

Уразбаев Н. Ж., кандидат экономических наук, директор Департамента финансов, **основной автор**, <https://orcid.org/0000-0001-9810-2109>

НАО «Кызылординский университет имени Коркыт Ата», n_urazbaev@mail.ru.

Бегеева М. К., кандидат экономических наук, <https://orcid.org/0000-0001-9810-2109>

«Западно –Казахстанский аграрно-технический университет имени Жангир хана», г. Уральск, ул. Жангир хана 51, 090009, Казахстан, bm_k_0905@mail.ru

Наурызбаев А. Ж., кандидат экономических наук, старший преподаватель ОП «Финансы, учет и аудит», <https://orcid.org/0000-0003-2751-1049>

НАО «Кызылординский университет имени Коркыт Ата», asil-54@mail.ru.

Аппазов Н. О., кандидат химических наук, профессор ОП «Инженерные технологии», <https://orcid.org/0000-0001-8765-3386>

НАО «Кызылординский университет имени Коркыт Ата», nurasar.82@korkyt.kz.,

Ахатаев Н. А., кандидат химических наук и доцент, директор Института естественных наук, <https://orcid.org/0000-0001-8088-6072>

НАО «Кызылординский университет имени Коркыт Ата», Nurgalim@korkyt.kz.

Urazbaev N.Zh., Candidate of Economic Sciences, Director of the Finance Department, **the main author**, n_urazbaev@korkyt.kz [org/0000-0002-5077-7921](https://orcid.org/0000-0002-5077-7921)

NJSC «Kyzylorda University named after Korkyt Ata», [n_urazbaev@mail.ru.](mailto:n_urazbaev@mail.ru),

Begeyeva M.K., Candidate of economic sciences, <https://orcid.org/0000-0001-9810-2109>

NJSC «West Kazakhstan Agrarian and Technical University named after. Zhangir Khan», Uralsk, 090009, Kazakhstan, bm_k_0905@mail.ru

Nauryzbaev A. Zh., Candidate of Economic Sciences, senior teacher of the EP «Finance, Accounting and Audit», <https://orcid.org/0000-0003-2751-1049>

NJSC «Kyzylorda University named after Korkyt Ata», asil-54@mail.ru.

Appazov N. O., Candidate of Chemical Sciences, Professor of the EP «Engineering Technologies», <https://orcid.org/0000-0001-8765-3386>

NJSC «Kyzylorda University named after Korkyt Ata», nurasar.82@korkyt.kz.,

Akhataev N.A., Candidate of Chemical Sciences, and Associate Professor, Director of the Institute of Natural Sciences, <https://orcid.org/0000-0001-8088-6072>

NJSC «Kyzylorda University named after Korkyt Ata», Nurgalim@korkyt.kz.

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРОИЗВОДСТВА И ПРИМЕНЕНИЯ ОРГАНИЧЕСКОГО УДОБРЕНИЯ ТЕРРА ПРЕТА В РЕГИОНЕ РИСОВОДСТВА КАЗАХСТАНА THE EFFICIENCY OF PRODUCTION AND APPLICATION OF TERRA PRETA ORGANIC FERTILIZER IN THE RICE GROWING REGION OF KAZAKHSTAN

Аннотация

В настоящее время в сельскохозяйственном производстве региона рисосеяния Казахстана имеются много нерешенных проблем, низкий уровень производства и переработки сельскохозяйственной продукции, слабо учитываются специфические особенности отраслей, государственное регулирование не обеспечивает комплекса системы ведения сельскохозяйственного производства, что сказывается на состоянии почв, экономико-экологической эффективности сферы сельского хозяйства, а также системы применения различных удобрений для обеспечения восстановления деградированных почв и сохранения плодородия различных севооборотов. Цель – обоснование рациональности и эффективности применения органического удобрения Терра-Прета в сельскохозяйственном производстве региона и влияния ее на почвы внутри зонального размещения сельскохозяйственного производства, а также экономико-экологической эффективности. Методы основываются на научных исследованиях зарубежных и отечественных ученых, научных опытов и наблюдений, проводимого в Кызылординском университете имени Коркыт Ата, информации официальных источников. Результаты – изучены приготовление и применение органического удобрения Терра Прета, влияние его на выход продукции и биолого-химическую эффективность почв в результате которого дается экономическая оценка.

ANNOTATION

Currently, there are many unresolved problems in the agricultural production of the rice-growing region of Kazakhstan, the low level of production and processing of agricultural products, the specific features of industries are poorly taken into account, state regulation does not provide a comprehensive system of agricultural production, which affects the state of soils, the economic and environmental efficiency of agriculture, as well as the system of application of various fertilizers to ensure restoration of degraded soils and preservation of fertility of various crop rotations. The purpose is to substantiate the rationality and effectiveness of the use of organic fertilizer Terra–Preta in agricultural production in the region and its effect on soils within the zonal location of agricultural production, as well as economic and environmental efficiency. The methods are based on scientific research by foreign and domestic scientists, scientific experiments and observations conducted at the Korkyt Ata Kyzylorda University, information from official sources. Results – the preparation and application of Terra Preta organic fertilizer, its effect on product yield and the biological and chemical efficiency of soils are studied, as a result of which an economic assessment is given.

Ключевые слова: сельское хозяйство, биологический компост, органические, минеральные, удобрения, экономический, экологический, биологический, почвы, рисоводство, навоз, птичий помет, урожайность, государственное регулирование.

Key words: agriculture, biological compost, organic, mineral, fertilizers, economic, ecological, biological, soils, rice farming, manure, bird droppings, yield, government regulation.

Введение. В регионе рисоводства за годы суверенитета Казахстана за последние тридцать с лишним лет не вносились органические удобрения в почву, сельские товаропроизводители в основном применяют минеральные удобрения, при котором важен выбор формы азотных удобрений с учетом характера превращения подвижности их в почве. В мировой практике при переработке отходов сельского хозяйства в полезный продукт получают органическое удобрение Терра-Прета, что для Казахстана очень актуально. Огромные территории для разведения скота, наличие больших посевных площадей в регионе, массы отходов навоза, помета требуют переработки рисовых отходов в органическое удобрение, которые сегодня не применяются на практике деятельности рисосеющих компаний и хозяйств.

Учитывая, что органическая продукция на рынке не имеет большого распространения, а имеющийся огромный потенциал в развитии органического сельского хозяйства не используется в должной степени, государственная поддержка оказывает прямое влияние на переход сельскохозяйственных предприятий, крестьянских и фермерских хозяйств к органическому земледелию, которая широко применяется в зарубежных странах.

По различным прогнозам темпы роста применения органических удобрений в мировом сообществе будут доходить до 9,2-15,3 %, объем рынка составит больше 0,5 трлн. долларов США до 2030 года [1].

Специфические особенности каждого региона Казахстана имеют свои отличительные характеристики, которые требуют соблюдать при производстве сельскохозяйственной продукции. Исходя из этого, государственное регулирование и финансовая помощь должна учитывать эти особенности, что касается и производства органической продукции.

В настоящее время сельскохозяйственном производстве ежегодно остаются растительные остатки. Так, в регионе Кызылординской области рисовые остатки не перерабатываются, а сжигание их приводит к загрязнению воздуха и негативно влияет на поверхностный плодородный слой почвы. Кроме того, низкий уровень сельскохозяйственных и экологических знаний у работников этой отрасли оказывает влияние на нагрузку почвы и ее высокое засоление. Поэтому только при комплексном подходе и соблюдении системы ведения сельскохозяйственного производства в регионе возможно улучшить состояние почв, бережливо и экономно использовать поливную воду, повысить выход продукции сельского хозяйства, в том числе рисоводства, получаемые доходы и рентабельность сельскохозяйственных предприятий.

Исходя из результатов исследования рисосеющих компаний и хозяйств следует отметить, что внесение органических удобрений является составной частью сохранения и улучшения структуры почв хозяйств, а применение Терра-Прето повышает экономико-экологическую значимость и принимает актуальную значимость.

Материалы и методы. Цель исследования заключается в анализе развития органического производства в регионе рисоводства, обеспечения соблюдения системы сельскохозяйственного производства, целенаправленного и эффективного государственного регулирования органического сельского хозяйства и разработки рекомендаций по применению Терра-Прета.

Теоретико-методологической основой исследования являются положения отечественной и зарубежной научной литературы по вопросам производства органического удобрения Терра-Прета. При написании статьи использованы методы наблюдения и сравнения, системный подход, монографический, проблемно-ориентированный подход, анализа и синтеза, сравнительного анализа, обобщения полученной информации, а также результаты лабораторных исследований, произведенных в Кызылординском университете имени Коркыт Ата.

Результаты. Сельскохозяйственное производство, в том числе рисоводство напрямую зависит от внесения минеральных и органических удобрений, без внесения которых сегодня трудно получить ожидаемые уровни валовой сельскохозяйственной продукции. Исследования показывают, что в регионе впервые за последние тридцать с лишним лет только в 2023 году было внесено 500 тонн органических удобрений, хотя по научно обоснованным расчетам необходимо ежегодно вносить от 25 до 40 тонн на гектар посевной площади, в зависимости от возделываемой сельскохозяйственной культуры.

В процессе возделывания и уборки урожая, переработки сельскохозяйственной продукции образуется основная масса отходов в виде стебли, соломы и шелухи, а в животноводстве – навоза, птичий помет, которые загрязняют окружающую среду. В рисоводстве огромные площади остатков риса по окончании уборки перед осенней зяблевой вспашкой сжигают, потом производят вспашку рисовых чеков.

Между тем солома может использоваться на различные нужды, как строительный материал, подстилка для скота, а в некоторых случаях как грубый корм, или при промышленной переработке получают кремний и другие материалы. Приготовление и использование органических удобрений из отходов риса позволяет улучшить структуру и содержание почв в различных микроэлементах. Одним из таких органических удобрений является Терра Прета, которая позволяет повысить отдачу вспомогательной продукции рисоводства, а также более рационально и эффективно использовать почву. Применение Терра Прета позволяет улучшить не только структуру различных видов почв, но повысить отдачу посевных площадей сельскохозяйственных культур, обеспечить дополнительными рабочими местами и снизить влияние отходов сельского хозяйства на экологию региона.

Статистические данные FiBL по органическому производству в Казахстане основаны на базируются на данных международных сертифицированных организаций, поскольку не ведется официальных данных по органическому производству, экспорту и импорту органической продукции. Органическое земледелие в Казахстане не получило широкого развития несмотря на наличие соответствующих законодательных актов. Наибольшее количество производителей органической продукции размещены в северных регионах страны, основными направлениями которых являются возделывание зерновых культур, как пшеница, ячмень, рожь, овес, гречневая крупа, составляющие более 70%, масличные культуры, как масличный лен, соевые бобы, семена подсолнечника, горчица, рапс – более 20%, а также органические овощи [2].

В последние годы в регионе рисосеяния хозяйства уделяют важную роль внесению минеральных удобрений, в результате обеспечивается ежегодно получение валовой продукции около 500 тысяч тонн. Однако, исходя из финансовых средств хозяйств, не всегда соблюдаются сбалансированные потребности почв в азоте, фосфоре и других микроэлементах, при отсутствии внесения органических удобрений. За годы суверенитета Казахстана остро проявляется проблема сохранения, воспроизводства и рационального использования плодородия земель, которая приобретает общегосударственную значимость и требует комплексного и системного решения в регионе. Индикативный подход обеспечения стимулирования сельских товаропроизводителей к большому количеству минеральных удобрений в процессе возделывания сельхозкультур, расширение ассортимента производимых минеральных удобрений в Казахстане приводит к однообразному подходу к получению сельскохозяйственных культур, при котором приоритет отдается химизации этой сферы. Поэтому должны соблюдаться требования Концепции развития агропромышленного комплекса Республики Казахстан на 2021 – 2030 годы, где в качестве возможностей агропромышленного производства определен высокий потенциал производства и экспорта органической продукции. Наряду с этим, необходимо решать проблемы органического производства во всех регионах, ибо отсталость технологий производства и переработки

органического сырья, вызывают разработки механизмов совершенствования технологии возделывания и использования отходов для производства органических удобрений, защиты окружающей среды, сохранения и улучшения почвенного плодородия и экономии поливной воды [3, 4].

Сегодня проблема сохранения и восстановления плодородия, бережливое использование поливной воды, увеличение производства сельскохозяйственной продукции принимает актуальный характер и требует применения комплекса агротехнических мероприятий путем соблюдения системы ведения сельскохозяйственного производства, а также применения различных экономических инструментов и механизмов регулирования деятельности сельских товаропроизводителей.

Переработка сельскохозяйственных отходов в биоудобрение Терра Прета имеет многоаспектный характер влияния на эффективность сельскохозяйственного производства. Во-первых, при выращивании сельскохозяйственных культур в силу различных причин природного, производственного, организационного и экологического характера почвы подвергаются усиленному воздействию различных эрозий, не говоря о засолении и вторичном засолении. Поэтому Терра Прета обеспечивает восстановление, сохранение и улучшение почвы. Во-вторых, применение Терра Преты обеспечивает улучшение биологических внутрипочвенных разложений и влияния микроэлементов на растения. В третьих, она улучшает структуру различных видов почв, что влияет на водно-почвенный баланс за счет активизации разложения микроэлементов. Применение данного удобрения дает много положительных качеств почвам, из-за пористой структуры позволяет удерживать влагу, содержит макро- и микроэлементы в необходимых для растений в доступной форме, снижает засоленность почв, не позволяет вымывать удобрения и накапливает их в своей структуре, помогает корням растений усваивать питательные вещества, ускоряет рост растений, предотвращает слипание земли в комки, увеличивает урожайность до 40%. В-четвертых, биологическое удобрение Терра Прета в отличие от навоза имеет длительный период влияния за счет постепенного разложения биоостатков растительного и животного происхождения, сохраняет свое плодородие в течение нескольких десятилетий, а в отдельных случаях и столетия. При внесении навоза подобное не происходит, кроме того на единицу посевной площади расходуется в три-четыре раза меньше органического удобрения. В-пятых, сегодня мировое сельское хозяйство переходит к органическим удобрениям, ибо из года в год растет спрос на экологически чистую продукцию. Поэтому органическое удобрение Терра Прета необходимо рассматривать не только с позиции экономической эффективности, но и экологической, биологохимической, способствующей повысить выход сельхозпродукции с единицы посевных площадей, увеличить доходы и рентабельность хозяйств.

Биологическая эффективность совместного компостирования биоугля и свежего органического материала показывает его преимущества против простого смешивания биоугля и компоста. В результате повышается эффективность использования питательных веществ, биологическая активация биоугля и улучшается управление материальным потоком и более высоким и долгосрочным потенциалом связывания углерода по сравнению с индивидуальным применением компоста и биоугля. Биоуголь намного стабильнее чем органические материалы, поэтому период активации за счет увеличения скорости разложения биоугля продлевает влияние данного удобрения на почву пока доступен легко разлагаемый субстрат, богатый углеродом. При более высокой температуре увеличивается окисление биоугля, что влияет на разложение. Эти эффекты гораздо ниже для биоугля, чем для компостного сырья. С другой стороны, поверхностное окисление повысит способность биоугля хемосорбировать питательные вещества, минералы и растворенное органическое вещество. Таким образом, общая реакционная способность поверхностей биоугля увеличивается при компостировании [5,6].

С точки зрения компоста есть доказательства того, что биоуголь в качестве наполнителя улучшает доступности кислорода и, следовательно, стимулирует рост микробов и частоту дыхания [7,8].

Биоуголь в компосте обеспечивает среду обитания для микробов, усиливая микробную активность, при увеличении поглощения влаги компостами с добавлением биоугля с полезными свойствами. Компостирование биоугля может быть успешно проведено в широком диапазоне соотношения биоуглей/органических материалов, покрывающее до 50% биоугля по весу. Биоуголь вызывает значительное положительное грунтопочное действие на небоугольные компостирующие материалы при низком концентрациях биоугля (до 1 массы, %). Дополнительные сопутствующие выгоды могут возникать для микробной биомассы почвы и состава структуры сообщества, а также

для биоугля поверхностное окисление которого еще предстоит научно доказать. Комбинация биоугля с неорганическими и органическими удобрениями явно выгоднее, чем единственный биоуголь или удобрения. Рост растений значительно увеличивается после добавления биоугля. Хотя применение чистого компоста показывает самый высокий абсолютный выход во время периода роста, повышая самую высокую относительную производительность. Кроме того, можно ожидать, что в долгосрочной перспективе компост будет минерализоваться быстрее, чем смесь биоугля или компоста. Удержание минерального удобрения было значительно более эффективным, когда присутствует биоуголь, хотя биоуголь действительно не повышает емкость катионного обмена, по крайней мере, после первого урожая. Тем самым, процесс приготовления органического удобрения требует создания компоста, а также биоугля от сжигания рисовых отходов, что обеспечивает соблюдения самой технологии приготовления органического удобрения Терра Прета [9].

При приготовлении из рисовых отходов на основе модели образования Терра Прета различные органическое и неорганическое сырье смешивают для компостирования, создавая различные ресурсы питательных веществ. В идеале их физико-химические свойства должны дополнять друг друга, способствуя созданию определенного соотношения C/N, содержания воды, аэрации, состава питательных веществ и других элементов исходной компостной кучи. Помимо этого, уровень питательных веществ, используемые органические исходные материалы по их биологической способности дают возможность к разложению и вносят вклад различные пулы углерода. Богатое азотом сырье, такое как скошенная трава легко разлагается, что особенно способствует лабильному пулу органического вещества, который используется в качестве легкодоступного пищевого источника микроорганизмов, обеспечивая оптимальные условия для быстрого процесса гниения. Во время последующих аэробных разложений органические вещества стабилизируются, что приводит к увеличению содержания стабильного C. Биоуголь способствует этому процессу гниения из-за его функций в качестве матрицы для вовлеченных аэробных микроорганизмов, увеличивает скорость разложения в почве [10,11,12].

Обсуждение. В результате увеличения выноса элементов питания урожаем сельскохозяйственных культур в зоне рисосеяния Кызылординской области, как и в других регионах страны, а также влияния ветровых и водных эрозий, из года в год увеличивается выход из оборота определенной части площади сельхозугодий. Низкое качество воды, резкое изменение климата, усиление жары в период вегетации, заболачивание, засоление и вторичное засоление земель также негативно влияют на плодородие почв и урожайность сельхозкультур.

Минеральные удобрения, как правило, вносят вместе с органическими удобрениями. Однако отсутствие органических удобрений при чрезмерном применении высоких доз минудобрений и химических средств защиты растений сопровождается загрязнением балластными веществами, как хлориды и сульфаты. В результате накапливаются ядохимикаты в почве и почвенных водах, не говоря об изменении структуры почв. Моментальный эффект от минудобрений, при усилении в последние годы жаркого климата приводит к потрескиванию почв, влияет на расход воды, изменению почв, не обеспечивая происхождения биологических процессов в самой почве. Для обеспечения сохранения структуры почв, увеличения выхода продукции с посевных площадей необходимо регулярно применять различные органические и минеральные удобрения с своевременным соблюдением агротехнических мероприятий.

Навоз, как натуральное удобрение является естественным источником макроэлементов – азота, фосфора и калия, не говоря о других микроэлементах, как известь, магний, сера, хлор и кремний, необходимых для растений. Однако в сельскохозяйственном производстве несмотря на наличие принятых соответствующих законодательных актов по развитию органической продукции в Казахстане, он не получает широкого применения. Раздробленность сельских товаропроизводителей и их слабые производственные возможности не дают условий для соблюдения требований системы ведения сельскохозяйственного производства в регионе, как и в целом по всей стране.

В тоже время в отличие от навоза компост, как разновидность органического удобрения, получаемого в результате разложения органических веществ под влиянием деятельности микроорганизмов, имеет преимущества, которые эффективны не только с позиции его действия, но и объемов внесения в почву, что экономически и экологически очень выгодно.

Преимуществом компоста является повышенное содержание доступных растениям элементов питания: азот (N), фосфор (P), калий (K), магний (Mg), кальций (Ca) и микроэлементов (S, B, Cl, Cu, Fe, Mn, Mo, Zn), а также улучшение структуры почвы, усвояемости воды, воздуха, теплопроводности почв, что предотвращает эрозии, отсутствуют возбудители болезней и семян

сорняков. Являясь составной частью органического удобрения Терра Прета, они обеспечивают процесс биологического восстановления почвы.

По сравнению с простыми минеральными удобрениями при применении органических удобрений с добавлением биоугля имеются явные преимущества роста растений и качества почвы, особенно при комбинировании удобрений, т.е. применения неорганических и органических. Особенно важно отметить, что при применении оптимального количества биоугля в компосте в условиях песчаной почвы, при умеренном климате увеличивает рост растения, а также плодородие почвы. Этот эффект более выражен в бедной питательными веществами песчаной почве по сравнению с суглинистыми почвами. Тем самым, при индивидуальных нормах внесения синергетический эффект применения более высокого биоугля очевиден в песчаной почве, что в условиях южного Казахстана, особенно для региона Кызылординской области имеет большое экономическо-экологическое значение. Исследования показывают, что урожайность сельскохозяйственных культур (овес, *Avena sativa*) значительно увеличивается с увеличением количества биоугля и компостных добавках, как для песчаных, так и суглинистых почв. Однако в обоих случаях реакция роста растений была выше для биочар, чем для компоста (песок:масса растения = $2,490+0,00676$ компоста+ $0,0400$ биочар, суглинок:масса растения = $4,088+0,0144$ компоста+ $0,0349$ биоугля). Учитывая, что формирование Терра Прета изначально было вызвано деятельностью человека, опираясь на комбинированное включение и биологическую трансформацию обугленного стабильного органического вещества с одной стороны, и богатое питательными веществами органическое сырье с другой, образование Терра Преты можно понимать как устойчивое и оптимизированное управление природными ресурсами.

Исследования рисосеющих хозяйств в регионе показывают, что рис возделывают различные по размерам организационно-правовые формы хозяйств, которые имеют неодинаковый производственный потенциал и различные возможности. Несмотря на регулирование этой сферы, государство не осуществляет концентрации и специализации хозяйств, применения кооперации и укрупнения рисосеющих хозяйств. В результате рис возделывают хозяйства малых, средних и крупных размеров, что сказывается на их финансовом положении. Причем, в отдельные неблагоприятные годы из-за нехватки финансовых средств отдельные малые хозяйства не успели вовремя провести посевную компанию, что привело к несозрелости риса и большим финансовым и материальным потерям. Учитывая более высокий потенциал и большие возможности крупных хозяйств, в рисоводстве должны получить развитие крупные рисоводческие компании, как ТОО «Абзал и К», «Асыл Дэн LTD», ТОО «Абай Даулет» и другие. Следует отметить, что применение кооперации и интеграции в рисоводстве создает возможности для развития дополнительных отраслей сельскохозяйственного производства, как животноводство и переработка сельскохозяйственной продукции, что обеспечивает устойчивость производства и полное использование производственного потенциала и природных ресурсов.

В сельских населенных пунктах предостаточно свежего, но не полностью перегнившего навоза. Поэтому постановка на производственный поток производства органического удобрения Терра Прета позволить довести до соответствующих требований навоза до перегноя. Причем окупаемость этого удобрения очень высока. Сегодня при наличии компонентов производства этого биоудобрения в хозяйствах еще отсутствует механизм создания соответствующих структур для производства Терра Преты.

В сельских округах размещенный при фермах, на центральных усадьбах большие объемы навоза не используются в производственных целях. Незначительная часть их используются домашними хозяйствами на приусадебных участках для возделывания овощей или фруктов, или продаются в областном центре. Этот навоз размещается рядом с местами содержания скота, но на окраине дворов. Поэтому их транспортировать легко и не требуется затрат. Основными затратами являются перевозка рисовой соломы или шелухи, других отходов сельхозкультур. Причем не требуется большого количества работников, нужен лишь один погрузчик. Погрузчик необходим для смешивания навоза с биоуглем, т.е. образования компоста и его погрузки. Обжигать рисовую солому и шелуху можно в специально оборудованном месте вблизи большого количества скопления навоза. Для обжига соломы можно оборудовать небольшую стационарную площадку, огородить ее листовым железом или другими аналогичными материалами. Причем организационными затраты на сооружение этих площадок незначительны. Перевозка наиболее выгодна для рисовых отходов, что снизит расходы хозяйств. Во многих хозяйствах рисовую солому собирают на территории фермы, что еще более выгодно для оборудования специальных мест для обжига отходов.

Учитывая местные условия сельских территорий и функционирующие формы различных хозяйств можно применять различные подходы и организационно-экономические механизмы к производству и применению биоудобрения Терра Преты. При наличии в сельских территориях только малых и средних размеров сельскохозяйственных предприятий можно объединить их усилия сконцентрирова усилия и обеспечивая взаимные вклады и обязательства. Кроме этого, отдельные крестьянские и фермерские хозяйства могут самостоятельно производить для своих нужд биоудобрение, закупая или обеспечивая самовывоз навоза у домашних и личных домашних хозяйства.

Другим подходом является изготовление и применение органического удобрения в самих рисовых компаниях и крупных хозяйствах, что наиболее выгодно для этих хозяйств, так как наличие необходимой рабочей силы и соответствующей техники позволяет рационально и бережно их использовать при изготовлении органических удобрений. Причем затраты на приготовление незначительны в отличие от мелких форм хозяйств, где не хватает во-первых, рабочей силы и необходимой техники. Во-вторых, требуется привлечение дополнительной рабочей силы в незначительном количестве, и в-третьих, не требуются дополнительных финансовых средств на перевозку навоза и рисовых отходов.

Предуктивность сельхозкультур с единицы посевной площади показывает, что при внесении данного биологического удобрения с соблюдением всех агротехнических мероприятий наблюдается увеличение сбора дыни на 32%, помидоров - 25%, моркови – 30%, арбузов – 28% и огурцов – 23%. Это безусловно влияет на снижение себестоимости этих сельхозкультур, не говоря о стабилизации состояния почвы, сохранения и улучшения их плодородия, что имеет не только экономический эффект, но и экологический. С другой стороны, экономическая эффективность сельскохозяйственного производства повышается за счет использования самих отходов, которые ранее сжигались и загрязняли окружающую среду. Наряду с этим экономический эффект мы наблюдаем за счет сокращения норм внесения самих органических удобрений, которые на гектар посевной площади сокращаются в три-четыре раза. Соответственно сельскохозяйственные предприятия получают возможность самостоятельного обеспечения сохранения и улучшения плодородия и экономии финансовых средств. Тем самым, в сельскохозяйственных предприятиях, крестьянских и фермерских хозяйствах произойдет снижение себестоимости основной культуры риса-шалы, а побочная продукция принесет дополнительные доходы, главное обеспечит стратегическую функцию в сохранении плодородия почв за счет химико-биологических аспектов воспроизводства структуры почв.

Химико-биологическая эффективность используемых удобрений определяется несколькими факторами, в числе которых соответствие их состава почвенно-климатическим условиям, а также доступность питательных веществ для определенного растения. Эксперимент по совместному компостированию птичьего помета и биоугля подтверждает правильность этого предположения, поскольку изменения рН и влажности с более высокими пиковыми температурами и более сильным дыханием CO_2 предполагает, что процесс компостирования идет быстрее, если в подстилку домашней птицы добавлять биоуголь [13].

Помимо важности включения биоугля, необходимы дополнительные добавки, такие как глинистые минералы, которые могут добавить дополнительную ценность конечному продукту компоста, т.е. продвигая усиленную емкость катионного обмена. Кроме того, их включение в органические субстраты способствует образованию органо-минеральных комплексов, инициирующих биологическую активность почвенной фауны после последующего внесения в почву. За счет внесения Терра Преты стабилизируются взаимодействия с почвенными минералами, а другие поправки, такие как зола, экскременты или моча, вносят свой вклад в формирование запаса питательных веществ конечного продукта. Тем самым, продукт компостирования Терра Прета усиливает активность микробов за счет снабжения их питательными веществами. Для обеспечения достаточного увлажнения во время компостирования вместо воды может быть добавлена моча для предотвращения обезвоживания компостных куч с одновременным добавлением питательных веществ. Тем самым, имея хорошую биолого-химическую значимость для различных видов почв региона Терра Прета создает хороший экономический эффект для восстановления и сохранения плодородия почв в зоне рисосеяния Кызылординской области. Однако при применении этого биологического удобрения необходимо соблюдение особенностей тех или иных почв, учитывать вносимые минеральные удобрения, соблюдение предшественников основной культуры в севооборотах, а также обучать рабочих, занятых производством и применением биологического удобрения с учетом внесения в компост навоза или птичьего помета и других минералов.

Поэтому местные исполнительные и сельскохозяйственные органы должны усилить внимание на применение органических удобрений и биологических компостов. Причем наличие соответствующей законодательной базы и государственной программы по развитию органической продукции имеются.

Многие экономисты, агрохимики, почвоведы и представители агрономической науки и практики сегодня уделяют важную роль субсидированию удобрений, которая играет важную роль в решении задач развития агропромышленного производства. Минеральные удобрения оказывают значительное влияние на состояние земельного фонда. Субсидирование стимулирует самих товаропроизводителей, так и отечественных заводов-производителей минеральных удобрений. Однако увеличение финансирования из года в год, не стимулирует сельхозтоваропроизводителей на применение органических удобрений, хотя в этом аспекте имеются возможности для ежегодного внесения их в почву. Оценка эффективности сельского хозяйства в регионе должна в обязательном порядке учитывать не только экономическую эффективность, но и экологическую. С этой позиции многие сельхозтоваропроизводители не обращают внимания на стратегические особенности развития производства и используемых природных ресурсов, в особенности земельных фондов. При экономической оценке развития сельского хозяйства поэтому необходимо учитывать степень воздействия субсидий на индикаторы развития этой сферы, расширить показатели оценки с учетом других направлений эффективности. Причем как показывает опыт Японии и Швейцарии применение органических удобрений обеспечивает формирование запаса питательных веществ в условиях нехватки их, связанных с природой почв, а также решением продовольственных проблем [14,15,16,17].

В Казахстане не субсидируют органические удобрения, что связано с интересами заводов-производителей этих удобрений. Основные производители минудобрений в республике два завода, АО «КазАзот» производитель в стране аммиака и аммиачной селитры, т.е. азотных удобрений и ТОО «Казфосфат», производящий фосфоросодержащие удобрения и кормовые фосфаты. На долю этих заводов приходится 96% всего объема производства минудобрений. Поэтому они не заинтересованы в развитии органических удобрений в сельском хозяйстве. В тоже время применение минеральных удобрений способствует увеличению урожайности сельхозкультур, но не обеспечивают улучшения плодородия почв, т.е. они не имеют стратегического характера влияния на почву как органические удобрения. К сожалению, несмотря на принятые законодательные и нормативные документы в части развития органических удобрений, государство не заинтересовано в реализации их, так как органические удобрения производят сами сельхозтоваропроизводители. Поэтому государство должно обеспечивать не интересы отдельных олигополий, как сегодня выступают наши заводы-производители минудобрений, а решать стратегические целевые задачи по развитию органических удобрений, о чем доказывает международный опыт многих развитых стран [18,19,20].

В части субсидирования не только минеральных удобрений, но и других оборотных средств на наш взгляд, необходимо учитывать размеры хозяйств и специфику их деятельности с оценкой трудоемкости возделываемых культур. Крупные по размерам хозяйства имеют больше возможности против малых и средних хозяйств, поэтому при субсидировании необходимо учитывать прибыль и рентабельность и обеспечить кооперацию в основных отраслях, имеющих общегосударственную или экспортную значимость. Поэтому диверсификация сельского хозяйства региона должна обеспечить укрупнение рисоводческих хозяйств, а малые и средние хозяйства изменить специализацию на производство суходольных и влагосберегающих, и других востребованных культур. При этом на основе государственно-частного партнерства следует в регионе производство органической продукции. В этом отношении учитывая международный опыт следует определить в системе ведения сельскохозяйственного производства особое место этой продукции, а государство разработать отечественную программу органической диверсификации сельского хозяйства регионов.

Заключение:

1. Основным фактором достижения развития сельскохозяйственного производства в регионе рисосеяния Кызылординской области является эффективное использование природных ресурсов, как земельные ресурсы и поливная вода. К сожалению, сегодня в регионе не принята система ведения сельскохозяйственного производства, не определены основные направления развития тех или иных отраслей сельского хозяйства, имеющих общегосударственную или региональную значимость.

2. За годы суверенитета страны в основной сфере региона рисоводстве еще не достигнуты полнота переработки рисовых отходов, поэтому рисовая солома и шелуха ежегодно в больших объемах сжигаются, что приносит вред окружающей среде.

3. При калькуляции себестоимости риса-шалы и шлифованного риса в хозяйствах все затраты на производство относят на основную культуру рис, при этом вне учета остаются рисовая солома. Государственное регулирование не учитывает это, что приводит к сжиганию хозяйствами этих рисовых отходов. В тоже время рисовая солома может использоваться на различные цели, как строительный материал, подстилка для скота и другие, не говоря о ее промышленной переработке для получения различных продуктов.

4. Учитывая выход из оборота вследствие различной эрозии (водной, ветровой) в целях улучшения и сохранения плодородия почв в регионе следует обеспечить полную переработку рисовых отходов (солому и шелуху) для приготовления биологического компоста Терра Преты, которая позволит повысить экономическую и экологическую эффективность в этой сфере.

5. При проведении опытов по компостной переработке отходов риса в Терра Прета определены оптимальные условия и состав, при котором соотношение для компостирования отходов риса является соотношение шелуха/солома : навоз : биочар = 70:20:10. Полученные данные позволяют рационально переработать рисовую шелуху и солому в биоудобрение типа Терра Прета, которая позволяет применять ее для восстановления почв. На полученные продукты были проведены анализы на содержание гумуса, найдено, что Терра Прета, полученная из рисовой шелухи содержит высокое количество гумуса (31,8%).

6. Приготовление и применение Терра Преты в хозяйствах позволяет увеличить выход продукции различных культур, как дыня, арбузы, морковь, картофель и помидоры, что повышает доходность этих культур от 23 до 32 центнера с га. При внесении органического удобрения Терра Преты самая высокая урожайность наблюдалась у дыни 33 т/га и моркови – 65 т/га, или 132% и 130% против без внесения удобрения, самая низкая у огурцов – 37 т/га, или 123% против без внесения.

7. Исследования применения Терра Прета показывают, что при внесении этого удобрения необходимо соблюдение сочетания ее с минудобрениями, исходя из типа и состояния почв. Внесение биологического компоста в почву положительно влияет на развитие корневой системы, при дозе от 2,5 т/га до 10 т/га наблюдается значительное развитие корневой системы и роста культуры. При внесении 10 т/га наблюдается полная спелость за 90 дней, за этот же период при внесении 5 т/га пшеница находилась на стадии молочной спелости, при остальных дозах внесении и на контроле пшеница находилась еще на стадии между колошения и цветения. В дальнейшем для полевых испытаний была выбрана норма внесения 10 т/га. Тем самым, внесение 10 т/га биологического компоста экономит навоз в три-четыре раза под различные сельскохозяйственные культуры. Это в свою очередь снижает издержки производства сельхозкультур, повышая продуктивность единицы посевной площади.

8. Применение биологического компоста Терра Прета оказывает положительное влияние на экосистему. Кроме того, оказывает положительное влияние на структуру почв в регионе, как перспективный инструмент служит для устойчивого управления природными ресурсами (почвы, органические отходы). При этом решаются две основные проблемы современного казахстанского общества (антропогенный парниковый эффект и опустынивание) с помощью надлежащих технологий компостирования. Поскольку компост обладает лишь умеренным потенциалом воспроизводства почвенных органических веществ, производится дальнейшая его оптимизация и применение концепции Терра Прета, особенно интеграция биочара в управление природными ресурсами. Тем самым органическое удобрение Терра Прета требует принятия и реализации региональной стратегии использования органических удобрений на основе полной переработки отходов сельскохозяйственного производства.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1 Григорук, В.В. Органическое сельское хозяйство: концептуальная позиция [Текст] / В.В. Григорук // Проблемы агрорынга. – 2020. - №3. – С. 88-101.

2 Джумашова, А.А. Государственная поддержка органического сельского хозяйства в Казахстане. [Текст] / А.А. Джумашова // Вестник Казахского университета экономики, финансов и международной торговли. 2023 – №2 (51). -с. 67-75.

3 Особенности применения органических минеральных, органоминеральных и зеленых (сидератов) удобрений в фермерских хозяйствах. [Текст] / Практическое руководство для фермеров

опубликовано Продовольственной и сельскохозяйственной организацией Объединенных Наций и Общественным фондом «Центр обучения, консультации и инновации», Бишкек – 2018.

4 Марьяина-Чермных, О.Г. Влияние органо-минерального удобрения на микрофлору почвы [Текст] / О.Г. Марьяина-Чермных // Вестник Марийского государственного университета. Серия «Сельскохозяйственные науки. Экономические науки». 2018. №3 (15).

5 Thies, J. Characteristics of biochar: Biological properties. In: Biochar for environmental management: [Текст] / Science and technology, Lehmann J & Joseph S. (Eds.), pp. 85-105, Earthscan, London.

6 Haug, R.T. 1993. The practical handbook of compost engineering, [Текст] / R.T. Haug // EWIS PUBLISHERS, ISBN 0-87371-373-7, [Текст] / Boca Raton (Florida).

7 Steiner, C. Melear, N.; Harris, K. & Das, K.C. 2011. Biochar as bulking agent for poultry litter composting, Carbon Management, [Текст] / C. Steiner // June 2011, Vol. 2, No. 3, pp. 227-230.

8 Bundesgütegemeinschaft Kompost e. V. [BGK] & Bundesforschungsanstalt für Landwirtschaft [FAL] 2006. Organische Düngung. Grundlagen der guten fachlichen Praxis. (3rd Edition), Bundesgütegemeinschaft Kompost e.V. Köln, Retrieved from [www.kompost.de/fileadmin/docs/shop/Anwendungsempfehlungen/Organische Duengung_Auflage3.pdf](http://www.kompost.de/fileadmin/docs/shop/Anwendungsempfehlungen/Organische_Duengung_Auflage3.pdf)

9 Schulz, H. & Glaser, B. (2011). Biochar - benefits for soil and plants as compared with conventional soil amendments. [Текст] / Schulz, H. & Glaser, B. // Journal of Plant Nutrition and Soil Science in press.

10 Yoshizawa, S.; Tanaka, S.; Ohata, M.; Mineki, S.; Goto, S.; Fujioka, K.; Kokubun, T. (2005). Composting of food garbage and livestock waste containing biomass charcoal, [Текст] / Yoshizawa, S.; Tanaka, S.; Ohata, M.; Mineki, S.; Goto, S.; Fujioka, K.; Kokubun, T. // In: Proceedings of the International Conference and Natural Resources and Environmental Management, 08.10.2011, Available from: www.geocities.jp/yasizato/Yoshizawa6.pdf.

11 Löbbert, M. & Reloe, H. (1991). Verfahren der Ausbringung aufbereiteter organischer Reststoffe zur Verminderung der Erosion in Reihenkulturen (Mais), [Текст] / Löbbert, M. & Reloe, H. // Arbeiten aus dem Institut für Landtechnik der Universität Bonn, Heft 7.

12 Kurt de Swaaf: Schwarzes Erbe — Die dunklen Erden Südamerikas geben langsam ihre Geheimnisse preis, [Текст] / Neue Zürcher Zeitung, Forschung und Technik, 18. Februar 2015.

13 Штайнер, К. Сокращение потерь азота при компостировании птичьего помета с использованием биоугля. [Текст] / К. Штайнер // Журнал качества окружающей среды, 2010. том 39, стр. 1236–1242.

14 Сеитов, С.К. Эколого-экономическая эффективность субсидирования удобрений в сельском хозяйстве Казахстана. [Текст] / С.К. Сеитов // Известия ТСХА, выпуск 4, 2021.

15 Home, R. Factors in the decision by Swiss farmers to convert to organic farming [Текст] / R. Home // Renewable Agriculture and Food Systems. – 2019. – № 34 (6). – P. 571-581.

16 Miyake, Y. History, ethnicity, and policy analysis of organic farming in Japan: When «nature» was detached from organic [Текст] / Y. Miyake // Journal of Ethnic Foods. – 2020. – № 7 (1). – P. 1-8.

17 Сманов, Ж.М. Современное мелиоративное состояние орошаемых почв и методика их изучения на примере СПК «Азия Агро Групп». [Текст] / Ж.М. Сманов // Почвоведение и агрохимия. 2023 №1. https://doi.org/10.51886/1999-740X_2023_1_15.

18 Материалы сайта: <https://4fz.ru/terra-preta-vozvraschenie-k-drevnim-tehnologiyam-erspektivy-i-realizatsiya>

19 Джумашова, А.А. Государственная поддержка органического сельского хозяйства в Казахстане. [Текст] / А.А. Джумашова // Вестник Казахского университета экономики, финансов и международной торговли, 2023 – №2 (51). -с. 67-74.

20 Полушкина, Т.М. Государственное регулирование развития органического сельского хозяйства: зарубежный опыт и отечественная практика [Текст] / Т.М. Полушкин // Региональная экономика и управление: электронный научный журнал. – 2016. – № 4 (48). – С. 1-12.

REFERENCES

1 Grigoruk, V.V. Organicheskoe sel'skoe hozyajstvo: konceptual'naya poziciya [Текст] / V.V. Grigoruk // Problemy agrorynka. – 2020. - №3. – С. 88-101.

2 Dzhumashova, A.A. Gosudarstvennaya podderzhka organicheskogo sel'skogo hozyajstva v Kazahstane. [Текст] / A.A. Dzhumashova // Vestnik Kazahskogo universiteta ekonomiki, finansov i mezhdunarodnoj trgovli. 2023 – №2 (51). -с. 67-75.

3 Osobennosti primeneniya organicheskikh mineral'nyh, organomineral'nyh i zelenykh (sideratov) udobrenij v fermerskikh hozyajstvah. [Tekst] / Prakticheskoe rukovodstvo dlya fermerov opublikovano Prodovol'stvennoj i sel'skohozyajstvennoj organizaciej Ob"edinennyh Nacij i Obschestvennym fondom «Centr obucheniya, konsul'tacii i innovacii», Bishkek – 2018.

4 Mar'ina-CHermnyh, O.G. Vliyanie organo-mineral'nogo udobreniya na mikrofloru pochvy [Tekst] /O.G. Mar'ina-CHermnyh // Vestnik Marijskogo gosudarstvennogo universiteta. Seriya «Sel'skohozyajstvennye nauki. Ekonomicheskie nauki». 2018. №3 (15).

5 Thies. J. Characteristics of biochar: Biological properties. In: Biochar for environmental management: [Tekst] / Science and technology, Lehmann J & Joseph S. (Eds.), pp. 85-105, Earthscan, London.

6 Haug, R.T. 1993. The practical handbook of compost engineering, [Tekst] / R.T. Haug // EWIS PUBLISHERS, ISBN 0-87371-373-7, [Tekst] / Boca Raton (Florida).

7 Steiner, C. Melear, N.; Harris, K. & Das, K.C. 2011. Biochar as bulking agent for poultry litter composting, Carbon Management, [Tekst] / C. Steiner // June 2011, Vol. 2, No. 3, pp. 227-230.

8 Bundesgütegemeinschaft Kompost e. V. [BGK] & Bundesforschungsanstalt für Landwirtschaft [FAL] 2006. Organische Düngung. Grundlagen der guten fachlichen Praxis. (3rd Edition), Bundesgütegemeinschaft Kompost e.V. Köln, Retrieved from [www.kompost.de/fileadmin/docs/shop/Anwendungsempfehlungen/Organische Duengung_Auflage3.pdf](http://www.kompost.de/fileadmin/docs/shop/Anwendungsempfehlungen/Organische_Duengung_Auflage3.pdf)

9 Schulz, H. & Glaser, B. (2011). Biochar - benefits for soil and plants as compared with conventional soil amendments. [Tekst] / Schulz, H. & Glaser, B. // Journal of Plant Nutrition and Soil Science in press.

10 Yoshizawa, S.; Tanaka, S.; Ohata, M.; Mineki, S.; Goto, S.; Fujioka, K.; Kokubun, T. (2005). Composting of food garbage and livestock waste containing biomass charcoal, [Tekst] / Yoshizawa, S.; Tanaka, S.; Ohata, M.; Mineki, S.; Goto, S.; Fujioka, K.; Kokubun, T. // In: Proceedings of the International Conference and Natural Resources and Environmental Management, 08.10.2011, Available from: www.geocities.jp/yasizato/Yoshizawa6.pdf.

11 Löbbert, M. & Reloe, H. (1991). Verfahren der Ausbringung aufbereiteter organischer Reststoffe zur Verminderung der Erosion in Reihenkulturen (Mais), [Tekst] / Löbbert, M. & Reloe, H. // Arbeiten aus dem Institut für Landtechnik der Universität Bonn, Heft 7.

12 Kurt de Swaaf: Schwarzes Erbe — Die dunklen Erden Südamerikas geben langsam ihre Geheimnisse preis, [Tekst] / Neue Zürcher Zeitung, Forschung und Technik, 18. Februar 2015.

13 SHtajner, K. Sokrashchenie poter' azota pri kompostirovanii ptich'ego pometa s ispol'zovaniem biouglya. [Tekst] / K. SHtajner // ZHurnal kachestva okruzhayushchej sredy, 2010. tom 39, str. 1236–1242.

14 Seitov, S.K. Ekologo-ekonomicheskaya effektivnost' subsidirovaniya udobrenij v sel'skom hozyajstve Kazahstana. [Tekst] / S.K. Seitov // Izvestiya TSKHA, vypusk 4, 2021.

15 Home, R. Factors in the decision by Swiss farmers to convert to organic farming [Tekst] / R. Home // Renewable Agriculture and Food Systems. – 2019. – № 34 (6). – P. 571-581.

16 Miyake, Y. History, ethnicity, and policy analysis of organic farming in Japan: When «nature» was detached from organic [Tekst] / Y. Miyake // Journal of Ethnic Foods. – 2020. – № 7 (1). – P. 1-8.

17 Smanov, ZH.M. Sovremennoe meliorativnoe sostoyanie oroshaemykh pochv i metodika ih izucheniya na primere SPK «Aziya Agro Grupp». [Tekst] / ZH.M. Smanov // Pochvovedenie i agrohimiya. 2023 №1. https://doi.org/10.51886/1999-740X_2023_1_15.

18 Materialy sajta: <https://4fz.ru/terra-preta-vozvraschenie-k-drevnim-tehnologiyam-erspektivy-i-realizatsiya>

19 Dzhumashova, A.A. Gosudarstvennaya podderzhka organicheskogo sel'skogo hozyajstva v Kazahstane. [Tekst] / A.A. Dzhumashova // Vestnik Kazahskogo universiteta ekonomiki, finansov i mezhdunarodnoj trgovli, 2023 – №2 (51). -s. 67-74.

20 Polushkina, T.M. Gosudarstvennoe regulirovanie razvitiya organicheskogo sel'skogo hozyajstva: zarubezhnyj opyt i otechestvennaya praktika [Tekst] / T.M. Polushkin // Regional'naya ekonomika i upravlenie: elektronnyj nauchnyj zhurnal. – 2016. – № 4 (48). – S. 1-12.

ТҮЙІН

Қазіргі уақытта Ресейдің ауыл шаруашылығы аймағында көптеген заңсыз проблемалар бар, ауыл шаруашылығы өнімдерін өндіру мен өндеудің төмен деңгейі, саланың өзіндік ерекшеліктері нашар ескерілген, мемлекеттік реттеу Ауыл шаруашылығы жүйелерінің кешенін қамтамасыз етпейді, бұл ауыл шаруашылығы саласының нәтижелері, экономикалық және экологиялық

тиімділігі, сондай-ақ ауыл шаруашылығы үшін әртүрлі нәтижелерді қолдану жүйесі негізінде айтады. тозған топырақты қалпына келтіруді және әртүрлі ауыспалы егістердің кірістерін сақтауды қамтамасыз ету. Мақсаты-аймақтың ауылшаруашылық өндірісінде Терра-Претаның органикалық әсерін қолданудың ұтымдылығы мен тиімділігін және оның ауыл шаруашылығы өндірісінің бүкіл аймақтық деңгейіндегі Күшін, сондай-ақ экономикалық және экологиялық тиімділікті қамтамасыз ету. Әдістер шетелдік және отандық ғалымдардың ғылыми зерттеулеріне, Қорқыт Ата атындағы Қызылорда университетінде жүргізілген ғылыми тәжірибелер мен зерттеулерге, ресми ақпарат көздеріне негізделген. Нәтижелері-Терраның Органикалық әсерін дайындау және қолдану, оның өнімнің шығуына әсері және биологиялық-химиялық тиімділігі зерттелді, нәтижесінде экономикалық бағалау да дамиды.