

УДК 631.815:631.879.34

**ЭКОЛОГО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ЭФФЕКТИВНОСТИ
АЛЬТЕРНАТИВНЫХ ВИДОВ ОРГАНИЧЕСКИХ УДОБРЕНИЙ**

*канд. экон. наук, доц. В.В. КОНОНЧУК; А.Н. ЛИЦКЕВИЧ
(Полесский аграрно-экологический институт НАН Беларуси, Брест);
М.В. ГУЛЬКОВИЧ
(Институт природопользования НАН Беларуси, Минск)*

Рассматриваются эколого-экономические аспекты эффективности альтернативных видов органических удобрений. Дана сравнительная экономическая оценка использования нового органического удобрения «Эко-Диво» различными составами машинно-тракторных агрегатов и в целом. Приведен расчет экономического эффекта от применения нового органического удобрения на основе отходов промышленного производства.

Ключевые слова: *эколого-экономическая эффективность, новые виды органических удобрений, отходы производства, экономический эффект.*

Введение. Повышение эколого-экономической эффективности и устойчивости развития национальной экономики выступает как важнейшая задача в агропромышленном комплексе Республики Беларусь на современном этапе. Среди ключевых составляющих в этом направлении – экономически обоснованное увеличение продуктивности сельскохозяйственных культур и улучшение качества продукции при снижении материально-денежных затрат на производство, повышении окупаемости имеющихся ресурсов, в том числе удобрений, воспроизводство запасов элементов питания и гумуса в почвах [1].

В растениеводстве применение органических и минеральных удобрений – одно из основных условий повышения качественного показателя развития отраслей, а именно урожайности сельскохозяйственных культур. Систематическое применение органических удобрений способствует накоплению гумуса, улучшает физико-химические свойства почвы: увеличивает запас питательных веществ, понижает кислотность, повышает влагоемкость, обогащает почву микрофлорой, усиливает ее биологическую активность. К наиболее распространенным органическим удобрениям в Беларуси относятся подстилочный и бесподстилочный навоз, птичий помет, сапропель, торф, зеленое удобрение, а также различные компосты [2].

В Республике Беларусь к настоящему времени созданы и используются различные виды новых органических удобрений. Для апробации их эффективности и изучения продуктивного действия наиболее приемлемой культурой является кукуруза. Кукуруза особенно требовательна к почвенному плодородию и потребляет питательные вещества в течение всего периода вегетации, хорошо отзывается на применение навоза и других органических удобрений. Средняя доза подстилочного навоза под кукурузу составляет 70...80 т/га, жидкого навоза крупного рогатого скота и свиней составляет 200...250 т/га и 150...180 т/га соответственно [2; 3].

Внесение значительных и высоких доз органических удобрений нецелесообразно как с агрономической, так и с экономической точки зрения. В связи с этим и возникает необходимость разработки новых видов органических удобрений, имеющих высокую питательную ценность, окупаемость и предполагающих невысокие дозы внесения.

Результаты и обсуждение. Для создания и производства новых видов органических удобрений необходимо использовать органосодержащие отходы производств, одними из которых являются осадки сточных вод (ОСВ) молокоперерабатывающих предприятий. Необходимость утилизации ОСВ является актуальной и требует повышенного внимания. Вовлечение ОСВ в производство удобрений имеет важное экономическое, выражающееся в получении дополнительной сельхозпродукции и экономии средств на уплату различных экологических сборов, так и природоохранное значение, позволяющее включить в биологический круговорот веществ огромное количество биогенных элементов.

В республике насчитывается около 70 молокоперерабатывающих предприятий, на каждом из которых образуется от 600 до 2000 м³/сут производственных сточных вод. В связи с изменением технологии работы многих очистных сооружений и повышением эффективности очистки производственных сточных вод молокоперерабатывающих предприятий в процессе очистки образуется большое количество ОСВ, требующих утилизации. Таким образом, образование ОСВ на предприятиях молочной промышленности, как и других видов отходов, в Беларуси постоянно увеличивается, что актуализирует необходимость разработки и внедрения технологий переработки осадков и получения на их основе вторичных материальных ресурсов.

Осадки сточных вод имеют сложный элементный состав с преобладающим содержанием органического вещества, азота и зольных элементов, в первую очередь фосфора, что свидетельствует о высокой питательной (удобрительной) ценности этих отходов и возможности использования в виде органических удобрений. Кроме этого, следует отметить, что в ОСВ присутствуют необходимые для питания растений микроэлементы (Cu, Zn, Mn).

Однако в осадках могут содержаться патогенные микроорганизмы (основные виды санитарно-показательных микроорганизмов: бактерии группы кишечной палочки, энтерококки, патогенные энтеробактерии, клостридии), следовательно, необходимо обязательное обеззараживание ОСВ перед их внесением в почву при использовании в процессе производства удобрений. Необходимо также ликвидировать неприятные запахи и обеспечить нужную влажность ОСВ, обеспечение которой обусловлено как технологическими параметрами их дальнейшей переработки, так и экономическими возможностями предприятия, способного в полной мере обеспечить дорогостоящее принудительное обезвоживание субстратов.

Существует несколько *способов подготовки и переработки ОСВ в органические удобрения*. Наиболее распространенным является *компостирование*. Компостирование – сложный процесс взаимодействия органических отходов с микроорганизмами в присутствии влаги и кислорода. Применение технологии компостирования, по сравнению с другими видами обработки ОСВ, позволяет стабилизировать органическую составляющую осадков, обеспечить максимальное обеззараживание, снизить содержание подвижных форм тяжелых металлов. К тому же такой технологический прием переработки осадков не требует высоких материальных затрат. При компостировании ОСВ смешивают с наполнителями (торф, солома, древесные отходы) и оставляют на длительное время, периодически перемешивая эту массу [4; 5].

В Полесском аграрно-экологическом институте НАН Беларуси получен *новый вид твердых органических удобрений «Эко-Диво»* на основе отходов производства молокоперерабатывающей промышленности. Объектом исследований явились отходы производства ОАО «Щучинский маслосырзавод», на котором ежегодно образуется около 2190 тонн обезвоженного ОСВ, и отходы сахарного производства ОАО «Скидельский сахарный комбинат». В настоящее время маслосырзавод не перерабатывает ОСВ, весь объем осадка вывозится на полигон твердых бытовых отходов, что требует значительных финансовых затрат не только на транспортировку, но и на уплату экологических сборов.

Учитывая важную органическую ценность ОСВ, его целесообразно использовать в качестве органического удобрения. Для создания нового вида удобрения в качестве наполнителя, разрыхлителя и детоксиканта использован отход свеклосахарного производства – фильтрационный осадок (дефекат). Совместная переработка ОСВ и дефеката позволила получить органическое удобрение с невысокой стоимостью.

Химический состав (усредненные данные) нового органического удобрения «Эко-Диво» характеризуется показателями, представленными в таблице 1.

Таблица 1. – Агрохимическая характеристика органического удобрения «Эко-Диво»

Удобрение	Влажность, %	pH _{KCl}	Содержание, % на абсолютно сухое вещество			
			Органическое вещество	N _{общ}	P ₂ O ₅	K ₂ O
«Эко-Диво»	80	6,8	52	2,0	1,8	0,9

Результаты анализов химического состава исследуемого удобрения по обеспеченности питательными веществами подтверждают его высокую удобрительную ценность. Продуктивное действие и экономическая эффективность нового органического удобрения «Эко-Диво» изучена при возделывании кукурузы сорта «Полтава 202 СВ». Исследования проводились на дерново-подзолистой супесчаной почве.

В схему опыта включен вариант с традиционной системой выращивания кукурузы (эталон) и два варианта с экспериментальным удобрением с дозами «Эко-Диво» 20 и 30 т/га. Расчет доз органического удобрения «Эко-Диво» проведен исходя из потребности сельхозкультуры в азоте (80 и 120 кг N/га).

Исследования показали, что внесение созданного органического удобрения повышает урожайность зеленой массы кукурузы на 13,7% при дозе 20 т/га, а при внесении 30 т/га – на 6,8%.

Таким образом, использование нового органического удобрения на основе ОСВ молокоперерабатывающего предприятия возможно в аграрном производстве, так как позволяет получить существенную прибавку урожайности. Однако для комплексной оценки возможного использования отходов перерабатывающих предприятий в аграрном производстве важно сравнить в стоимостном выражении возможную прибавку с дополнительными издержками при использовании.

Для определения экономической эффективности применения в аграрном производстве «Эко-Диво» произведен расчет внесения различными составами машинно-тракторных агрегатов (таблица 2).

Таблица 2. – Экономическая эффективность использования органического удобрения «Эко-Диво» различными составами машинно-тракторных агрегатов

Показатели	МТЗ-80, 82, 1221 + МТТ-9			МТЗ-1221 + ПСС-10			МТЗ-952 + ПРТ-7		
	Традиционная технология	20 т/га	30 т/га	Традиционная технология	20 т/га	30 т/га	Традиционная технология	20 т/га	30 т/га
Урожайность, ц/га	389,5	442,8	416,0	389,5	442,8	416,0	389,5	442,8	416,0
Прибавка урожайности, ц/га	0,0	53,3	26,5	0,0	53,3	26,5	0,0	53,3	26,5
Внесение минеральных удобрений, ц: аммофоска	1,0			1,0			1,0		
карбомидно-аммиачная смесь (КАС)	2,0			2,0			2,0		
Внесение органических удобрений, т/га	60,0	20,0	30,0	60,0	20,0	30,0	60,0	20,0	30,0
Затраты на внесение минеральных удобрений, руб./га	2,561			2,56			2,56		
Затраты на органические удобрения, руб./га									
приготовление		0,48	0,72		0,48	0,72		0,48	0,72
погрузка	8,44	2,81	4,22	8,43	2,66	3,99	8,44	2,81	4,22
доставка и внесение	16,90	5,63	8,45	16,48	5,22	7,83	17,35	5,78	8,67
Всего затрат на доставку и внесение удобрений, руб./га	27,91	8,93	13,39	27,47	8,36	12,54	30,87	9,82	14,74
Количество вносимых удобрений, усл. ед.	18,97	8,62	12,93	18,97	8,62	12,93	18,97	8,62	12,93
Затраты на удобрения, всего, руб./га	208,36	8,93	13,39	207,92	8,36	12,54	211,33	9,82	14,74
Стоимость продукции, руб./га: всего	2726,5	3099,6	2912,0	2726,5	3099,6	2912,0	2726,5	3099,6	2912,0
в том числе дополнительной		373,1	185,5		373,1	185,5		373,1	185,5
Окупаемость удобрений* (в пересчете на усл. ед.), ц	20,5	51,4	32,2	20,5	51,4	32,2	20,5	51,4	32,2
руб.	143,7	359,7	225,2	143,7	359,7	225,2	143,7	359,7	225,2
Окупаемость затрат на внесение удобрений, всего	13,09	347,17	217,44	13,11	370,73	232,20	12,90	315,50	197,60
в том числе дополнительной продукции		41,79	13,85		44,63	14,79		37,98	12,59

* Примечание. Норматив окупаемости для кукурузы на зеленую массу (В.В. Лапа, 2011):

кормами, ц корм. ед.	8,62
продукцией, кг	190,0
по расчету:	190,0
кормами, ц корм. ед.	11,75
продукцией, кг	221,4
	138,7

Как видно из таблицы 2, использование нового вида органического удобрения «Эко-Диво» продуктивно не только с агрономической точки зрения, но и оправданно экономически, причем наибольшую окупаемость удобрение дает при внесении машинно-тракторным агрегатом в составе трактора МТЗ-1221 и разбрасывателя ПСС-10. Сравнение различных доз органического удобрения свидетельствует, что наиболее целесообразным является внесение 20 т/га, так как прибавка урожайности максимальная, а затраты на внесение минимальные, то есть окупаемость затраченных ресурсов и средств является максимальной.

Общий экономический эффект возможного использования в аграрном производстве ежегодно образующегося количества отходов ОАО «Щучинский маслосырзавод» представлен в таблице 3.

Таблица 3. – Экономический эффект использования органического удобрения «Эко-Диво»

Показатели	Ед. изм.	20 т/га	30 т/га
Количество удобрений	т	2190	2190
Экологический налог	руб.	9920,7	9920,7
Расчетная площадь для внесения «Эко-Диво»	га	109,5	73
Потребность в минеральных удобрениях: аммофос	ц	109,5	73
КАС	ц	219	146
Затраты на удобрения при традиционной технологии	руб.	22799,1	15199,4
Затраты на погрузку и внесение органических удобрений	руб.	972,2	972,20
Экономия денежных средств при использовании «Эко-Диво»	руб.	31747,6	24147,9
Экономический эффект, всего	руб.	72602,0	37689,4
в том числе на 1 га	руб.	663,03	516,29

Таким образом, использование органического удобрения на основе обезвоженного осадка сточных вод ОАО «Щучинский маслосырзавод» в аграрном производстве позволяет получить значительный экономический эффект, выражающийся не только в получении дополнительной продукции, но и в экономии денежных средств, связанных с утилизацией ОСВ, уплатой экологического налога, и снижении затрат на внесение удобрений.

Выводы

1. Использование в аграрном производстве органических удобрений со сравнительно низкой стоимостью, созданных на основе отходов перерабатывающих предприятий, позволяет не только решить проблему утилизации и хранения отходов, но и получить дополнительный экономический эффект.

2. Исследования показывают высокий положительный эффект разработанного нового органического удобрения «Эко-Диво», созданного на основе осадка сточных вод молокоперерабатывающего предприятия, в сравнении с традиционными технологиями использования органических удобрений.

3. Наибольшая экономическая окупаемость нового органического удобрения при влиянии на урожайность зеленой массы кукурузы достигнута при внесении 20 т/га.

ЛИТЕРАТУРА

1. Система применения удобрений : учеб. пособие / В.В. Лапа [и др.] ; под ред. В.В. Лапы. – Гродно : ГГАУ, 2011. – 418 с
2. Босак, В.Н. Органические удобрения на пахотных землях Республики Беларусь / В.Н. Босак, Н.М. Жуков // Белорусское сельское хозяйство. – 2007. – № 9. – С. 59–61.
4. Справочник агрохимика / В.В. Лапа [и др.] ; под ред. В.В. Лапы. – Минск : Белорус. наука, 2007. – 390 с.
5. Скрыльник, Е.В. Трансформация органического вещества осадков сточных вод в процессе биоконверсии / Е.В. Скрыльник, В.А. Гетманенко // Почвоведение и агрохимия. – 2015. – № 1. – С. 172–179.
6. Пахненко, Е.П. Осадки сточных вод и другие нетрадиционные органические удобрения : учеб. пособие / Е.П. Пахненко. – М. : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2007. – 311 с.

Поступила 12.06.2017

ECOLOGICAL AND ECONOMIC ASPECTS OF THE EFFECTIVENESS OF ALTERNATIVE TYPES OF ORGANIC FERTILIZERS

V. KONONCHUK, A. LITSKEVICH, M. GULKOVICH

A comparative economic evaluation of the use of the new organic fertilizer «Eco-Divo» by various tractor and machine aggregates and in general is considered. The calculation of the economic effect from the application of a new organic fertilizer based on industrial waste is given.

Keywords: economic efficiency, new types of organic fertilizers, economic effect, waste production.