

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ СОВРЕМЕННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ БОРЬБЫ С СОРНЯКАМИ В ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ПОСЕВАХ КУКУРУЗЫ НА ЗЕРНО

Негреба О.Н., Бондаренко Е.В., Белик М.А., Юрина Т.А.

Российский научно-исследовательский институт информации и технико-экономических исследований по инженерно-техническому обеспечению агропромышленного комплекса, г. Новокубанск, Российская Федерация

Аннотация. В статье представлены результаты исследований современных технологий борьбы с сорняками в производственных посевах кукурузы на зерно. Наилучшие результаты получены в базовом варианте технологии № 5 со следующей системой защиты растений: механические обработки посевов (поперечное довсходовое боронование и три междурядные культивации) в сочетании с химической обработкой гербицидом Майстер – 150 г/га.

Ключевые слова. Технология, кукуруза на зерно, производственный опыт, гербицид, сорные растения, фенологические наблюдения, урожайность.

RESULTS OF RESEARCH OF MODERN TECHNOLOGIES OF WEED CONTROL IN INDUSTRIAL CROPS OF CORN FOR GRAIN

Negreba O. N., Bondarenko E.V., Belik M.A., Yurina T.A.

Russian Research Institute of Information and Technical and Economic Research on Engineering Support of the Agro-Industrial Complex, Novokubansk, Russian Federation

Abstract. The article presents the results of research on modern technologies for weed control in production crops of corn for grain. The best results were obtained in the basic version of technology No. 5 with the following plant protection system: mechanical treatment of crops (cross-row harrowing and three row-to-row cultivation) in combination with chemical treatment with the herbicide Maister-150 g/ha.

Keywords. Technology, corn for grain, production experience, herbicide, weeds, phenological observations, yield.

Постановка проблемы. Одной из основных задач Федеральной научно-технической программы развития сельского хозяйства на 2017 - 2025 гг. согласно Постановлению Правительства Российской Федерации от 25 августа 2017 г. № 996 предусмотрено создание и внедрение современных технологий возделывания с.-х. культур [1], в том числе и кукурузы на зерно.

Главной проблемой при возделывании кукурузы на зерно, является высокая засоренность посевов, при этом сорняки потребляют из почвы огромное количество влаги и элементов питания. В результате недостатка влаги и питания замедляется развитие початка, наблюдается бесплодие растений. При наличии большого количества бесплодных растений и в зависимости от видового состава, плотности заселения и продолжительности конкурентных взаимоотношений культуры с сорняками урожай зерна резко снижается до 70 % [2].

Для получения высокой урожайности кукурузы необходимо подбирать гербициды с пролонгированным действием, которые окажут угнетающее и истребляющее влияние на рост и развитие сорняков. В настоящее время многообразие и биологические особенности сорных растений делают практически невозможным создание универсального гербицида, поэтому рекомендуется для эффективной защиты посевов кукурузы от сорняков применять рациональное сочетание химической и механической обработок почвы [3, 4].

В современных условиях, на основании проведенного ряда исследований, предложены эффективные сочетания химических и механических способов борьбы с сорной растительностью в посевах кукурузы. Использование гербицидов не исключает проведение механических приемов борьбы с сорняками в процессе ухода за посевами, но позволяет ввиду сокращения затрат труда и горючесмазочных материалов сделать их более энергосберегающими [5, 6]. При применении гербицидов и механических способов борьбы с сорной растительностью необходимо учитывать видовой состав сорняков, количественные характеристики засоренности, густоту растений, сроки посева

кукурузы. В этой связи изучение оптимального сочетания механических и химических способов ухода за посевами кукурузы является весьма актуальной проблемой, решение которой обеспечит эффективное уничтожение сорной растительности и позволит добиться повышения урожайности зерна [7].

Цель исследований – изучить современные технологии борьбы с сорняками и определить эффективность их применения и влияние на рост и развитие растений кукурузы на зерно в производственных посевах.

Материалы и методы исследований. Производственный опыт со сравнительной оценкой современных технологий борьбы с сорняками в посевах кукурузы на зерно предусматривал закладку пяти вариантов с различными чередованиями химических и механических технологических операций (таблица 1). Закладку всех вариантов проводили в соответствии с методикой полевого опыта [8].

Таблица 1 – Варианты полевого опыта по инновационным способам борьбы с сорняками на посевах кукурузы на зерно

Наименование технологической операции	Состав агрегата	Технологические параметры и технологические приемы
1 Безгербицидная технология		
1 Довсходовое боронование	МТЗ-82+БШ-12Н	Поперек всходов
2 Послевсходовое боронование	МТЗ-82+БШ-12Н	Поперек посевов
3 Первая междурядная культивация	МТЗ-82+КРН-5,6	Глубина 8-10 см
4 Вторая междурядная культивация	МТЗ-82+КРН-5,6	Глубина 12-14 см
5 Третья междурядная культивация	МТЗ-82+КРН-5,6	Глубина 14-16 см
2 Комбинированная технология		
1 Внесение почвенного гербицида	МТЗ-82+ОПГ-3000	Пропонит – 2,5 дм ³ /га
2 Довсходовое боронование	МТЗ-82+БШ-12Н	Поперек всходов
3 Первая междурядная культивация	МТЗ-82+КРН-5,6	Глубина 8-10 см
4 Вторая междурядная культивация	МТЗ-82+КРН-5,6	Глубина 12-14 см
3 Энергосберегающая технология		
1 Внесение почвенного гербицида	МТЗ-82+ОПГ-3000	Пропонит – 2,5 дм ³ /га
2 Довсходовое боронование	МТЗ-82+БШ-12Н	Поперек всходов
3 Внесение послевсходового гербицида	МТЗ-82+ОПГ-3000	Майстер – 150 г/га
4 Междурядная культивация	МТЗ-82+КРН-5,6	Глубина 12-14 см
4 Гербицидная технология		
1 Внесение почвенного гербицида	МТЗ-82+ОПГ-3000	Пропонит – 2,5 дм ³ /га
2 Довсходовое боронование	МТЗ-82+БШ-12Н	Поперек всходов
3 Внесение послевсходового гербицида	МТЗ-82+ОПГ-3000	Майстер – 150 г/га
5 Базовая, применяемая в хозяйстве технология		
1 Довсходовое боронование	МТЗ-82+БШ-12Н	Поперек всходов
2 Внесение послевсходового гербицида	МТЗ-82+ОПГ-3000	Майстер – 150 г/га
3 Первая междурядная культивация	МТЗ-82+КРН-5,6	Глубина 8-10 см
4 Вторая междурядная культивация	МТЗ-82+КРН-5,6	Глубина 12-14 см
5 Третья междурядная культивация	МТЗ-82+КРН-5,6	Глубина 14-16 см

Экспериментальные исследования технологий борьбы с сорняками в посевах кукурузы на зерно проводились на опытном поле VII₁ (S=73 га) валидационного полигона Новокубанского филиала «Росинформагротех» (КубНИИТиМ) по предшественнику озимая пшеница. Опытные участки имели ровный рельеф и слабовыраженный микрорельеф, по типу почв преобладал чернозем обыкновенный. Посев проводили во второй декаде апреля при прогревании посевного слоя почвы до 12 °С с нормой высева 4,7 шт./пог. м рядка агрегатом МТЗ-1025.2+Kuhn Planter III при рабочей скорости движения 7,7 км/ч и рабочей ширине захвата – 5,6 м.

В опыте использовали трехлинейный гибрид кукурузы КВС «Амбер» с чистотой семян 99,94 %, всхожестью 97 %, массой 1000 семян 231 г. и обработанных препаратом «Максим XL».

Гибрид КВС «Амбер» среднеспелый (ФАО 310), зернового направления с высокой жаро- и засухоустойчивостью. Гибрид устойчив к полеганию и комплексу заболеваний. Рекомендуются высокая густота посева при оптимальных условиях и недостаточной влагообеспеченности 65-70 тыс. растений на гектар. Гибрид характеризуется получением стабильно высоких урожаев зерна. Он способен пластично реагировать увеличением размера початка на уменьшение густоты стояния. Гибрид отличается хорошей влагоотдачей зерна в период созревания.

Результаты исследований и обсуждение. В течение всего вегетационного периода роста и развития растений культуры по вариантам опыта проводился мониторинг учета сорняков.

В основном составе сорных растений доминировали однолетние и многолетние двудольные: щирица запрокинутая, щирица жминдовидная, марь белая, вьюнок полевой, канатник Теофраста, амброзия полыннолистная. Их насчитывалось в 1,5-2 раза больше, чем злаковых, из которых преобладал мышей сизый.

Засоренность посевов, а также динамика роста и развития сорных растений по вариантам технологий представлены на рис. 1-2.

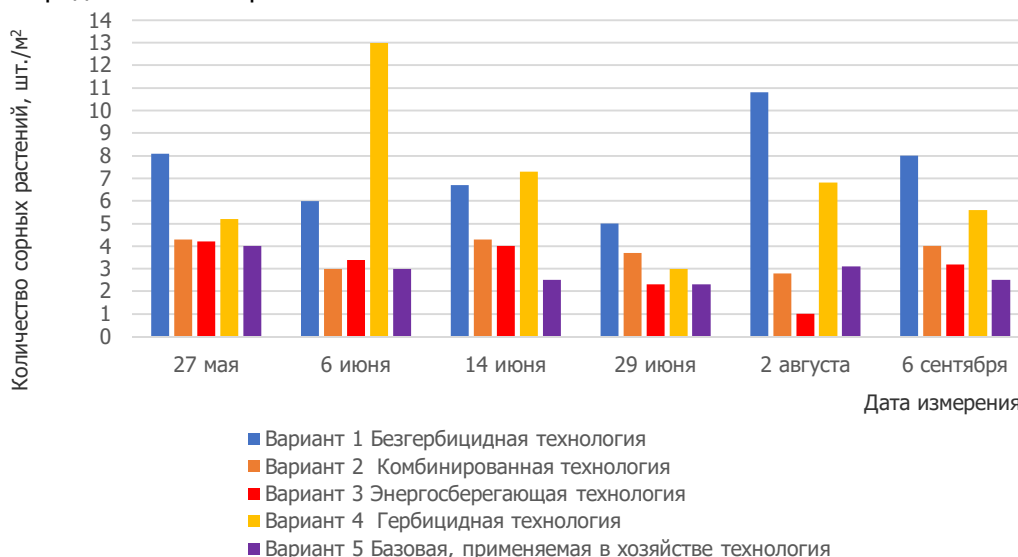


Рисунок 1 – Динамика засоренности посевов по вариантам опыта

В результате проведенных наблюдений за засоренностью посевов кукурузы по периодам развития вплоть до фазы полной спелости культуры установлено, что наименьшее количество сорняков было в технологии варианта № 5 (базовая, применяемая в хозяйстве) – 2,5 шт./м²; в варианте № 3 (энергосберегающая) количество сорняков было немного больше – 3,2 шт./м², а на третьем месте по засоренности кукурузы – комбинированная технология – вариант № 2 – 4,0 шт./м².

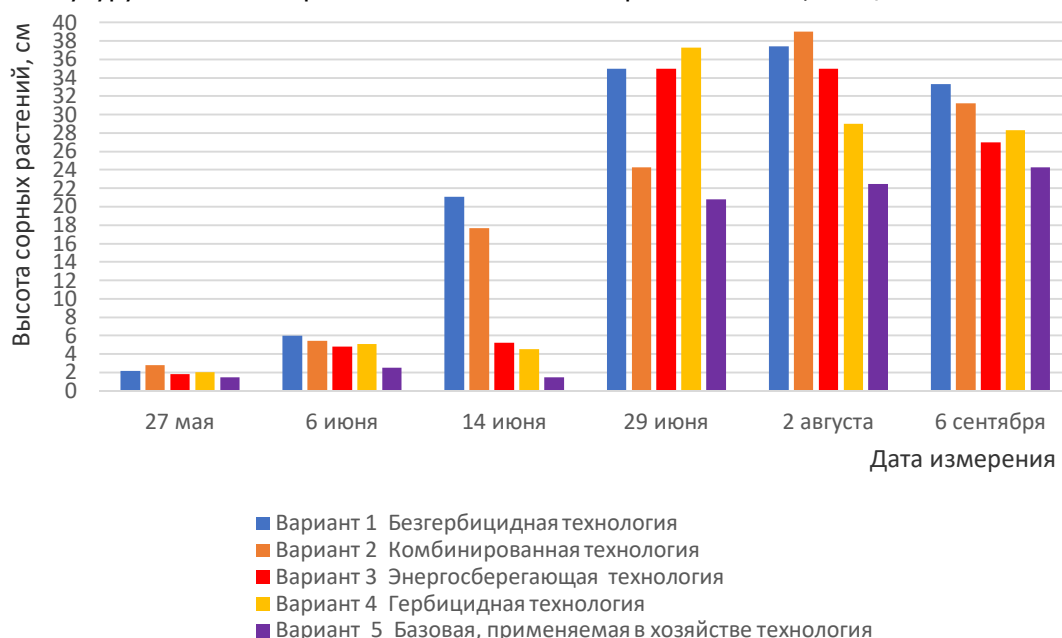


Рисунок 2 – Динамика роста и развития сорных растений по вариантам опыта

В результате мониторинга засоренности посевов в среднем за период вегетации основной культуры (кукурузы на зерно) наименьшее количество сорных растений наблюдалось в вариантах технологий № 3 (энергосберегающая технология) и № 5 (базовая, применяемая в хозяйстве), так же прослеживалось и угнетение сорняков: в предуборочный период их высота составила 27,0 и 24,3 см соответственно, что на 1,8 и 4,5 см ниже средней высоты по вариантам (28,8 см).

Результаты наблюдений за ростом и развитием растений основной культуры (кукурузы на зерно) по всем вариантам технологий представлены на рис. 3.

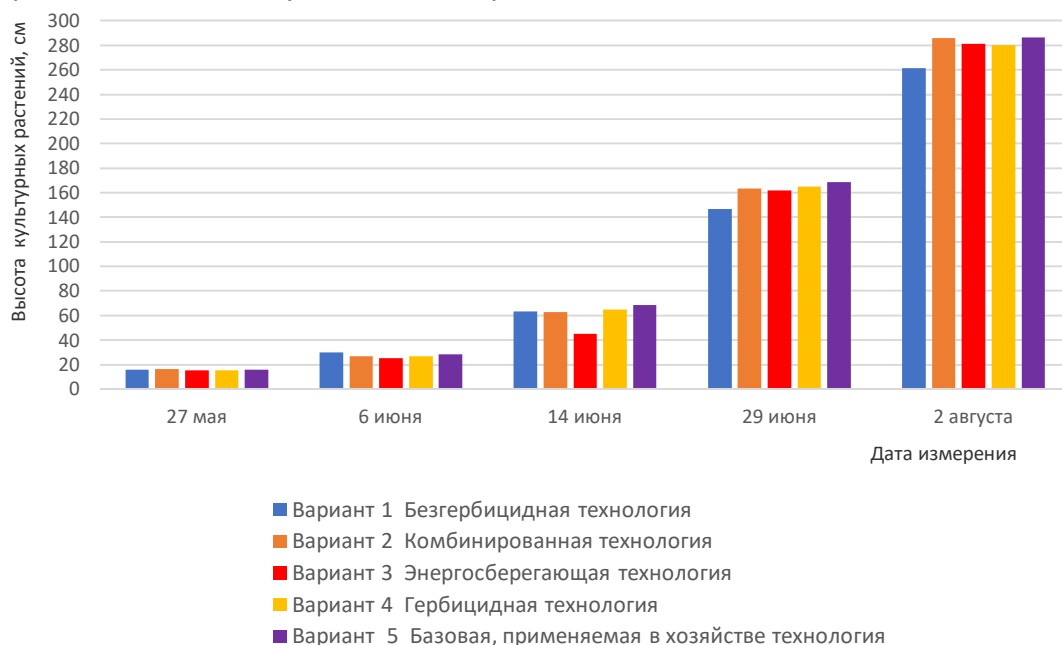


Рисунок 3 – Динамика роста и развития культурных растений по вариантам опыта

В результате проведенных наблюдений установлено, что меньше всего применяемые технологические операции оказали угнетающее действие на культурные растения в вариантах технологий № 2 (комбинированная) и № 5 (базовая, применяемая в хозяйстве). Динамика роста растений кукурузы наилучшая – 285,8 и 286,2 см соответственно, что на 6,8 и 7,2 см выше среднего показателя по технологиям. Следовательно, при выращивании кукурузы на зерно, большую роль играет общее количество сорняков на опытных участках. Наименьшее количество сорных растений (2,5 шт./м² на момент уборки) наблюдалось в варианте технологии № 5 (базовая, применяемая в хозяйстве), что и поспособствовало накоплению продуктивной влаги, а вследствие динамичному росту растений кукурузы на этом участке.

Оценку урожайности и характеристику культуры перед уборкой на опытных участках проводили в один день (6 сентября) в соответствии с требованиями руководящих документов [9, 10]. Фактическую урожайность по вариантам технологий определяли по количеству собранного зерна с фиксированных учетных делянок одинаковой площади, убранных одним и тем же комбайном (рис. 4).



Рисунок 4 – Оценка урожайности по вариантам технологий

Уборочные работы проводились при влажности почвы в слое от 0 до 10 см – 17,3 %, твердости – 0,4 МПа. Климатические условия в день уборки были типичными для центральной зоны Краснодарского края. Влажность зерна в среднем по вариантам опыта составила 15,3 %, влажность незерновой части – 14,6 %. Количество культурных растений на момент уборочного периода во всех вариантах технологий составило 4,3 шт./пог. м.

В таблице 2 представлены оценочные показатели характеристики культуры на момент проведения уборочных работ и урожайность по вариантам технологий.

Из таблицы видно, что наилучшие оценочные показатели по сравнению с безгербицидным вариантом № 1, непосредственно связанные с продуктивностью растений, получены в вариантах технологий № 4 (гербицидная) и № 5 (базовая, применяемая в хозяйстве). Так, прибавка урожайности в сравнении с безгербицидным вариантом составила 7,7 и 8,7 ц/га или 11,9 % и 13,4 % соответственно.

Таблица 2 – Характеристика растений кукурузы на зерно и урожайность по вариантам технологий

Наименование показателя	Значение показателя по вариантам технологий				
	№ 1	№ 2	№ 3	№ 4	№ 5
Высота растения, см	267,2	291,5	290,0	289,1	291,8
Диаметр стебля, мм	20	21	21	22	22
Высота расположения нижнего початка, см	118,8	108,7	114,2	115,3	115,6
Длина початка, см	17,0	17,5	16,9	18,7	19,5
Диаметр початка, мм	42	43	42	43	43
Отношение массы зерна к массе незерновой части	1:1,7	1:1,7	1:1,7	1:1,8	1:1,8
Урожайность, ц/га	64,8	69,9	70,9	72,5	73,5

Выводы. По результатам полученных исследований пяти вариантов технологий возделывания гибрида кукурузы на зерно КВС «Амбер» на территории валидационного полигона КубНИИТиМ наилучшие результаты получены в варианте № 5 (базовая, применяемая в хозяйстве технология). Эффективность применения в базе комбинированной системы защиты посевов кукурузы на зерно в течение всего вегетационного периода подтвердилось истреблением большинства видов сорных растений до минимального их количества – 2,5 шт./м², что на 2,2 шт./м² меньше общего показателя (4,7 шт./м²), а так же угнетением их высоты до 24,3 см, что на 4,5 см ниже средней высоты по вариантам (28,8 см), при этом, негативное воздействие на культурные растения – минимально (высота растений 286,2 см, что на 7,2 см выше среднего показателя по технологиям (279 см). Урожайность зерна в варианте № 5 составила 73,5 ц/га, что на 13,4 ц/га выше урожайности безгербицидного варианта.

Список использованных источников

1. Постановление Правительства Российской Федерации от 25.08.2017 г. № 996 «Об утверждении Федеральной научно-технической программы развития сельского хозяйства на 2017-2025 годы» // Собрание законодательства Российской Федерации. 2017. № 36. Ст. 5421.
2. Борьба с сорняками в посевах кукурузы: брошюра под ред. А.В. Фисюнова. – М.: «Россельхозиздат», 1974. – 49 с.
3. Оказова З.П., Березов Т.А. Анализ засоренности семенных посевов кукурузы. // В мире научных открытий. – 2012. – № 11.5 (35) – С. 310-321.
4. Петухов Д.А., Свиридова С.А., Негреба О.Н. Результаты исследований инновационных технологий борьбы с сорняками на посевах кукурузы на зерно // Техника и оборудование для села, 2018.- № 7.- С. 22-26.
5. Петухов Д.А., Негреба О.Н. Борьба за чистоту // Агробизнес, 2018. – № 2 (48). – С. 64-68.
6. Ласкин Р.В. Особенности формирования урожая зерна кукурузы в зависимости от кратности междурядных культиваций и применения гербицидов на черноземе Западного Предкавказья: автореф. дисс. канд. с.-х. наук 06.01.01. Краснодар, 2011. 22 с.
7. Толорая Т.Р., Малаканова В.П., Ломовский Д.В., Ласкин Р.В. Эффективность различных приемов ухода за посевами кукурузы в центральной зоне Краснодарского края // Земледелие. – 2010. – № 2 – С. 36-37.
8. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта. – М.: Колос. – 1985. – 416 с.
9. СТО АИСТ 8.24 – 2011 Стандарт организации. Машины для уборки кукурузы. Показатели назначения. Общие требования. – Введен 15 апреля 2012 г. – М. – 2012. – III с, 7 с.
10. СТО АИСТ 8.20 – 2010 Стандарт организации. Приспособления к зерноуборочным машинам для уборки неколосовых культур. Методы оценки функциональных показателей. – Введен 15 апреля 2011 г. – М. – 2011. – III с, 29 с.

Исследование выполнено в рамках тематического плана НИОКТР (ФГБНУ «Росинформагротех») на 2017 г. по государственному заданию Минсельхоза России.