

3. OST 10071-95. Pochvy. Metodika opredeleniya 137Cs v pochvah sel'hozugodij. – Moskva: Minsel'hozprod Rossii, 1995. – 12 s.
4. OST 10070-95. Pochvy. Metodika opredeleniya 90Sr v pochvah sel'hozugodij. – Moskva: Minsel'hozprod Rossii, 1995. – 11 s.
5. Romancova, N. A. Estestvennye i tekhnogennye radionuklidy v pochvah Plavskogo radioaktivnogo pyatna Tul'skoj oblasti / N. A. Romancova // Agrohimičeskij vestnik. – 2012. – № 6. – S. 34-37.
6. Rukovodstvo po vedeniyu agropromyshlennogo proizvodstva i lesnogo hozyajstva na territorii sanitarno-zashchitnoj zony Vostochno-Ural'skogo radioaktivnogo sleda. – Chelyabinsk: MIR, 1999. – 25 s.
7. Ekologičeskie i medicinskie posledstviya radiacionnoj avarii 1957 goda na PO «Mayak». – Moskva: Medbioekstrem, 2002. – 534 s.

Information about authors

1. **Medvedeva Lyudmila Mikhailovna**, Candidate of Biological Sciences, Associate Professor of the Department of Tractors, Agricultural Machines and Agriculture, South Ural State Agrarian University, 454080, Chelyabinsk, Lenin Ave., 75; e-mail: medvedeva.lm@mail.ru, tel. 89507333750;

2. **Nigamatulina Elmira Ildarovna**, radiologist of the Chelyabinsk Center for Chemicalization and Agricultural Radiology, 454080, Chelyabinsk, Sonya Krivoy str., 73; e-mail: rico84008@mail.ru, tel. 89000866319.

УДК 637.1

DOI: 10.17022/6hya-9f97

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ОСТАТКОВ МОЛОЧНОГО ПРОИЗВОДСТВА В КАЧЕСТВЕ УДОБРЕНИЯ ЯРОВОЙ ПШЕНИЦЫ

И. Н. Нурсов, О. А. Васильев, А. О. Васильев

*Чувашский государственный аграрный университет
428003, г. Чебоксары, Российская Федерация*

Аннотация. В статье изложены результаты научных исследований по применению отходов молочной промышленности – кека – в качестве удобрения сельскохозяйственных культур: яровой пшеницы и картофеля. Кек образуется в результате очистки молокопроводящих труб; он имеет серовато-белый цвет, пастообразную слаболипучую плотную консистенцию и резкий неприятный кисломолочный запах. Содержание сухого вещества в кекке составляет около 25 – 26 %, а органического вещества в натуральном веществе кека – 13,8 %. Содержание общего азота в натуральном веществе кека равно 2,5 %, что примерно соответствует процентам его содержания в курином помете. Валовое содержание зольных элементов питания растений в кекке близко к подобным показателям содержания их в твороге: 2260 мг/кг оксида фосфора, 1320 мг/кг оксида калия, 2320 мг/кг оксида кальция, 36 мг/кг оксида магния, 840 мг/кг оксида натрия. При высушивании кек приобретает желтовато-сероватую окраску, растрескивается и рассыпается на комочки разной величины. Содержание тяжелых металлов в кекке находится в пределах тех показателей, которые соответствуют требованиям, предъявляемым к органическим удобрениям; следы пестицидов в нем отсутствуют. Результаты полевых опытов 2017 г., во время которых использовались остатки молочного производства (кек) ОАО «Ядринмолоко» в качестве удобрения яровой пшеницы, показали, что урожайность зерна после его применения повысилась на 40,7 % – 90,7 %. Применение кека в качестве удобрения повысило содержание сырого протеина в зерне на 0,9 % – 2,5 %. В результате использования кека в качестве удобрения биологическая активность почвы, по сравнению с контрольным вариантом, возросла на 20-30 %, агрохимические свойства почв резко улучшились. Применение кека во всех вариантах опыта способствовало повышению содержания в почве органического вещества, подвижного фосфора и обменного калия. Например, в варианте с применением кека в размере 90 т/га наблюдалось максимальное повышение агрохимических показателей – содержание органического вещества в пахотном слое увеличилось на 0,69 %, легкогидролизуемого азота – на 36,4 мг/кг, подвижного фосфора и обменного калия – на 48 и 78 мг/кг, соответственно.

Ключевые слова: картофель, кек, молочнокислая промышленность, светло-серая лесная почва, сырой протеин, урожайность, химический состав, яровая пшеница.

Введение. В России активно развивается молочнокислая промышленность; при этом накапливаются остатки после производства творога, сыров, кефира и других продуктов питания, которые содержат повышенное количество многих элементов питания растений. Химический состав кека похож на другие нетрадиционные органические удобрения: осадки городских сточных вод, твердые продукты биогазовой установки и др. [1], [2], [3], [5], [7], [8], [9]. Остатки могут храниться в буртах на территории птицефабрик, загрязняя окружающий атмосферный воздух и грунтовые воды. Законодательством Российской Федерации к

предприятиям легкой и тяжелой промышленности предъявляются повышенные требования, связанные с организацией мероприятий по предотвращению загрязнений окружающей среды; в связи с этим возникает необходимость в разработке замкнутого цикла производства. Поэтому применение кека в виде удобрения сельскохозяйственных культур позволит экологизировать производственную деятельность молочнокислой промышленности и организовать безотходное производство.

Цель исследований – изучить эффективность применения кека в качестве удобрения, оценить его влияние на урожайность яровой пшеницы и картофеля, их качество, биологические и агрохимические свойства светло-серой лесной тяжелосуглинистой почвы.

Материалы и методы. Исследование химического состава кека проводилось в почвенно-агрохимической лаборатории Чувашского государственного аграрного университета в соответствии с действующими методиками (ГОСТ) и нормативными документами.

Мелкоделяночные опыты по использованию кека и удобрений закладывались в 2017 г. и имели следующие варианты:

- 1) Контрольный.
- 2) Азофоска (16:16:16) 100 кг/га NPK.
- 3) Кек 3 кг/м² (30 т/га).
- 4) Кек 6 кг/м² (60 т/га).
- 5) Кек 9 кг/м² (90 т/га).

Площадь делянок составляла 10 м² в 6-кратной повторности (размеры делянки – 2,5 х 4,0 м). Расположение делянок было систематическим. Вывезенный в поле транспортом ОАО «Ядринмолоко» кек при закладке опыта перекладывался в корзину, взвешивался и выносился на заранее обработанные мотоблоком делянки (рис. 1).



Рис. 1. Кек на опытном участке

Технология внесения кека и удобрений в почву была следующей: почва разрыхлялась мотокультиватором методом фрезерования на глубину пахотного слоя, затем поверхностно вносились кек и азофоска. После внесения кека и удобрения пахотный слой почвы вновь равномерно перемешивался. Испызуемая в опытах культура – яровая пшеница Московская-35 (элитные семена).

Содержание подвижных питательных веществ в почве определяли методом Кирсанова (ГОСТ Р 54650-2011), органическое вещество – в соответствии с методом Тюрина (ГОСТ 26213091), рН обменной кислотности – в 1 н растворе хлористого калия (ГОСТ 26483-85).

Содержание органического вещества в пахотном слое почв опытного участка колебалось от 2,48 до 2,55%, подвижного фосфора по Кирсанову – 150-155 мг / кг, обменного калия – 145-152 мг / кг, рН обменной кислотности составляло 5,5-5,55. Сумма обменных оснований колебалась от 16,4 до 17,0 мг-э/100 г почвы; гидролитическая кислотность составляла от 1,95 до 2,05 мг-э/100 г почвы. Агрохимические свойства светло-серой лесной почвы опытного участка типичны для северной сельскохозяйственной зоны Чувашской Республики [4], [5], [6], [10].

Климатические условия вегетационного периода были благоприятными для возделывания сельскохозяйственных культур: засушливых периодов не наблюдалось.

Биохимический анализ почвенных проб исследовался в Государственном центре агрохимической службы «Чувашский», зерна яровой пшеницы – в почвенно-агрохимической лаборатории Чувашского ГАУ на ИК-анализаторе Spectra Star 2400 (Unity Scientific, Австралия).

Результаты исследований и их обсуждение.

Кек содержит широкий ассортимент элементов питания, необходимых растениям. Содержание сухого вещества в нем составляет около 25 – 26 %, а органического вещества в натуральном веществе – 13,8 %. Содержание общего азота в натуральном веществе кека равно 2,5 %, что соответствует примерному его содержанию в курином помете. Валовое содержание зольных элементов питания, необходимых растениям, в кеке близко его содержанию в твороге: в кеке содержится 2260 мг/кг оксида фосфора, оксида калия – 1320 мг/кг, оксида кальция – 2320 мг/кг, оксида магния – 36 мг/кг, оксида натрия – 840 мг/кг; рН обменной кислотности – 7,2. Содержание подвижных элементов питания растений в кеке (по Кирсанову) следующее: подвижного фосфора – 948 мг/кг, обменного калия – 100 мг/кг, обменного кальция – 65 мг/кг, обменного натрия – 23 мг/кг.

Достоинство кека как удобрения заключается в том, что в нем присутствует широкий ассортимент химических элементов (макро- и микроэлементов) и высокое содержание белков (14-16 %). Белки, медленно минерализуясь в течение всего вегетационного периода, высвобождают минеральный азот, который сельскохозяйственные культуры используют для роста и развития.

Яровая пшеница во всех вариантах опыта росла неравномерно. Растения, расположенные на делянках с внесением кека, имели темно-зеленый цвет листьев, высоту стеблей больше на 8-12 см, более мощные флаговые листья и утолщенные соломины в течение всего вегетационного периода, что отразилось в азотной листовой диагностике (табл. 1).

Таблица 1 – Средняя обеспеченность азотом яровой пшеницы, в баллах

№ п.п.	Варианты	21 июня	19 июля	16 августа
1	Контроль	1,5	1,7	2,0
2	НПК 100 кг/га	2,5	2,6	2,4
3	Кек 30 т/га	2,3	2,4	2,6
4	Кек 60 т/га	2,6	3,0	3,0
5	Кек 90 т/га	2,9	3,0	3,0
6	НСР05	0,5		0,4

Данные, представленные в табл. 1, свидетельствуют о том, что наблюдается следующая закономерность: сила действия минерального удобрения уменьшается к 16 августа; напротив, разложение кека в почве ускоряется в течение вегетационного периода, что полностью удовлетворяет растущие потребности яровой пшеницы в азоте и других элементах питания.

На каждой опытной делянке перед уборкой для определения массы растения были убраны в снопы (табл. 2).

Таблица 2 – Средняя высота стеблей и масса снопов яровой пшеницы

№ п.п.	Варианты	Высота, см	Масса, г
1	Контроль	56,4	37,1
2	НПК 100 кг/га	63,5	52,6
3	Кек 30 т/га	66,9	52,5
4	Кек 60 т/га	71,8	63,2
5	Кек 90 т/га	75,6	72,3
6	НСР05	3,5	3,1

Таблица 2 – Средние характеристики снопов яровой пшеницы

№ п.п.	Варианты	Стеблей всего, штук	Средняя масса колоса, г	Масса 1000 зерен	Урожайность, т/га
1	Контроль	23	1,17	44,8	1,82
2	НПК 100 кг/га	31	1,35	41,5	2,17
3	Кек 30 т/га	36	1,99	43,6	2,56
4	Кек 60	45	2,51	51,7	3,42

	г/га				
5	Кек 90 г/га	47	2,31	47,1	3,47
6	НСП05	6,0	1,5	1,2	0,26

Данные, представленные в табл. 2, свидетельствуют о том, что увеличение дозы внесения кека положительно влияет на весь процесс роста стеблей и увеличение массы снопа.

Максимальные показатели по средней высоте и средней массе снопов наблюдаются в следующих вариантах: «кек 90 т/га» и «кек 60 т/га». По сравнению с контрольным вариантом, намного лучше выглядят и варианты «кек 30 т/га» и «NPK 100 кг/га» (табл. 2).

Данные, представленные в таблице 2, свидетельствуют о том, что в вариантах с применением азофоски и кека увеличивается кустистость яровой пшеницы; причем, повышение дозы кека также влияет на этот показатель положительно.

Средняя масса колосьев яровой пшеницы и биологическая урожайность подчиняются такой же закономерности. Однако такой показатель, как масса 1000 зерен, уменьшается в вариантах с применением азофоски и минимальной дозы кека (30 т/га). Размеры колосьев в снопах последовательно увеличиваются в размерах на опытных делянках от контрольного варианта к варианту с внесением кека в дозе 90 т/га. Несмотря на то, что колосья яровой пшеницы имели самые крупные размеры в варианте «кек 90 т/га», масса 1000 зерен оказалась максимальной в варианте «кек 60 т/га». Поэтому увеличению урожайности в данных вариантах (№ 2 и № 3) можно связать с увеличением кустистости.

Применение кека в качестве предпосевного удобрения резко увеличило урожайность яровой пшеницы. Внесение кека в почву в качестве удобрения в дозах 30, 60 и 90 т/га вызвало получение прибавки урожайности зерна на 0,74 т/га, 1,60 и 1,65 т/га, соответственно.

На урожайность яровой пшеницы повлияли, прежде всего, количество колосьев и зерен в колосе и масса 1000 зерен. Внесение в почву традиционного комплексного удобрения – азофоски (NPK 100 кг д.в./га) – также вызвало значительную прибавку урожая – 0,35 т/га.

Использование кека в качестве удобрения положительно повлияло как на урожайность, так и на качество зерна яровой пшеницы.

Результаты лабораторных исследований зерна четко показывают зависимость между дозой внесения кека и увеличением содержания сырого протеина и клейковины в зерне. Применение кека в дозе 30 т/га повысило содержание сырого протеина в зерне яровой пшеницы на 0,9 %, 60 т/га – на 1,6 %, 90 т/га – на 2,5 %.

Таблица 3 – Качество зерна пшеницы яровой в вариантах опыта, %

№ п.п.	Варианты	Влажность	Сырая зола	Клетчатка	Клейковина	Сырой протеин	Сырой жир
1	Контроль	9,35	2,7	4,4	24,2	16,0	2,3
2	NPK 100 кг/га	9,48	2,8	4,5	24,5	16,3	2,3
3	Кек 30 т/га	10,16	2,8	4,5	25,6	16,9	2,4
4	Кек 60 т/га	10,69	3,2	4,7	32,4	18,6	2,4
5	Кек 90 т/га	10,28	3,1	4,2	31,6	18,5	2,3

Улучшение биохимического состава зерна в вариантах опыта можно связать только с улучшенным питанием растений яровой пшеницы в вариантах с использованием кека в течение вегетационного периода.

Биологическая активность почв в вариантах опыта определялась методом закладки аппликаций. Влажные климатические условия вегетационного периода 2017 г. способствовали повышению биологической активности почвы. Разложение льняных полотен за вегетационный период 2017 г. в контрольном варианте составило 40-43 %, а в вариантах с применением кека – 60-80 %. В варианте с применением азофоски биологическая активность почвы также значительно увеличилась, но не так сильно, как в вариантах с применением кека (табл. 4).

Таблица 4 – Биологическая активность пахотного слоя почв в вариантах опыта под яровой пшеницей (2017 г.)

№п.п.	Варианты опыта	Биологическая активность почв, %	Превышение %
-------	----------------	----------------------------------	--------------

1	Контроль	41,5	
2	НРК 100 кг/га	49,6	8,1
3	Кек 30 т/га	61,6	20,1
4	Кек 60 т/га	79,1	37,6
5	Кек 90 т/га	79,9	38,4
6	НСР ₀₅		5,6

Данные, представленные в таблице 4, свидетельствуют о том, что в 2017 г. под влиянием примененных удобрений и кека биологическая активность почвы, по сравнению с контрольным вариантом, возросла на 20–39 %. Кек содержит белки, которые, разлагаясь, высвобождают дефицитный минеральный азот и этим способствуют повышению целлюлозоразлагающей биологической активности почвы. При выкапывании льянных аппликаций из почвы в вариантах с применением кека в ней можно было заметить большое количество почвенных животных: дождевых червей, жуличиц, многоножек и др., что также является свидетельством повышенной биологической активности почвы.

Высокая биологическая активность почвы способствует мобилизации ее питательных веществ, необходимых для успешного роста и развития яровой пшеницы.

Агрохимические свойства почв опытных участков исследовались спустя месяц после уборки яровой пшеницы – 4 октября 2017 г. При отборе почвенных образцов для анализа в процессе осмотра было зафиксировано наличие в почве большого количества комочков кека, которые положительно повлияли как на содержание органического вещества, так и на подвижность элементов питания растений в почве. Несмотря на высокий биологический вынос элементов питания из почвы яровой пшеницей, содержание их в пахотном слое в вариантах с использованием кека повысилось (табл. 5).

Таблица 5 – Агрохимические свойства пахотного слоя почвы участков после уборки яровой пшеницы

№ п.п.	Варианты	Органическое вещество, %	NO ₃ , мг/кг	NH ₄ ⁺ , мг/кг	P ₂ O ₅ , мг/кг	K ₂ O, мг/кг
1	Контроль	2,49	2,4	9,1	153	132
2	НПК 100 кг/га	2,48	2,8	9,9	158	140
3	Кек 30 т/га	2,84	8,4	18,3	162	145
4	Кек 60 т/га	3,20	11,5	22,4	173	165
5	Кек 90 т/га	3,53	16,4	31,5	198	210

Данные, представленные в таблице 5, свидетельствуют о том, что почва на участках, удобренных кеком, богаче элементами питания, чем почва в контрольном варианте, и даже в варианте, удобренном азотосодержащим. Несомненно, высокая биологическая активность кека способствует увеличению подвижности химических элементов в пахотном слое не только за счет их содержания в кеке, но и в самой почве.

Выводы. Проведенные в условиях вегетационного периода 2017 г. научные исследования показали, что остаток молочнокислого производства ОАО «Ядринмолоко» – кек – является прекрасным удобрением, и его использование в качестве удобрения для яровой пшеницы способствует повышению урожайности, улучшает качество зерна. Прибавка урожая зерна в варианте «НПК 100 кг д.в./га» составила 19,2 %, «кек 30 т/га» – 40,7 %, «кек 60 т/га» – 87,9 %, «кек 90 т/га» – 90,7 %. Применение кека в дозе 30 т/га повысило содержание сырого протеина в зерне яровой пшеницы на 0,9 %, 60 т/га – на 1,6 %, 90 т/га – на 2,5 %.

Применение кека во всех вариантах способствовало повышению содержания в почве органического вещества, подвижного фосфора и обменного калия. Так, в варианте «кек 90 т/га» наблюдается максимальное повышение агрохимических показателей: содержание органического вещества в пахотном слое увеличилось на 0,69 %, легкогидролизуемого азота – на 36,4 мг/кг, подвижного фосфора и обменного калия – на 48 и 78 мг/кг, соответственно.

Литература

1. Васильев, О. А. Химический состав твердой фракции продуктов биогазовой установки ООО «НПО «Агробιοгаз» / О. А. Васильев, Д. П. Кирьянов // Вестник Казанского аграрного университета. – 2017. – № 4 (46). – С. 42-44.
2. Зайцева, Н. Н. Последствие твердых продуктов биогазовой установки на урожайность и качество яровой пшеницы / Н. Н. Зайцева, Н. А. Фадеева // Вестник Чувашской государственной сельскохозяйственной академии. – 2019. – № 3 (10). – С. 27-31.
3. Кириллов, Н. А. Перспективы использования осадков сточных вод для повышения продуктивности малогумусных почв / Н. А. Кириллов, Н. А. Фадеева // Экологический Вестник Северного Кавказа. – 2015. – № 1. – Т. 11. – С. 79-83.
4. Лисицын, С. В. Состояние и динамика плодородия пахотных земель в Чувашской Республике / С. В. Лисицын, Ш. М. Ахметшин, О. А. Белов // Достижения науки и техники агропромышленного комплекса. – 2019. – Т. 33. – № 4. – С. 31-34.
5. Мерзлая, Г. Е. Решение проблемы утилизации осадков городских сточных вод / Г. Е. Мерзлая, Р. А. Афанасьев // Химическая безопасность. – 2017. – Т. 1. – № 1. – С. 158-167.
6. Мониторинг земель Чувашской Республики / Т. А. Ильина, О. А. Васильев, Л. Н. Михайлов [и др.] // Информационный бюллетень. Министерство природных ресурсов и экологии Чувашской Республики. – Чебоксары: ООО «Сувар-спорт», 2008. – 110 с.

7. Фадеева, Н. А. Эффективность применения продуктов переработки биогазовой установки в тепличном хозяйстве / Н. А. Фадеева, О. А. Васильев // Вестник Казанского аграрного университета. – 2017. – № 4 (46). – С. 42-44.

8. Шашкаров Л. Г. Эффективность использования роговой копытной и цеолитсодержащего трепела для пропашных культур на светло-серых лесных почвах / Л. Г. Шашкаров, И. П. Елисеев, Л. В. Елисеева // Вестник Казанского государственного аграрного университета. – 2017. – Т. 12. – № 2. – С. 30-34.

9. Optimization of plant nutrition using non-traditional organic fertilizers and zeolite-containing tripoli / L. G. Shashkarov, O. A. Vasiliev, L. V. Eliseeva, E. L. Mitrofanov // IOP Conf. Ser.: Earth Environ. – 2020. – Sci. 433 012017.

10. Soil cover of the “Zaovrazhny” micro-district, Cheboksary, and its ecological state / O. A. Vasiliev, V.G. Semenov, Y.A. Yuldashbaev [et al.] // News of the National academy of sciences of the Republic of Kazakhstan. Series of geology and engineering sciences. – 2018. – Т. 3. – № 430. – P. 74-78.

Сведения об авторах

1. **Нурсов Игорь Николаевич**, агроном-консультант КУП Чувашской Республики «Агро-инновации», 428000, г. Чебоксары, ул. Урукова, 17 а; e-mail: Nursoff@mail.ru, тел.: 8-905-3422-229;

2. **Васильев Олег Александрович**, доктор биологических наук, профессор кафедры землеустройства, кадастров и экологии, Чувашский государственный аграрный университет; 428003, Чувашская Республика, г. Чебоксары, ул. К. Маркса, 29; e-mail: vasiloleg@mail.ru, тел. (8352) 62-06-19; 8-905-19-777-81;

3. **Васильев Александр Олегович**, кандидат технических наук, доцент кафедры технического сервиса, Чувашский государственный аграрный университет, 428003, Российская Федерация, Чебоксары, ул. К. Маркса, 29; e-mail: 3777222@bk.ru, тел.: 8-937-3777-222.

USE OF RESIDUES OF DAIRY PRODUCTION AS FERTILIZER OF SPRING WHEAT

I. N. Nursov, O. A. Vasiliev, A. O. Vasiliev

*Chuvash State Agrarian University
428003, Cheboksary, Russian Federation*

Abstract. *The article presents the results of scientific research on the use of dairy industry waste - cake - as a fertilizer for agricultural crops: spring wheat and potatoes. The cake is formed as a result of cleaning milk pipes; it has a grayish-white color, a pasty, slightly sticky, dense consistency and a sharp unpleasant sour smell. The dry matter content in the cake is about 25 - 26%, and the organic matter in the natural matter of the cake is 13.8%. The total nitrogen content in the natural matter of the cake is 2.5%, which roughly corresponds to the percentage of its content in chicken manure. The gross content of ash elements of plant nutrition in the cake is close to similar indicators of their content in cottage cheese: 2260 mg / kg of phosphorus oxide, 1320 mg / kg of potassium oxide, 2320 mg / kg of calcium oxide, 36 mg / kg of magnesium oxide, 840 mg / kg of oxide sodium. When dried, the cake acquires a yellowish-grayish color, cracks and crumbles into lumps of different sizes. The content of heavy metals in the cake is within those indicators that correspond to the requirements for organic fertilizers; there are no traces of pesticides in it. The results of field experiments in 2017, during which the remains of the dairy production (cake) of JSC Yadrimoloko were used as a fertilizer for spring wheat, showed that the grain yield after its application increased by 40.7% - 90.7%. The use of cake as a fertilizer increased the crude protein content of the grain by 0.9% - 2.5%. As a result of the use of cake as a fertilizer, the biological activity of the soil, in comparison with the control variant, increased by 20-30%, the agrochemical properties of the soil improved dramatically. The use of cake in all variants of the experiment contributed to an increase in the content of organic matter, mobile phosphorus and exchangeable potassium in the soil. For example, in the variant with the use of cake in the amount of 90 t / ha, the maximum increase in agrochemical indicators was observed - the content of organic matter in the arable layer increased by 0.69%, easily hydrolyzable nitrogen - by 36.4 mg / kg, mobile phosphorus and exchangeable potassium - by 48 and 78 mg / kg, respectively.*

Key words: *potatoes, cake, dairy industry, light gray forest soil, crude protein, yield, chemical composition, spring wheat.*

References

1. Vasil'ev, O. A. Himicheskij sostav tverdoj frakcii produktov biogazovoj ustanovki OOO «NPO «Agrobiogaz» / O. A. Vasil'ev, D. P. Kir'yanov // Vestnik Kazanskogo agrarnogo universiteta. – 2017. – № 4 (46). – S. 42-44.

2. Zajceva, N. N. Posledejstvie tverdyh produktov biogazovoj ustanovki na urozhajnost' i kachestvo yarovoj pshenicy / N. N. Zajceva, N. A. Fadeeva // Vestnik CHuvashskoj gosudarstvennoj sel'skohozyajstvennoj akademii. – 2019. – № 3 (10). – S. 27-31.

3. Kirillov, N. A. Perspektivy ispol'zovaniya osadkov stochnyh vod dlya povysheniya produktivnosti malogumusnyh pochv / N. A. Kirillov, N. A. Fadeeva // Ekologicheskij Vestnik Severnogo Kavkaza. – 2015. – № 1. – T11. – S. 79-83.

4. Lisicyн, S. V. Sostoyanie i dinamika plodorodiya pahotnyh zemel' v CHuvashskoj Respublike / S. V. Lisicyн, SH. M. Ahmetshin, O. A. Belov // Dostizheniya nauki i tekhniki agropromyshlennogo kompleksa. – 2019. – T. 33. – № 4. – S. 31-34.
5. Merzlaya, G. E. Reshenie problemy utilizatsii osadkov gorodskih stochnyh vod / G. E. Merzlaya, R. A. Afanas'ev // Himicheskaya bezopasnost'. – 2017. – T. 1. – № 1. – S. 158-167.
6. Monitoring zemel' CHuvashskoj Respubliki / T. A. Il'ina, O. A. Vasil'ev, L. N. Mihajlov [i dr.] // Informacionnyj byulleten'. Ministerstvo prirodnih resursov i ekologii CHuvashskoj Respubliki. – CHEboksary: OOO «Suvar-sport», 2008. – 110 s.
7. Fadeeva, N. A. Effektivnost' primeneniya produktov pererabotki biogazovoj ustanovki v teplichnom hozyajstve / N. A. Fadeeva, O. A. Vasil'ev // Vestnik Kazanskogo agrarnogo universiteta. – 2017. – № 4 (46). – S. 42-44.
8. SHashkarov L. G. Effektivnost' ispol'zovaniya rogovoj kopytnoj i ceolitsoderzhashchego trepela dlya propashnyh kul'tur na svetlo-seryh lesnyh pochvah / L. G. SHashkarov, I. P. Eliseev, L. V. Eliseeva // Vestnik Kazanskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. – 2017. – T.12. – № 2. – S. 30-34.
9. Optimization of plant nutrition using non-traditional organic fertilizers and zeolite-containing tripoli / L. G. SHashkarov, O. A. Vasiliev, L. V. Eliseeva, E. L. Mitrofanov // IOP Conf. Ser.: Earth Environ. – 2020. – Sci. 433 012017.
10. Soil cover of the “Zaovrazhny” micro-district, Cheboksary and its ecological state / O. A. Vasiliev. V.G. Semenov, Y.A. Yuldashbaev [et al.] // News of the National academy of sciences of the Republic of Kazakhstan. Series of geology and engineering sciences. – 2018. – T. 3. – № 430. – P. 74-78.

Information about the authors

1. **Nursov Igor Nikolaevich**, agronomist-consultant, Municipal Unitary Enterprise of the Chuvash Republic "Agro-innovations", 428000, Cheboksary, Urukov str., 17 a; e-mail: Nursoff@mail.ru, tel.: 8-905-3422-229;
2. **Vasiliev Oleg Aleksandrovich**, Doctor of Biological Sciences, Professor of the Department of Land Management, Cadastres and Ecology, Chuvash State Agrarian University; 428003, Chuvash Republic, Cheboksary, K. Marx str., 29; e-mail: vasiloleg@mail.ru, tel. (8352) 62-06-19; 8-905-19-777-81;
3. **Vasiliev Alexander Olegovich**, Candidate of Technical Sciences, Associate Professor of the Department of Technical Service, Chuvash State Agrarian University, 428003, Russian Federation, Cheboksary, K. Marx str., 29; e-mail: 3777222@bk.ru, tel.: 8-937-3777-222.

УДК 633.2.039

DOI: 10.17022/cbdf-5s17

БОТАНИЧЕСКИЙ СОСТАВ ТРАВСТОЯ ПАСТБИЩ КЕРБУЛАКСКОГО РАЙОНА АЛМАТИНСКОЙ ОБЛАСТИ

**И. И. Темрешев¹⁾, В. Г. Семенов²⁾, А. М. Турсынкуллов¹⁾, А. М. Макежанов¹⁾, А. Б. Есжанов¹⁾,
Д. М. Бекенов¹⁾, А. Е. Чиндалиев¹⁾**

¹⁾Учебный научно-производственный центр Байсерке-Агро,
040705, Алматинская область, Республика Казахстан

²⁾Чувашский государственный аграрный университет
428003, Чебоксары, Российская Федерация

Аннотация. Целью работы являлось изучение особенностей ботанического состава травостоя пастбищ Кербулакского района Алматинской области. Исследования были проведены в соответствии с программой целевого финансирования Министерства сельского хозяйства Республики Казахстан «Создание «модельных» ферм по разведению крупного рогатого скота мясного направления продуктивности в различных регионах Казахстана» за 2018-2020 гг. Всего на данной территории встречается 52 вида растений из 12 семейств. По числу различных видов преобладают злаковые, сложноцветные и бобовые (из них 30 кормовых культур и 22 вида сорных и несъедобных). В качестве многолетней кормовой культурой ранее для сеяного сенокоса использовался житняк (*Agropyron rectiniforme* Roem. et Schl.) сорта «Карабалыкский-202», которым было засеяно два больших участка. Он был включен в список сильных сортов, отличается слабой восприимчивостью к пыльной головне, выше среднего, но слабее стандартов поражается бурой ржавчиной, мучнистой росой и септориозом, в большой степени восприимчив к поражению стеблей ржавчиной и повреждению шведской мухой. В целом, при проведении геоботанических исследований проектных пастбищных угодий было выделено 4 самостоятельных участка, отличающихся между собой растительным покровом: I – полынно-эфемеровый, II – полынно-ковыльно-мятликовый, III – полынно-злаковый, IV – ковыльно-полынно-эбелековый. Полынно-злаковый тип пастбищ оказался на 16-33 % продуктивнее остальных. Средняя урожайность по всем типам пастбищ за весенний период составила 11,5 ц/га. Исследования динамики изменений ботанического состава травостоя будут нами продолжены.