

и стратегия выживания // Изв. Самарского научного центра Российской академии наук. – 2013. – Т. 15, № 3(2). – С. 700–702.

#### Literatura

1. *Zaugol'nova L.B., Zhukova L.A., Komarov A.S.* Cenopopuljacija rastenij (očerki populjacionnoj biologii). – М.: Nauka, 1988. – 198 s.
2. *Rostova N.S.* Korreljacija: struktura i izmenchivost'. – SPb., 2002. – 303 s.
3. *Zajcev G.N.* Metodika biometricheskikh raschetov. – М.: Nauka, 1984. – 256 s.
4. *Zlobin Ju.A.* Principy i metody izuchenija cenoticheskikh populjacij rastenij: ucheb.-metod. posobie. – Kazan', 1989. – 147 s.
5. *Ishbirdin A.R., Ishmuratova M.M., Zhirnova T.V.* Strategii zhizni cenopopuljacji *Cephalanthera rubra* (L.) Rich na territorii Bashkirskogo gosudarstvennogo zapovednika // Vestn. Nizhegorodskogo un-ta im. N.I. Lobachevskogo. Ser. «Biologija». – 2005. – Vyp. 1. – S. 85–98.
6. *Atlasova L.G.* Sostojanie cenopopuljacij *Medicago falcata* v uslovijah central'noj Jakutii: izmenchivost' morfologicheskikh priznakov i strategija vyzhivaniya // Izv. Samarskogo nauchnogo centra Rossijskoj akademii nauk. – 2013. – Т. 15, № 3(2). – С. 700–702.

УДК 633.15:631.116

*В.К. Ивченко, В.А. Полосина,  
И.О. Ильченко, М.В. Луганцева*

### ВЛИЯНИЕ ПРИЕМОВ ОСНОВНОЙ ОБРАБОТКИ ПОЧВЫ НА ЗАСОРЕННОСТЬ И УРОЖАЙНОСТЬ ПОСЕВОВ КУКУРУЗЫ В ЗЕРНОПАРОПРОПАШНОМ СЕВООБОРОТЕ

*V.K. Ivchenko, V.A. Polosina,  
I.O. Ilchenko, M.V. Lugantseva*

### THE INFLUENCE OF CONVENTIONAL TILLAGE ON WEED INFESTATION AND YIELD OF CORN IN CROP FIVE-FIELD ROTATION

**Ивченко В.К.** – д-р с.-х. наук, проф., зав. каф. общего земледелия Красноярского государственного аграрного университета, г. Красноярск. E-mail: v.f.ivchenko@mail.ru

**Полосина В.А.** – канд. с.-х. наук, доц. каф. общего земледелия Красноярского государственного аграрного университета, г. Красноярск. E-mail: polosina.va@mail.ru

**Ильченко И.О.** – асп. каф. общего земледелия Красноярского государственного аграрного университета, г. Красноярск. E-mail: v.f.ivchenko@mail.ru

**Луганцева М.В.** – канд. биол. наук, доц. Института повышения квалификации работников лесного хозяйства, г. Дивногорск. E-mail: v.f.ivchenko@mail.ru

**Ivchenko V.K.** – Dr. Agr. Sci., Prof., Head, Chair of General Agriculture, Krasnoyarsk State Agrarian University, Krasnoyarsk. E-mail: v.f.ivchenko@mail.ru

**Polosina V.A.** – Cand. Agr. Sci., Assoc. Prof., Chair of General Agriculture, Krasnoyarsk State Agrarian University, Krasnoyarsk. E-mail: polosina.va@mail.ru

**Ilchenko I.O.** – Post-Graduate Student, Chair of General Agriculture, Krasnoyarsk State Agrarian University, Krasnoyarsk. E-mail: v.f.ivchenko@mail.ru

**Lugantseva M.V.** – Cand. Biol. Sci., Assoc. Prof., Institute of Professional Development of Forestry Employees, Divnogorsk. E-mail: v.f.ivchenko@mail.ru

*Цель исследования: изучить влияние приемов основной обработки почвы на засоренность и урожайность кукурузы. Исследование проведено в зернопаропропашном севообороте в полевом стационарном опыте в учебно-опытном хозяйстве «Миндерлинское» ФГБОУ ВО «Красноярский государст-*

*венный аграрный университет». Объект исследования – чернозем выщелоченный, характеризующийся повышенным содержанием гумуса (6,1–8,0%), нейтральной реакцией почвенного раствора (рН – 6,1–7,0). Гранулометрический состав чернозема выщелоченного – тяжелосуглинистый. Исследова-*

ние выполнялось в севообороте со следующим чередованием культур: сидеральный пар – яровая пшеница – ячмень – кукуруза – яровая пшеница. Общая площадь полевого опыта составляла 10 га. Повторность в опыте – 4-кратная. Срок посева кукурузы – 3-я декада мая. Норма высева семян кукурузы – 20 кг/га. В каждом варианте кукурузу высевали по двум фонам – без удобрений и удобрённый. В качестве минеральных удобрений вносили аммиачную селитру в дозе 34,7 кг/га д.в. В борьбе с однодольными и двудольными сорняками применяли гербицид «Элюмис», МД, доза которого соответствовала рекомендациям производителя. Установлено, что отказ от проведения отвальной вспашки приводит к резкому повышению засорённости посевов кукурузы. Применение минеральных азотных удобрений в виде аммиачной селитры стимулирует рост засорённости посевов кукурузы на всех изучаемых вариантах полевого опыта. Наименьшая урожайность зеленой массы кукурузы получена на варианте без применения минеральных удобрений и отказа от проведения основной обработки почвы. Внесение аммиачной селитры позволило увеличить урожайность зеленой массы кукурузы на всех вариантах полевого опыта. На варианте с отвальной вспашкой продуктивность кукурузы возросла на 61,5 %, с плоскорезным рыхлением – на 41,0 %. Замена отвальной вспашки на поверхностную обработку способствовала повышению этого показателя на 35,3 %. На варианте без проведения основной обработки почвы рост урожайности зеленой массы кукурузы составил 60,4 % по сравнению с неудобренным фоном.

**Ключевые слова:** минимальная обработка почвы, чернозем выщелоченный, засорённость посевов, кукуруза, фитосанитарное состояние, агроценоз, сорные растения.

*The research objective was to study the influence of methods of the main soil cultivation on the contamination and productivity of corn. The research was conducted in grain-growing crop rotation in field stationary experiment on educational training farm of "Minderlinskoe" of FSBEI "Krasnoyarsk State Agrarian University". The object of the research was chernozym leached, characterized by raised maintenance of humus (6.1–8.0 %), neutral reaction of soil solution (pH – 6.1–7.0). Particle size distribution of lixivious chernozym was heavy loamy. The research was carried out in crop rotation with the following alternation of cultures: sideral fallow – spring wheat – barley – corn – spring wheat. The total area of field experiment made 10 hectares. The frequency of the experiments was 4-fold. The term*

*of crops of corn was the 3-rd decade of May. The norm of seeding of seeds of corn was 20 kg/hectare. In each option the corn was sowed on two backgrounds: without fertilizers and fertilized. As mineral fertilizers ammonium nitrate was brought into in the dose of 34.7 kg/hectare. In the fight against monocotyledonous and two-submultiple weeds Elyumis herbicide was applied, MD which dose corresponded to the the producers' recommendations. It was established that giving up of carrying out dump plowing leads to sharp increase of contamination of the crops of corn. Using mineral nitric fertilizers in the form of ammonium nitrate stimulated the growth of contamination of crops of corn on all studied options of field experiment. The smallest productivity of green material of corn was received in the option without mineral fertilizers and refusal of carrying out the main processing of the soil. Introduction of ammonium nitrate allowed increasing the productivity of green material of corn on all options of field experiment. On the option with dump plowing the efficiency of corn increased for 61.5 %, with planning loosening – for 41.0 %. The replacement of dump plowing by surface tillage promoted the increase of this indicator for 35.3 %. On the option without carrying out the main processing of the soil the growth of productivity of green material of corn made 60.4 % in comparison with not fertilized background.*

**Keywords:** soil minimum tillage system, leached chernozym, crop contamination, corn, phytosanitary condition, agrocenosis, weeds.

**Введение.** Кукуруза относится к трем наиболее распространенным культурам, возделываемым в мировом земледелии. Эта важнейшая зерновая культура используется в пищу населением, в промышленном производстве, а также на кормовые цели.

В Российской Федерации кукуруза выращивается преимущественно на силос [1]. Растет также интерес к возделыванию кукурузы по зерновой технологии, площади которой в последние годы значительно увеличились.

В Красноярском крае площадь посева «королевы полей» резко сократилась в постсоветское время: с 277,8 тыс. га в период 1971–1980 гг. до 13,5 тыс. га в 2001–2010 гг. Но урожайность зеленой массы за вышеуказанный период возросла на 35 %, как за счет внедрения высокопродуктивных гибридов, так и за счет внедрения современных элементов технологии.

В настоящее время площадь посева под кукурузой в крае имеет тенденцию к увеличению. В 2014 г. она занимала 16,3 тыс. га; в 2015 г. – 18,0 тыс. га; в 2017 г. – около 20 тыс. га. Министерством сельского хозяйства Красноярского края ведется работа по

стимулированию сельскохозяйственных товаропроизводителей региона к увеличению доли посевов кукурузы среди кормовых культур [2].

Красноярский край принято считать зоной рискованного земледелия.

Погодные условия Красноярского края не позволяют получить початок кукурузы полной спелости, но молочно-восковой – удается получить.

Как показывает опыт некоторых хозяйств, расположенных в южном территориальном округе края (ЗАО «Березовское» Курагинского района, ЗАО ПЗ «Краснотуранский» Краснотуранского района), выращивающих районированные раннеспелые гибриды кукурузы по зерновой технологии, силос, заложенный с початками молочно-восковой спелости, содержит до 0,28–0,32 к. ед.

Широкое внедрение ресурсосберегающих технологий основной обработки почвы позволяет снизить затраты на производство продукции растениеводства [3, 4].

Отрицательной стороной ресурсосберегающих технологий основной обработки почвы является усиление засоренности посевов сельскохозяйственных культур.

Считается, что рост урожайности кукурузы на 25 % зависит от качества обработки почвы, на 25 % – от подбора гибридов и на 50 % – от обеспеченности растений питательными элементами, защиты от вредителей, болезней и сорных растений [1].

В регионе практически не проводились исследования по оценке влияния различных приемов основной обработки почвы на формирование зеленой массы новых гибридов кукурузы. Специфика гидро-термических условий земледельческой части Красноярского края накладывает существенный отпечаток на технологию возделывания кукурузы. Поэтому возникает острая потребность в разработке таких технологий, которые учитывали бы особенности природного состояния почвенно-климатической зоны Средней Сибири.

В связи с этим в учхозе «Миндерлинское» изучается влияние элементов ресурсосберегающей технологии основной обработки почвы на урожайность зеленой массы кукурузы.

**Цель исследований:** изучить влияние различных приемов основной обработки почвы на засоренность и урожайность посевов кукурузы.

**Объекты и методы исследований.** Исследования проведены в зернопаропропашном севообороте в полевом стационарном опыте на территории учебно-опытного хозяйства «Миндерлинское» ФГБОУ ВО «Красноярский государственный аграрный университет».

Объект исследования – чернозем выщелоченный, характеризующийся повышенным содержанием гумуса (6,1–8,0 %), нейтральной реакцией почвенного раствора (рН – 6,1–7,0). Гранулометрический состав чернозема выщелоченного – тяжелосуглинистый.

Данный подтип характеризуется высокой суммой обменных оснований (55,0–60,0 мг-экв/100 г почвы).

В пахотном слое чернозема выщелоченного отмечено повышенное содержание подвижного фосфора (200–250 мг/кг почвы) и очень высокое обменного калия – более 150,1 мг/кг  $K_2O$ .

Исследования выполнялись в севообороте со следующим чередованием культур: сидеральный пар – яровая пшеница – ячмень – кукуруза – яровая пшеница.

В опыте высевали гибрид кукурузы Катерина СВ.

Для изучения влияния различных приемов основной обработки почвы на засоренность и урожайность зеленой массы кукурузы был заложен полевой опыт.

Схема опыта включала в себя следующие варианты:

1. Отвальная обработка (вспашка на 20–22 см).
2. Безотвальная обработка (плоскорезное рыхление на 20–22 см).
3. Минимальная обработка (дискование на 8–10 см).
4. Без основной обработки почвы.

Общая площадь полевого опыта составляет 10 га. Повторность в опыте – 4-кратная. Срок посева кукурузы – 3-я декада мая. Норма посева семян кукурузы – 20 кг на один гектар.

В каждом варианте кукурузу высевали по двум фонам – без удобрений и удобренный. В качестве минеральных удобрений вносили аммиачную селитру в дозе 34,7 кг/га д.в.

В борьбе с однодольными и двудольными сорняками применяли гербицид элюмис, МД, доза которого соответствовала рекомендациям производителя. Агротехника возделывания кукурузы – общепринятая для данной земледельческой зоны.

В течение вегетационного периода был осуществлен комплекс полевых учетов и наблюдений, которые позволяют получить обоснованные результаты эффективности изучаемых систем основной обработки почвы:

1. Засоренность посевов в период уборки урожая проводили количественно-весовым методом в 4-кратной повторности, размер учетной рамки – 1 м<sup>2</sup>. Все сорняки выдергиваются, разбираются по видам растений и взвешиваются в сыром и сухом виде.
2. Учет урожая зеленой массы кукурузы выполняли вручную посредством определения массы рас-

тений с учетной площадки делянки в 4-кратной повторности. Показатели структуры урожая: количество початков, среднюю массу початка определяли с 10 растений.

3. Математическая обработка результатов исследований проводилась по Б.А. Доспехову [5].

**Результаты исследований.** В начальный период вегетации кукурузы сорные растения росли неактивно в связи с тем, что июнь как в 2016 г., так и в 2017 г. характеризовался очень жаркой погодой, когда среднемесячная температура воздуха превышала среднемесячные значения на 4,3–5,1 °С. В этот же период отмечалось существенное снижение количества выпавших атмосферных осадков. Активный рост сорных растений во второй половине летнего периода по существу снижал эффективность мероприятий, направленных на снижение численности сорняков. Эти мероприятия проводились в начальный период роста и развития кукурузы, в связи с этим посевы кукурузы в период уборки урожая характеризовались значительной засоренностью.

Результаты учета засоренности посевов кукурузы в период уборки урожая представлены на рисунке 1.

Установлено, что фитосанитарное состояние посевов кукурузы на различных вариантах в полевом опыте неодинаковое. Так, максимальное количество малолетних сорных растений характерно для варианта, на котором основная обработка почвы не проводилась. Применение минимальной обработки (дискование на 8–10 см) хотя и снизило количество сорняков по сравнению с вышеупомянутым вариантом, тем не менее уровень засоренности посевов кукурузы остался очень высоким (209 шт/м<sup>2</sup>).

Самое низкое количество сорных растений отмечено на вариантах с проведением отвальной и плоскорезной обработок почвы (соответственно 78 и 60 шт/м<sup>2</sup>). Замена отвальной обработки почвы (вспашка на 20–22 см) на минимальную обработку (дискование 8–10 см) способствовала росту засоренности посевов кукурузы малолетними сорняками в 2,8 раза. Отказ же от проведения основной обработки почвы (нулевая обработка) повысил уровень засоренности малолетними сорняками в 4,5 раза по сравнению с отвальной вспашкой.

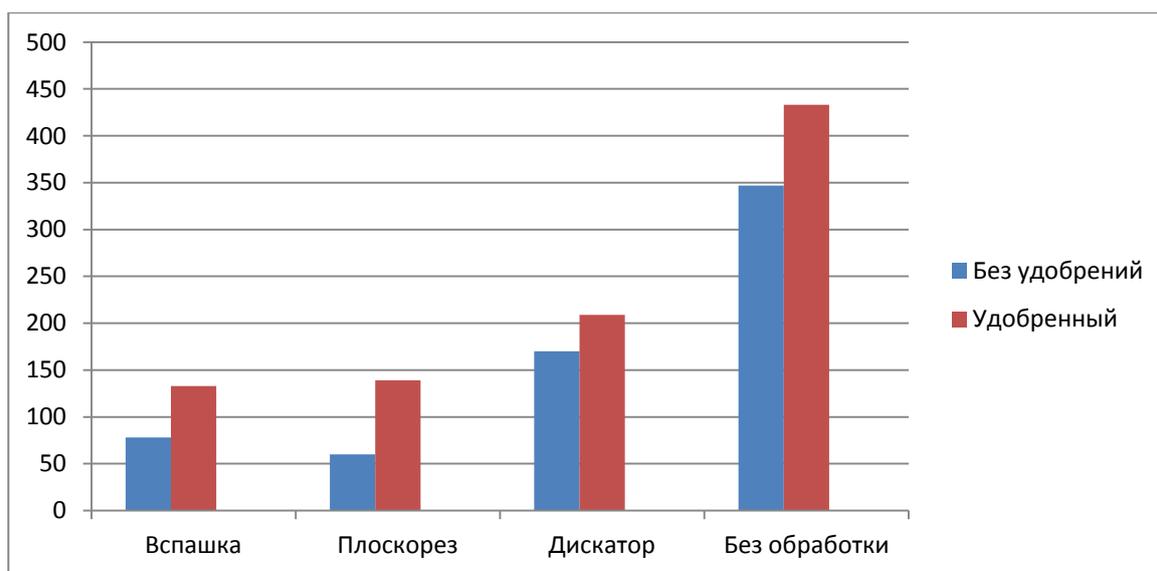


Рис. 1. Засоренность посевов кукурузы малолетними сорными растениями в период уборки урожая, шт/м<sup>2</sup>

Обращает на себя внимание тот факт, что применение минеральных удобрений в виде аммиачной селитры устойчиво повысило количество малолетних сорных растений на всех изучаемых вариантах (см. рис. 1). При этом на варианте с отвальной вспашкой количество малолетних сорняков возросло в 1,7 раза по сравнению с неудобренным фоном, а на варианте с плоскорезным рыхлением – в 2,3

раза. В меньшей степени проявилось влияние внесения минеральных удобрений на рост численности сорняков на варианте с минимальной обработкой (в 1,2 раза) и при отказе от основной обработки почвы (в 1,3 раза) по сравнению с неудобренным фоном.

Видовой состав малолетних сорных растений на изучаемых вариантах с различными приемами основной обработки почвы представлен в таблице 1.

**Основной видовой состав малолетних сорных растений при различных приемах основной обработки почвы**

Вариант	Фон	Видовой состав сорных растений
Вспашка отвальная	Без удобрений	Куриное просо ( <i>Echinochloa crusgalli</i> L.), просо сорное ( <i>Panicum miliaceum</i> L.), овсюг обыкновенный ( <i>Avena fatua</i> L.), конопля сорная ( <i>Cannabis ruderalis</i> Janish.), щирица запрокинутая ( <i>Amaranthus retroflexus</i> L.), щетинник сизый ( <i>Setaria glauca</i> )
	Удобренный	Куриное просо ( <i>Echinochloa crusgalli</i> L.), просо сорное ( <i>Panicum miliaceum</i> L.), овсюг обыкновенный ( <i>Avena fatua</i> L.)
Плоскорезное рыхление	Без удобрений	Куриное просо ( <i>Echinochloa crusgalli</i> L.), просо сорное ( <i>Panicum miliaceum</i> L.), овсюг обыкновенный ( <i>Avena fatua</i> L.), щирица запрокинутая ( <i>Amaranthus retroflexus</i> L.)
	Удобренный	Куриное просо ( <i>Echinochloa crusgalli</i> L.), просо сорное ( <i>Panicum miliaceum</i> L.), овсюг обыкновенный ( <i>Avena fatua</i> L.), щетинник сизый ( <i>Setaria glauca</i> )
Минимальная обработка	Без удобрений	Куриное просо ( <i>Echinochloa crusgalli</i> L.), просо сорное ( <i>Panicum miliaceum</i> L.)
	Удобренный	Куриное просо ( <i>Echinochloa crusgalli</i> L.)
Без обработки	Без удобрений	Куриное просо ( <i>Echinochloa crusgalli</i> L.), просо сорное ( <i>Panicum miliaceum</i> L.)
	Удобренный	Куриное просо ( <i>Echinochloa crusgalli</i> L.)

В большинстве своем видовой состав малолетних сорных растений представлен яровыми поздними – куриное просо и просо сорное.

Определение засоренности посевов кукурузы многолетними сорными растениями в период уборки урожая кукурузы показало, что на варианте с отвальной вспашкой многолетние сорные растения в посевах кукурузы отсутствовали.

Отказ от проведения основной обработки почвы способствовал существенному росту засоренности посевов кукурузы многолетними сорняками, которые были представлены выюнком полевым и осотом розовым.

Результаты определения биологической массы сорных растений представлены в таблице 2.

Таблица 2

**Биологическая масса сорных растений, г/м<sup>2</sup>**

Вариант	Фон	Биологическая масса	
		сырая	сухая
Вспашка отвальная	Без удобрений	190	57,0
	Удобренный	210	66,3
Плоскорезное рыхление	Без удобрений	230	65,7
	Удобренный	320	73,2
Минимальная обработка	Без удобрений	250	73,7
	Удобренный	290	95,2
Без обработки	Без удобрений	380	118,5
	Удобренный	1700	601,4

Этот показатель дает более полную и наглядную характеристику засоренности посевов и угнетения культурных растений в сравнении с количественным методом. Максимальная биологическая масса сорных растений отмечена на варианте без проведения основной обработки почвы.

Обращает на себя внимание тот факт, что применение минеральных удобрений повышало биологическую массу сорняков на всех изучаемых вариантах по сравнению с неудобренным фоном. Причем, в наибольшей степени рост биологической массы

сорняков на удобренных фонах по сравнению с неудобренным отмечен на варианте без основной обработки почвы. В частности, если на других вариантах увеличение сырой биологической массы сорных растений изменялось от 20 г/м<sup>2</sup> (вспашка отвальная) и до 90 г/м<sup>2</sup> (плоскорезное рыхление), то на варианте без проведения обработки почвы этот показатель возрос на 1 320 г/м<sup>2</sup>. Прирост сырой биологической массы сорняков на этом варианте составил 347 % по сравнению с неудобренным фоном.

Еще в большей степени отмечено возрастание сухой массы сорняков на удобренном фоне по сравнению с неудобренным на варианте без проведения основной обработки почвы (на 408 %).

Таким образом, отказ от проведения отвальной вспашки способствует резкому повышению засоренности посевов кукурузы как в количественном, так и в весовом выражении. Внесение минеральных удобрений стимулирует рост засоренности посевов кукурузы на всех изучаемых вариантах.

Урожайность зеленой массы кукурузы является комплексным показателем взаимодействия изучаемых факторов.

Данные по изучению высоты растений кукурузы представлены на рисунках 2, 3.

Установлено, что высота растений кукурузы в период уборки урожая на изучаемых вариантах полевого опыта была неодинакова. В частности, вариант без основной обработки почвы во все годы исследований существенно уступал другим вариантам.

При внесении аммиачной селитры отмечено увеличение высоты растений кукурузы на всех вариантах полевого опыта.

Изученные варианты также различались по количеству початков, сформированных на одном растении кукурузы.

Минимальный показатель, характеризующий количество початков, сформированных на одном растении, получен на варианте без проведения основной обработки почвы и применения минеральных удобрений.

Количество початков, сформированных на одном растении кукурузы, существенно возрастает при внесении аммиачной селитры. Особенно заметно возросло количество початков, приходящееся на одно растение кукурузы, на варианте с отвальной вспашкой. Так, если на неудобренном фоне на одно растение кукурузы приходилось 1,2 початка, то при внесении минеральных удобрений этот показатель возрос до 2,1 шт. на одно растение кукурузы.

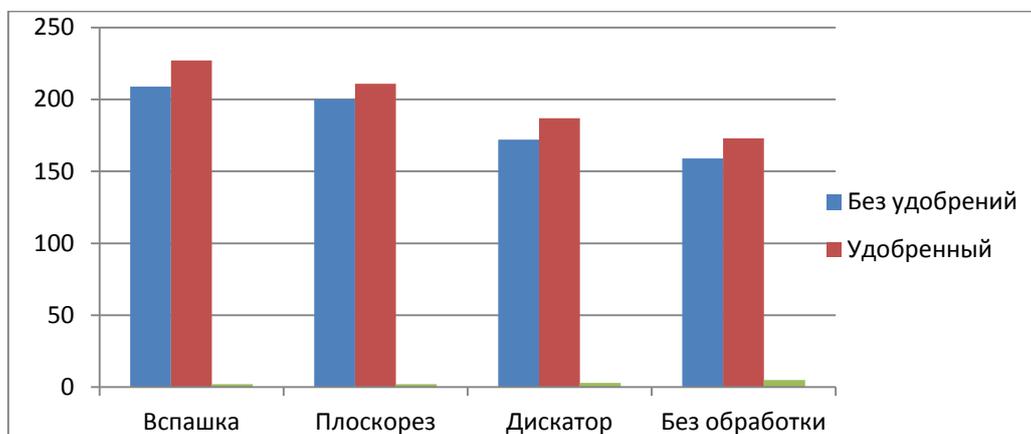


Рис. 2. Высота растений кукурузы в 2016 г., см

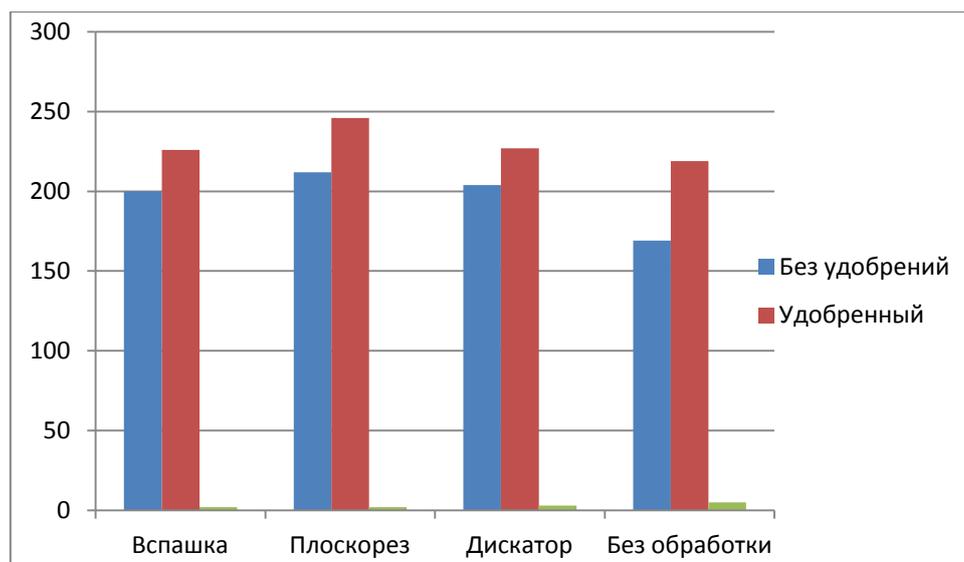


Рис. 3. Высота растений кукурузы в 2017 г., см

Различные приемы основной обработки почвы оказали существенное влияние на урожайность зеленой массы кукурузы (рис. 4, 5).

Установлено, что в 2016 г. максимальная урожайность зеленой массы кукурузы получена на вариантах с отвальной вспашкой и плоскорезным рыхлением. Существенно уступал вариант с поверхностной обработкой и без проведения основной обработки.

Исследованиями установлено, что в 2017 г. наименьшая урожайность зеленой массы кукурузы получена также на варианте без применения мине-

ральных удобрений и отказа от проведения основной обработки почвы (см. рис. 5).

Внесение аммиачной селитры позволило увеличить урожайность зеленой массы кукурузы в 2017 г. на всех вариантах полевого опыта. Причем на варианте с отвальной вспашкой продуктивность кукурузы возросла на 61,5 %, с плоскорезным рыхлением – на 41,0 % по сравнению с неудобренным вариантом. Замена отвальной вспашки на поверхностную обработку способствовало повышению этого показателя на 35,3 % на удобренном фоне по сравнению с неудобренным.

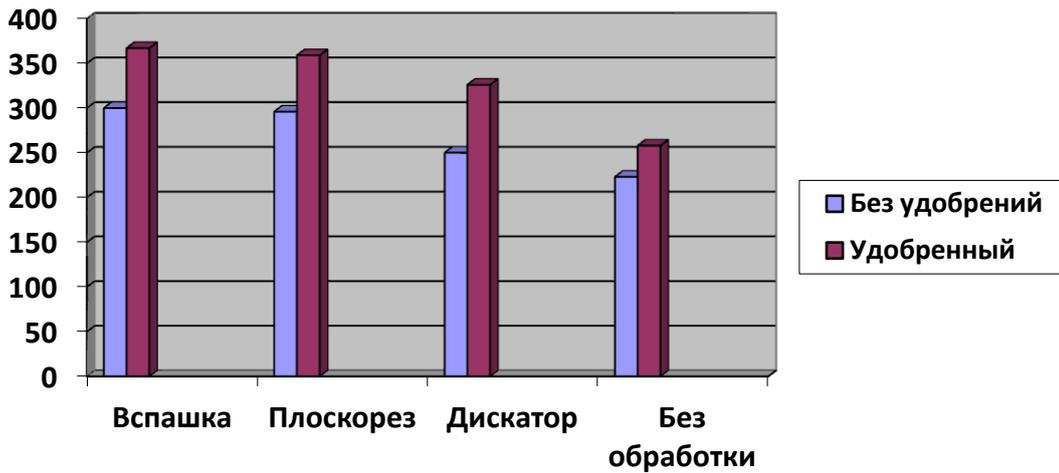


Рис. 4. Урожайность зеленой массы кукурузы с початками в 2016 г., ц/га

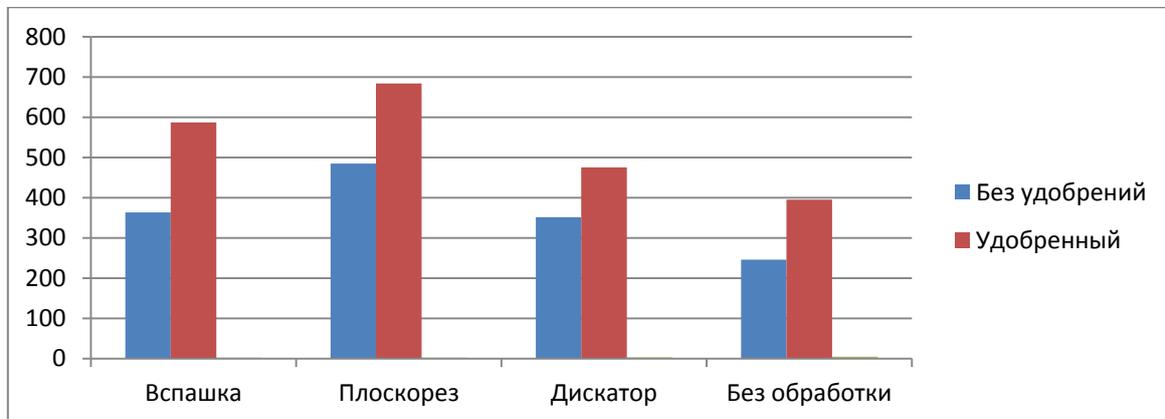


Рис. 5. Урожайность зеленой массы кукурузы с початками в 2017 г., ц/га

На варианте же без проведения основной обработки почвы рост урожайности зеленой массы кукурузы составил 60,4 % по сравнению с неудобренным фоном этого же варианта.

Следует отметить, что на неудобренном фоне достоверная прибавка урожая зеленой массы кукурузы получена на варианте с плоскорезным рыхлением по сравнению с отвальной вспашкой.

### Выводы

1. Отказ от проведения основной обработки почвы способствует резкому повышению засоренности посевов кукурузы как в количественном, так и в ве-совом выражении.

Внесение минеральных удобрений стимулирует рост засоренности посевов кукурузы на всех изучаемых вариантах полевого опыта.

2. Результаты проведенных исследований свидетельствуют, что наименьшая урожайность зеленой массы кукурузы получена на варианте без проведения основной осенней обработки почвы.

Внесение аммиачной селитры увеличило урожайность зеленой массы кукурузы на всех вариантах полевого опыта по сравнению с неудобренным фоном. На варианте с отвальной вспашкой продуктивность кукурузы при внесении аммиачной селитры возросла на 61,5 %, с плоскорезным рыхлением – на 41,0 %, с минимальной обработкой – на 35,3 %. На варианте же без проведения основной обработки почвы рост урожайности зеленой массы кукурузы составил 60,4 % по сравнению с неудобренным фоном.

3. Сравнительная оценка результатов исследований показала, что отказ от основной обработки почвы (как отвальной, так и безотвальной плоскорезной) является неэффективным с точки зрения возделывания кукурузы в зернопаропропашном севообороте на черноземах выщелоченных Красноярской лесостепи. В условиях вегетационных периодов 2016 и 2017 гг. наибольшая урожайность зеленой массы кукурузы получена на удобренном фоне при проведении отвальной вспашки на 20–22 см и плоскорезной обработки почвы на 20–22 см.

#### Литература

1. *Кашеваров Н.И.* Кукуруза в Сибири. – Новосибирск, 2004. – 400 с.

2. Система земледелия Красноярского края на ландшафтной основе: науч.-практ. рекоменд. / под ред. *С.В. Брылева*. – Красноярск, 2015. – 224 с.
3. *Бекетов А.Д., Ивченко В.К., Бекетова Т.А.* Земледелие Восточной Сибири. – Красноярск, 2010. – С. 388.
4. *Цветков М.Л.* Ресурсосбережение в земледелии юга Западной Сибири. – Барнаул: Изд-во АГАУ, 2014. – 299 с.
5. *Доспехов Б.А.* Методика полевого опыта. – М.: Агропромиздат, 1985. – 351 с.

#### Literatura

1. *Kashevarov N.I.* Kukuruz v Sibiri. – Novosibirsk, 2004. – 400 s.
2. Sistema zemledelija Krasnojarskogo kraja na landshaftnoj osnove: nauch.-prakt. rekomend. / pod red. *S.V. Bryleva*. – Krasnojarsk, 2015. – 224 s.
3. *Beketov A.D., Ivchenko V.K., Beketova T.A.* Zemledelie Vostochnoj Sibiri. – Krasnojarsk, 2010. – S. 388.
4. *Cvetkov M.L.* Resursosberezhenie v zemledelii juga Zapadnoj Sibiri. – Barnaul: Izd-vo AGAU, 2014. – 299 s.
5. *Dosphehov B.A.* Metodika polevogo opyta. – M.: Agropromizdat, 1985. – 351 s.

УДК 632.911.2

*В.П. Шаманин, Е.И. Гультяева,  
Е.Л. Шайдаюк, И.В. Потоцкая, В.Е. Пожерукова*

#### ДИНАМИКА ВИРУЛЕНТНОСТИ ОМСКОЙ ПОПУЛЯЦИИ *PUCCINIA TRITICINA*\*

*V.P. Shamanin, E.I. Gulytaeva,  
E.L. Shaydayuk, I.V. Pototskaya, V. E. Pozherukova*

#### THE DYNAMICS OF VIRULENCE OF OMSK POPULATION OF *PUCCINIA TRITICINA*

**Шаманин В.П.** – д-р с.-х. наук, проф. каф. агрономии, селекции и семеноводства Омского государственного аграрного университета им. П.А. Столыпина, г. Омск. E-mail: vp.shamani@omgau.org

**Гультяева Е.И.** – канд. биол. наук, доц., вед. науч. сотр. лаб. микологии и фитопатологии Всероссийского НИИ защиты растений, Санкт-Петербург, г. Пушкин. E-mail: eigulytaeva@gmail.com

**Шайдаюк Е.Л.** – мл. науч. сотр. лаб. микологии и фитопатологии Всероссийского НИИ защиты растений, Санкт-Петербург, г. Пушкин. E-mail: eshaydayuk@bk.ru

**Shamanin V.P.** – Dr. Agr. Sci., Prof., Chair of Agronomy, Selection and Seed Farming, Omsk State Agrarian University named after P.A. Stolypin, Omsk. E-mail: vp.shamani@omgau.org

**Gulytaeva E.I.** – Cand. Biol. Sci., Assoc. Prof., Leading Staff Scientist, Lab. of Mycology and Phytopathology, All-Russia Research Institute of Plants Protection, St. Petersburg, Pushkin. E-mail: eigulytaeva@gmail.com

**Shaydayuk E.L.** – Junior Staff Scientist, Lab. of Mycology and Phytopathology, All-Russia Research Institute of Plants Protection, St. Petersburg, Pushkin. E-mail: eshaydayuk@bk.ru

\*Работа выполнена в рамках Государственного задания ФАНО России (проект № 0665-2018-0002).