Научная статья
УДК 633.11.324:631582:631.452:631445.4
doi:10.35694/YARCX.2022.60.4.002

# ВЛИЯНИЕ ТЕХНОЛОГИЙ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ КУЛЬТУР НА АГРОФИЗИЧЕСКИЕ ФАКТОРЫ ПЛОДОРОДИЯ В РАЗЛИЧНЫХ ПОЧВЕННО-КЛИМАТИЧЕСКИХ ЗОНАХ СТАВРОПОЛЬСКОГО КРАЯ

**И. А. Вольтерс[1], О. И. Власова[2], В. М. Передериева[3], Л. В. Трубачева[4]**
[1, 2, 3, 4]Ставропольский государственный аграрный университет, Ставрополь, Россия

Автор, ответственный за переписку: Ирина Альвиановна Вольтерс, volters06@rambler.ru

**Реферат.** Основной задачей работников АПК является сохранение и повышение почвенного плодородия, а также увеличение продуктивности сельскохозяйственных культур. Составной частью почвенного плодородия являются агрофизические свойства почв. Они определяют механические свойства почвы и прямо или косвенно оказывают влияние на все факторы жизни растений. Наиболее благоприятные условия для роста и развития растений складываются на почвах среднего гранулометрического состава. Опыты проводились при использовании технологий No-till и традиционной. Объектом исследования стали такие сельскохозяйственные культуры, как горох на зерно сорта Фараон, возделываемый по озимой пшенице, кукуруза – гибрид Ладожский 298, возделываемый по озимой пшенице, и ведущая культура в Ставропольском крае – озимая пшеница сорта Юка, возделываемая по кукурузе на силос. Исследования выполнялись в двух почвенно-климатических зонах: зона неустойчивого увлажнения и засушливая зона. Анализируя полученные результаты исследований по возделыванию сельскохозяйственных культур по разным технологиям и в разных почвенно-климатических зонах на агрофизические факторы почвенного плодородия, можно сделать вывод, что в зоне неустойчивого увлажнения более высокие показатели отмечаются по традиционной технологии, а в засушливой зоне лучшие результаты показало возделывание сельскохозяйственных культур по технологии No-till. В зоне неустойчивого увлажнения возделывание сельскохозяйственных культур рекомендуется проводить с использованием традиционной технологии, а в засушливой – по технологии No-till.

***Ключевые слова:*** *технология No-till, традиционная технология, структурно-агрегатный состав, продуктивная влага, агрономически ценные агрегаты*

# INFLUENCE OF CROP CULTIVATION TECHNOLOGIES ON AGROPHYSICAL FERTILITY FACTORS IN VARIOUS SOIL AND CLIMATIC ZONES OF THE STAVROPOL TERRITORY

**I. A. Volters[1], O. I. Vlasova[2], V. M. Perederieva[3], L. V. Trubacheva[4]**
[1, 2, 3, 4]Stavropol State Agrarian University, Stavropol, Russia

Author responsible for correspondence: Irina A. Volters, volters06@rambler.ru

**Abstract.** The main task of the agro-industrial complex workers is to preserve and increase soil fertility, as well as increase the productivity of crops. Agrophysical properties of soils are an integral part of soil fertility. They determine the mechanical properties of the soil and directly or indirectly influence all factors in plant life. The most favorable conditions for the growth and development of plants are formed on soils of medium grain-size distribution. Experiments were carried out using No-till technologies and traditional ones. The study subject was such crops as peas for grain of the Faraon variety cultivated for winter wheat, corn – the Ladozhskiy hybrid 298 cultivated for winter wheat, and the leading crop in the Stavropol Territory is winter wheat of the Yuka variety cultivated for corn on silage. The studies were carried out in two soil-climatic zones: an unstable moistening zone and an arid zone. Analyzing the obtained results of studies on the cultivation of crops according to different technologies and in different soil-climatic zones for agrophysical factors of soil

fertility, it can be concluded that in the zone of unstable moistening higher indicators are observed according to traditional technology, and in the arid zone the best results were shown by the cultivation of crops using No-till technology. In the zone of unstable moistening it is recommended to cultivate crops using traditional technology, and in the dry one - using No-till technology.

***Keywords:*** *No-till technology, traditional technology, structural-aggregate composition, productive moisture, agronomically valuable aggregates*

**Введение.** Основной задачей работников АПК является сохранение и повышение почвенного плодородия, а также увеличение продуктивности возделывания сельскохозяйственных культур. Способность управления почвенным плодородием заключается в регулировании почвенных процессов, ведущих к обеспечению основными факторами жизни растений.

Показатели почвенного плодородия находятся во взаимосвязи с урожаем и, как правило, взаимосвязаны между собой. Основополагающие показатели определяют состояние всех почвенных процессов.

В процессе сельскохозяйственной деятельности человека почвой расходуются минеральные и органические вещества, ухудшаются водный и воздушный режимы, фитосанитарное состояние, микробиологическая активность. Всё это приводит к потере почвенного плодородия, которое надо стремиться поддерживать на приемлемом уровне.

Плодородие зависит, прежде всего, от погодно-климатических условий, агрофизических и агрохимических свойств почв.

Составной частью почвенного плодородия являются агрофизические свойства почв. Они определяют механические свойства почвы и прямо или косвенно оказывают влияние на все факторы жизни растений.

Наиболее благоприятные условия для роста и развития растений складываются на почвах среднего гранулометрического состава.

Агрофизическая характеристика почв является важной составной частью плодородия. Приведение её составляющих до оптимальных параметров необходимо для повышения продуктивности сельскохозяйственных культур.

Цель исследования – определить, какое влияние оказывают различные технологии возделывания сельскохозяйственных культур (традиционная и технология No-till) на такие агрофизические факторы почвенного плодородия, как запас продуктивной влаги и структурно-агрегатный состав почвы в условиях засушливой зоны и зоны неустойчивого увлажнения.

**Материалы и методы.** Многие отечественные и зарубежные учёные уделяли внимание изучению влияния технологий возделывания сельскохозяйственных культур на динамику показателей почвенного плодородия [1; 2; 3; 4; 5; 6].

Опыты проводились при использовании технологий No-till и традиционной.

Объектом исследования стали такие сельскохозяйственные культуры, как горох на зерно сорта Фараон, возделываемый по озимой пшенице, кукуруза – гибрид Ладожский 298, возделываемый по озимой пшенице, и ведущая культура в Ставропольском крае – озимая пшеница сорта Юка, возделываемая по кукурузе на силос.

Исследования по изучению влияния технологий возделывания сельскохозяйственных культур на структурно-агрегатный состав проводились по методу Н. И. Саввинова. Влажность определяли весовым методом в метровом слое почвы, содержание запаса продуктивной влаги в пахотном и в метровом слоях почвы – в динамике.

Местом исследования являлись две почвенно-климатические зоны: зона неустойчивого увлажнения и засушливая зона.

**Результаты и обсуждение.** Исследования по изучению влияния технологий возделывания проводились в различные фазы роста и развития сельскохозяйственных культур в период 2019–2021 гг.

Перед севом гороха в зоне неустойчивого увлажнения по технологии No-till продуктивная влага в верхнем двадцатисантиметровом слое почвы находится в пределах 24,3 мм. Такое количество влаги обеспечивает появление дружных всходов культуры [7; 8; 9].

По традиционной технологии наличие продуктивной влаги в слое почвы 0–20 см было несколько выше и составило 27,2 мм (табл. 1).

В метровом слое почвы весной перед севом гороха по технологии No-till продуктивная влага находилась в количестве 142,7 мм, что на 10,2 мм меньше, чем по традиционной технологии.

В фазу стеблевания гороха продуктивной влаги в слое 0–0,20 м по технологии No-till оказалось несколько меньше, чем при традиционной технологии и составило 17,6 мм, в то время как при традиционной технологии в слое 0–0,20 м этот показатель соответствовал 18,6 мм.

В метровом слое почвы в фазу стеблевания по технологии No-till наблюдается некоторое снижение запасов продуктивной влаги по сравнению с традиционной технологией.

В фазу полной спелости гороха произошло снижение продуктивной влаги и в пахотном

Таблица 1 – Влияние технологий возделывания сельскохозяйственных культур на запас продуктивной влаги в зоне неустойчивого увлажнения (2019–2021 гг.), мм

| Культура | Предшественник | Перед севом | | Стеблевание, весеннее кущение, цветение, 5–7 листьев | | Полная спелость | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 0–0,20 | 0–1,0 | 0–0,20 | 0–1,0 | 0–0,20 | 0–1,0 |
| Технология No-till | | | | | | | |
| Горох на зерно | Озимая пшеница | 24,3 | 142,7 | 17,6 | 126,1 | 8,2 | 94,6 |
| Кукуруза на зерно | Озимая пшеница | 21,9 | 131,3 | 18,9 | 134,5 | 7,6 | 88,7 |
| Озимая пшеница | Кукуруза на силос | 12,6 | 88,2 | 24,2 | 127,1 | 5,6 | 72,4 |
| Традиционная технология | | | | | | | |
| Горох на зерно | Озимая пшеница | 27,2 | 152,9 | 18,6 | 132,8 | 9,6 | 96,2 |
| Кукуруза на зерно | Озимая пшеница | 24,1 | 146,9 | 20,8 | 126,9 | 8,6 | 88,8 |
| Озимая пшеница | Кукуруза на силос | 15,8 | 93,1 | 28,5 | 135,8 | 6,9 | 78,6 |

и в метровом слоях по обеим технологиям возделывания, по традиционной технологии этот показатель выше, чем по технологии No-till.

Возделывание кукурузы на зерно по обеим технологиям не дало каких-то отклонений наличия продуктивной влаги, как перед севом, так и в основные фазы роста и развития кукурузы.

Что касается озимой пшеницы, то перед её севом запас продуктивной влаги составлял по технологии No-till 112,6 мм, а по традиционной технологии – 15,8 мм. В метровом слое по технологии No-till этот показатель составлял 88,2 мм, а по традиционной технологии был несколько выше и соответствовал 93,1 мм.

Осенне-зимне-весенние осадки существенно пополнили содержание продуктивной влаги в почве. Полученные запасы влаги наиболее оптимальны для развития озимой пшеницы. Они существенно повлияли на получение урожая, так как именно от этих запасов влаги зависит количество продуктивных стеблей.

В фазу весеннего кущения запас продуктивной влаги значительно увеличился и по технологии No-till, и по традиционной технологии и составлял 24,2 и 28,5% соответственно. В метровом слое также наблюдается увеличение значений продуктивной влаги как по технологии No-till, так и по традиционной технологии.

Что касается фазы полной спелости озимой пшеницы, то показатели и в пахотном, и в метровом слоях заметно снизились и имели значения в пахотном слое по технологии No-till 5,6, а по традиционной – 6,9 мм, а в метровом слое – 72,4 и 78,6 мм соответственно.

В засушливой зоне перед севом гороха на зерно запас продуктивной влаги по технологии No-till в пахотном слое составлял 21,2 мм, по традиционной технологии – 19,2 мм. В метровом слое запас продуктивной влаги превышал этот же показатель по традиционной технологии на 10,3 мм. К фазе стеблевания произошло снижение запаса продуктивной влаги по обеим технологиям. К фазе полной спелости также наблюдалось снижение запаса продуктивной влаги. Преимущество оставалось за технологией No-till (табл. 2).

По кукурузе на зерно прослеживалась аналогичная тенденция, технология No-till показывала лучшие результаты.

Возделывание озимой пшеницы по технологии No-till способствовало формированию лучших показателей как в пахотном, так и в метровом слое.

Анализ запасов продуктивной влаги в различных почвенно-климатических зонах показал, что в зоне неустойчивого увлажнения по традиционной технологии запас продуктивной влаги имел более высокие показатели, чем по технологии No-till.

Перед севом гороха на зерно в зоне неустойчивого увлажнения, возделываемого по технологии No-till, количество агрономически ценных агрегатов составляет 70,4%, что соответствует хорошему структурному состоянию почвы. По традиционной технологии количество агрономически ценных агрегатов выше на 4,3% и тоже соответствует хорошему структурному состоянию почвы. Количество глыбистой фракции больше по технологии No-till на 1,5% (рис. 1).

Перед севом кукурузы на зерно, возделываемой по традиционной технологии, количество агрономически ценных агрегатов составляет 72,1%, что больше на 2,1%, чем по технологии No-till. Глыбистая фракция преобладает по технологии No-till.

В посевах озимой пшеницы перед севом количество агрономически ценных агрегатов преобладает по традиционной технологии и составляет 74,8%, что больше на 3,0%, чем по технологии

Таблица 2 – Влияние технологий возделывания сельскохозяйственных культур на запас продуктивной влаги в засушливой зоне (2019–2021 гг.), мм

| Культура | Предшественник | Перед севом | | Стеблевание, весеннее кущение, цветение | | Полная спелость | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 0–0,20 | 0–1,0 | 0–0,20 | 0–1,0 | 0–0,20 | 0–1,0 |
| Технология No-till | | | | | | | |
| Горох на зерно | Озимая пшеница | 21,2 | 122,4 | 17,3 | 110,7 | 8,8 | 84,6 |
| Кукуруза на зерно | Озимая пшеница | 18,9 | 108,2 | 15,2 | 103,1 | 7,1 | 79,6 |
| Озимая пшеница | Кукуруза на силос | 18,6 | 108,8 | 24,8 | 139,8 | 7,9 | 82,1 |
| Традиционная технология | | | | | | | |
| Горох на зерно | Озимая пшеница | 19,2 | 112,1 | 16,4 | 103,8 | 8,4 | 84,5 |
| Кукуруза на зерно | Озимая пшеница | 18,3 | 100,4 | 14,1 | 96,2 | 6,8 | 80,2 |
| Озимая пшеница | Кукуруза на силос | 17,8 | 100,2 | 22,7 | 131,2 | 8,2 | 80,5 |

No-till. Большее количество глыбистой фракции отмечается по технологии No-till.

К фазе стеблевания гороха количество агрономически ценных агрегатов увеличилось и достигло значения 72,4% по технологии No-till. Традиционная технология обеспечила количество агрономически ценных агрегатов больше и имела значение 76,3%. Количество глыбистой фракции преобладало по технологии No-till (рис. 2).

В фазу 5–7 листьев в посевах кукурузы на зерно количество агрономически ценных агрегатов составляло 74,8% по традиционной технологии и 72,0% – по технология No-till. Глыбистая фракция преобладала по технологии No-till (рис. 2).

В посевах пшеницы в фазу весеннего кущения наблюдается увеличение количества агрономически ценных агрегатов по обеим технологиям. Традиционная технология обеспечила более высокие показатели.

К фазе полной спелости произошло уменьшение агрономически ценных агрегатов по всем сельскохозяйственным культурам и по традиционной технологии, и по технологии No-till. Более высокие показатели агрономически ценных агрегатов отмечаются по традиционной технологии (рис. 3).

В засушливой зоне наблюдается несколько другая картина. В посевах гороха на зерно перед севом количество агрономически ценных агрегатов по технологии No-till составляло 68,6%, что на 2,4% больше, чем по традиционной технологии. Количество глыбистой фракции на 2,4% больше

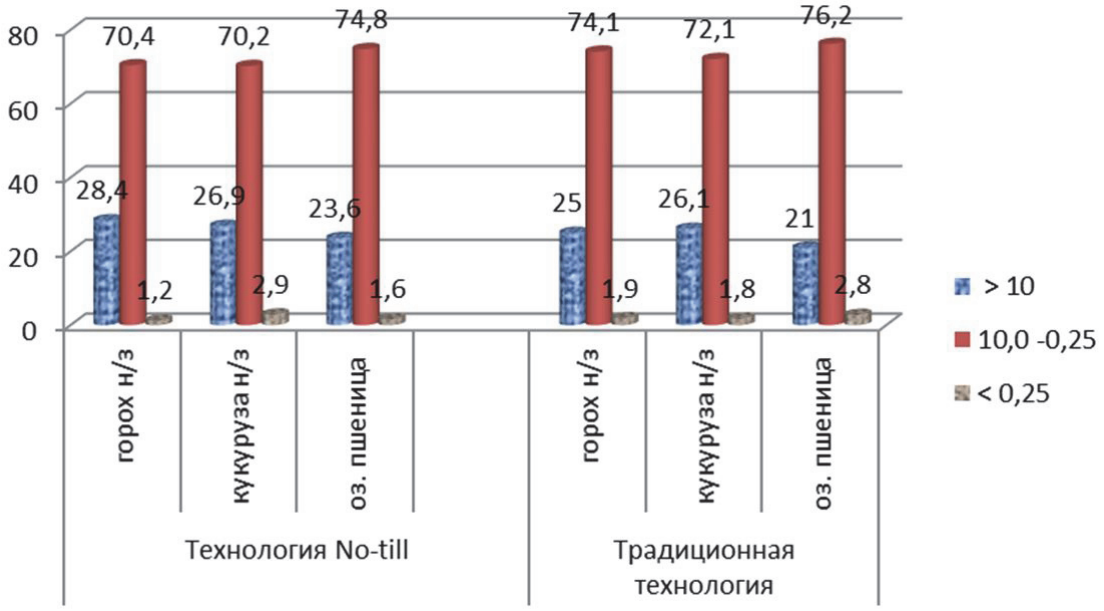


Рисунок 1 – Влияние технологий возделывания сельскохозяйственных культур на структурно-агрегатный состав почвы перед севом в зоне неустойчивого увлажнения (2019–2021 гг.), %

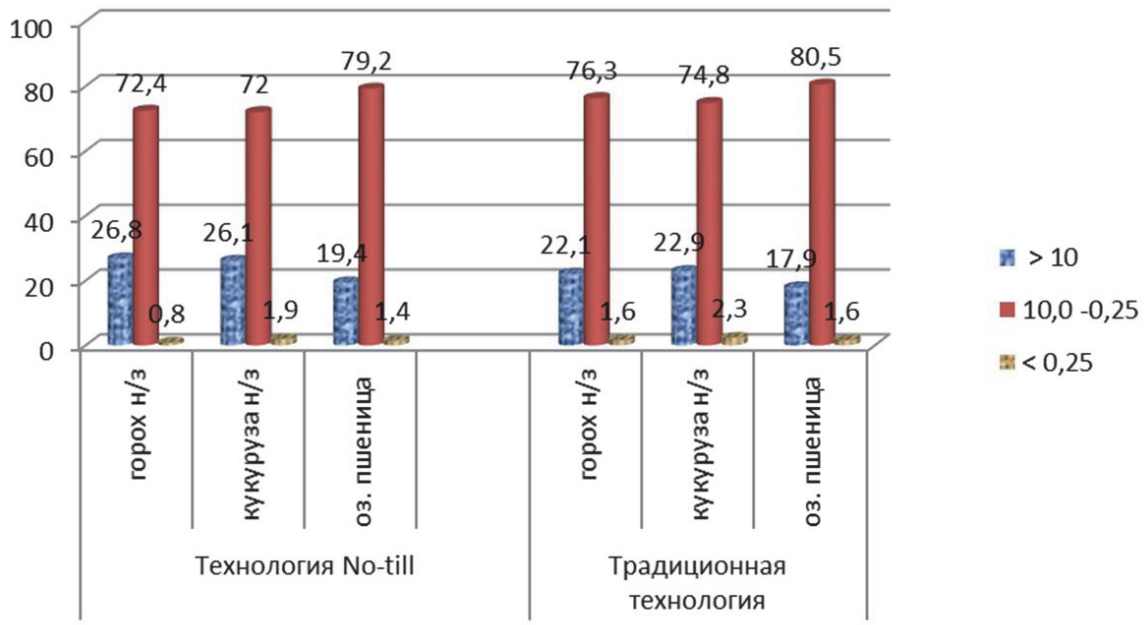


Рисунок 2 – Влияние технологий возделывания сельскохозяйственных культур на структурно-агрегатный состав почвы в фазу весеннего кущения, стеблевания, 5–7 листьев в зоне неустойчивого увлажнения (2019–2021 гг.), %

по традиционной технологии, пылевидная фракция также преобладает по традиционной технологии.

В посевах кукурузы количество агрономически ценных агрегатов перед севом также имеет более высокие показатели по технологии No-till. Глыбистая фракция на 1,2% больше по традиционной технологии.

Перед севом озимой пшеницы количество агрономически ценных агрегатов по технологии No-till составляет 68,9%, что превышает этот же показатель по традиционной технологии на 3,1% (рис. 4). Глыбистой и пылевидной фракций больше по традиционной технологии.

В фазу стеблевания гороха количество агрономически ценных агрегатов увеличилось по обеим технологиям, но преобладало по технологии No-till. Традиционная технология показала результат на 5,1% ниже (рис. 5).

В посевах кукурузы на зерно и озимой пшеницы наблюдается также увеличение количества агрономически ценных агрегатов по обеим тех-

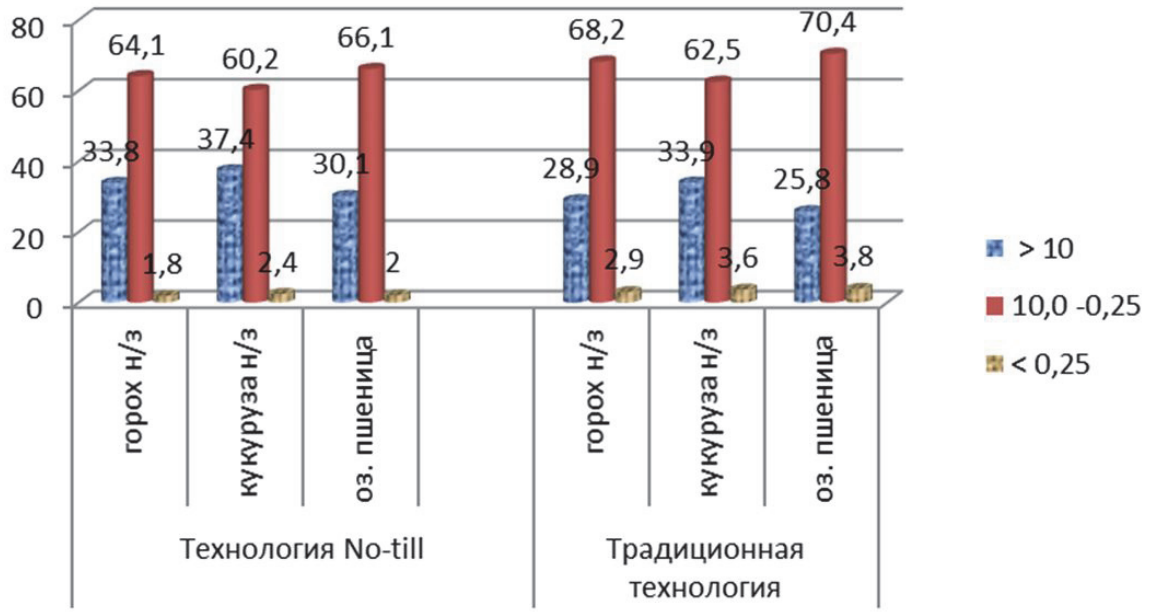


Рисунок 3 – Влияние технологий возделывания сельскохозяйственных культур на структурно-агрегатный состав почвы в фазу полной спелости в зоне неустойчивого увлажнения (2019–2021 гг.), %

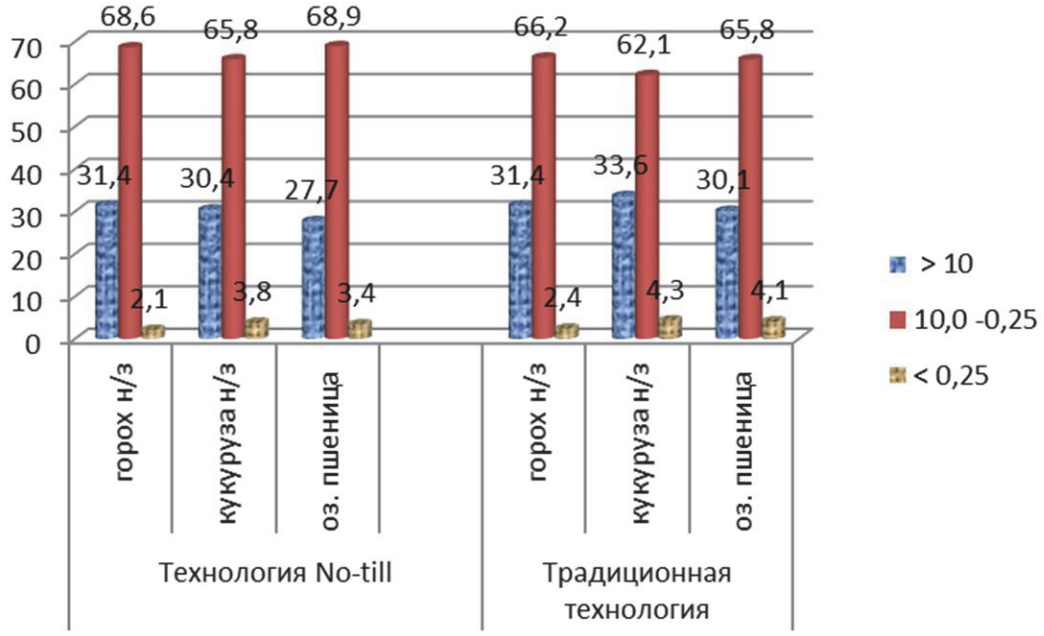


Рисунок 4 – Влияние технологий возделывания сельскохозяйственных культур на структурно-агрегатный состав почвы перед севом в засушливой зоне (2019–2021 гг.), %

нологиям. Технология No-till даёт более высокие показатели.

В фазу кущения озимой пшеницы количество агрономически ценных агрегатов возрастает и по технологии No-till достигает значения 72,5%, что превышает этот же показатель по традиционной технологии на 2,1%. Глыбистая фракция по обеим технологиям существенно не различается. Количество пылевидной фракции по традиционной технологии выше, чем по технологии No-till, и соответствует 26,7%.

К фазе полной спелости количество агрономически ценных агрегатов в посевах гороха на зерно снижается и становится равным 64,2%. Традиционная технология показывает более низкий результат – 60,6% (рис. 6). Глыбистая фракция по обеим технологиям имеет практически одинаковые значения. Количество пылевидной фракции почти в два раза больше по традиционной технологии (рис. 6).

Количество агрономически ценных агрегатов к фазе полной спелости в посевах кукурузы умень-

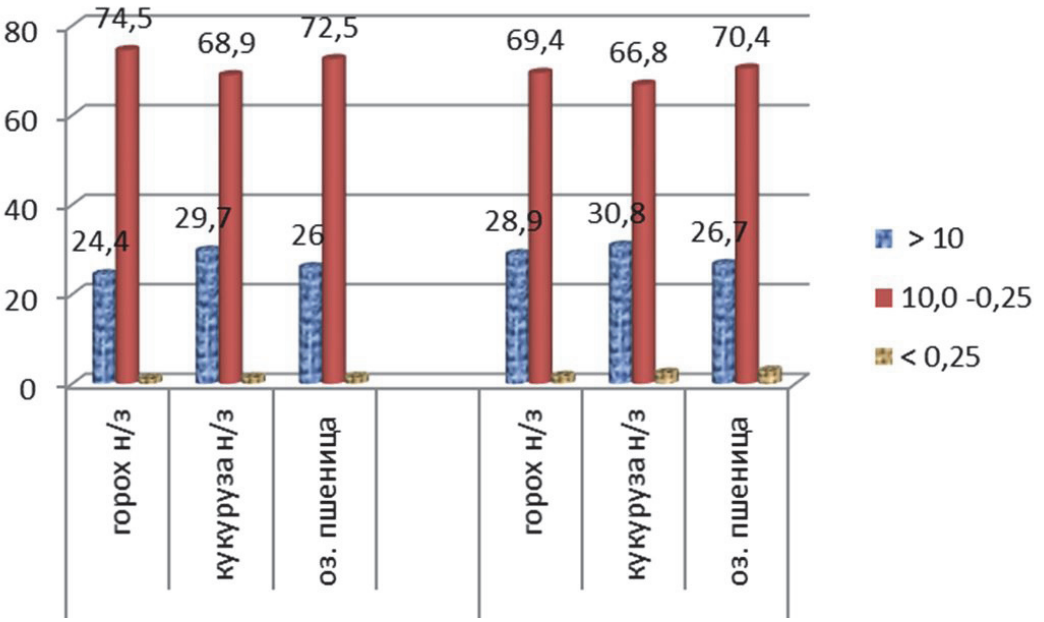


Рисунок 5 – Влияние технологий возделывания сельскохозяйственных культур на структурно-агрегатный состав почвы в фазу весеннего кущения, стеблевания, 5–7 листьев в засушливой зоне (2019–2021 гг.), %

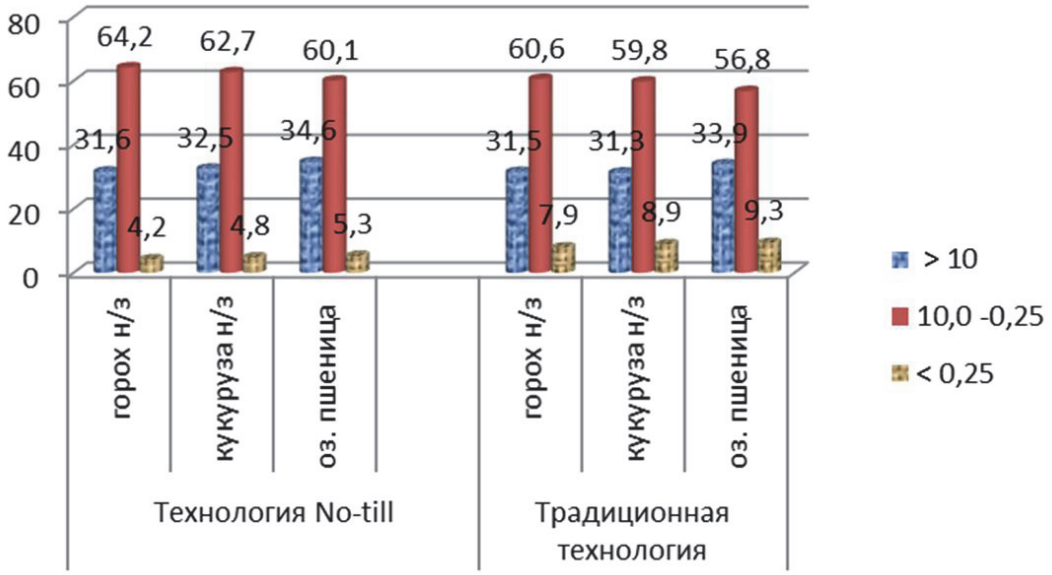


Рисунок 6 – Влияние технологий возделывания сельскохозяйственных культур на структурно-агрегатный состав почвы в фазу полной спелости в засушливой зоне (2019–2021 гг.), %

шилось и по технологии No-till стало соответствовать 62,7%, что превышает этот показатель по традиционной технологии на 2,9%. Глыбистая фракция имела приблизительно одинаковые значения по обеим технологиям.

В посевах озимой пшеницы в эту фазу также наблюдалось снижение количества агрономически ценных агрегатов. По технологии No-till этот показатель более высокий, чем по традиционной технологии.

**Выводы.** Анализируя полученные результаты исследований возделывания сельскохозяйственных культур по разным технологиям и в разных почвенно-климатических зонах на агрофизические факторы почвенного плодородия, можно сделать вывод, что в зоне неустойчивого увлажнения более высокие показатели отмечаются по традиционной технологии, а в засушливой зоне лучшие результаты показало возделывание сельскохозяйственных культур по технологии No-till.

В зоне неустойчивого увлажнения возделывание сельскохозяйственных культур рекомендуется проводить по технологии No-till.

***Список источников***

1. Вольтерс И. А., Журавлева Е. Н. Биологическая активность почвы в зависимости от предшествующих культур и основной обработки почвы в зоне достаточного увлажнения // Актуальные вопросы экологии и природопользования : сб. тр. Международ. науч.-практ. конф. Ставрополь : Изд-во «АГРУС», 2005. Т. 2. С. 160–162. ISBN 5-9596-0259-8.

2. Плескачев Ю. Н., Гурова О. Н. Системы сухого земледелия необходимо совершенствовать // Земледелие. 2006. № 1. С. 3–4. ISSN 0044-3913.

3. Głąb T., Pużyńska K., Pużyński S. [et al.] Effect of organic farming on a Stagnic Luvisol soil physical quality // Geoderma. 2016. Vol. 282. P. 16–25. DOI:10.1016/j.geoderma.2016.07.008.

4. Ильинская И. Н., Сафонова И. В., Батищев В. И. Сравнительная оценка агрофизических свойств почв центральной орошаемой зоны Ростовской области // Научный журнал Российского НИИ проблем мелиорации. 2012. № 2 (6). С. 50–59. eISSN 2222-1816.

5. Нарушев В. Б., Одиноков В. Е., Одиноков Е. В. [и др.] Влияние прямого посева на плодородие почвы и урожайность полевых культур в Саратовском Правобережье // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2015. № 3 (53). С. 54–55. ISSN 2073-0853.

6. Дрепа Е. Б., Хитров Е. В., Экзеков М. Б. Эффективность применения прямого посева в зоне неустойчивого увлажнения // Современные ресурсосберегающие инновационные технологии возделывания сельскохозяйственных культур в Северо-Кавказском федеральном округе : сб. тр. 78-я науч.-практ. конф. Ставрополь : ООО «Ставропольское издательство «Параграф», 2014. С. 83–85.

7. Дридигер В. К., Дрепа Е. Б., Матвеев А. Г. Влияние технологии No-till на содержание продуктивной влаги и плотность чернозема выщелоченного Центрального Предкавказья // Современные проблемы науки и образования. 2015. № 1-2. С. 283. eISSN 2070-7428.

8. Дорожко Г. Р., Вольтерс И. А., Тивиков А. И. Влияние предшественников озимой пшеницы, возделываемой в зоне достаточного увлажнения, на запас продуктивной влаги // Молодежная аграрная наука: состояние, проблемы и перспективы развития : сб. науч. тр. / ответственный за выпуск А. Ю. Крыловский. Ставрополь : Изд-во «АГРУС», 2007. С. 66–70. ISBN 978-5-9596-0521-6.

9. Lei M., Sun M., Gao, Z. [et al.] Effects of subsoiling during the fallow period and timely sowing on water storage and wheat yield of dryland // Scientia Agricultura Sinica. 2017. Vol. 50, Is. 15. P. 2904–2915. doi: 10.3864/j.issn.0578-1752.2017.15.005.

***References***

1. Vol'ters I. A., Zhuravleva E. N. Biologicheskaja aktivnost' pochvy v zavisimosti ot predshestvujushhih kul'tur i osnovnoj obrabotki pochvy v zone dostatochnogo uvlazhnenija // Aktual'nye voprosy jekologii i prirodopol'zovanija : sb. tr. Mezhdunarod. nauch.-prakt. konf. Stavropol' : Izd-vo «AGRUS», 2005. T. 2. S. 160–162. ISBN 5-9596-0259-8.

2. Pleskachev Yu. N., Gurova O. N. Sistemy suhogo zemledelija neobhodimo sovershenstvovat' // Zemledelie. 2006. № 1. S. 3–4. ISSN 0044-3913.

3. Głąb T., Pużyńska K., Pużyński S. [et al.] Effect of organic farming on a Stagnic Luvisol soil physical quality // Geoderma. 2016. Vol. 282. P. 16–25. DOI:10.1016/j.geoderma.2016.07.008.

4. Il'inskaya I. N., Safonova I. V., Batishchev V. I. Sravnitel'naja ocenka agrofizicheskih svojstv pochv central'noj oroshaemoj zony Rostovskoj oblasti // Nauchnyj zhurnal Rossijskogo NII problem melioracii. 2012. № 2 (6). S. 50–59. eISSN 2222-1816.

5. Narushev V. B., Odinokov V. E., Odinokov E. V. [i dr.] Vlijanie prjamogo poseva na plodorodie pochvy i urozhajnost' polevyh kul'tur v Saratovskom Pravoberezh'e // Izvestija Orenburgskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. 2015. № 3 (53). S. 54–55. ISSN 2073-0853.

6. Drepa E. B., Khitrov E. V., Ehkzekov M. B. Jeffektivnost' primenenija prjamogo poseva v zone neustojchivogo uvlazhnenija // Sovremennye resursosberegajushhie innovacionnye tehnologii vozdelyvanija sel'skohozjajstvennyh kul'tur v Severo-Kavkazskom federal'nom okruge : sb. tr. 78-ja nauch.-prakt. konf. Stavropol' : OOO «Stavropol'skoe izdatel'stvo «Paragraf», 2014. S. 83–85.

7. Dridiger V. K., Drepa E. B., Matveev A. G. Vlijanie tehnologii No-till na soderzhanie produktivnoj vlagi i plotnost' chernozema vyshhelochennogo Central'nogo Predkavkaz'ja // Sovremennye problemy nauki i obrazovanija. 2015. № 1-2. S. 283. eISSN 2070-7428.

8. Dorozhko G. R., Vol'ters I. A., Tivikov A. I. Vlijanie predshestvennikov ozimoj pshenicy, vozdelyvaemoj v zone dostatochnogo uvlazhnenija, na zapas produktivnoj vlagi // Molodezhnaja agrarnaja nauka: sostojanie, problemy i perspektivy razvitija : sb. nauch. tr. / otvetstvennyj za vypusk A. Yu. Krylovskij. Stavropol' : Izd-vo «AGRUS», 2007. S. 66–70. ISBN 978-5-9596-0521-6.

9. Lei M., Sun M., Gao, Z. [et al.] Effects of subsoiling during the fallow period and timely sowing on water storage and wheat yield of dryland // Scientia Agricultura Sinica. 2017. Vol. 50, Is. 15. P. 2904–2915. doi: 10.3864/j.issn.0578-1752.2017.15.005.

***Сведения об авторах***

**Ирина Альвиановна Вольтерс** – кандидат сельскохозяйственных наук, доцент, доцент базовой кафедры общего земледелия, растениеводства, селекции и семеноводства имени Ф. И. Бобрышева, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Ставропольский государственный аграрный университет», spin-код: 5481-7033.

**Ольга Ивановна Власова** – доктор сельскохозяйственных наук, доцент, заведующий базовой кафедрой общего земледелия, растениеводства, селекции и семеноводства имени Ф. И. Бобрышева, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Ставропольский государственный аграрный университет», spin-код: 8604-9390.

**Вера Михайловна Передериева** – кандидат сельскохозяйственных наук, доцент, доцент базовой кафедры общего земледелия, растениеводства, селекции и семеноводства имени Ф. И. Бобрышева, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Ставропольский государственный аграрный университет», spin-код: 9483-1591.

**Людмила Викторовна Трубачева** – кандидат сельскохозяйственных наук, доцент базовой кафедры общего земледелия, растениеводства, селекции и семеноводства имени Ф. И. Бобрышева, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Ставропольский государственный аграрный университет», spin-код: 6219-5720.

***Information about the authors***

**Irina A. Volters** – Candidate of Agricultural Sciences, Docent, Associate Professor of the Basic Department of General Agriculture, Crop Production, Breeding and Seed Production named after Professor F. I. Bobryshev, Federal

State Budgetary Educational Institution of Higher Education "Stavropol State Agrarian University", spin-code: 5481-7033.
**Olga I. Vlasova** – Doctor of Agricultural Sciences, Docent, Head of the Basic Department of General Agriculture, Crop Production, Breeding and Seed Production named after Professor F. I. Bobryshev, Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education "Stavropol State Agrarian University", spin-code: 8604-9390.
**Vera M. Perederieva** – Candidate of Agricultural Sciences, Docent, Associate Professor of the Basic Department of General Agriculture, Crop Production, Breeding and Seed Production named after Professor F. I. Bobryshev, Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education "Stavropol State Agrarian University", spin-code: 9483-1591.
**Lyudmila V. Trubacheva** – Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor of the Basic Department of General Agriculture, Crop Production, Breeding and Seed Production named after Professor F. I. Bobryshev, Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education "Stavropol State Agrarian University", spin-code: 6219-5720.

**Конфликт интересов.** Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.
**Conflict of interest.** The authors declare no conflict of interest.

**В ИЗДАТЕЛЬСТВЕ ФГБОУ ВО ЯРОСЛАВСКАЯ ГСХА В 2022 ГОДУ ВЫШЛА МОНОГРАФИЯ**

***В. В. ШМИГЕЛЬ, Н. Ю. МАХАЕВА, А. С. УГЛОВСКИЙ***

**ССОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ПРОЦЕССА СЕПАРАЦИИ СЕМЯН ОВСА НА РЕШЕТАХ С КРУГЛЫМИ ОТВЕРСТИЯМИ В ЭЛЕКТРОСТАТИЧЕСКОМ ПОЛЕ**

В монографии рассматриваются проблемы сепарации семян овса в электростатическом поле на решётах с круглыми отверстиями. Рассматриваются вопросы теории, методики исследований, результаты исследований, экономическое обоснование на уровне 2022 года. Приводится разработанная установка для сепарации овса в электростатическом поле, результаты оптимизации её работы и технико-экономические показатели.

Для студентов старших курсов, бакалавров, магистров, аспирантов, а также инженеров, агрономов и научных работников, занимающихся разработкой электрических сепараторов семян зерновых культур.

**УДК 631.362; ББК 22.33; ISBN 978-5-98914-254-5; 144 СТР.**

**ПО ВОПРОСАМ ПРИОБРЕТЕНИЯ ОБРАЩАТЬСЯ ПО АДРЕСУ:**

**150042, г. Ярославль, Тутаевское шоссе, 58, ФГБОУ ВО Ярославская ГСХА**

**e-mail: e.bogoslovskaya@yarcx.ru**