

DOI: 10.58168/TBiEc2025_174-181

УДК 332.133.22

**ИННОВАЦИОННЫЕ ФОРМЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ПОСЛЕУБОРОЧНЫХ
ОСТАТКОВ КАК ФАКТОР РАЗВИТИЯ СЕЛЬСКИХ ТЕРРИТОРИЙ
КРАСНОДАРСКОГО КРАЯ**

INNOVATIVE FORMS OF USING POST-HARVEST RESIDUES AS A FACTOR IN THE
DEVELOPMENT OF RURAL AREAS OF THE KRASNODAR TERRITORY

Кухаренко А.А., аспирант ФГБОУ ВО «Кубанский государственный аграрный университет имени И. Т. Трубилина», Краснодар, Россия. **Kukhareno A.A.**, postgraduate student of I. T. Trublin Kuban State Agrarian University, Krasnodar, Russia.

Гайдук В.И., д.э.н., профессор ФГБОУ ВО «Кубанский государственный аграрный университет имени И. Т. Трубилина», Краснодар, Россия. **Gaiduk V.I.**, doctor of Economics, Professor, I. T. Trublin Kuban State Agrarian University, Krasnodar, Russia

Аннотация: авторами на примере сельскохозяйственных предприятий Краснодарского края проведен анализ использования послеуборочных остатков в сельском хозяйстве. Установлено, что переработанные послеуборочные остатки имеют большое количество питательных веществ и могут использоваться в качестве удобрений, что отражается на плодородие почвы, урожайности и качестве выращивания сельскохозяйственных культур. Таким образом, потенциал послеуборочных остатков может служить источником возобновляемых ресурсов и благоприятно влиять на устойчивость сельскохозяйственных систем.

Abstract: the authors analyzed the use of post-harvest residues in agriculture using the example of agricultural enterprises in the Krasnodar Territory. It has been established that the processed post-harvest residues have a large amount of nutrients and can be used as fertilizers, which affects soil fertility, yield and quality of crop cultivation. Thus, the potential of post-harvest residues can serve as a source of renewable resources and favorably affect the sustainability of agricultural systems.

Ключевые слова: агропромышленный комплекс, сельское хозяйство, сельские районы, государственная поддержка, урбанизация.

Keywords: agro-industrial complex, agriculture, rural areas, government support, urbanization.

Введение.

Сельскохозяйственная земля является основным средством производства в сельской местности. В настоящее время ставится задача по сохранению и увеличению плодородия

почвы, что будет способствовать получению максимальных урожаев, а также развитию сельских населенных пунктов. [1]

Основными принципами сохранения плодородия почвы является соблюдение севооборота, использование высокопродуктивных семян, внесение органических и минеральных удобрений.

Исходя из представленной таблицы видно, что аграрии Российской Федерации, и в частности, Краснодарского края, вносят меньший объем органических и минеральных удобрений по сравнению с производителями сельскохозяйственной продукции из других страны [2].

Таблица 1 - Сравнение использования органических и минеральных удобрений в зарубежных странах, Российской Федерации и в Краснодарском крае в 2022 году

Страна, край	Внесение органических удобрений		Внесение питательных веществ, д.в. кг/га			NPK в органических удобрениях от общего внесения, %
	млн.т	на 1 га пашни, т	с органическими удобрениями	с минеральными удобрениями	Всего	
Венгрия*	37	7,7	92	262	354	24
Англия*	175	26	312	319	631	49
Франция*	376	22,8	274	306	580	47
Дания*	45	17,3	208	257	465	48
Россия, среднее за 4 года	49	0,9	11	42	53	20
Краснодарский край (2022 г.)	3,8	1,6	42	110	152	28

Основная часть.

В настоящее время послеуборочные остатки не дают качественно сеять семена, особенно мелкосемянных культур. Большое количество послеуборочных остатков на поле приводит к забиванию сеялок, в результате чего получают «рванные всходы» [3].

Вместе с тем, сухие стебли злаковых и бобовых зерновых культур, остающиеся после обмолота, имеют питательную ценность (рисунок 1-2).

При этом, процесс полного разложения соломы пшеницы или остатков подсолнечника составляет 3-5 лет [8].

Кроме того, при неравномерном распределении соломы на поле образуются «соломенные маты», которые долго разлагаются, что вызывает депрессивное действие на культуру из-за образования токсических соединений – фенолов, в результате чего замедляется развитие корней, нарушается обмен веществ, появляются признаки хлороза.

Кроме того, растительные остатки – это основной субстрат развития патогенной микрофлоры (септориоза, фузариоза, альтернариоза) [4].



Рисунок 1 – Питательная ценность 1 тонны соломы пшеницы



Рисунок 2 – Питательная ценность 5-7 тонн остатков подсолнечника

Имеются несколько вариантов переработки соломы и растительных остатков.

1. Сжигание. Указанный тип переработки соломы и растительных остатков имеет свои достоинства и недостатки (таблица 2).

2. Сбор и свлакивание соломы на край поля. Данный способ является наиболее трудоемким, по итогам сбора соломы она используется для собственных нужд хозяйства.

3. Заделка в почву. Указанный тип переработки соломы и растительных остатков имеет свои достоинства и недостатки (таблица 3) [5].

Использование соломы и растительных остатков в качестве органического удобрения имеет и экологический эффект, так вышеуказанные послеуборочные остатки являются экологически безопасным способом улучшения почвы, поскольку не требует использования химических удобрений [9].

Таблица 2 – Достоинства и недостатки сжигания соломы и растительных остатков

Достоинства	Недостатки
1. Самые быстрый и малозатратный	1. Поскольку температура горения стерни на поверхности почвы достигает 300 °С, а на глубине до 5 см – 50 °С, то выгорает гумус
2. Борьба с вредителями, особенно с фузариозом	2. Теряется большое количество углерода – с 1 га 2500 – 2900 кг и 30-40 кг азота. Данные вещества являются основным источником энергии для почвенной микробиоты
	3. Погибают черви, беспозвоночные животные и микроорганизмы, живущие в верхних слоях почвы
	4. Большое количество насекомых вредителей прячутся глубоко в почву, в результате чего численность злаковых тлей весной может возврати
	5. Снижаются запасы воды в слое до 10 см. Ухудшаются водно-физические свойства почвы, что приводит к потере урожая

Таблица 3 – Достоинства и недостатки заделки в почву соломы и растительных остатков

Достоинства	Недостатки
1. Использование соломы в качестве удобрения в 10-12 раз дешевле применения эквивалентного количества NPK	1. Кратковременное снижение урожайности культуры в первый год после заделки соломы
2. В соломе содержится большое количество углерода – основного источника образования гумуса	
3. Улучшение структуры почвы: солома и растительные остатки при разложении обогащают почву органическим веществом, что способствует улучшению её структуры, повышению влагоёмкости и воздухопроницаемости.	2. Риск заноса семян сорняков: солома и растительные остатки могут содержать семена сорняков, которые при заделке в почву могут прорасти и стать проблемой для сельскохозяйственных культур.
4. Повышение плодородия: разлагаясь, растительные остатки выделяют питательные вещества, которые могут быть использованы растениями. Это способствует повышению плодородия почвы и улучшению роста растений.	

Кроме того, использование правильной технологии использования послеуборочных остатков приведет к снижению эрозии почвы: так солома, заделанная в почву, помогает предотвратить эрозию, вызванную ветром и водой, так как она создаёт защитный слой на

поверхности земельного участка. Также заделка соломы и растительных остатков может помочь уменьшить количество сорняков, так как они создают конкуренцию для прорастания семян сорняков и могут служить мульчей, подавляя их рост [6].

С учетом развития механизмов циркулярной экономики и биологизированной технологии выращивания зерновых культур предлагается биологический метод переработки соломы и растительных остатков [7].

Применение биопрепаратов-деструкторов наиболее целесообразно при заделке большой массы послеуборочных остатков в севооборотах, насыщенных зерновыми культурами, т.к. именно в этих случаях необходимо обеспечить условия для наиболее полной и быстрой трансформации, вносимой в почву фитомассы, для предотвращения ее негативного влияния и усиления положительного действия как удобрения. Входящий в состав препаратов, широкий комплекс микроорганизмов и биологически активных веществ различного природного происхождения способствует протеканию следующих процессов:

1. Ускорению процессов разложения и минерализации пожнивных остатков;
2. Препарат обеспечивает возвращение в почву питательных веществ (азота, фосфора, калия, серы и ряда микроэлементов), локализованных в пожнивных остатках;
3. Борется с бактериальными, грибными и смешанными бактериально-грибными инфекциями в почве;
4. Запускает процесс разуплотнения (биологического рыхления) почвы;
5. Задерживает необходимую влагу в почвенных слоях [2].

В целях проверки обоснованности применения биологический метод переработки соломы и растительных остатков заложен полевой опыт.

1. Деструктор стерни вносился в дозировке 10 л/га методом опрыскивания;
2. Белая льняная ткань 20х5см взвешивалась и прикреплялась к полиэтиленовой пленке;
3. После посадки картофеля в гребнях сделаны прикопки и туда поместили ткань;
4. Даты выемки полотен соответствовали фазам – всходы, бутонизация, цветение, начало уборки;
5. После выемки, отмывания и просушивания полотна взвешивались [10].

Результаты исследований:

Препарат повысил интенсивность микробиологических процессов в слое почвы 0-15 см не смотря на засуху. В начале вегетации интенсивность почвенной биоты находилась практически на одном уровне от 37,5% в контроле и 38,3% на обработанном участке (таблица 4).

Вывод.

Указанный метод позволяет достичь следующие целевые показатели:

1. Ускорить процессы минерализации и гумификации соломы в почве;
2. Снизить проявления фитотоксичности соломы;
3. Увеличить микробную массу в почве;

4. Уменьшить патогенную нагрузку;
5. Увеличить урожайность сельскохозяйственных культур.

Таблица 4 – Результаты испытаний деструктора стерни, интенсивность почвенной биоты, в %

Вариант	Фаза развития картофеля			
	всходы	бутонизация	цветение	Начало уборки
Контроль – базовая технология, в %	37,5	41,4	53,4	57,0
Технология с применением биопрепарата, в %	38,3	44,3	56,9	59,3

Список литературы

1. Андреева, Е. А. Проблемы внедрения проектов развития сельского хозяйства и пути их разрешения / Е. А. Андреева, А. А. Кухаренко // Управление проектами развития сельских территорий : материалы V национальной научно-практической конференции, Краснодар, 11 апреля 2024 года. – Краснодар: ФГБУ "Российское энергетическое агентство" Минэнерго России Краснодарский ЦНТИ- филиал ФГБУ "РЭА" Минэнерго России, 2024. – С. 34-37. – EDN BZZIXF.
2. Деструктор-стерни. – URL: <https://bio-craft.ru/bioudobreniya/destruktor-sterni/>. Дата обращения 18.05.2025.
3. Кухаренко, А. А. Государственно-частное партнерство как фактор развития сельских территорий / А. А. Кухаренко, В. И. Гайдук // Современные векторы развития науки : Сборник статей по материалам ежегодной научно-практической конференции преподавателей по итогам НИР за 2023 год, Краснодар, 06 февраля 2024 года. – Краснодар: Кубанский государственный аграрный университет им. И.Т. Трубилина, 2024. – С. 660-661. – EDN QIAWTQ.
4. Gaiduk V. I. Substantiation of priority areas to ensure food security in the Russian Federation: a system-cognitive analysis / V. I. Gaiduk, A. V. Kondrashova, M. G. Paremuzova, V. D. Sekerin, D. A. Singilevich // Bioscience Biotechnology Research Communications. – 2021. – Т. 14. – № 4. – С. 1806–1812.
5. Impact of government support measures on increasing the digitalization of the agro-industrial complex / V. Gayduk, A. Khaliapin, A. Kukharensko [et al.] // Revista Juridica. – 2023. – Vol. 4, No. 76. – P. 99-112. – EDN EPGUYS.
6. Sekerin V. D. Development of innovative intrapreneurship in the conditions of the digital economy / V. D. Sekerin, A. E. Gorokhova, S. V. Bank, V. I. Gaiduk, E.V. Skubriy // EurAsian Journal of BioSciences. – 2020. – Т. 14. – № 2. – С. 7033–7041.

7. Trubilin A. I. Management of integration formations in the AIC as food security tool Amazonia Investiga. / A. I. Trubilin, V. I. Gayduk, A. V. Kondrashova, M. G. Paremuzova, A. E. Gorokhova. – 2020. – Vol. 9 Núm. 25: 116–125/ enero 2020.

8. Trubilin, A.I. Infrastructure of the regional agrifood market: peculiarities of functioning and methods of improvement /A.I. Trubilin, E.N. Belkina, S.A. Kalitko, A.E. Gorokhova // Espacios. – ISSN 0798 1015 –Volume 38, Issue 33, 2017.

9. Strategic planning in organizations of private retail food trade / Gai-duk V.I., Takaho E.E., Strelnikov V.V., Kovalchuk M.D., Gorokhova A.E. EurAsian Journal of BioSciences. – 2020. – T. 14. – № 2. – C. 6997-7003.

10. Sharapova V.M. Agri-food market of Russia in the food security system / V.M. Sharapova, N.V. Sharapova // Espacios. – 2021. – T. 42. – № 8. – C. 140-147.

References

1. Andreeva, E. A. Problems of implementing agricultural development projects and ways to resolve them / E. A. Andreeva, A. A. Kukharensko // Rural development project management : materials in the national Scientific and Practical conference, Krasnodar, April 11, 2024. Krasnodar: Federal State Budgetary Institution "Russian Energy Agency" of the Ministry of Energy of the Russian Federation Krasnodar Central Research Institute - branch of the Federal State Budgetary Institution "REA" of the Ministry of Energy of the Russian Federation, 2024. – pp. 34-37. – EDN BZZIKSF.

2. The destructor is stubble. – URL: <https://bio-craft.ru/bioudobreniya/destruktor-sterni/>. Date of request: 05/18/2025.

3. Kukharensko, A. A. Public-private partnership as a factor in rural development / A. A. Kukharensko, V. I. Gaiduk // Modern vectors of science development : A collection of articles based on the materials of the annual scientific and practical conference of teachers on the results of research for 2023, Krasnodar, February 06, 2024. Krasnodar: I.T. Trubilin Kuban State Agrarian University, 2024. pp. 660-661. EDN QIAWTQ.

4. Gaiduk V. I. Substantiation of priority areas to ensure food security in the Russian Federation: a system-cognitive analysis / V. I. Gaiduk, A. V. Kondrashova, M. G. Paremuzova, V. D. Sekerin, D. A. Singilevich // Bioscience Biotechnology Research Communications. – 2021. – T. 14. – № 4. – C. 1806–1812.

5. Impact of government support measures on increasing the digitalization of the agro-industrial complex / V. Gayduk, A. Khaliapin, A. Kukharensko [et al.] // Revista Juridica. – 2023. – Vol. 4, No. 76. – P. 99-112. – EDN EPGUYS.

6. Sekerin V. D. Development of innovative intrapreneurship in the conditions of the digital economy / V. D. Sekerin, A. E. Gorokhova, S. V. Bank, V. I. Gaiduk, E.V. Skubriy // EurAsian Journal of BioSciences. – 2020. – T. 14. – № 2. – C. 7033–7041.

7. Trubilin A. I. Management of integration formations in the AIC as food security tool Amazonia Investiga. / A. I. Trubilin, V. I. Gayduk, A. V. Kondrashova, M. G. Paremuzova, A. E. Gorokhova. – 2020. – Vol. 9 Núm. 25: 116–125/ enero 2020.
8. Trubilin, A.I. Infrastructure of the regional agrifood market: peculiarities of functioning and methods of improvement /A.I. Trubilin, E.N. Belkina, S.A. Kalitko, A.E. Gorokhova// Espacios. – ISSN 0798 1015 –Volume 38, Issue 33, 2017.
9. Strategic planning in organizations of private retail food trade / Gai-duk V.I., Takaho E.E., Strelnikov V.V., Kovalchuk M.D., Gorokhova A.E. EurA-sian Journal of BioSciences. – 2020. – T. 14. – № 2. – C. 6997-7003.
10. Sharapova V.M. Agri-food market of Russia in the food security system / V.M. Sharapova, N.V. Sharapova // Espacios. – 2021. – T. 42. – № 8. – C. 140-147.