

DOI: <https://doi.org/10.23649/JAE.2023.39.12>

## ДЕЙСТВИЕ БИОПРЕПАРАТА БИОКОМПОЗИТ-ДЕСТРУКТ НА УРОЖАЙНОСТЬ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ КУЛЬТУР

Научная статья

Киселёва Т.С.<sup>1,\*</sup>

<sup>1</sup> ORCID : 0009-0007-9539-4127;

<sup>1</sup> Государственный аграрный университет Северного Зауралья, Тюмень, Российская Федерация

\* Корреспондирующий автор (kiselevat2501[at]yandex.ru)

### Аннотация

В статье представлены данные по продуктивности сельскохозяйственных культур за 2022-2023 гг. по отвальной обработке почвы на 20-22 см. Цель публикации – выявить наибольшую продуктивность сельскохозяйственных культур. Урожайность зерновых и зернобобовых учитывали по вариантам опыта комбайном TERRION-2010, урожайность однолетних трав скашиванием с 10 м<sup>2</sup> и пропашных путем взвешивания в трехкратной повторности. В результате исследований выявлено, что применение биопрепарата Биоккомпозит-Деструкт способствовало увеличению урожайности сельскохозяйственных культур, а именно, однолетних трав на 36,4%, яровой пшеницы на 32,0 и 29,6%, свёклы на 4,2%, гороха на 53,8%, нута на 40,0%. Эффективнее вносить почвенный биопрепарат весной перед посевом сельскохозяйственной культуры.

**Ключевые слова:** однолетние травы, яровая пшеница, зернобобовые культуры, свёкла, почвенный биопрепарат.

## INFLUENCE OF BIODRUG BIOCOSMPOSITE-DESTRUCT ON CROP YIELDS

Research article

Kiselyova T.S.<sup>1,\*</sup>

<sup>1</sup> ORCID : 0009-0007-9539-4127;

<sup>1</sup> State Agrarian University of the Northern Trans-Urals, Tyumen, Russian Federation

\* Corresponding author (kiselevat2501[at]yandex.ru)

### Abstract

The article presents data on crop productivity for 2022-2023 on 20-22 cm ploughing. The aim of the publication is to identify the highest productivity of agricultural crops. Yield of cereals and legumes were counted by variants of the experiment by TERRION-2010 combine harvester, yield of annual grasses by mowing from 10 m<sup>2</sup> and row crops by weighing in threefold repetition. As a result of research revealed that the use of biodrug Biocomposite-Destruct contributed to an increase in crop yields, namely, annual grasses by 36.4%, spring wheat by 32.0 and 29.6%, beet by 4.2%, peas by 53.8%, chickpeas by 40.0%. It is more effective to apply soil biodrug in spring before sowing a crop.

**Keywords:** annual grasses, spring wheat, leguminous crops, beetroot, soil biodrug.

### Введение

Народнохозяйственная значимость увеличения производства яровой пшеницы исключительно велика. Задача заключается в том, чтобы путем существенного повышения урожайности значительно увеличить производство зерна и продажу его государству. Для этого нужна такая система земледелия, которая могла бы противостоять засушливому климату северной лесостепи [13], [1, С. 53], а сочетание в севообороте различных сельскохозяйственных культур обеспечивала наибольшую продуктивность [11, С. 33].

Возделывание сельскохозяйственных культур по традиционной технологии связано с высоким расходом антропогенной энергии на вспашку и последующие операции, и есть необходимость поиска альтернативных агроприемов [10, С. 3]. По мнению Рзаевой В.В., в Тюменской области при возделывании сельскохозяйственных культур отвальная основная обработка почвы показывает преимущество над дифференцированной и безотвальной обработками [13], [9, С. 39].

В условиях интенсификации и специализации производства, направленной на повышение урожайности и ее стабильности севооборот является одним из основных элементов технологии возделывания полевых культур. Правильный выбор места культуры в севообороте не только повышает урожайность, но и улучшает качество получаемой сельскохозяйственной продукции [5, С. 52].

В последние годы острее выражаются перемены погодных обстоятельств во взаимосвязи с массовым потеплением в нашем мире: возросла сумма осадков в осенне-зимний период, увеличилась температура на протяжении зимы, больше и дольше начались засухи в летний сезон [3, С. 2]. Одной из ключевых проблем интенсификации сельского хозяйства была и остается проблема увеличения производства экологически чистой продукции, поэтому необходимо применение биологических препаратов. Важнейшим источником биологически полноценного белка являются зернобобовые культуры [12, С. 36]. Зернобобовые являются новыми сельскохозяйственными культурами для Западной Сибири. Агроклиматические условия Западной Сибири пригодны для возделывания скороспелых сортов, адаптированных к местным условиям, однако урожайность их невелика. Сложившаяся ситуация диктует необходимость разработки такой технологии возделывания зернобобовых культур и их место в севообороте, которые обеспечили бы получение высокой продуктивности [6, С. 4].

Цель исследования: изучить действие биопрепарата Биокомпозит-Деструкт на урожайность сельскохозяйственных культур в северной лесостепи Тюменской области.

### Методы и принципы исследования

Исследования проводили на базе ФГБОУ ВО ГАУ Северного Зауралья опытное поле АО ПЗ «Учхоз» в 2022-2023 году. Для определения всхожести и сохранности растений поле проходят по диагонали и через определённые расстояния на поверхность почвы накладывают рамку 1,0 м<sup>2</sup> и подсчитывают культурные растения через 10 дней после посева и перед уборкой [2]. Урожайность зерновых и зернобобовых культур учитывается по вариантам опыта комбайном TERRION-2010 в трехкратной повторности. Уборку урожая проводили при 16% влажности зерна зернобобовых и 14% – зерновых. Бункерная урожайность с каждой делянки взвешивается и пересчитывается на 16 и 14% влажность и 100% чистоту [2], урожайность свёклы и однолетних трав рассчитывали путем взвешивания с 10 м<sup>2</sup> в трехкратной повторности. Экономическая эффективность рассчитана согласно затратам по технологическим картам [4], математическая обработка данных рассчитана средствами Пакета анализа MS Excel.

### Основные результаты

Климат Тюменской области континентальный, с холодной продолжительной зимой и недолгим теплым летом. Годовое количество осадков составляет 374 мм, из них 232 мм выпадает в период вегетации сельскохозяйственных культур. Сумма температур выше 5 °С варьирует в пределах 1900-2050 °С, выше 10 °С – 1860-1940 °С. Средняя многолетняя величина ГТК – 1.1-1.3, что характеризует территорию как умеренно увлажненную [4, С. 25]. В среднем, за два года исследования (2022-2023) климат лесостепной зоны выдался теплым и влажным. В сравнении с многолетними данными температура воздуха была теплее на 2,3 °С, осадков выпало меньше многолетних наблюдений на 10,9 мм.

Почва опытного поля – чернозём выщелоченный тяжелосуглинистого гранулометрического состава, гумусовый горизонт до 38 см, пахотный слой до 27 см [4, С. 25].

Реакция почвенной среды чернозема выщелоченного в Тюменской области – среднекислая на вариантах с безотвальной и нулевой обработкой почвы и составила 5,0 (ед. рН). По отвальному и дифференцированному способу обработки реакция почвенной среды слабокислая и составила 5,1-5,2 (ед. рН). Содержание подвижного фосфора – повышенное по отвальному, безотвальному, дифференцированному и нулевому способам и варьирует от 12,0 до 12,2 мг/100 гр. Содержание обменного калия находится в пределах 10,9-11,0 мг/100 гр. почвы и характеризуется как повышенное. По всем вариантам основной обработки почвы содержание гумуса среднее и находится в пределах от 5,0 до 5,1% [7].

За исследуемые годы (2022-2023) всхожесть сельскохозяйственных культур без применения агрохимикатов варьировала в пределах 80,0-84,2% (таблица 1).

Таблица 1 - Влияние почвенного биопрепарата Биокомпозит-Деструкт на всхожесть сельскохозяйственных культур

DOI: <https://doi.org/10.23649/JAE.2023.39.12.1>

| Вариант                               | Однолетние травы | Яровая пшеница первая | Свёкла сахарная | Свёкла столовая | Яровая пшеница вторая | Горох | Нут  |
|---------------------------------------|------------------|-----------------------|-----------------|-----------------|-----------------------|-------|------|
| 1. Контроль (вода), %                 | 80,2             | 83,3                  | 80,0            | 80,3            | 82,3                  | 84,2  | 81,1 |
| 2. Биокомпозит Деструкт (3,0 л/га), % | 82,4             | 86,1                  | 82,1            | 83,0            | 85,5                  | 88,5  | 86,6 |
| НСР <sub>05</sub>                     | 1,2              | 1,1                   | 1,3             | 1,2             | 1,0                   | 1,1   | 1,2  |

Примечание: 2022-2023 гг

В зависимости от применения почвенного биопрепарата всхожесть сельскохозяйственных культур выросла на 2,1-5,5 %. Наибольшая всхожесть отмечена при возделывании гороха и нута – 88,5 и 86,6% соответственно.

При изучении сохранности сельскохозяйственных культур без применения почвенного биопрепарата Биокомпозит-Деструкт варьировала в пределах 77,3-87,3% (таблица 2).

Таблица 2 - Влияние почвенного биопрепарата Биокомпозит-Деструкт на сохранность сельскохозяйственных культур

DOI: <https://doi.org/10.23649/JAE.2023.39.12.2>

| Вариант | Однолетние травы | Яровая пшеница | Свёкла сахарная | Свёкла столовая | Яровая пшеница | Горох | Нут |
|---------|------------------|----------------|-----------------|-----------------|----------------|-------|-----|
|---------|------------------|----------------|-----------------|-----------------|----------------|-------|-----|

|   |      | первая |      |      | вторая |      |      |
|---|------|--------|------|------|--------|------|------|
| 1.<br>Контроль<br>(вода), %                           | 77,3 | 79,8   | 78,4 | 77,9 | 79,5   | 80,2 | 79,4 |
| 2.<br>Биокомпо<br>зит<br>Деструкт<br>(3,0 л/га),<br>% | 81,3 | 84,2   | 81,5 | 82,1 | 84,4   | 87,3 | 84,2 |
| НСР <sub>05</sub>                                     | 1,0  | 1,2    | 1,1  | 1,1  | 1,2    | 1,1  | 1,0  |

Примечание: 2022-2023 гг

Применение почвенного биопрепарата Биокомпозит-Деструкт способствовало увеличению сохранности сельскохозяйственных культур на 3,1-7,1%. Наибольшая всхожесть отмечена при возделывании гороха – 87,3%.

Урожайность однолетних трав (горох+овес) в 2022-2023 гг. с весенним применением биопрепарата больше контроля на 0,4 т/га при НСР<sub>05</sub>=0,2 (таблица 3).

Таблица 3 - Влияние почвенного биопрепарата Биокомпозит-Деструкт на урожайность сельскохозяйственных культур

DOI: <https://doi.org/10.23649/JAE.2023.39.12.3>

| Вариант  | Однолетн<br>ие травы | Яровая<br>пшеница<br>первая | Свёкла<br>сахарная | Свёкла<br>столовая | Яровая<br>пшеница<br>вторая | Горох | Нут |
|--|----------------------|-----------------------------|--------------------|--------------------|-----------------------------|-------|-----|
| 1.<br>Контроль<br>(вода),<br>т/га                        | 1,1                  | 2,5                         | 28,4               | 29,0               | 2,7                         | 1,3   | 1,5 |
| 2.<br>Биокомпо<br>зит<br>Деструкт<br>(3,0 л/га),<br>т/га | 1,5                  | 3,3                         | 29,6               | 30,2               | 3,5                         | 2,0   | 2,1 |
| НСР <sub>05</sub>  | 0,2                  | 0,6                         | 0,7                | 0,8                | 0,5                         | 0,4   | 0,6 |

Примечание: 2022-2023 гг; весеннее внесение

Урожайность яровой пшеницы (первой в севообороте) сорта Новосибирская 31 при применении Биокомпозит-Деструкт отмечена больше контроля на 0,8 т/га, урожайность второй пшеницы составила 3,5 т/га, что больше контрольного варианта на 0,8 т/га при НСР<sub>05</sub>=0,5.

При возделывании свёклы сахарной и столовой в северной лесостепи тюменской области урожайность с применением биопрепарата была отмечена 29,6 и 30,2 т/га соответственно, при НСР<sub>05</sub>=0,7 и 0,8, что больше контроля на 1,2 т/га.

Урожайность зернобобовых культур, а именно, гороха и нута с применением почвенного Биодеструктора увеличилась, по сравнению с контрольным вариантом (вода) на 0,7 и 0,6 т/га при НСР<sub>05</sub>=0,4 и 0,6 соответственно.

Осеннее применение биопрепарата Биокомпозит-Деструкт привело к увеличению урожайности горохоовсяной смеси на 0,3 т/га при НСР<sub>05</sub>=0,2 в сравнении с контролем (таблица 4).

Таблица 4 - Влияние почвенного биопрепарата Биокомпозит-Деструкт на урожайность сельскохозяйственных культур

DOI: <https://doi.org/10.23649/JAE.2023.39.12.4>

| Вариант                   | Однолетн<br>ие травы | Яровая<br>пшеница<br>первая | Свёкла<br>сахарная | Свёкла<br>столовая | Яровая<br>пшеница<br>вторая | Горох | Нут |
|---------------------------|----------------------|-----------------------------|--------------------|--------------------|-----------------------------|-------|-----|
| 1.<br>Контроль<br>(вода), | 1,1                  | 2,5                         | 28,4               | 29,0               | 2,7                         | 1,3   | 1,5 |

|  |     |     |      |      |     |     |     |
|--|-----|-----|------|------|-----|-----|-----|
| т/га   |     |     |      |      |     |     |     |
| 2.<br>Биокомпо<br>зит<br>Деструкт<br>(3,0 л/га),<br>т/га | 1,4 | 3,1 | 29,4 | 30,0 | 3,3 | 1,9 | 2,0 |
| НСР <sub>05</sub>  | 0,2 | 0,5 | 0,7  | 0,6  | 0,5 | 0,4 | 0,3 |

Примечание: 2022-2023 гг; осеннее внесение

Урожайность яровой пшеницы (первой в севообороте) сорта Новосибирская 31 при применении Биокомполит-Деструкт отмечена больше контроля на 0,6 т/га, урожайность второй пшеницы составила 3,3 т/га, что больше контрольного варианта на 0,6 т/га при НСР<sub>05</sub>=0,5.

При возделывании свёклы сахарной и столовой в северной лесостепи тюменской области урожайность с применением биопрепарата была отмечена 29,4 и 30,0 т/га соответственно, при НСР<sub>05</sub>=0,7 и 0,6, что больше контроля на 1,0 т/га.

Урожайность зернобобовых культур, а именно, гороха и нута с применением почвенного Биодеструктора увеличилась, по сравнению с контрольным вариантом (вода) на 0,7 и 0,5 т/га при НСР<sub>05</sub>=0,4 и 0,3 соответственно.

Биокомполит-Деструкт – консорциум в культуральной жидкости хозяйственно-ценных штаммов [7] нескольких видов полезных бактерий с общим титром не менее  $1 \cdot 10^9$  КОЕ/мл. Специализированное жидкое микробиологическое удобрение-биодеструктор для ускоренного разложения соломы, пожнивных и органических остатков, предназначенное для обработки почвы перед посевом и после уборки сельскохозяйственных культур [14].

#### Заключение

При возделывании сельскохозяйственных культур в северной лесостепи Тюменской области применение почвенного биопрепарата Биокомполит-Деструкт (3,0 л/га) позволяет повысить всхожесть сельскохозяйственных культур на 2,1-5,5%, сохранность на 3,1-7,1%, урожайность на 4,1-53,8%, потому как состав из спорообразующих бактерий, обладает высокими деструкторными и ростостимулирующими свойствами, кроме того, происходит быстрое разложение соломы, пожнивных и органических остатков в почве.

#### Благодарности

Научному руководителю Рзаевой Валентине Васильевне

#### Конфликт интересов

Не указан.

#### Рецензия

Все статьи проходят рецензирование. Но рецензент или автор статьи предпочли не публиковать рецензию к этой статье в открытом доступе. Рецензия может быть предоставлена компетентным органам по запросу.

#### Acknowledgement

The author expresses their gratitude to their scientific supervisor Valentina Vasilievna Rzaeva

#### Conflict of Interest

None declared.

#### Review

All articles are peer-reviewed. But the reviewer or the author of the article chose not to publish a review of this article in the public domain. The review can be provided to the competent authorities upon request.

#### Список литературы / References

1. Абдриисов Д.Н. Формирование засоренности посевов яровой пшеницы, возделываемой по парам в Северо-Казахстанской области / Д.Н. Абдриисов, В.В. Рзаева // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. — 2023. — № 1(72). — С. 53-56.
2. Доспехов Б.А. Методика опытного дела / Б.А. Доспехов. — М.: Агропромиздат, 1985. — 351 с.
3. Киселева Т.С. Запасы доступной влаги при возделывании нута в северной лесостепи Тюменской области / Т.С. Киселева, В.В. Рзаева // Аграрный вестник Урала. — 2019. — № 9(188). — С. 2-7. — DOI: 10.32417/article\_5dadfe3aeaba53.15283418.
4. Киселева Т.С. Влияние основной обработки почвы на продуктивность зернобобовых культур в северной лесостепи Западной Сибири / Т.С. Киселева, В.В. Рзаева. — Тюмень: Титул, 2023. — 163 с.
5. Краснова Е.А. Урожайность сои в зависимости от предшественника и способа обработки почвы в северной лесостепи Тюменской области / Е.А. Краснова, В.В. Рзаева // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. — 2020. — № 3(62). — С. 52-55.
6. Краснова Е.А. Влияние способов основной обработки почвы на засоренность посевов сои в Западной Сибири / Е.А. Краснова, В.В. Рзаева // Аграрный вестник Урала. — 2019. — № 5(184). — С. 4-8. — DOI: 10.32417/article\_5d5151b13c3e81.50736248.
7. Краснова Е.А. Влияние агротехнических приемов на продуктивность сои в северной лесостепи Тюменской области: дис. ... канд. с-х наук / Краснова Елена Александровна, 2021. — 201 с.
8. Осипов А.И. Биологический круговорот азота атмосферы / А.И. Осипов // Известия Санкт-Петербургского государственного аграрного университета. — 2016. — № 42. — С. 97-103.

9. Рзаева В.В. Засоренность посевов гороха и нута в зависимости от способов основной обработки почвы в условиях северной лесостепи Тюменской области / В.В. Рзаева, Т.С. Киселева // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. — 2023. — № 1(72). — С. 38-42.
10. Рзаева В.В. Возделывание сельскохозяйственных культур в Тюменской области / В.В. Рзаева // Вестник КрасГАУ. — 2021. — № 3(168). — С. 3-8. — DOI: 10.36718/1819-4036-2021-3-3-8.
11. Рзаева В.В. Влияние основной обработки на свойства почвы при возделывании яровой пшеницы / В.В. Рзаева // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. — 2021. — № 2(65). — С. 33-37.
12. Уляшев В.Л. Засоренность посевов и урожайность кормовых бобов по приемам основной обработки почвы / В.Л. Уляшев, В.В. Рзаева // Аграрный вестник Урала. — 2019. — № 4(183). — С. 35-39. — DOI: 13.32417/article\_5cf9523399bb66.62010636.
13. Baraev A.I. Selected Works in 3 Volumes / A.I. Baraev. — Almaty: Fylym, 2008. — Vol. 3. 1972-1984. — 312 p.
14. Rzaeva V. Productivity of Crop Rotation by the Main Tillage in the Tyumen Region / V. Rzaeva // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science, Krasnodar, November 18-20, 2020. — Krasnoyarsk: IOP Publishing Ltd, 2021. — Vol. 677. — P. 52079. — DOI: 10.1088/1755-1315/677/5/052079.
15. Биокomпозит-Деструкт // Щелково Агрохим. — URL: <https://betaren.ru/catalog/spetsialnye-udobreniya/mikrobiologicheskie-preparaty/biokompozit-destrukt/> (дата обращения: 16.10.2023)

### Список литературы на английском языке / References in English

1. Abdriisov D.N. Formirovanie zasorennosti posevov jarovoj pshenicy, vozdelivaemoj po param v Severo-Kazahstanskoj oblasti [Formation of Weediness of Spring Wheat Crops Cultivated under Fallow in North-Kazakhstan Oblast] / D.N. Abdriisov, V.V. Rzaeva // Vestnik Michurinskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta [Bulletin of Michurinsk State Agrarian University]. — 2023. — № 1(72). — P. 53-56. [in Russian]
2. Dosphehov B.A. Metodika opytnogo dela [Methodology of the Pilot Case] / B.A. Dosphehov. — M.: Agropromizdat, 1985. — 351 p. [in Russian]
3. Kiseleva T.S. Zapasy dostupnoj vlagi pri vozdelivanii nuta v severnoj lesostepi Tjumenskoj oblasti / T.S. Kiseleva, V.V. Rzaeva [Available Moisture Reserves in Chickpea Cultivation in the Northern Forest-Steppe of Tyumen Oblast] // Agrarnyj vestnik Urala [Ural Agrarian Bulletin]. — 2019. — № 9(188). — P. 2-7. — DOI: 10.32417/article\_5dadfe3aeaba53.15283418. [in Russian]
4. Kiseleva T.S. Vlijanie osnovnoj obrabotki pochvy na produktivnost' zernobobovyh kul'tur v severnoj lesostepi Zapadnoj Sibiri [Influence of Basic Tillage on the Productivity of Leguminous Crops in the Northern Forest-Steppe of Western Siberia] / T.S. Kiseleva, V.V. Rzaeva. — Tyumen: Titul, 2023. — 163 p. [in Russian]
5. Krasnova E.A. Urozhajnost' soi v zavisimosti ot predshestvennika i sposoba obrabotki pochvy v severnoj lesostepi Tjumenskoj oblasti [Soybean Yields Depending on Predecessor and Tillage Method in the Northern Forest-Steppe of Tyumen Oblast] / E.A. Krasnova, V.V. Rzaeva // Vestnik Michurinskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta [Bulletin of Michurinsk State Agrarian University]. — 2020. — № 3(62). — P. 52-55. [in Russian]
6. Krasnova E.A. Vlijanie sposobov osnovnoj obrabotki pochvy na zasorennost' posevov soi v Zapadnoj Sibiri [Influence of Main Tillage Methods on Weediness of Soybean Crops in Western Siberia] / E.A. Krasnova, V.V. Rzaeva // Agrarnyj vestnik Urala [Ural Agrarian Bulletin]. — 2019. — № 5(184). — P. 4-8. — DOI: 10.32417/article\_5d5151b13c3e81.50736248. [in Russian]
7. Krasnova E.A. Vlijanie agrotehnicheskikh priemov na produktivnost' soi v severnoj lesostepi Tjumenskoj oblasti [Influence of Agronomic Practices on Soybean Productivity in the Northern Forest-Steppe of Tyumen Oblast]: dis. ... PhD in Agricultural Sciences / Krasnova Elena Aleksandrovna, 2021. — 201 p. [in Russian]
8. Osipov A.I. Biologicheskij krugovorot azota atmosfery [Biological Cycle of Atmospheric Nitrogen] / A.I. Osipov // Izvestija Sankt-Peterburgskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta [Proceedings of the St. Petersburg State Agrarian University]. — 2016. — № 42. — P. 97-103. [in Russian]
9. Rzaeva V.V. Zasorennost' posevov goroha i nuta v zavisimosti ot sposobov osnovnoj obrabotki pochvy v uslovijah severnoj lesostepi Tjumenskoj oblasti [Weediness of Pea and Chickpea Crops Depending on Main tillage Methods in the Northern Forest-Steppe of Tyumen Oblast] / V.V. Rzaeva, T.S. Kiseleva // Vestnik Michurinskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta [Bulletin of Michurinsk State Agrarian University]. — 2023. — № 1(72). — P. 38-42. [in Russian]
10. Rzaeva V.V. Vozdelывание sel'skohozjajstvennyh kul'tur v Tjumenskoj oblasti [Cultivation of Agricultural Crops in Tyumen Oblast] / V.V. Rzaeva // Vestnik KrasGAU [Bulletin of KrasGAU]. — 2021. — № 3(168). — P. 3-8. — DOI: 10.36718/1819-4036-2021-3-3-8. [in Russian]
11. Rzaeva V.V. Vlijanie osnovnoj obrabotki na svojstva pochvy pri vozdelivanii jarovoj pshenicy [Influence of Main Tillage on Soil Properties in Spring Wheat Cultivation] / V.V. Rzaeva // Vestnik Michurinskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta [Bulletin of Michurinsk State Agrarian University]. — 2021. — № 2(65). — P. 33-37. [in Russian]
12. Uljashev V.L. Zasorennost' posevov i urozhajnost' kormovyh bobov po priemam osnovnoj obrabotki pochvy [Crop Infestation and Forage Bean Yield by Main Tillage Techniques] / V.L. Uljashev, V.V. Rzaeva // Agrarnyj vestnik Urala [Ural Agrarian Bulletin]. — 2019. — № 4(183). — P. 35-39. — DOI: 13.32417/article\_5cf9523399bb66.62010636. [in Russian]
13. Baraev A.I. Selected Works in 3 Volumes / A.I. Baraev. — Almaty: Fylym, 2008. — Vol. 3. 1972-1984. — 312 p.
14. Rzaeva V. Productivity of Crop Rotation by the Main Tillage in the Tyumen Region / V. Rzaeva // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science, Krasnodar, November 18-20, 2020. — Krasnoyarsk: IOP Publishing Ltd, 2021. — Vol. 677. — P. 52079. — DOI: 10.1088/1755-1315/677/5/052079.

15. Биокomпозит-Деструкт [Biocomposite-Destruct] // Shhelkovo Agrohim. — URL: <https://betaren.ru/catalog/spetsialnye-udobreniya/mikrobiologicheskie-preparaty/biokompozit-destrukt/> (accessed: 16.10.2023) [in Russian]