Информация об авторах

Зеленев Александр Васильевич, профессор кафедры «Земледелие и агрохимия» ФГБОУ ВО «Волгоградский государственный аграрный университет» (Волгоградский ГАУ) (РФ, 400002, г. Волгоград, Университетский проспект, 26), доктор сельскохозяйственных наук, тел. 8-905-333-21-68, ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9351-9922> E-mail: Zelenev.A@bk.ru

Чамурлиев Омарий Георгиевич, заведующий кафедрой «Земледелие и агрохимия» ФГБОУ ВО «Волгоградский государственный аграрный университет» (РФ, 400002, г. Волгоград, Университетский проспект, 26), доктор сельскохозяйственных наук, профессор, тел. 8-902-363-54-07, E-mail: attika.ge@yandex.ru

Смутнев Павел Анатольевич, ведущий научный сотрудник Камышинской лаборатории селекции, семеноводства и питомниководства ФГБНУ «Федеральный научный центр агроэкологии, комплексных мелиораций и защитного лесоразведения Российской академии наук» (ФНЦ агроэкологии РАН) (РФ, 400062, г. Волгоград, Университетский проспект, 97), кандидат сельскохозяйственных наук, тел. 8-937-720-38-85, ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4958-4946> smut-pavel@yandex.ru

DOI: 10.32786/2071-9485-2021-02-06

TECHNOLOGY OF STRIP PROCESSING OF SOIL UNDER CORN FOR GRAIN IN THE CHERNOZEM-STEPPE ZONE OF THE VOLGOGRAD REGION

V.M. Ivanov¹, A.V. Kubareva¹, E.V. Mishchenko¹, E.S. Vorontsova²

¹*Volgograd State Agrarian University, Volgograd, Russia*

²*All-Russian Research Institute of Irrigated Agriculture, Volgograd, Russia*

Received 10.09.2020

Submitted 25.05.2021

Summary

The results of research for 2013-2015, obtained in a three-factor experiment with corn for grain, when grown according to the Strip-till system in the steppe zone of chernozem soils of the Volgograd region, are summarized.

Abstract

Introduction. World practice shows that the use of Strip-till technology significantly improves the properties of the soil. The efficiency of strip tillage using the Orthman cultivator and leaving high corn stalks for snow retention increases due to the better moisture supply of the cultivated crop. **Materials and methods.** The studies were conducted in the Volgograd region in 2013-2015. Three factors and their combinations were studied: A – precursor (A1 – winter wheat, A2 – corn for grain, A3 – sunflower), B – doses of mineral fertilizers (B1 – without fertilizer, B2 – N₅₀P₁₆K₁₆, of which N₁₆P₁₆K₁₆ – the main application of + N₃₄ in root feeding, B3 – N₆₆P₃₂K₃₂, of which N₃₂P₃₂K₃₂ – the main application of + N₃₄ in root feeding) and C – seeding rates (C1 – 50 thousand/ha of germinating seeds, C2 – 60 thousand/ha and C3 – 70 thousand/ha). **Results and conclusions.** It is established that the best precursor of grain corn is steam winter with the application of mineral fertilizers N₆₆P₃₂K₃₂ and the seeding rate of 60 thousand/ha of germinating seeds (average yield of 6.30 t/ha). Corn as a precursor with a similar combination of factors was significantly inferior to wheat annually (5.93 t/ha), and sunflower was the least favorable, after which the average grain yield decreased to 4.03 t/ha. According to the calculations of the energy assessment, high energy indicators of the grain harvest and gross energy increments were obtained after winter wheat and corn on the above options of fertilizer and seeding rates - 95.3, 89.8 GJ/ha, and 78.2, 72.7 GJ/ha, respectively. The energy efficiency coefficient was 5.55 for winter wheat, 5.25 for corn, and 3.67 for sunflower. The results of the economic assessment confirm the advantage of the predecessors steam winter wheat and corn for grain when applying fertilizers N₆₆P₃₂K₃₂ and the seeding rate of 60 thousand/ha of germinating seeds. The indicators of the cost of grain products are the lowest in this option (2331 and 2473 rubles/ton), and the profitability levels are the highest – 166.0 and 150.7%, respectively.

Key words: agroenergy assessment, corn for grain, mineral fertilizers, seeding rate, predecessor, strip-till, yield, economic assessment.

Citation. Ivanov V.M., Kubareva A.V., Mishchenko E.V., Vorontsova E.S. Technology of strip processing of soil under corn on grain in the chernozem-steppe zone of the Volgograd region. *Proc. of the Lower Volga Agro-University Comp.* 2021. 2(62). 64-71 (in Russian). DOI: 10.32786/2071-9485-2021-02-06.

Author's contribution. The authors of this study collected material, analyzed the data and wrote the paper.

Conflict of interest. The authors declare no conflict of interest.

УДК 633.15:631.445.4

ТЕХНОЛОГИЯ ПОЛОСОВОЙ ОБРАБОТКИ ПОЧВЫ ПОД КУКУРУЗУ НА ЗЕРНО В ЧЕРНОЗЕМНО-СТЕПНОЙ ЗОНЕ ВОЛГОГРАДСКОЙ ОБЛАСТИ

В. М. Иванов¹, доктор сельскохозяйственных наук, профессор

А. В. Кубарева¹, кандидат сельскохозяйственных наук

Е. В. Мищенко¹, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент

Е. С. Воронцова², кандидат биологических наук

¹Волгоградский государственный аграрный университет, г. Волгоград

²Всероссийский научно-исследовательский институт орошаемого земледелия, г. Волгоград

Дата поступления в редакцию 10.09.2020

Дата принятия к печати 25.05. 2021

Актуальность. Мировая практика показывает, что применение технологии Стрип-тилл значительно улучшает свойства почвы. Эффективность полосовой обработки почвы с использованием культиватора Orthman и оставлением для снегозадержания высоких стеблей кукурузы возрастает за счет лучшей влагообеспеченности возделываемой культуры. **Материалы и методы.** Исследования проводились в Волгоградской области в 2013-2015 гг. Изучались три фактора и их сочетания: А – предшественник (А1 – озимая пшеница, А2 – кукуруза на зерно, А3 – подсолнечник), В – дозы минеральных удобрений (В1 – без удобрения, В2 – $N_{50}P_{16}K_{16}$, из них $N_{16}P_{16}K_{16}$ – основное внесение + N_{34} в корневую подкормку, В3 – $N_{66}P_{32}K_{32}$, из них $N_{32}P_{32}K_{32}$ – основное внесение + N_{34} в подкормку) и С – нормы высева (С1 – 50 тыс./га всхожих семян, С2 – 60 тыс./га и С3 – 70 тыс./га). **Результаты.** Установлено, что лучшим предшественником кукурузы является паровая озимая пшеница при внесении минеральных удобрений $N_{66}P_{32}K_{32}$ и норме высева 60 тыс./га всхожих семян (средняя урожайность 6,30 т/га). Кукуруза как предшественник при аналогичном сочетании факторов ежегодно достоверно уступала пшенице (5,93 т/га), а наименее благоприятным оказался подсолнечник, после которого средняя урожайность зерна снизилась до 4,03 т/га. Высокие показатели энергии урожая зерна и приращения валовой энергии получены после озимой пшеницы и кукурузы на указанных вариантах удобрения и норм высева – 95,3; 89,8 ГДж/га и 78,2; 72,7 ГДж/га соответственно. Коэффициент энергетической эффективности составил по озимой пшенице 5,55, кукурузе – 5,25, подсолнечнику – 3,67. Результаты экономической оценки подтверждают преимущество предшественников – паровая озимая пшеница и кукуруза на зерно – при внесении удобрений $N_{66}P_{32}K_{32}$ и норме высева 60 тыс./га всхожих семян. На данном варианте получены самые низкие показатели себестоимости производства зерна (2331 и 2473 руб./т), а уровни рентабельности самые высокие – 166,0 и 150,7 %.

Ключевые слова: полосовая обработка почвы, кукуруза на зерно, минеральные удобрения, нормы высева кукурузы, стрип-тилл, урожайность кукурузы.

Цитирование. Иванов В. М., Кубарева А. В., Мищенко Е. В., Воронцова Е. С. Технология полосовой обработки почвы под кукурузу на зерно в черноземно-степной зоне Волгоградской области. *Известия НВ АУК.* 2021. 2(62). 64-71. DOI: 10.32786/2071-9485-2021-02-06.

Авторский вклад. Авторы настоящего исследования собрали материал, проанализировали данные и написали рукопись.

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Введение. Мировая практика показывает, что применение полосовой обработки (Strip-till) значительно улучшает свойства почвы [1]. Коэффициент энергетической эффективности на удобренных фонах существенно снижается, а наиболее высоким он оказывается на варианте без удобрения [2, 4]. Эффективность полосовой обработки

почвы с использованием культиватора Orthman и оставлением для снегозадержания высоких стеблей кукурузы возрастает за счет лучшей влагообеспеченности возделываемой культуры [9]. Агротехнология Strip-till обеспечивает улучшение показателей структуры урожая [5]. Применение корневых подкормок кукурузы увеличивает урожайность [6, 7]. В странах, применяющих ресурсосберегающие технологии в сельском хозяйстве, создаются устойчивые агроэкосистемы [10]. Sarauskis E. отмечает [11], что система Стрип-тилл набирает большую популярность в мире. Технология Strip-till, по мнению многих авторов, получит широкое практическое применение, что позволит выращивать высокие урожаи продовольственных культур даже в зонах недостаточного увлажнения и получать положительный экономический эффект [3, 8, 12].

Материалы и методы. В ЗАО «Краснокоротковское» Новоаннинского района Волгоградской области проведены исследования по системе Стрип-тилл. Изучались три фактора и их сочетания: А – предшественник (А1 – озимая пшеница, А2 – кукуруза на зерно, А3 – подсолнечник), В – дозы минеральных удобрений (В1 – без удобрения, В2 – $N_{50}P_{16}K_{16}$, из них $N_{16}P_{16}K_{16}$ – основное внесение + N34 в корневую подкормку, В3 – $N_{66}P_{32}K_{32}$, из них $N_{32}P_{32}K_{32}$ – основное внесение + N34 в подкормку) и С – нормы высева (С1 – 50 тыс./га всхожих семян, С2 – 60 тыс./га и С3 – 70 тыс./га). Общая площадь делянки 3-го порядка – 228 м², учетной – 182 м². Почва – чернозем южный. Выращивался раннеспелый гибрид кукурузы НК Гитаго.

С осени при необходимости вносили гербицид Рап. Полосы нарезались с одновременным внесением основного удобрения в жидком виде с 10 по 14 октября культиватором Ортман на глубину 0,23-0,25 м. Посев осуществляли сеялкой Моносем. В фазу 3-5 листьев при достижении ЭПВ применяли гербицидную обработку Балериной в дозе 0,4 л/га и корневую подкормку аммиачной селитрой (N34) на фонах $N_{16}P_{16}K_{16}$ и $N_{32}P_{32}K_{32}$. Убирали комбайном Акрос 530.

За вегетационный период в 2013 г. осадков выпало 199 мм, 2014 г. – 127 мм и в 2015 г. – 235 мм. По гидротермическим коэффициентам (ГТК) годы исследований оценивались как засушливый, очень засушливый и засушливый соответственно.

Результаты и обсуждение. В таблице 1 представлены данные по урожайности.

Таблица 1 – Урожайность кукурузы на зерно в опыте, 2013-2015 гг., т/га

Table 1 – Productivity of corn for grain by factors, 2013-2015, t/ha

Фактор В / Factor B										
Фактор А / Factor A	Год / Year	Контроль / Control			N ₅₀ P ₁₆ K ₁₆			N ₆₆ P ₃₂ K ₃₂		
		Фактор С / Factor C								
		50	60	70	50	60	70	50	60	70
Озимая пшеница / Winter wheat	2013	5,06	5,60	5,60	6,32	7,05	7,00	7,22	7,86	7,80
	2014	4,19	4,14	4,00	4,90	4,82	4,64	5,27	5,20	5,08
	2015	4,60	4,72	4,63	5,34	5,46	5,28	5,72	5,84	5,76
	среднее / average	4,62	4,82	4,74	5,52	5,78	5,64	6,07	6,30	6,21
Кукуруза на зерно / Corn for grain	2013	4,78	5,42	5,54	5,99	6,75	6,68	6,83	7,38	7,40
	2014	3,80	3,64	3,45	4,55	4,48	4,16	4,93	4,85	4,74
	2015	4,23	4,36	4,25	4,97	5,16	5,01	5,37	5,56	5,41
	среднее / average	3,65	4,47	4,41	5,17	5,46	5,28	5,71	5,93	5,85
Подсолнеч- ник / Sun- flower seeds	2013	3,72	3,92	3,91	4,72	4,93	4,90	5,45	5,80	5,75
	2014	1,93	1,80	1,75	2,28	2,14	2,07	2,46	2,51	2,33
	2015	3,06	3,17	3,09	3,41	3,47	3,42	3,69	3,78	3,71
	среднее / average	2,90	2,96	2,91	3,47	3,51	3,46	3,87	4,03	3,92

Максимальная урожайность стабильно формировалась по предшественнику – озимая пшеница – на фоне $N_{66}P_{32}K_{32}$ и норме высева 60 тыс./га (A1B3C2) – 6,30 т/га в среднем за три года. После самой кукурузы при том же сочетании факторов В и С она снизилась до 5,93 т/га, а по подсолнечнику – до 4,03 т/га.

Таблица 2 – Продуктивность кукурузы на зерно по факторам, 2013-2015 гг., т/га

Table 2 – Productivity of corn for grain by factors, 2013-2015, t/ha

Фактор / Factor	2013			2014			2015		
	Озимая пшеница / Winter wheat	Кукуруза на зерно / Corn for grain	Подсолнечник / Sunflower seeds	Озимая пшеница / Winter wheat	Кукуруза на зерно / Corn for grain	Подсолнечник / Sunflower seeds	Озимая пшеница / Winter wheat	Кукуруза на зерно / Corn for grain	Подсолнечник / Sunflower seeds
Среднее (A) / Average (A)	6,61	6,31	4,79	4,69	4,29	2,14	5,26	4,92	3,42
Среднее (B) / Average (B)	контроль – 4,84 N50P16K16 – 6,03 N66P32K32 – 6,83			контроль – 3,19 N50P16K16 – 3,78 N66P32K32 – 4,15			контроль – 4,01 N50P16K16 – 4,61 N66P32K32 – 4,98		
Среднее (C) / Average (C)	50 тыс./га – 5,57 60 тыс./га – 6,08 70 тыс./га – 6,06			50 тыс./га – 3,81 60 тыс./га – 3,73 70 тыс./га – 3,58			50 тыс./га – 4,48 60 тыс./га – 4,61 70 тыс./га – 4,50		

НСР05 2013: A, B, C, ABC = 0,64, AB, AC, BC = 1,10

НСР05 2014: A, B, C, ABC = 0,61, AB, AC, BC = 1,06

НСР05 2015: A, B, C, ABC = 0,66, AB, AC, BC = 1,14

Рисунок 1 – Энергетическая эффективность возделывания кукурузы на зерно в зависимости от предшественников, удобрений ($N_{66}P_{32}K_{32}$ и контроль), при нормах высева 50 и 60 тыс./га за 2013-2015 гг.

Figure 1 – The energy efficiency of cultivation of corn on grain depending on precursors, fertilizers ($N_{66}P_{32}K_{32}$ and control), under the norms of seeding 50 and 60 thousand/ha in 2013-2015

Урожайность по предшественникам зерновой кукурузы в 2013 г. составила по озимой пшенице 6,61 т/га, кукурузе – 6,31, подсолнечнику – 4,79 т/га, в 2014 г. – 4,69, 4,29, 2,14 т/га и в 2015 г. – 5,26, 4,92, 3,42 т/га соответственно. Лучшей дозой удобрений была N66P32K32, а нормой высева – 60 тыс./га всхожих семян.

Энергетическая эффективность выращивания кукурузы показана на рисунке 1.

Энергия урожая по предшественнику – озимая пшеница – на варианте A1B3C2 в среднем возросла до 95,3 ГДж/га, кукурузе (A2B3C2) – 89,8 и подсолнечнику (A3B3C2) до 60,9 ГДж/га. Валовая энергия на указанных вариантах достигла 78,2, 72,7, 44,4 ГДж/га соответственно, при норме высева 50 тыс./га перечисленные выше показатели также снижались.

Затраты совокупной энергии на 1 га увеличивались при росте нормы минеральных удобрений. В частности, A1B3C2 – на 17,0 и A2B3C2 – на 16,5 ГДж/га. На контроле без удобрений они существенно сократились.

Энергоемкость 1 т зерна по варианту N66P32K32 (B3) составила: после озимой пшеницы 2,72 ГДж/т, кукурузы – 2,87 и подсолнечника – 4,11 ГДж/т. Коэффициенты энергетической эффективности (КЭЭ) за счет большей урожайности по предшественникам – озимая пшеница и кукуруза на зерно – составили 5,55, 5,25, а после подсолнечника – всего 3,67.

Такие важные экономические показатели, как затраты средств, себестоимость, прибыль, уровень рентабельности при ресурсосберегающих технологиях, должны способствовать стабилизации экономики, сокращению технологических операций, затрат на электроэнергию и топливо, снижению затрат труда и доз внесения минеральных удобрений.

Экономические расчеты показали, что затраты средств по вариантам A1B3C2 составили – 14,7, A2B3C2 – 14,6 и A3B3C2 – 14,5 тыс. руб./га.

Минимальная себестоимость продукции отмечена на вариантах A1B3C2, A2B3C2 и A3B3C2 – 2,3; 2,4 и 3,6 тыс. руб./т (рисунок 2). На варианте по предшественнику – кукуруза (A2B3C2) – она возросла на 0,1 тыс. руб./т, а на варианте после подсолнечника (A3B3C2) себестоимость увеличилась на 1,3 тыс. руб./т. С увеличением нормы высева от 60 до 70 тыс./га повышалась и себестоимость зерна.

Рисунок 2 – Экономика производства зерна кукурузы, 2018 г.

Figure 2 – Economy production of corn, 2018

Наибольшая прибыль и максимальная рентабельность получены при сочетании факторов А1ВЗС2 и А2ВЗС2 – 24,3 тыс. руб./га, 166,0 % и 22,1 тыс. руб./га, 150,7 %. Заметно худшие показатели получены на А3ВЗС2 – 10,3 тыс. руб./га и 71,3 %.

Выводы. Полученные результаты позволили сделать следующие выводы:

– наивысшая хозяйственная урожайность зерна кукурузы в среднем за годы проведения опытов ежегодно формировалась на варианте А1ВЗС2 – 6,30 т/га. Немного, но статистически достоверно уступил вариант А2ВЗС2 (5,93 т/га) и значительно – А3ВЗС2 (4,03 т/га);

– максимальные показатели энергии урожая зерна и приращения валовой энергии также получены на А1ВЗС2 и А2ВЗС2 - 95,3; 89,8 ГДж/га и 78,2, 72,7 ГДж/га.

– коэффициенты энергетической эффективности снижаются по сравнению с неудобренным фоном на А1ВЗС2 и А2ВЗС2 до 5,55 и 5,25;

– экономика производства зерна показала, что лучшими вариантами также были А1ВЗС2 и А2ВЗС2. Здесь получены самая низкая себестоимость производства зерна (2,3 и 2,4 тыс. руб./т) и самый высокий уровень рентабельности – 166,0 и 150,7 %.

Библиографический список

1. Агротехнические особенности использования Strip-till технологии в растениеводстве (рекомендации производству) / Х. М. Сафин, Р. С. Фахрисламов, Л. С. Шварц [и др.]. Уфа: Мир печати, 2017. 44 с.

2. Беляев В. И., Майнелъ Т., Тиссен Р. Технология Strip-till: особенности конструкций машин ведущих мировых производителей и их применение // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. 2013. № 11 (109). С. 86-91.

3. Классификация машин для полосовой технологии обработки почвы / В. М. Бойков, С. В. Старцев, И. Л. Воротников [и др.] // Аграрный научный журнал. 2020. № 5. С. 72-76.

4. Максютон Н. А. Ресурсосберегающие почвозащитные приёмы и технологии обработки почвы, повышение её плодородия, урожайности и качества продукции в полевых севооборотах Оренбуржья // Известия Оренбургского аграрного университета. 2015. № 1 (51). С. 19-21.

5. Особенности формирования посева кукурузы на зерно при технологиях No-till и Strip-till в условиях лесостепи Центрально-Черноземного региона / Л. А. Наумкина, Е. Л. Сильванчук, А. М. Хлопяников [и др.] // Инновации в АПК: проблемы и перспективы. 2016. № 2 (10). С. 77-82.

6. Семина С. А., Палийчук А. С., Гаврюшина И. В. Условия возделывания и продуктивность кукурузы // Нива Поволжья. 2016. № 4 (41). С. 63-69.

7. Сотченко Ю. В., Исмагилов Р. Р., Ахияров Б. Г. Урожайность и качество зерна гибридов кукурузы в условиях Республики Башкортостан // Вестник Башкирского государственного университета. 2018. № 48. С. 39-43.

8. Технические решения для технологий No-till и Strip-till / В. А. Милюткин, Н. Ф. Стребков, С. А. Соловьёв [и др.] // Известия Оренбургского аграрного университета. 2014. № 6 (50). С. 61-63.

9. Эффективные технологические приёмы в земледелии, обеспечивающие оптимальное влагонакопление в почве и влагопотребление / В. А. Милюткин, В. В. Орлов, Г. В. Кнурова [и др.] // Известия Оренбургского аграрного университета. 2015. № 6 (56). С. 69-72.

10. Effect of conservation agriculture on corn-based farming system in the mid-hills of Nepal / P. Bikash, J. K. Th. Radovich, C. Chan-Halbrendt [et al.] // Humanitarian Technology: Science, Systems and Global Impact. 2014. No 78. P. 327-336.

11. Research in strip tillage machine row cleaner technology process / E. Sarauskis, K. Vaitauskiene [et al.] // Engineering for rural development. 2015. No 20. P. 51-56.

12. Voitik A.V., Kravchenko V. V. Kutkovetska T. O. Analysis of strip cultivators for tillage on the technology of strip-till // Вчені записки ТНУ імені В. І. Вернадського. Серія: технічні науки. January 2020.

Conclusion. The results obtained allowed to draw the following conclusions:

- the highest economic yield of corn grain on average during the years of experiments was formed annually at an A1B3C2 - 6.30 t/ha. Slightly, but the variant A2B3C2 (5.93 t/ha) was statistically reliably, and significantly - A3B3C2 (4.03 t/ha);
- maximum energy rates of grain and gross energy increases are also obtained on A1B3C2 and A2B3C2 - 95.3, 89.8 GJ/ha and 78.2, 72.7 GJ/ha.
- the coefficients of energy efficiency are reduced compared to the disobedient background at A1B3C2 and A2B3C2 to 5.55 and 5.25;
- the grain production economy showed that the best options were also A1B3C2 and A2B3C2. Here, the lowest cost of grain production (2.3 and 2.4 thousand rubles per ton) and the highest level of profitability is 166.0 and 150.7%.

Reference

1. Agrotechnical features of using Strip-till technology in crop production (production recommendations) / Kh. M. Safin, R. S. Fakhislamov, L. S. Schwartz [et al.]. Ufa: World of the Press, 2017. 44 p.
2. Belyaev V. I., Mainel T., Thyssen R. Strip-till technology: design features of the machines of the world's leading manufacturers and their application // Bulletin of the Altai State Agrarian University. 2013. No. 11 (109). P. 86-91.
3. Classification of machines for strip technology of soil treatment / V. M. Boikov, S. V. Startsev, I. L. Vorotnikov [et al.] // Agrarian Scientific Journal. 2020. No. 5. P. 72-76.
4. Maksyutov N.A. Resource-saving soil-protective techniques and technologies for soil cultivation, increasing its fertility, productivity and product quality in field crop rotation of the Orenburg region // Bulletin of the Orenburg Agrarian University. 2015. No. 1 (51). P. 19-21.
5. Features of the formation of sowing corn for grain with No-till and Strip-till technologies in the conditions of the forest-steppe of the Central Black Earth Region / L. A. Naumkina, E. L. Silvanichuk, A. M. Khlopyanikov, A. N. Kryukov // Innovations in Agribusiness: Problems and Prospects. 2016. No. 2 (10). P. 77-82.
6. Semina S. A., Paliychuk A. S., Gavryushina I. V. The conditions of cultivation and productivity of corn // Niva of the Volga Region. 2016. No. 4 (41). P. 63-69.
7. Sotchenko Yu.V., Ismagilov R. R., Akhiyarov B. G. Productivity and grain quality of corn hybrids in the Republic of Bashkortostan // Bulletin of the Bashkir State University. 2018. No. (48). P. 39-43.
8. Technical solutions for No-till and Strip-till technologies / V. A. Milyutkin, N. F. Strebkov, S. A. Solovyov, Z. V. Makarovskaya // Bulletin of the Orenburg Agrarian University. 2014. No. 6 (50). P. 61-63.
9. Effective technological methods in agriculture, providing optimal moisture accumulation in the soil and moisture consumption / V. A. Milyutkin, V. V. Orlov, G. V. Knurova, V. S. Stenovskiy // Proceedings of the Orenburg Agrarian University. 2015. No. 6 (56). P. 69-72.
10. Effect of conservation agriculture on corn-based farming system in the mid-hills of Nepal / P. Bikash, J. K. Th. Radovich, C. Chan-Halbrendt [et al.] // Humanitarian Technology: Science, Systems and Global Impact. 2014. No 78. P. 327-336.
11. Research in strip tillage machine row cleaner technology process / E. Sarauskis, K. Vaitauskiene [et al.] // Engineering for rural development. 2015. No 20. P. 51-56.
12. Voitik A.V., Kravchenko V. V. Kutkovetska T. O. Analysis of strip cultivators for tillage on the technology of strip-till // Вчені записки ТНУ імені В. І. Вернадського. Серія: технічні науки. January 2020.

Authors Information

Ivanov Vladimir Mikhailovich, Professor of the Department of Plant Growing, Breeding and Seed Production, Volgograd State Agrarian University (26 University Avenue, Volgograd, 400002, Russian Federation), Doctor of Agricultural Sciences. E-mail: ivanov-vgsxa@mail.ru

Kubareva Anastasia Vladimirovna, Candidate of Agricultural Sciences, LLC "Agrochemical D F" (office 414, 9 A Timiryazev Street, Volgograd, 400002, Russian Federation).

Mishchenko Evgeniy Vladimirovich, Associate Professor of the Department of Crop Production, Breeding and Seed Production, Volgograd State Agrarian University (26 University Avenue, Volgograd, 400002, Russian Federation), Candidate of Agricultural Sciences. E-mail: Agronomvgsha@mail.ru

Vorontsova Elena Sergeevna, Candidate of Biological Sciences, All-Russian Research Institute of Irrigated Agriculture (9 Timiryazev Street, Volgograd, 400002, Russian Federation). E-mail: esvoronts@mail.ru

Информация об авторах

Иванов Владимир Михайлович, профессор кафедры «Растениеводство, селекция и семеноводство» ФГБОУ ВО «Волгоградский государственный аграрный университет» (РФ, 400002, г. Волгоград, пр. Университетский, 26), доктор сельскохозяйственных наук. E-mail: ivanov-vgsxa@mail.ru

Кубарева Анастасия Владимировна, кандидат с.-х. наук, ООО «Агрокемикал Ди Эф» (РФ, 400002, г. Волгоград, ул. Тимирязева, д. 9 а, офис 414).

Мищенко Евгений Владимирович, доцент кафедры «Растениеводство, селекция и семеноводство» ФГБОУ ВО «Волгоградский государственный аграрный университет» (РФ, 400002, г. Волгоград, пр. Университетский, 26), кандидат сельскохозяйственных наук. E-mail: Agronomvgsha@mail.ru

Воронцова Елена Сергеевна, кандидат биологических наук, ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт орошаемого земледелия» (РФ, 400002, г. Волгоград, ул. Тимирязева, 9). E-mail: esvoronts@mail.ru

DOI: 10.32786/2071-9485-2021-02-07

STRIP-TILLING SYSTEM FOR CORN FOR GRAIN IN THE ZONE OF CENTRAL CAUCASUS

Yu.A. Kuzychenko¹, R.G. Gadzhumarov¹, A.N. Dzhandarov¹

¹*Federal State Budget Institution*

«North-Caucasian Federal Scientific Agrarian Center», Mikhailovsk

Received 21.01.2021

Submitted 15.05.2021

Summary

The article presents the results of studies on the efficiency of cultivation of corn for grain using strip tillage technology using elements of Strip-till technology in comparison with the technology adopted in the eastern zone of the Stavropol Territory, taking into account the prevailing soil and climatic conditions of the crop cultivation zone.

Abstract

Introduction. New technological solutions in the cultivation of row crops, one of which is strip tillage for grain corn using elements of *Strip-till* technology, are relevant, since they allow saving material and energy resources. **Materials and methods.** The object of research is the modernized *Strip-till* technology for grain corn with strip tillage on the southern black soil in the eastern part of the Stavropol Territory in comparison with the technology adopted in this zone. Standard methods of agrophysical research were used to determine the structure of the soil, its density and the supply of productive moisture. The power-law dependence of soil density on the weighted average diameter of aggregates was established using the methods of the theory of dimensions. **Results and conclusions.** As a result of the research, it was found that in the autumn and spring periods of the crop growing season, a smaller weighted average diameter of aggregates with the *Strip-till* technology by 0.8 and 1.2 mm, in comparison with a pleasant cultivation system, formed a higher soil density (by 0.02 g / cm³), and, accordingly, the capillary porosity is higher by 7 and 4%. In 2019, a larger supply of productive moisture was formed with Strip-till technology in comparison with the one adopted for technological terms: by 8 mm, 13 mm and 5 mm, respectively, and in the extremely dry period of 2020, the reserves of productive moisture are also higher with *Strip-till* by 6 mm, 10 mm and 2 mm, respectively, in comparison with the accepted technology. The introduction of a strip tillage system with *Strip-till* elements in the cultivation of corn for grain made it possible to increase yields by an average of 0.20 t / ha, reduce costs by 9.8% and increase profitability by 33%.

Key words: tillage, strip system, corn for grain, southern chernozem, Central Caucasus.