на 0,3см мельче и обеспечивается более плавный ход бороны благодаря перьевой конструкции зуба.

Изреживание растений кукурузы при бороновании посевов по всходам зависело как от типов используемых борон, так и от глубины заделки семян. Менее всего растения кукурузы повреждались боронованием при использовании борон БЗС-1,0 и глубине посева 5-7см и более, в среднем за 3 года отход составил 4,6-4,7% от исходной густоты (табл.8). При бороновании боронами БЗСС-1,0 уничтожалось

Таблица 7

Влияние типов борон на глубину рыхления, агрегатный состав почвы, влажность и засоренность посевов

(среднее за 1984-1986 гг.)

Типы борон	Глубина рыхления, см	Сорняков перед уборкой		Запасы продуктивной влаги в слое почвы 0-100см.мм в фазе выметывания	Содержание фракций почвы менее 10 мм в слое 0-10см,%	
		шт/м ²	г/м ²			
Без боронований	-	2,5	28,2	16,6	16,2	77,1
Боронование в фазе 4-5 листьев у кукурузы:						
БЗС-1,0	5,2	1,4	9,1	24,5	23,6	77,0
БЗСС-1,0	7,1	0,8	5,3	21,9	23,9	75,8
БЗСС-1,0У	6,8	1,2	8,0	24,4	24,6	76,0

8,1-8,3% растений, боронами БЗСС-1,0У с перьевидным зубом - 7,1-7,9%. При мелкой заделке семян на 3см изреживание посевов боронами БЗС-1,0 увеличивалось до 7,4%, БЗСС-1,0-до 9,2%, БЗСС-1,0У - до 3,5%.

Урожай зерна кукурузы при бороновании всеми типами борон был

практически одинаковым и составлял в среднем за 1984-1986 гг. по всем глубинам заделки 52,5-53,8 ц/га. Наиболее высокий урожай зер-

Таблица 8

Урожай зерна 14% влажности при бороновании посевов кукурузы различными типами борон в зависимости от глубины посева, ц/га

Типы борон	Глубина заделки семян, см	Изреживание посевов от боронования (среднее за 1984-1986), %	1984г.	1985г.	1986г.	Средний
Без боронований	3	-	39,4	65,6	52,2	52,4
	5	-	39,4	69,1	56,0	54,8
	7	-	39,1	63,0	53,8	52,0
	9	-	39,0	62,9	51,6	51,2
Боронование в фазе 4-5-листья у кукурузы	3	7,4	39,4	61,6	49,5	50,2
	5	4,6	39,4	66,2	53,9	53,2
БЭС-1,0	7	4,7	42,0	65,8	55,5	54,4
	9	5,6	39,9	65,9	53,7	53,2
То же боронами БЗСС-1,0	3	9,3	42,1	59,7	53,6	51,8
	5	8,1	42,1	68,1	55,3	55,2
	7	8,3	42,0	66,8	55,8	54,9
То же боронами БЗСС-1,0У	9	8,3	38,3	67,3	56,7	54,1
	3	8,5	43,2	61,4	51,3	52,0
	5	7,9	43,2	65,1	51,7	53,3
	7	7,1	42,4	63,9	55,9	54,1
	9	7,3	37,7	63,6	48,8	50,0
НСР (ц/га) глубины заделки типов борон			2,1	2,1	2,8	
0,95			4,9	5,3	3,1	

на без боронований обеспечивался при глубине посева 5см, а при бороновании в фазе 4-5 листьев у кукурузы - 7см. Снижение урожая зерна кукурузы при мелкой на 3см и при глубокой на 9см заделке семян во все годы опытов было стабильным, однако имело неодинаковые закономерности в связи с условиями вегетации. В 1984 году при уровне урожайности 40 ц/га математически достоверное снижение получено только при глубине 9см на фонах боронования более тяжелыми

боронами БЗСС-1,0 и БЗСС-1,0У. в 1965 и 1966 годах при бороновании посевов и без него достоверное снижение урожайности отмечено как при мелкой заделке семян на 3см, так и при глубокой на 9см. При этом также отмечено, что без боронований посевов снижение урожая зерна было более значительным при глубокой заделке семян, а при бороновании - при мелкой вследствие большего истреживания посевов и механического повреждения части растений кукурузы.

ВЛИЯНИЕ НЕРАВНОМЕРНОСТИ ГЛУБИНЫ ЗАДЕЛКИ СЕМЯН НА УРОЖАЙ КУКУРУЗЫ

Принятые агротехнические требования и конструктивные особенности отечественных сеялок предусматривают отклонения от заданной глубины посева ± 1 см. Наши 4-летние исследования показали, что при посеве сеялкой СУПН-8 и заданной глубине 5см фактическая глубина заделки колебалась от 2 до 8,0см, 7см - от 4 до 9,5, 9см - от 6 до 12см. При этом суммарное распределение на заданной глубине с колебаниями ± 1 см составило при заделке на 5см - 63,4%, на 7 см - 63,9%, на 9см - 61,7%. Таким образом, фактические параметры отклонений были значительно ниже стандартных допусков. Сеялка СПЧ-6 обеспечивала несколько больший процент размещения семян на заданной глубине, но в то же время она давала и больший разброс семян по глубине. Например, при заданной глубине сева 9см разность между минимальной и максимальной глубиной нахождения семян для сеялки СУПН-8 составляла 6см, а для сеялки СПЧ-6 - 9см. За все годы исследований наибольшая равномерность размещения семян в почве обеспечивалась при глубине сева 5см, а наименьшая - 9см.

Для определения влияния на урожай кукурузы степени варьирования глубины посева в 1983-1986 гг. проводились полевые опыты с ручной посадкой специальными сажалками, позволяющими размещать семена на точно заданной глубине. Изучались пять вариантов нерав-

номерности для глубины заделки семян 5,7 и 9см.

Неравномерность по глубине сева отрицательно сказывалась на темпах роста и развития растений. Высота растений, площадь листовой поверхности, количество продуктивных початков закономерно уменьшались с увеличением коэффициента варьирования неравномерности глубины сева.

Наиболее высокие урожаи зерна в среднем за 4 года получены

Таблица 9

Влияние варьирования глубины заделки семян на рост, развитие и продуктивность растений кукурузы (1983-1986 гг.)

Коэффициент варьирования неравномерности, %	Глубина заделки семян, см	Высота растений, см	Площадь листьев I растения, см	Продуктивных початков на 100 растений, шт. -	Урожай зерна 14% влажности, ц/га
0	5	205	4459	108	56,9
5	5	204	4326	108	56,1
20	5	203	4166	107	56,1
60	5	202	4123	106	55,8
95	5	201	4121	101	55,4
0	7	205	4598	108	59,9
5	7	205	4514	107	58,5
20	7	203	4160	106	57,0
60	7	203	4156	105	56,4
95	7	203	4149	102	56,0
0	9	204	4312	107	55,7
5	9	204	4182	103	55,3
20	9	202	4176	102	53,3
60	9	203	4158	101	52,2
95	9	200	4067	101	51,1
НСР (ц/га) глубины посева					3,3
0,95 вариантов неравномерности					2,9

при равномерной заделке семян на 5см - 56,9 ц/га и на 7см - 59,9 ц/га (табл.9).

При этом, если урожай зерна при базовой заделке на 5см снижался в сравнении с 7см всего на 1,5 ц/га (на 2,8%), то достоверного снижения урожайности не отмечено при всех коэффициентах варьирования неравномерности. При заделке же на 7 и 9см достоверное снижение урожая зерна начиналось при коэффициенте варьирования неравномерности равном 60% (вариант 4). Полученные опытные данные свидетельствуют о том, что урожай зерна кукурузы не снижается, если 60% семян размещены на заданной глубине, 20% на глубине с колебаниями \pm 1см от заданной и 20% при больших колебаниях. При базовой глубине заделки семян 5см урожай зерна практически не снижается при всех изучавшихся коэффициентах варьирования неравномерности.

ЭКОНОМИЧЕСКАЯ И БИОЭНЕРГЕТИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ТЕХНОЛОГИИ

Предлагаемая модель интенсивной технологии с применением нелетучих базовых гербицидов при сплошном их внесении и выполнении всех элементов однооперационными машинами при 10 почвообработках, в том числе с применением ограниченного количества механических приемов ухода (не более двух), наименее трудоемка. На 1 га посева затрачивается 17,05 чел/часа, на 1 ц зерна - 0,24 чел/часа при расходе топлива 107,5 кг/га, дополнительные расходы на применение гербицида окупаются прибавкой урожая зерна и дают дополнительной продукции на 80-90 руб. на 1 га в старых ценах. Себестоимость 1 ц зерна 4,19 руб., выход валовой энергии 316356 МДж, обменной - 181122 МДж, чистый доход составляет 551,4 руб. с 1 га, уровень рентабельности - 186%.

ВЫВОДЫ

1. В условиях северной Степи Украины при возделывании кукурузы по интенсивной технологии с применением нелетучих гербицидов обеспечивается высокая их фитотоксичность в борьбе с сорняками и

равная или даже более высокая урожайность в сравнении с высоколетучими препаратами. Из группы технологичных гербицидов наибольшую эффективность обеспечивает комбинированный препарат лассо/атразин, лассо или его аналоги (аценил, ацетал) при внесении их под предпосевную культивацию на глубину 5-7см в сочетании с ограниченным количеством механических приемов ухода - довсходовым или повсходовым боронованием посевов и одной междурядной обработкой.

2. При использовании комбинированных агрегатов, совмещающих несколько полевых операций, в том числе оборудованных прикапывающими устройствами, высокая фитотоксичность препарата и продуктивность кукурузы обеспечивается при заделке гербицида на глубину 5-7см без дополнительного послепосевого прикапывания, что обеспечивает более высокую экономическую и биоэнергетическую эффективность этого агроприема.

3. Наиболее высокая полевая всхожесть семян, полнота и равномерность всходов, рост и развитие растений кукурузы обеспечивается при глубине заделки семян 5 и 7см как на апрельских, так и майских посевах.

4. Для получения оптимальной густоты растений в связи с приемами выращивания установлены следующие параметры: без боронований посевов с одной междурядной обработкой страховая надбавка семян должна составлять на фоне послепосевого прикапывания или боронования при глубине заделки семян 5 и 7см-15%, при повсходовом бороновании на фоне послепосевого прикапывания - 20%, на фоне послепосевого боронования - 25%.

5. Наилучшим типом зубовой борона для боронования посевов кукурузы является универсальная борона марки БЗС-1,0 (масса секции 24-26кг), выпускавшаяся серийно до 1974 года. Хороший эффект обеспечивает при довсходовом и повсходовом бороновании посевов куку-

рузы экспериментальная борона БЗС-1,0У с первым зубом конструкции Каменец-Подольского завода сельхозмашиностроения, однако масса секции ее должна быть облегчена до 24-26 кг вместо 34-36.

6. Современные кукурузные сеялки при глубине посева 5-7 см по своим параметрам отклонений по глубине соответствуют уровню неравномерности, отрицательно не влияющему на величину урожая кукурузы.

7. При базовой заделке семян 7 см урожай не снижается, если 80% семян располагаются в интервале ± 1 см от заданной глубины, а 20% семян имеют более значительные отклонения. В зонах, где гидротермические условия позволяют заделывать кукурузу на глубину 5 см и меньше, отклонения по глубине могут быть более значительными.

8. Сравнительные испытания агротехнической, экономической и биоэнергетической эффективности различных технологий выращивания кукурузы показали высокую конкурентоспособность модели с применением нелетучих базовых гербицидов при сплошном их внесении и выполнении всех операций существующими машинами кукурузного комплекса, в том числе комбинированными. Эта модель технологии при 10 почвообработках наименее трудоемка: на 1 га посева затрачивается 17,05 чел/часа, на 1 ц зерна - 0,24 чел/часа при расходе топлива 107,5 л/га и чистом доходе 551,4 рубля с 1 га.

ПРЕДЛОЖЕНИЯ ПРОИЗВОДСТВУ

На основании проведенных разработок производству рекомендована для зоны северной Степи Украины интенсивная технология выращивания кукурузы с уточненными оптимальными параметрами полевых операций весенне-летнего комплекса работ на фоне сплошного внесения нелетучих базовых гербицидов (лассо, аценит и др.), при 10 почвообработках, в том числе двух механических приемах

ухода. Наиболее высокая фитотоксичность гербицидов проявляется при внесении их под предпосевную культивацию с заделкой комбинированными агрегатами типа КШП-8 на глубину посева 5-7 см. Формирование оптимальной густоты растений при такой модели технологии и во взаимосвязи всех ее элементов обеспечивается высевом семян не превышающим 15-20% сверх заданной густоты. При проведении ограниченного количества механических приемов ухода эффективно боронование посевов по всходам зубowymi боронами с массой секции 24-26 кг, в том числе и с перьевого конструкции зуба.

Теоретические и экспериментальные разработки позволили определить оптимальные параметры равномерности размещения семян по глубине посева. Установлено, что урожай зерна не снижается, если 80% семян находятся в интервале ± 1 см от заданной глубины (в зоне Степи Украины в пределах 5-7 см), а 20% могут иметь более значительные отклонения.

СПИСОК

работ, опубликованных по теме диссертации:

1. Максимова Л.Г. Формирование оптимальной густоты растений кукурузы по индустриальной технологии в связи с приемами выращивания // Материалы четвертой Всесоюзной научно-технической конференции молодых ученых по проблемам кукурузы.-Днепропетровск, 1985.- С. III-III2.
2. Максимова Л.Г. Особенности формирования оптимальной густоты стояния растений кукурузы в связи с приемами выращивания по интенсивной технологии //Тезисы пятой Всесоюзной научно-технической конференции молодых ученых и специалистов по проблемам кукурузы.- Днепропетровск, 1987.- С. 138.
3. Марков Н.П., Жунько В.С., Максимова Л.Г. Эффективность глубины рыхления почвы при возделывании кукурузы по интенсивной тех-

нологии // Механизация и электрификация сельского хозяйства.- 1988.- №7.- С. 21-22.

4. Марков Н.П., Максимова Л.Г. Влияние неравномерности глубины посева // Кукуруза и сорго.- №2.- С. 23-24.

5. Марков Н.П., Ролдугин Н.И., Ополонин А.В., Максимова Л.Г. Заменяли боронованием // Кукуруза и сорго.- 1989.- №3.- С. 20-21.

6. Максимова Л.Г. Формирование оптимальной густоты стояния// Кукуруза и сорго.- 1990.- №2.- С. 16-18.

7. Марков Н.П., Жунько В.С., Максимова Л.Г. Интенсивная технология возделывания кукурузы // Технология возделывания кукурузы.- Днепропетровск, 1991.- С. 10-17.

Институт кукурузы. Зак. № III.
Тир. 100. 22.IX. 1992 г.

469428

AB 26.007

AB 26.007

4. Мухомов Л.И., Мухомов Л.И. Развитие переносимости кривизны
судов / Вопросы и ответы. - № 2. - С. 15-16.

5. Мухомов Л.И., Мухомов Л.И., Мухомов Л.И., Мухомов Л.И. Развитие
переносимости кривизны судов / Вопросы и ответы. - № 2. - С. 15-16.

6. Мухомов Л.И. Развитие переносимости кривизны судов
судов / Вопросы и ответы. - № 2. - С. 15-16.

7. Мухомов Л.И., Мухомов Л.И., Мухомов Л.И. Развитие
переносимости кривизны судов / Вопросы и ответы. - № 2. - С. 15-16.

8. Мухомов Л.И., Мухомов Л.И., Мухомов Л.И. Развитие
переносимости кривизны судов / Вопросы и ответы. - № 2. - С. 15-16.

801204