

корреляции $-0,59$ в 2005, $-0,52$ в 2006 и $0,06$ в 2008 гг. В сравнении с листочковыми сортами безлисточковые сорта имели менее тесную отрицательную взаимосвязь анализируемых признаков.

Выводы. Изученные европейские сорта гороха с безлисточковым типом листа, в целом, не уступают по семенной продуктивности и содержанию белка листочковым сортам, а в отдельных случаях превосходят их. Это результат селекционной проработки безлисточковых генотипов, активно проводимой в последние десятилетия в европейских странах-производителях зерна гороха. По уровню экологической устойчивости лучшие безлисточковые сорта не уступают листочковым, демонстрируя свои преимущества по урожайности в годы, контрастные по гидротермическому режиму. Селекция гороха на повышение семенной продуктивности часто сопровождается снижением содержания белка в зерне, что частично девальвирует значимость культуры как одного из основных продуцентов ценного растительного белка. В связи с этим необходимо проводить целенаправленную селекцию генотипов, совмещающих высокие показатели урожайности и содержания белка. Лучшие российские сорта гороха по урожайности и содержанию белка превосходят западноевропейские аналоги.

Литература

1. Зотиков В.И. Роль зернобобовых культур в решении проблемы кормового белка и основные направления по увеличению их производства / В.И. Зотиков, И.В. Кондыков, В.С. Сидоренко // Пути повышения эффективности с.-х. науки. Материалы Всероссийской научно-практической конференции. – Орел, 2003. – С. 413–416.
2. Задорин А.Д. Средообразующая роль бобовых культур / А.Д. Задорин, А.П. Исаев, А.П. Лапин. – Орел, 2003. – 128 с.
3. Новикова Н.Е. Водный обмен у растений гороха с разным морфологическим типом листа / Н.Е. Новикова // Сельскохозяйственная биология. – 2009. – №5. – С. 73–77.
4. Амелин А.В. Влияние полегания на физиологическое состояние и продуктивность растений гороха / А.В. Амелин // Научные основы создания моделей агроэкологических сортов и зональных технологий возделывания зернобобовых и крупяных культур для различных регионов России. – Орел: ВНИИЗБК, 1997. – С. 68–72.
5. Кондыков И.В. Селекция зерновых сортов пелюшки как фактор стабилизации производства ценного растительного белка / И.В. Кондыков, М.А.Толкачева, А.В. Амелин и др. // Научное обеспечение агропромышленного комплекса Поволжья и сопредельных регионов. Материалы научно-практической конференции, посвященной 100-летию Пензенского научно-исследовательского института сельского хозяйства. – Пенза, 2009. – С. 93–97.
6. Кондыков И.В. Биология и селекция детерминантных форм гороха / И.В. Кондыков, В.И. Зотиков, А.Н. Зеленов и др. – Орел: Полиграфическая фирма «Картуш», 2006. – 120 с.
7. Зеленов А.Н. Селекция гороха на высокую урожайность семян: 06.01.05 «Селекция и семеноводство»: Дис. ... д-ра с.-х. наук / Анатолий Николаевич Зеленов; [Брянская ГСХА]. – Брянск, 2001. – 60 с. – Библиогр.: С. 55–60.
8. Зотиков В.И. Перспективная ресурсосберегающая технология производства гороха. Методические рекомендации / В.И. Зотиков, М.Т. Голопятов, А.С. Акулов и др. – М.: ФГНУ «Росинформагротех», 2009. – 57 с.

УДК 633.34:581.169

П.И. Костылев, д.-р с.-х. наук;
А. Н. Вершинин,
ВНИИЗК им. И.Г. Калиненко
vniizk30@mail.ru

НАСЛЕДОВАНИЕ ВЫСОТЫ РАСТЕНИЙ И ПРИКРЕПЛЕНИЯ НИЖНЕГО БОБА У ГИБРИДОВ F₁ СОИ

Проведен биометрический анализ родительских форм и гибридов F₁, установлены типы наследования по высоте растения, прикреплению нижнего боба. Определена степень доминирования и значения истинного гетерозиса, а также общей комбинационной способности (ОКС) и специфической комбинационной способности (СКС).

It is carried out biometric analysis of parent forms and hybrid F₁, these are established inheritance types according to plant height, lower bean insertion. It is determined domination degree and significance of genuine heterosis and also of common combinative ability (CCA) and specific combination ability (SCA).

Ключевые слова: соя, высота растения,

прикрепление нижнего боба, наследование, количественные признаки.

Key words: soybean, plant height, lower bean insertion, inheritance, quantitative signs.

Главная цель в современной селекции сои состоит в том, чтобы увеличить генетический потенциал урожая и его стабильность. Урожай зерна – сложная характеристика и состоит из множества компонентов, которые определены генетическими или экологическими факторами, а также их взаимодействием [8, 9]. Для успешного подбора родительских пар для скрещивания необходимо обладать достаточной информацией о характере генетической изменчивости и типах наследования признаков у имеющегося материала [10].

Высота стебля имеет большое значение, т.к. определяет технологичность сорта, влияет на устойчивость к полеганию, пригодность к механизированной уборке. Высокорослые сорта, как правило, дают более высокие урожаи по сравнению с карликовыми, низкорослыми сортами, но чаще полегают [6, 7]. Высокорослость растений и часто связанная с ней позднеспелость сформировались на более поздних этапах филогении вида, позже появились формы с невысоким ростом и относительно раннеспелые. Ген высокорослости S доминирует над аллеломорфом s, контролирующим невысокое, компактное, относительно раннеспелое растение [2, 3].

Высота прикрепления нижнего боба – важный признак пригодности к механизированной уборке, при высоком расположении можно регулировать высоту среза, не боясь потери наиболее крупных семян нижних ярусов [11, 12].

Целью исследований являлось определение типов наследования по таким важным признакам, как высота растения и высота прикрепления нижнего боба у сортов и перспек-

тивных линий сои. Результаты исследований будут служить основой подбора родительских пар для гибридизации.

Материал и методика. В опыте изучали гибриды первого поколения (F_1) от скрещивания сортов Дон 21, Дива, Дельта и перспективных линий КС7/08, КС9/08 и 344/08 между собой по диаллельной схеме 6 х 6.

Были определены признаки: высота растения (см) и высота прикрепления нижнего боба (см), по величине которых рассчитаны значения ОКС и СКС [5], вычислены степень доминирования (hp) и истинного гетерозиса (Гист) [4]. Определены типы наследования признаков в каждой комбинации. Математическую обработку данных проводили по методикам Б.А. Доспехова (1985) и А.Ф. Мережко (1984) с использованием ЭВМ [1, 4].

Результаты исследований. Исходные родительские формы значительно различались по высоте растений. Максимальная высота была у линии 344/08 (63 см), несколько меньше – у сорта Дон 21 (62 см), самыми низкорослыми были растения перспективной линии КС9/08 – 46 см. Ближе всего к среднему значению была высота растений сорта Дива (56 см).

По признаку «высота растений» у гибридов первого поколения наблюдались различные типы наследования – от гетерозиса до гибридной депрессии (рис. 1).

Анализ растений показал, что в 12 комбинациях проявилась гибридная депрессия со степенью доминирования от $-1,17$ до $-4,58$, например у КС9/08 х Дельта. Доминирование меньшего значения было у 7 комбинаций из 27 со степенью доминирования от $-0,12$ до $-0,78$. У пяти гибридов доминировали большие значения признака от частичного доминирования у 344/08 х КС9/08 ($hp=0,47$), Дон 21 х КС9/08

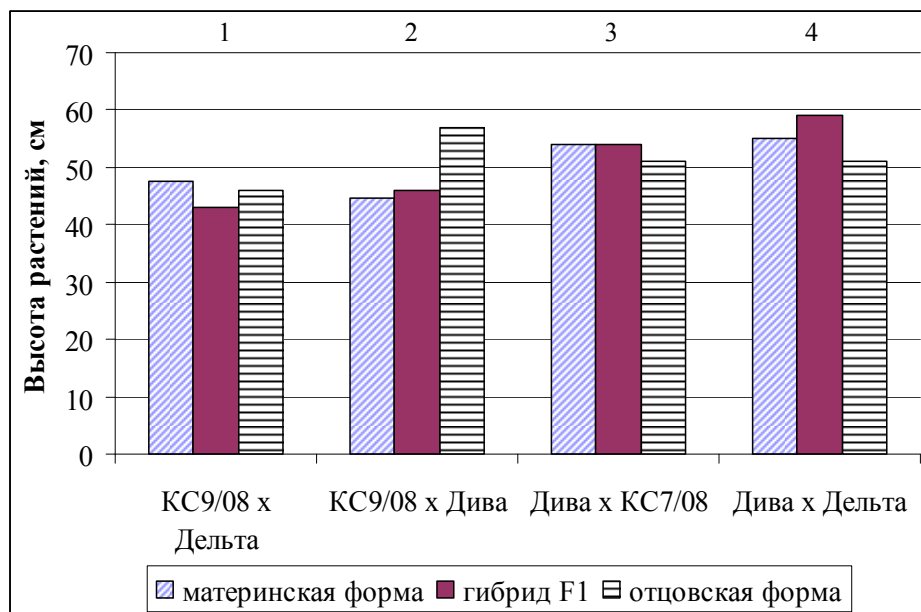


Рис. 1. Типы наследования по признаку «высота растений»

* Примечание: 1 – гибридная депрессия, 2 – доминирование меньшего значения признака, 3 – доминирование большего значения признака, 4 – гетерозис ($h_p=0,43$), Дельта x КС9/08 ($h_p=0,18$), до неполного у 344/08 x КС7/08 ($h_p=0,61$) и полного доминирования у Дива x КС7/08 ($h_p=0,98$). Проявлением гетерозиса характеризовались две комбинации: Дива x Дельта ($h_p=3,38$; Гист=8,17%), Дельта x КС7/08 ($h_p=1,85$; Гист=2,07%). В комбинации Дива x КС9/08 доминирование отсутствовало.

В комбинациях с участием линии КС9/08 в качестве материнской формы и линии 344/08 как отцовской формы наиболее часто наблюдалась депрессия.

При анализе реципрокных скрещиваний, когда материнский сорт становился отцовским и наоборот, установлено, что только в комби-

нациях Дива x Дон 21, Дельта x Дон 21, КС7/08 x Дон 21, КС7/08 x КС9/08 совпадают типы наследования. В остальных комбинациях наблюдали различия, связанные с влиянием материнской цитоплазмы, т.е. пластидной или митохондриальной ДНК.

По общей комбинационной способности (ОКС) наибольшие значения были у сорта Дон 21 (2,49), а также у линии 344/08 (1,86) наименьшее – у линии КС9/08 (-3,37) (рис. 2). Используя эту линию в качестве родительской формы, можно создавать низкорослые сорта сои.

Наибольшей СКС обладала комбинация Дива x КС7/08 (2,19), наименьшее значение было у комбинации Дива x 344/08 (-2,52) (табл. 1).

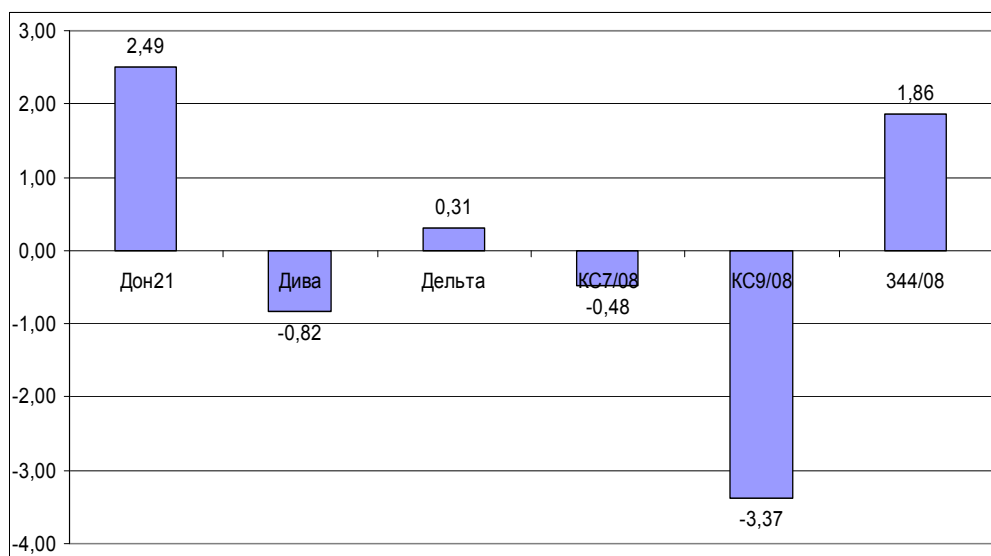


Рис. 2. Значения общей комбинационной способности по признаку «высота растения»

1. Значения специфической комбинационной способности по признаку «высота растения»

Сорт	Дон 21	Дива	Дельта	КС7/08	КС9/08	344/08
Дон 21	-	-1,78	1,78	-0,64	1,67	-1,04
Дива		-	1,14	2,19	0,97	-2,52
Дельта			-	-1,49	-1,70	0,27
КС7/08				-	-2,14	2,08
КС9/08					-	1,20
344/08						-

По высоте прикрепления нижнего боба родительские формы контрастно различались между собой, от 24,9 см у сорта Дива до 14,2 см у КС9/08 (рис. 3).

Гибридной депрессией по данному признаку характеризовались 8 комбинаций из 27 со степенью доминирования от -1,04 до -10,38, например у Дельта х КС9/08 (рис. 3 – 1). Меньшее значение признака доминировало в 4 комбинациях из 27 от -0,15 до -0,68, например у КС9/08 х Дива. У 5 комбинаций наблюдалось доминирование большего значения признака от 0,44 до 0,89, например у КС7/08 х Дельта. Гетерозис наблюдался у 6 гибридов со степенью доминирования (h_p) от 1,06 до 9,49, например у Дельта х КС7/08. В комбинациях с участием Дон 21, т.е.: Дон 21 х Дива, Дельта х Дон 21, Дива х Дон 21, доминирование отсут-

ствовало ($h_p=0$), а у гибрида Дон 21 х КС7/08 доминирование было полным ($h_p=1$).

При анализе рецiproкных скрещиваний выявлено, что в прямых и обратных комбинациях КС7/08 х КС9/08, КС9/08 х Дельта, Дон 21 х КС9/08, КС9/08 х 344/08 совпадают типы наследования. В остальных комбинациях наблюдаются различия, связанные с влиянием цитоплазмы.

Наибольшее значение ОКС было у сорта Дива (1,59), наименьшее – у КС9/08 (-1,63), остальные значения варьировали от 0,84 у Дон 21 до -0,51 у КС7/08 (рис. 4).

Сорт Дива с высоким прикреплением нижнего боба успешно передает этот признак гибридам первого поколения, что дает основание полагать о возможности выделения в F_2 ценных рекомбинантов.

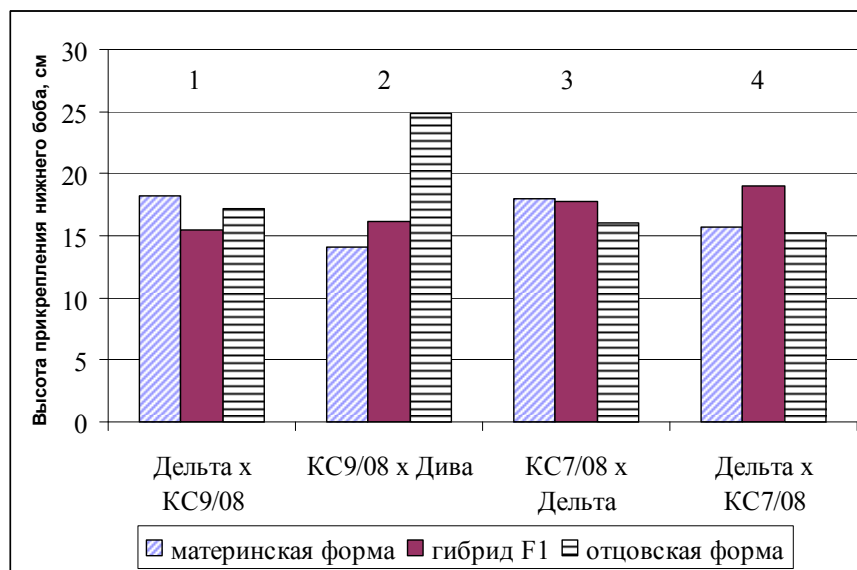


Рис. 3. Типы наследования по признаку «высота прикрепления нижнего боба»

* Примечание: 1 – гибридная депрессия, 2 – доминирование меньшего значения признака, 3 – доминирование большего значения признака, 4 – гетерозис

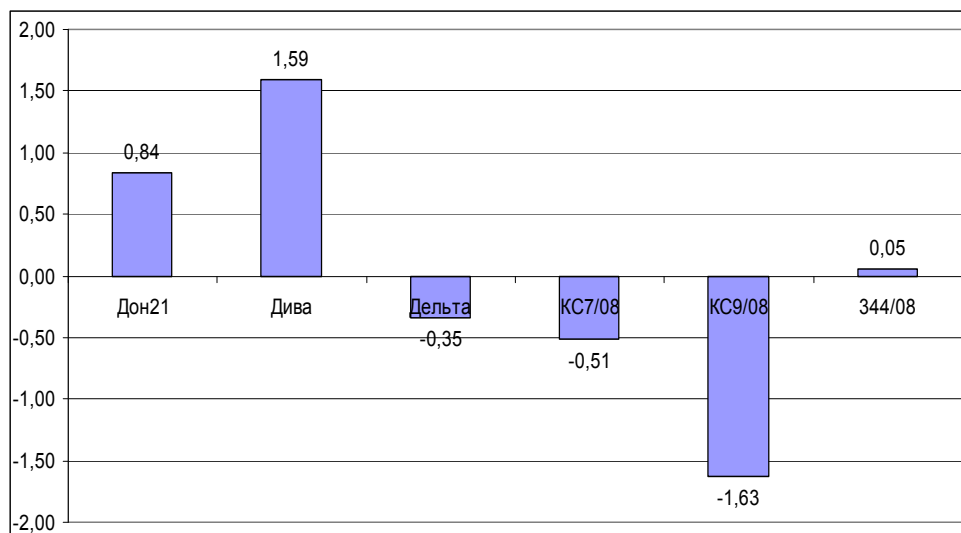


Рис. 4. Общая комбинационная способность по признаку «высота прикрепления нижнего боба»

Наибольшие варианты СКС имели Дива х КС7/08 (1,5), а также Дива х КС9/08 (1,41), имеющие наибольшую перспективу для се-

лекции по этому признаку. Наименьшее значение СКС было у Дива х 344/08 (-2,26) (табл. 2).

2. Специфическая комбинационная способность по признаку «высота прикрепления нижнего боба»

Сорт	Дон 21	Дива	Дельта	КС7/08	КС9/08	344/08
Дон 21		-0,35	0,63	-1,21	0,62	0,32
Дива			-0,29	1,50	1,41	-2,26
Дельта				0,63	-1,30	0,34
КС7/08					-1,63	0,70
КС9/08						0,90
344/08						

Выводы. По изученным количественным признакам наблюдались различные типы наследования: от гибридной депрессии, через доминирование меньшего значения признака, отсутствие доминирования, доминирование большего значения признака – до гетерозиса.

По признаку «высота растений» наибольшее число комбинаций (12) характеризовались гибридной депрессией с наименьшим значением у комбинации Дон 21 х Дива ($h_p = -4,44$, Гист = -7,6%). Гетерозис проявился в двух комбинациях, наибольшее значение было у гибрида Дива х Дельта ($h_p = 3,38$, Гист = 8,17%). Доминирование отсутствовало в комбинации Дива х КС9/08, а полное доминирование наблюдалось у гибрида Дива х КС7/08.

По признаку «высота прикрепления нижнего боба» наибольшим проявлением гетерозиса характеризуется гибрид Дельта х КС7/08 ($h_p = 9,49$), максимальным проявлением гибридной депрессии – комбинация Дельта х КС9/08 ($h_p = -10,38$). Отсутствие доминирования встречается у гибридов Дон 21 х Дива, Дива х Дон 21, Дельта х Дон 21, а полное доминирование наблюдалось в комбинации Дон 21 х КС7/08.

По изученным количественным признакам

сорт Дон 21 и линия 344/08 имели положительное значение ОКС, а КС7/08 и КС9/08 – только отрицательное.

По СКС выделился гибрид Дива х КС7/08, имевший наибольшую высоту прикрепления нижнего боба.

Литература

1. Доспехов Б. А. Методика полевого опыта. – 5-е изд. – М.: Агропромиздат, 1985. – 351 с.
2. Енкин В. Б. Соя. – М.: 1959. – 622 с.
3. Козак М. Ф. // Генетика. – 1978. – Т. 14. – № 1. – С. 36–43.
4. Мережко А. Ф. Система генетического изучения исходного материала для селекции растений / А.Ф. Мережко. – Л.: ВИР, 1984. – 64 с.
5. Методические рекомбинации по применению математических методов для анализа экспериментальных данных по изучению комбинационной способности. – Харьков, 1980. – С. 39.
6. Burton J.W. Kvantitativna genetika u oplemenjivanju soje. In Hrustić M., Vidić M., Jocković D. (ed) Soja, Novi Sad, 1998. – P. 83–121.
7. Coryell V.H., Jessen H., Schupp J.M., Webb D., Keim P. Allele-specific hybridisation markers for soybean. Theor. Appl. Genet., 1999. – 98, P. 690–696.
8. Fehr W.R. Breeding Methods for Cultivar Development. In Wilcox (ed) Soybeans: improvement,

Production and Uses. American Society of Agronomy, Madison Wisconsin, 1987. – P. 249–293.

9. Soldati A., Soybean. In W. Diepenbrock and H.C. Becker (ed) Physiological Potentials for Yield Improvement of Annual Oil and Protein Crops. Advances in Plant Breeding, Berlin-Viena, 1995. – 17. – P. 169–218.

10. St. Martin S.K. The application of Quantitative Genetics Theory to Plant Breeding Problems. In Shibles R. (ed.): Proceedings of the World Soybean Research Conference III, 1984. – P. 311–317.

11. Voldeng H.D., Cober E.R., Hume D.J., Gillard C., Morrison M.J. Fifty-Eight Years of Genetic Improvement of Short-Season Soybean Cultivars in Canada. Crop Sci., 1997. – 37. – P. 428–431.

12. Vratarić M., Sudarić A., Duvnjak T., Kovačević J., Sudar R. Genetic Improvement of Grain Yield and Grain Quality of Soybean Genotypes 0 and I Maturity Group of the Osijek Agricultural Institute – Croatia. In: Kauffman, H.E. (ed): Proceedings of the World Soybean Conference VI, Chicago, USA, 1999. – P. 479.

УДК 633.15: 631.5

В.Н. Багринцева, д-р с.-х наук;
Г.Н. Сухоярская, канд. с.-х. наук,
Всероссийский научно-исследовательский институт
кукурузы
priemnaya.vniik@yandex.ru

УРОЖАЙНОСТЬ ЗЕРНА ГИБРИДОВ КУКУРУЗЫ ПРИ РАННЕМ ПОСЕВЕ

Рассмотрено влияние раннего срока сева на полевую всхожесть семян, развитие вегетативной массы растений и урожай зерна новых гибридов кукурузы.

It is studied a specific and quantitative structure and dynamics of weed cenosis change in maize inbred line sowing during the period of its vegetation.

Ключевые слова: кукуруза, срок сева, всхожесть семян, урожайность.

Key words: maize, inbred line, weeds, quantity, weed mass.

Введение. Зерновая продуктивность кукурузы находится в сильной зависимости от срока сева. Установлено, чем раньше проведен сев, тем больше влаги содержится в почве во время цветения, тем более благоприятный температурный режим складывается во время опыления початков, тем выше урожай зерна [1, 2]. По данным авторов, в зоне достаточного увлажнения Ставропольского края кукурузу на зерно необходимо сеять 15 – 25 апреля. Однако нередко во второй половине апреля наблюдается возврат холодов с понижением температуры воздуха и почвы ниже оптимума. Для производства важно знать, снижается ли полевая всхожесть семян гибридной кукурузы при раннем посеве и как это влияет на урожай зерна.

Цель нашей работы – изучение влияния раннего срока сева на полевую всхожесть семян, рост, развитие растений новых гибридов кукурузы и их урожайность.

Материалы и методы. Исследования про-

водили на опытном поле ВНИИ кукурузы в 2008 и 2009 гг. Высевали гибриды селекции ВНИИ кукурузы: среднеранний Машук 250 СВ, среднеспелые Машук 355 МВ и Машук 390 МВ в два срока сева – ранний 15 апреля и конец оптимального 30 апреля. Агротехника кукурузы в опыте общепринятая для зоны достаточного увлажнения. Предшественник кукурузы – озимая пшеница.

Посевная площадь делянки равна 28 м², учетная – 14 м². Посев кукурузы осуществляли вручную, в каждом ряду высевали определенное количество семян, обеспечивая высева семян гибрида Машук 250 СВ 85,7 тыс./га, гибридов Машук 355 МВ и Машук 390 МВ – 65,6 тыс./га. Норма высева семян предусматривала страховую надбавку в пределах 20% к оптимальной густоте стояния растений.

Почва опытного участка – чернозем обыкновенный карбонатный мощный тяжелосуглинистый. До посева была внесена аммиачная селитра в дозе N30. В среднем за годы исследований содержание в слое почвы 0–20 см в фазе 5 листьев у кукурузы первого срока сева нитратного азота (по методу Грандваль-Ляжу) составляло 16, подвижного фосфора (по методу Мачигина) – 16,7, обменного калия (в углеаммонийной вытяжке) – 247 мг/кг, второго – соответственно 15,3; 14,9 и 248 мг/кг.

Результаты. Благоприятные погодные условия, сложившиеся во время сева 15 апреля в 2008 г. при оптимальной среднесуточной температуре воздуха +13,3 °С и температуре поч-