

УДК 631.51

## **ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ ОСТАТКОВ МОЛОЧНОГО ПРОИЗВОДСТВА НА ОВОЩНЫХ КУЛЬТУРАХ**

**Нурсов И.Н., агроном-консультант,  
тел. 8-905-3422-229, Nursoff@mail.ru  
КУП Чувашской Республики «Агро-Инновации»  
Васильев О.А., доктор биологических наук, профессор,  
тел. 8-905-19-777-81, vasiloleg@mail.ru  
ФГБОУ ВО Чувашский ГАУ**

**Ключевые слова:** *кек, огурцы, светло-серые лесные почвы, томаты, урожайность.*

*В статье показаны результаты использования в качестве органического удобрения кека – творогоподобного остатка молочной промышленности. Варианты опытов: 1. Контроль, 2. Кек 60 т/га и 3. Кек 90 т/га. Урожайность огурцов в вариантах с удобрением почвы кеком была в 1,5 – 2 раза выше, а томатов – ненамного выше, чем в контрольном варианте.*

**Введение.** В последние годы в сельскохозяйственном производстве значительно уменьшилось применение минеральных и органических удобрений. Это отрицательно сказывается на балансе питательных веществ в почве. Однако использование только минеральных удобрений имеет не только положительные, но и отрицательные стороны, выражающиеся в уменьшении в почве видового разнообразия и численности микроорганизмов, а также биологической активности.

Отрицательно складывается и баланс органического вещества в почвах Чувашской Республики. Для достижения бездефицитного баланса гумуса на каждый гектар пашни ежегодно необходимо вносить 10-12 т/га полуперепревшего навоза крупного рогатого скота, либо насытить севооборот до 45 % многолетними злаково-бобовыми травами.

Другой важной проблемой современности является все большее загрязнение окружающей среды. Источником загрязнения атмосферы, гидросферы и педосферы являются отходы, имеющиеся в любой сфере человеческой деятельности, в том числе и молочном производстве. На сегодня уже достаточно хорошо изучено удобрительное действие рого-копытного шрота, биоудобрений и др. [1, 3, 4, 8, 9].

Отходы молочной промышленности – творожная сыворотка и ке́к – состоят из биофильных химических элементов, так как основу их составляют молочные белки и жиры и продукты их преобразования, и при этом в них не содержатся тяжелые металлы, диоксины, пестициды и токсичные вещества [2, 6, 7].

Цель исследований – выявить удобрительное действие остатков молочного производства – ке́ка в качестве органического удобрения на рост, развитие и урожайность овощных культур – огурцов и томатов.

**Материалы и методы исследований.** Опыты по изучению удобрительного действия ке́ка на овощные культуры закладывались в СХПК «Агат», на опытном участке в 2017 г. Почвы участка – антропогенно преобразованные путем нанесения на поверхность светло-серой лесной легкоглинистой маломощной среднеэродированной почвы привезенного гумусового горизонта слоем мощностью до 15 см еще в конце 1990-х годов. Затем сразу-же на поверхность был нанесен строительный песок и полуперепревший навоз крупного рогатого скота, перемешанные с верхним слоем почвы 0-20 см. Агрохимические свойства пахотного слоя типичные для серых лесных почв Чувашии [5]. В качестве удобрения овощных культур использовался ке́к – творогоподобная желтовато-белая масса с неприятным запахом.

Варианты опытов: 1. Контроль, 2. Ке́к 60 т/га и 3. Ке́к 90 т/га. Площадь одной делянки составляла 2,0 м<sup>2</sup> (1 м x 2,0 м) в шестикратной повторности (площадь каждого варианта 12 м<sup>2</sup>). После равномерного внесения ке́ка на поверхность и перекопки почвы 7 июня 2027 г. была высажена рассада овощных культур – томатов (Новосибирский ранний) и огурцов (Маша -F1) по 5 растений на 1 м<sup>2</sup>. В течение лета осуществлялся за ней уход – полив и прополка. Математическая обработка результатов исследований производилась в программе Excell.

**Результаты и их обсуждение.** С первых дней развития рассады – до первых 5 дней – растения огурца в разных вариантах приживались и не отличались друг от друга. На второй неделе начался бурный рост рассады, и лучше она развивалась в вариантах с применением ке́ка в дозе 90 т/га. Растения огурцов были лучше обеспечены элементами питания в делянках с применением ке́ка в качестве удобрения, о чем в начале июля месяца свидетельствовал более темно-зеленый цвет листьев в данном варианте. Цветение огурцов началось в начале июля сначала в варианте ке́к 90 т/га и ке́к 60 т/га, и только через 2-3 дня – в контрольном варианте. Длина растений огурцов в вариантах с ке́ком на начало июля была в полтора раза выше, чем у растений контрольного варианта.

Урожайность огурцов за вегетационный период 2017 г. была рассчитана из расчета 25000 кустов/га (табл. 1).

**Таблица 1 - Урожайность огурцов за вегетационный период 2017 г.**

№	Варианты	Сбор урожая по срокам, г/куста				Общий сбор, г/куста	Урожайность, т/га
		18.07.	28.07.	09.08	18.08.		
1	Контроль	282	106	70	46	504	12,6
2	КЕК 60 т/га	344	189	116	84	733	18,3
3	КЕК 90 т/га	476	234	148	93	951	23,7
	НСР05						1,85

Урожайность огурцов в вариантах с удобрением почвы кеком была в 1,5 – 2 раза выше, чем в контрольном варианте.

Вкусовые качества огурцов в вариантах с кеком были лучшими, чем в контрольном варианте: упругими, хрустящими, сочными; вкус огурцов, сладковатый, свежий и ароматный.

В вариантах с кеком рассада томатов выглядела темно-зеленой, сочной, и лучше развивалась. Однако уже через месяц растения томатов в вариантах с кеком практически выровнялись по высоте и массе кустов.

Первый сбор красных томатов и взвешивание их непосредственно на участке на технических весах были произведены на опытном участке 28 июля 2017 г. Второй сбор красных томатов произведен 16 августа. Все томаты были собраны 13 сентября (табл. 2).

**Таблица 2 - Урожайность томатов в опытах 2017 г., в среднем с одного куста, г**

№ п.п.	Варианты	28 июля (красные томаты)	16 августа (красные томаты)	13 сентября (красные и зеленые томаты)	ОВП, мВ	Урожайность, т/га
1	Контроль	42	79	491	420	15,3
2	КЕК 60 т/га	68	88	480	395	15,9
3	КЕК 90 т/га	81	84	507	359	16,8
	НСР05					1,8

Лучшими по урожайности вариантами были 2 и 3 варианты – с применением кека. Вкусовые качества лучшими оказались также у томатов, выращенных с применением кека. Результаты анализов огурцов и томатов на содержание нитратов и тяжелых металлов свидетельствует, что в отношении

тяжелых металлов применение кека в качестве удобрения в качестве огурцов не представляет опасности.

**Заключение.** Проведенные научные исследования в условиях 2017 г. выявили высокую эффективность остатков молочнокислой промышленно-сти кека в производстве огурцов и томатов; применение его в качестве удобрения способствует увеличению урожайности и качества продукции растениеводства в открытом грунте.

### Библиографический список

1. Васильев, О.А. Современный этап развития ноосферы: научно обоснованный возврат в биологический круговорот осадков городских сточных вод / О.А. Васильев, Л.Н. Михайлов // Чебоксары, 2007.-171с.

2. Нурсов, И. Н. Использование остатков молочного производства в качестве удобрения яровой пшеницы / И. Н.Нурсов, О. А.Васильев, А. О. Васильев // Вестник ЧГСХА.- 2020.-№3 (14). – С. 25-31.

3. Елисеев, И. П. Влияние рога-копытного шрота и трепела на качество пропашных культур / И. П. Елисеев, Л. В. Елисеева, Л. Г. Шашкаров // Вестник Чувашской государственной сельскохозяйственной академии. -2018. -№ 2 (5). -С. 9-14.

4. Зайцева Н.Н. Эффективность применения биоудобрений на нефтезагрязненных почвах / Н.Н. Зайцева, О.А. Васильев, Н.А. Фадеева // Научно-образовательные и прикладные аспекты производства и переработки сельскохозяйственной продукции: материалы II Международной научно-практической конференции (15 ноября 2019 г.). - Чебоксары: Чувашская ГСХА, 2019. –31-37.

5. Ильина, Т. А. Агроэкологический мониторинг земель сельскохозяйственного назначения Чувашской Республики / Т. А. Ильина, А. Н. Ильин, О. А. Васильев // Научно-образовательная среда как основа развития агропромышленного комплекса и социальной инфраструктуры села: материалы международной научно-практической конференции (посвященной 85-летию ФГБОУ ВО Чувашская ГСХА), Чебоксары, 20–21 октября 2016 года / ФГБОУ ВО "Чувашская государственная сельскохозяйственная академия". – Чебоксары: Чувашская УСФ, 2016. – С. 142-145.

6. Vasilyev, O. A. Use of residues of the dairy industry as a fertilizer for spring wheat / O. Vasilyev, A. Vasilyev, I. Nursov [et al.] // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science, Cheboksary, 10 апреля 2020 года. – Cheboksary, 2020. – P. 012013. – DOI 10.1088/1755-1315/604/1/012013.

7. Vasilyev O.A. The effectiveness of the use of alternative fertilizers in the conditions of the Chuvash Republic / O.A.Vasilyev, A.N.Ilyin, I.N.Nursov,

N.N.Zaitseva, A.O.Vasilyev, N.A.Fadeeva, A.G. Lozhkin // В сборнике: IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. International AgroScience Conference, AgroScience 2019. 2020. С. 012050.

8. Eliseev I. P., Optimization of plant nutrition using non-traditional organic fertilizers and zeolite-containing tripoli / I. P. Eliseev, L. G. Shashkarov, O. A. Vasiliev, L. V. Eliseeva, E. L. Mitrofanov // International AgroScience Conference (AgroScience-2019) IOP Conf. Series: Earth and Environmental Science 433 (2020) С. 012017.

9. Eliseev, I. P. Efficiency of non-traditional organic fertilizer - HHC and charming in agrocenosis with through cultures / I. P. Eliseev, L. G. Shashkarov, O. A. Vasiliev, O. V. Kayukova, L. V. Eliseeva, A. G. Lozhkin // В кн.: Перспективы развития аграрных наук Матер.Междунар. науч.-практич. конф.. 2019. С. 5-6.

### **EFFICIENCY OF APPLICATION OF DAIRY PRODUCTION RESIDUE ON VEGETABLE CROPS**

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

**Key words:** *cake, cucumbers, light gray forest soils, tomatoes, productivity.*

*The article shows the results of using cake, a curd-like residue of the dairy industry, as an organic fertilizer. Variants of experiments: 1. Control, 2. Cake 60 t/ha and 3. Cake 90 t/ha. The yield of cucumbers in the variants with cake fertilization was 1.5–2 times higher, and that of tomatoes was not much higher than in the control variant.*