



# ИЗМЕНЕНИЕ ЗАСОРЕННОСТИ ПОСЕВОВ КУКУРУЗЫ НА ЗЕРНО ПРИ КОМПЛЕКСНОМ ПРИМЕНЕНИИ УДОБРЕНИЙ И СРЕДСТВ ЗАЩИТЫ РАСТЕНИЙ В УСЛОВИЯХ ЦЧР

Тютюнов С.И., академик РАН, доктор сельскохозяйственных наук

Солнцев П.И., кандидат сельскохозяйственных наук

Хорошилова Ю.В., кандидат биологических наук

Емец М.В., Горохова Ж.Ю.

ФГБНУ «Белгородский федеральный аграрный научный центр

Российской академии наук»

e-mail: laboratoria.zashiti@yandex.ru

**Аннотация.** Выявлено, что уровни защиты с различной интенсивностью применения гербицидов оказывали существенное влияние на засоренность посевов кукурузы. Эффективность почвенного гербицида составляла 68–79 % в зависимости от варианта опыта, а обработки гербицидами по вегетации – 82–88 %. Комплексное применение удобрений и средств защиты растений, включая почвенный гербицид и гербициды по вегетации, обеспечивало наиболее эффективное снижение засоренности посевов кукурузы на зерно в условиях ЦЧР.

**Ключевые слова:** удобрения, уровни защиты растений, гербициды, комплексное применение, кукуруза на зерно.

**Введение.** Кукуруза, выращиваемая на зерно, входит в тройку наиболее значимых зернофуражных культур в АПК России [1]. Применение интенсивных технологий возделывания и создание новых перспективных гибридов кукурузы зернового направления позволили значительно увеличить ее урожайность. Для обеспечения дальнейшего роста показателей необходимы агротехнологии, обеспечивающие максимально возможную продуктивность и стабильность урожаев по годам, высокую экономическую отдачу, предусматривающие рациональное применение средств интенсификации: систему удобрений; интегрированную систему защиты посевов от сорняков, болезней и вредителей [2, 3].

Важнейшей задачей земледелия является разработка мер по улучшению фитосанитарного состояния посевов, поскольку значительное влияние на урожайность всех культур оказывают сорняки, болезни и вредители. Борьба с сорняками всегда была одной из главных задач, стоящих перед технологией защиты растений, от качества которой зависит эффективность других важных мероприятий, направленных на повышение продуктивности растениеводства [4, 5].

Исследования проводили в 2020–2021 гг. в стационарном полевом опыте лаборатории защиты растений ФГБНУ «Белгородский ФАНЦ РАН».

**Цель исследований** заключалась в оценке влияния различных систем удобрений и уровней применения средств защиты растений на засоренность посевов кукурузы при выращивании на зерно.

**Методика проведения исследований.** Комплексные исследования проводили в зернопаропропашном севообороте: черный пар – озимая пшеница – сахарная свекла – ячмень – кукуруза на зерно.

Почва опытного участка – чернозем типичный тяжелосуглинистый с содержанием гумуса 4,5–5,0 %, суммой поглощенных оснований – 37–40 мг-экв/100 г, гидролитической кислотностью почвы – 1,6–1,8 мг-экв/100 г почвы, pH солевой вытяжки – 5,8–5,9. Содержание подвижного фосфора и обменного калия (по Чирикову) – соответственно 55–60 и 105–125 мг/кг почвы.

Опыт заложен в 3-кратной повторности методом расщепленных делянок. Изучали влияние и совместное действие на засоренность шести уровней удобрений и трех уровней защиты растений.

Системы удобрений: 1. Контроль (без удобрений); 2. Навоз (40 т/га) 3 год последствия – фон; 3. Фон +  $N_{60}P_{60}K_{60}$ ; 4. Фон +  $N_{120}P_{120}K_{120}$ ; 5.  $N_{60}P_{60}K_{60}$ ; 6.  $N_{120}P_{120}K_{120}$ .

Уровни применения средств защиты растений:

1. Протравливание семян (Максим XL, КС – 1 л/т);
2. То же, что и 1 вариант + почвенный гербицид Дифилайн, КЭ – 1,5 л/га;
3. То же, что 2 вариант + гербициды по вегетации (Приоритет, КС – 1,0 л/га + Дианат, ВР – 0,6 л/га) + инсектицид Каратэ Зеон, МКС – 0,3 л/га + Новосил, ВЭ – 0,03 л/га.

Основная обработка почвы в опыте – вспашка на глубину 25–27 см.

Минеральные удобрения (азофоска 16:16:16) вносили по делянкам вручную, средства защиты растений – опрыскивателем ОП-2000.

В стационарном опыте повторность – трехкратная.

Размер делянок, где изучали средства защиты, составлял 100 м<sup>2</sup>, удобрения – 300 м<sup>2</sup>.

Высевали районированный в регионе гибрид кукурузы Эффектный СВ. Агротехника опыта – общепринятая в зоне и области.

Методической основой выполняемых исследований являлся полевой факториальный эксперимент [6]. В процессе исследований руководствовались общепринятыми методиками, согласно которым были проведены следующие наблюдения и учеты:

- агрометеорологические показатели фиксировали на метеопосту, расположенном на территории опытного поля ФГБНУ «Белгородский ФАНЦ РАН» в соответствии с «Руководством для агрометеорологических постов» [7];
- засоренность посевов определяли количественно-весовым методом на постоянных учетных площадках размером 0,25 м<sup>2</sup> [8];
- статистическую обработку полученных данных проводили методом дисперсионного анализа с использованием компьютерных программ (NIRSMAN, Microsoft Office Excel) [6].

**Результаты исследований.** Среднемесячная температура воздуха в течение вегетационного периода кукурузы на зерно в 2020 г. характеризовалась понижением относительно среднемноголетней в апреле и мае – на 0,4 и 2,1 °С соответственно. В остальные месяцы вегетации отмечался рост текущей температуры воздуха относительно среднемноголетней: в июне – на 2,5 °С; июле – на 0,8 °С; августе – на 0,2 °С; сентябре – на 3,2 °С. В 2021 г. среднемесячная температура воздуха была выше среднемноголетних значений: в апреле – на 0,3 °С, июне – на 2,5 °С, июле – на 3,2 °С, августе – на 3,1 °С. В мае отклонений не наблюдалось. В сентябре она была ниже среднемноголетнего значения на 2,3 °С (рис. 1).

Осадки в течение вегетации кукурузы выпадали неравномерно. В 2020 г. в апреле выпало 41,7 %, мае – 215,3 %, июне – 98,7 %, июле – 124,6 %, августе – 27,7 % осадков от среднемноголетнего количества. В сентябре осадков не наблюдалось. В 2021 г. в апреле выпало 106,6 %, мае – 148,1 %, июне – 123,0 %, июле – 34,8 %, августе – 92,5 %, сентябре – 65,5 % осадков от среднемноголетнего количества (рис. 2).

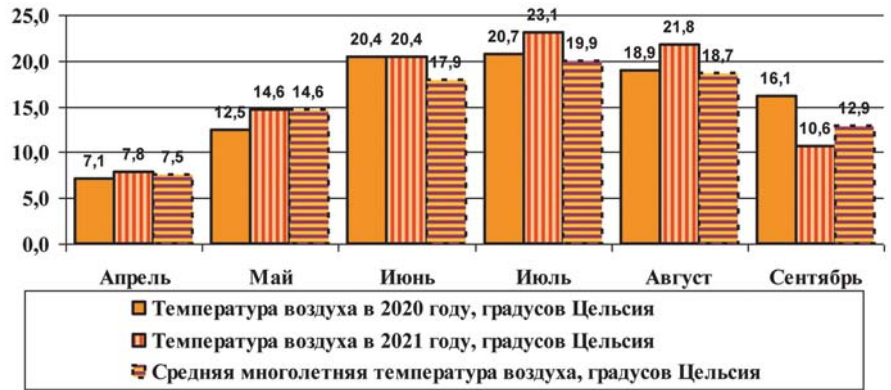


Рисунок 1. Среднемесячные температуры воздуха в течение вегетации кукурузы на зерно, °С

Значение гидротермического коэффициента (ГТК) за вегетационный период кукурузы на зерно в годы исследований составляло 0,9 (90 % от среднемноголетнего по району проведения исследований).

В посевах кукурузы преобладали следующие виды сорняков: щирица, марь белая, щетинник, куриное просо, виды горца. Из многолетних сорных растений – бодяк полевой.

В результате анализа засоренности посевов кукурузы на зерно перед обработкой гербицидами по вегетации (первый учет) в зависимости от применяемых удобрений установлено, что число сорняков в вариантах с последствием навоза существенно возросло по отношению к контрольному варианту только при первом уровне защиты растений, составляя 288–314 шт/м<sup>2</sup> при 254 шт/м<sup>2</sup> в контроле (рис. 3).

В вариантах с применением почвенного гербицида (второй и третий уровни) эти различия нивелировались и находились в пределах ошибки опыта, количество сорняков при этом составляло 70–75 шт/м<sup>2</sup> в контрольном варианте и 76–85 шт/м<sup>2</sup> – в вариантах с последствием навоза.

Использование одних минеральных удобрений в дозах N<sub>60</sub>P<sub>60</sub>K<sub>60</sub> N<sub>120</sub>P<sub>120</sub>K<sub>120</sub> не приводило к суще-

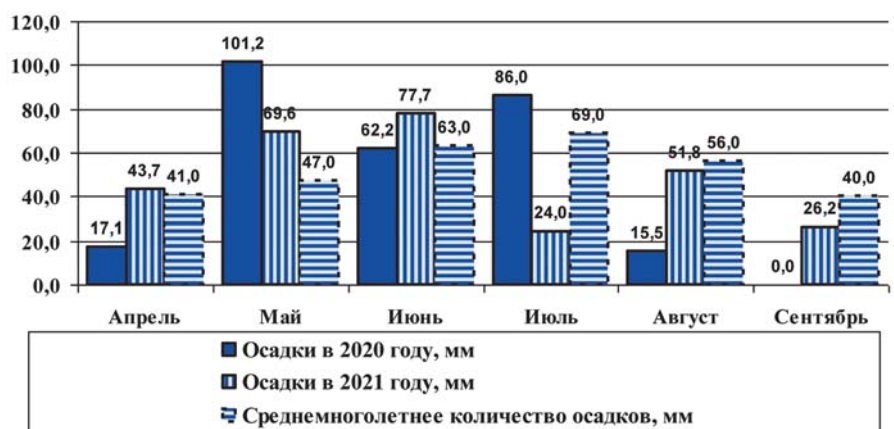


Рисунок 2. Суммы осадков по месяцам в течение вегетации кукурузы на зерно, мм

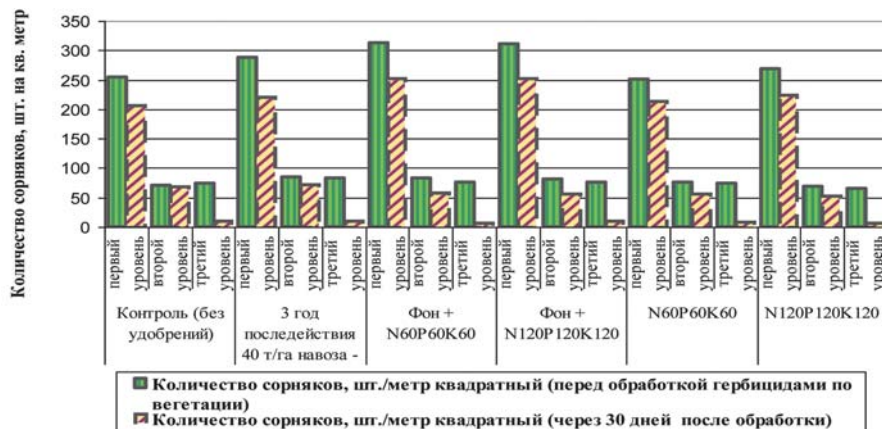


Рисунок 3. Влияние удобрений и средств защиты растений на засоренность посевов кукурузы на зерно (НСР<sub>05</sub> удобрения = 19,8 шт./м<sup>2</sup>, НСР<sub>05</sub> уровни защиты = 14,0 шт./м<sup>2</sup>)

### Список использованной литературы

1. Жученко, А.А. Ресурсный потенциал производства зерна в России (теория и практика) / А.А. Жученко. - М.: ООО «Издательство Агрорус», 2004. - 1109 с.
2. Тютюнов, С.И. Влияние интенсивности применения удобрений и средств защиты растений на урожайность культур в зернопропашном севообороте / С.И. Тютюнов, П.И. Солнцев // Сахарная свекла. - 2021. - № 10. - С. 33-36. doi.org:10.25802/SB.2021.92.47.007

3. Доманов, Н.М. Технологии возделывания сельскохозяйственных культур различной степени интенсификации / Н.М. Доманов, К.Б. Ибадуллаев, П.И. Солнцев. - Белгород: Отчий край, 2010. - 220 с.

4. Баздырев, Г.И. Концепция современной системы защиты полевых культур от сорных растений / Г.И. Баздырев // Плодородие. - 2002. - № 5. - С. 7-10.

5. Булавин, Л.А. Влияние гербицидов и сроков их внесения на экономическую эффективность возделывания кукурузы на зерно / Л.А. Булавин, А.П. Гвоздов, Л.И. Гвоздова, В.Д. Кранцевич, М.А. Белановская, С.А. Пынтиков, А.В. Ленский // Земледелие и растениеводство. - 2021. - № 6. - С. 28-31.

6. Доспехов, Б.А. Методика полевого опыта / Б.А. Доспехов. - М.: Агропромиздат, 1985. - 351 с.

7. Наставление гидрометеорологическим станциям и постам. Вып. 3. Часть I. Метеорологические наблюдения на станциях. - Л.: Гидрометеоиздат, 1985. - 299 с.

8. Доспехов, Б.А. Практикум по земледелию / Б.А. Доспехов, И.П. Васильев, А.М. Туликов. - М.: Агропромиздат, 1987. - 383 с.

ственному изменению засоренности посевов кукурузы на зерно.

Применяемые средства защиты растений оказывали существенное влияние на засоренность посевов. Эффективность почвенного гербицида (второй и третий уровни защиты) была высокой во всех опытных вариантах и достигала 76 %.

Второй учет сорняков в посевах кукурузы через 30 дней после обработки страховыми гербицидами выявил высокий эффект от их внесения. Эффективность действия гербицидов по вегетации (третий уровень защиты) составляла 82–88 %.

**Заключение.** Количество сорняков в посевах кукурузы на зерно существенно возрастало в вариантах с последствием навоза по отношению к контрольному варианту только при первом уровне защиты растений (без применения гербицидов) и составляло 288–314 шт./м<sup>2</sup> при 254 шт./м<sup>2</sup> в контроле.

Минеральные удобрения в вариантах без последствие навоза не приводили к существенному изменению засоренности в сравнении с контрольным вариантом.

Уровни защиты растений оказывали существенное влияние на засоренность посевов кукурузы. Наиболее эффективным было применение третьего уровня, включающего использование почвенного гербицида и гербицидов, которыми обрабатывают растения в период вегетации. Эффективность почвенного гербицида составляла в зависимости от вариантов опыта 69–76 %. Эффективность действия гербицидов по вегетации достигала 88 %.

Комплексное применение удобрений и средств защиты растений, включая почвенный гербицид и гербициды по вегетации, обеспечивало наиболее эффективное снижение засоренности посевов кукурузы на зерно в условиях ЦЧР.

### Changes in the contamination of corn crops for grain with the combined use of fertilizers and plant protection products in the conditions of the Central Black-Earth Region

Tyutyunov S.I., Solntsev P.I., Khoroshilova Yu.V., Yemets M.V., Gorokhova Zh.Yu.

**Summary.** It was revealed that the levels of protection with varying intensity of herbicide application had a significant impact on the contamination of corn crops. The effectiveness of the soil herbicide was 68–79 %, depending on the experimental variant, and the herbicide treatment during the growing season was 82–88 %. The complex use of fertilizers and plant protection products, including soil herbicide and herbicides for vegetation, ensured the most effective reduction of contamination of corn crops for grain in the conditions of the Central Black-Earth Region.

**Keywords:** fertilizers, plant protection levels, herbicides, complex application, corn for grain.