

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ



ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ЯРОСЛАВСКАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ
СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННАЯ АКАДЕМИЯ»
(ФГБОУ ВО Ярославская ГСХА)

УПРАВЛЕНИЕ ПЛОДОРОДИЕМ И УЛУЧШЕНИЕ АГРОЭКОЛОГИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ ЗЕМЕЛЬ

**Сборник научных трудов
по материалам II Международной
научно-практической конференции**

Ярославль, 26 апреля 2017 г.

Ярославль
2017

УДК 631.452:631.95

ББК 40.3:45.2

У 67

Управление плодородием и улучшение агроэкологического состояния земель: сборник научных трудов по материалам II Международной научно-практической конференции (Ярославль, 26 апреля 2017 г.) [Текст] / ФГБОУ ВО Ярославская ГСХА. – Ярославль: Изд-во ФГБОУ ВО Ярославская ГСХА, 2017. – 54 с.
ISBN 978-5-98914-182-1

В материалах конференции представлены результаты исследований ученых, преподавателей и обучающихся высших учебных заведений Российской Федерации, Республики Беларусь и Азербайджана.

Сборник предназначен для научных работников, преподавателей высших учебных заведений, а также для работников агропромышленного комплекса. Может использоваться в учебном процессе в целях углубленного рассмотрения соответствующих проблем.

УДК 631.452:631.95

ББК 40.3:45.2

РЕДАКЦИОННО-ИЗДАТЕЛЬСКИЙ СОВЕТ:

- | | |
|-------------------|---|
| Гусар С.А. | – главный редактор, к.э.н., доцент, и.о. ректора; |
| Ваганова Н.В. | – редактор, к.с.-х.н., доцент, декан факультета агробизнеса; |
| Дорохова В.И. | – ответственный секретарь РИС академии, к.э.н., доцент, начальник управления по научной работе и международному сотрудничеству; |
| Щукин С.В. | – член совета, к.с.-х.н., заведующий кафедрой «Агрономия»; |
| Сироткин С.А. | – член совета, к.э.н., доцент, заведующий кафедрой «Экономика и менеджмент»; |
| Юревич Л.И. | – член совета, к.фил.н., заведующая кафедрой «Гуманитарные дисциплины»; |
| Иванова М.Ю. | – ответственный секретарь, к.с.-х.н., менеджер по научной и профориентационной работе факультета агробизнеса; |
| Богословская Е.А. | – ответственный секретарь, начальник редакционно-издательского отдела. |

ISBN 978-5-98914-182-1

© ФГБОУ ВО Ярославская ГСХА, 2017

© Авторы статей, 2017

ОБОСНОВАНИЕ ПРИМЕНЕНИЯ ФУНГИЦИДОВ КАК ИНСТРУМЕНТ ЭФФЕКТИВНОЙ ЗАЩИТЫ ЯЧМЕНЯ

*Н.Л. Беляева, к.б.н., доцент
(ФГБОУ ВО Ярославская ГСХА, Ярославль, Россия)*

Ключевые слова: моделирование потерь урожая, экономическая эффективность, себестоимость, маржинальность, оптимизация применения фунгицидов.

В ходе исследований была установлена целесообразность использования моделей вредоносности темно-бурой пятнистости ячменя на этапе принятия решения о необходимости фунгицидной обработки. Это открывает возможность оптимизации применения средств защиты растений в условиях различных по интенсивности агротехнологий, применяемых в конкретном хозяйстве.

THE RATIONALE FOR THE USE OF FUNGICIDES AS A TOOL FOR EFFECTIVE PROTECTION OF BARLEY

*N.L. Belyaeva, Candidate of Biological Sciences, Docent
(FSBEI HE Yaroslavl SAA, Yaroslavl, Russia)*

Keywords: modeling of crop losses, economic efficiency, cost, gross margin, optimization of fungicide application.

The studies were established the feasibility of using models of harmfulness of spot blotch of barley at the stage of decision-making about the need for fungicidal treatment. This opens up the possibility of optimizing the use of plant protection products under conditions of different intensity of agricultural technologies applied in the specific sector.

По данным экспертно-аналитического центра агробизнеса «АБ Центр», по производству ячменя Россия занимает первое место в мире, опережая Францию, Германию и Австралию. Однако по экспорту мы лишь четвертые (после Австралии, Франции и Украины). Одной из причин этого являются более высокие экспортные цены на российский ячмень в сравнении с мировыми, в частности, канадскими.

Высокая цена может объясняться лучшим качеством зерна, и это приемлемо. Если же дело в высокой себестоимости производства, то необходима оптимизация технологии. Это позволит получать конкурентное сырье, отвечающее европейскому уровню требований пивоваренной промышленности.

Как известно, себестоимость и маржа – главные критерии эффективности. Главные «враги» высокой маржинальности – возрастающие биотические и абиотические риски. Так, одним из основных лимитирующих факторов получе-

ния высокого урожая качественного зерна ячменя являются болезни, в частности, сетчатая и темно-бурая пятнистости листьев.

При сильном развитии пятнистостей потери урожая достигают 50% и более. Число колосьев уменьшается на 15%, а число зерен в колосе – на 20%, снижается масса 1000 зерен, развивается черный зародыш. Кроме того, из-за выделяемых токсинов ухудшается качество зерна.

Протравливание семян не обеспечивает защиту от этих болезней на весь период вегетации. Если запас инфекции велик, и погодные условия способствуют ее развитию, без обработок фунгицидами не обойтись. Но чем обернутся для сельхозпроизводителя дополнительные затраты? В связи с этим возникает потребность в зональной технологии производства зерна, в которой средства защиты растений помогают сохранять урожай, снижая его себестоимость и повышая маржу.

До недавнего времени, при принятии решения о фунгицидной обработке руководствовались исключительно экономическими порогами вредоносности (ЭПВ). Но при использовании ЭПВ на момент начала обработки вред уже нанесен, и фунгицид его не компенсирует. Кроме того, при высокой скорости развития болезни «стоп-эффект» фунгицида не гарантирован, и инфекция продолжает нарастать.

Альтернативой ЭПВ является концепция фитосанитарной экспертизы, основанная на оценке фитосанитарного риска. Она подразумевает использование уровней фитосанитарной сигнальной пораженности (ФСП). ФСП – это уровень проявления болезни, который, при складывающихся на данном поле условиях, сигнализирует об опасности развития вредоносной вспышки заболевания и необходимости проведения защитных мероприятий.

Методика

Целью наших исследований была оптимизация принятия решения о проведении фунгицидной обработки в условиях опытного поля Бекренево на основе использования существующих моделей вредоносности темно-бурой пятнистости ячменя.

В задачи исследований входило: 1) рассчитать величину потенциальных потерь при разных уровнях вредоносности патогена и продуктивности культуры; 2) составить технологические карты возделывания ячменя при разных способах обработки почвы и урожайности культуры; 3) провести оценку экономической эффективности применения фунгицида в зависимости от уровня поражения ячменя, технологии обработки почвы и продуктивности культуры; 4) выбрать степень поражения гельминтоспориозом, при достижении которой химическая защита ячменя является наиболее результативной; 5) сравнить экономическую эффективность обработки фунгицидом при различных технологиях обработки почвы и продуктивности культуры.

Для экономической оценки применения фунгицида в зависимости от интенсивности обработки почвы мы использовали два варианта из схемы многофакторного полевого опыта в д. Бекренево. Это отвальная и поверхностная обработки почвы. Планируемая урожайность в обоих случаях составляла 50 ц/га.

Для оценки роли продуктивности культуры планируемая урожайность при отвальной обработке почвы составляла 35 ц/га и 50 ц/га.

Расчет нормы минеральных удобрений проводили под планируемую урожайность. Для контроля сорняков применяли гербицид Линтур. Семена протравливали препаратом Максим Экстрим.

В качестве фунгицида для обработки вегетирующих растений ячменя использовали фунгицид Амистар Экстра в норме расхода 0,8 л/га.

Наш выбор пал именно на этот фунгицид, так как благодаря своему составу он не только эффективно подавляет темно-бурую пятнистость листьев, но и обладает физиологическим эффектом.

В наших исследованиях был использован сорт ячменя Нур. Этот пивоваренный и ценный по качеству сорт относится к разновидности нутанс и является среднеспелым. Его максимальная урожайность составляет около восьмидесяти ц/га.

Технологические карты составляли на основе технологии возделывания ячменя в 2015 г. на опытном поле в Бекренево. При выборе уровня ФСП использовали модель, созданную во Всероссийском НИИ фитопатологии по данным 6-летних полевых опытов по химической защите 9-ти сортов ячменя [1].

Она предусматривает отслеживание в фазу колошения пораженности 4-го сверху листа культуры. Такой подход снижает риск пропустить переход темно-бурой пятнистости на 3-й лист. Ведь именно три верхних листа, особенно флаговый и подфлаговый, играют главную роль в формировании урожая. Они должны оставаться здоровыми как можно дольше.

Степень поражения 4-го листа определяют с помощью методики, принятой в защите растений. Начиная с фазы колошения, проводят обследования поля раз в 5-7 дней. Двигаясь по диагонали участка, отбирают пробы растений. Размер пробы зависит от площади поля. При площади до 100 га берут 20 проб по 10 стеблей в каждой. С помощью шкалы определяют развитие болезни на 4-ом сверху листе. После этого рассчитывают средний процент развития болезни по формуле:

$$R = \Sigma (a \times b) / N,$$

где R – интенсивность развития болезни (процент);

$\Sigma (a \times b)$ – сумма произведений числа больных растений на соответствующий им процент поражения;

N – общее количество растений в учете.

Именно средний процент развития болезни служит исходной точкой для моделирования потерь урожая.

Потенциальные потери урожая при отсутствии обработки определяли на основе модели, разработанной на кафедре защиты растений и селекции Казанского аграрного университета: $y = 1,03 \times 1 \times 1,25 \times x_1^2 + 8,44 \times x_2$;

где y – потенциальные потери урожая зерна без обработки, ц/га;

x1 – развитие темно-бурой пятнистости в фазу колошения, %;

x2 – развитие сетчатой пятнистости в фазу колошения, %;

x3 – развитие карликовой ржавчины в фазу колошения [2].

После моделирования потенциальных потерь урожая для разных вариантов обработки почвы и продуктивности культуры нами было составлено 45 технологических карт. По ним мы рассчитывали статьи затрат и основные показатели экономической эффективности применения фунгицида.

Результаты

Как показали результаты экономической оценки применения фунгицида при отвальной обработке почвы и планируемой урожайности 50 ц/га, при поражении 4-го листа от 1 до 4% обработку проводить было невыгодно, так как себестоимость была выше, чем без фунгицида (таблица 1).

Таблица 1 – Экономическая эффективность возделывания ячменя с применением фунгицида при отвальной обработке почвы и планируемой урожайности 50 ц/га

Показатель	Пораженность, %									
	4		5		6		7		8	
Применение фунгицида	б/о	обр.	б/о	обр.	б/о	обр.	б/о	обр.	б/о	обр.
Себестоимость 1 ц, руб.	664,48	674,22	675,76	674,22	687,57	674,22	699,95	684,43	712,92	695,05
Маржа, руб./га	15393,59	16288,91	10057,09	16288,91	9308,59	16288,91	6420,59	15463,17	3636,32	14637,43

При развитии болезни 5% ситуация изменилась. Себестоимость при обработке была на 1,5 руб. меньше, чем в варианте без обработки, а маржа на 6 тыс. руб. выше (рентабельность на 15% выше). Поэтому обработка фунгицидом целесообразна при поражении 4-го листа 5%.

Обработка при более высоких уровнях поражения нежелательна, так как фунгицид не сможет эффективно сдерживать развитие болезни, что выражается в снижении урожая и росте себестоимости.

Аналогичную оценку проводили для поверхностной обработки почвы (таблица 2).

Таблица 2 – Экономическая эффективность возделывания ячменя с применением фунгицида при поверхностной обработке почвы и планируемой урожайности 50 ц/га

Показатель	Пораженность, %									
	4		5		6		7		8	
Применение фунгицида	б/о	обр.	б/о	обр.	б/о	обр.	б/о	обр.	б/о	обр.
Себестоимость 1 ц, руб.	636,93	648,94	647,58	648,94	658,73	648,94	670,41	658,63	682,65	668,72
Маржа, руб./га	19211,39	17552,95	19211,39	17552,95	10572,63	17552,95	7684,63	16727,21	4900,36	15901,47

Здесь обработка оказалась наиболее результативной при поражении 6%. Себестоимость при обработке была почти на 10 руб. меньше, чем в варианте без обработки, а маржа на 7 тыс. руб. больше. При более сильном развитии болезни возрастает себестоимость и снижается маржинальность.

Опрыскивание в случае поверхностной обработки почвы более эффективно, чем при отвальной: при поверхностной обработке маржинальность составляет около 17,5 тыс. рублей с га при себестоимости 649 рублей. Напомним, что при отвальной обработке маржинальность – на уровне 16,3 тыс. руб. с га при себестоимости – 674 руб.

Как показали результаты экономической оценки применения фунгицида при отвальной обработке почвы и планируемой урожайности 35 ц/га, до уровня поражения 6% включительно обработка была невыгодна. Себестоимость при обработке продолжала нарастать.

При обработке фунгицидом на уровне 7% себестоимость в обработанном варианте незначительно снизилась по сравнению с вариантом без обработки (на 62 копейки). Но этот результат уже значительно уступал себестоимости при обработке на меньшем уровне поражения.

При обработке на уровне 8% отмечали резкое увеличение себестоимости. При дальнейшем развитии болезни себестоимость росла, а маржинальность снижалась.

Таким образом, применение фунгицида при отвальной обработке почвы и урожайности 35 ц/га оказалось неоправданным при любом уровне поражения.

Выводы

При планируемой урожайности ячменя 50 ц/га обработку против темно-бурой пятнистости листьев в фазу колошения целесообразно начинать при развитии болезни на 4-ом листе 5-6% при отвальной обработке почвы; не более 6% – при поверхностной.

Проведение обработки фунгицидом в случае поверхностной обработки почвы более рентабельно, чем при отвальной.

При отвальной обработке почвы и планируемой урожайности ячменя 35 ц/га применение фунгицида экономически нецелесообразно при любом уровне поражения.

Литература

1. Кашемирова, Л.А. Фитосанитарные диагностические системы защиты ярового ячменя от темно-бурого и сетчатого «гельминтоспориозов» [Текст]: автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата биологических наук / Л.А. Кашемирова. – Большие Вяземы: ФГБНУ ВНИИФ, 1995. – 33 с.
2. Валиуллин, А.Р. Влияние различных фунгицидов на формирование урожая ярового ячменя [Текст] / А.Р. Валиуллин, А.А. Зиганшин, О.В. Шибеева, Р.И. Сафин // Вестник Казанского ГАУ. – 2009. – № 2 (12). – С. 108-111.

УДК 63.002.8

ОСНОВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ И ПРОБЛЕМЫ УТИЛИЗАЦИИ ОТХОДОВ В СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОМ ПРОИЗВОДСТВЕ

*Н.С. Долгова, обучающаяся; В.М. Степанова, к.б.н.
(ФГБОУ ВО Ярославская ГСХА, Ярославль, Россия)*

Ключевые слова: отходы, сельское хозяйство.

В обзоре рассмотрены проблемы и пути решения в области утилизации сельскохозяйственных отходов.

THE MAIN DIRECTIONS AND PROBLEMS OF WASTE MANAGEMENT IN AGRICULTURAL PRODUCTION

*N.C. Dolgova, student; V.M. Stepanova, Candidate of Biological Sciences
(FSBEI HE Yaroslavl SAA, Yaroslavl, Russia)*

Keywords: waste, agriculture.

The review considers problems and solutions in the field of recycling of agricultural waste.

Загрязнение природной среды отходами производства и потребления в последнее время стало острой экологической проблемой не только для крупных городов, но и для сельских территорий.

Хотя со времени древнейших цивилизаций проблема удаления отходов проще всего решалась именно в сельской местности. Натуральное хозяйство является примером относительно замкнутой системы «земледелие – животноводство», которая может утилизировать большинство отходов внутри себя. Земледелие дает животноводству корма, а оно в свою очередь обеспечивает земледелие чрезвычайно полезными для плодородия органическими удобрениями. И все же проблема удаления и переработки отходов в настоящее время очень актуальна для сельских территорий.

Ежегодно в сельскохозяйственном производстве России образуется 250 млн тонн органических отходов. Из них 150 млн тонн приходится на животноводство и птицеводство (навоз, помет), 100 млн тонн – на растениеводство (солома и др. пожнивные остатки). Но нельзя не учитывать отходы автотракторного парка, тару от пестицидов и удобрений, ядохимикаты с истекшим сроком использования, запрещенные к применению и многие другие.

Более половины всего объема отходов сельского хозяйства составляет навоз. На молочной ферме ежедневно образуется в среднем 39 кг навоза на одну корову, что составляет 7-8% массы животного. Ежедневное количество отходов от одной свиньи зависит от породы и размеров животного, корма и условий содержания. Режим кормления влияет на свойства свиного навоза. Приблизительно

тельно 30% съеденного корма превращается в ткани организма животного, а остальное испражняется в виде мочи и кала. Количество испражненного кала составляет в день 6-8% живой массы свиньи [1]. Утилизация навоза является важной частью деятельности фермерских хозяйств. Наиболее часто навоз используют в качестве органического удобрения, вывозя его на поля и запахивая. Ценность навоза как удобрения для почвы зависит от качества содержания скота и от метода удаления навоза. Например, она может снижаться в результате стока, выщелачивания, улетучивания азота и наличия питательных веществ в неусвояемом растительном виде. Однако в тех районах, где навоз от скота не может быть использован в зимний период, его складывают в прифермерских навозохранилищах и вносят в почву при вспашке весной или осенью. При таком хранении будет происходить просачивание жижи сквозь навоз и подстилку, которая сильно загрязняет окружающую среду. Для предотвращения таких последствий необходимо правильно оборудовать навозохранилища, а именно они должны быть определенного объема (исключающего переполнение), с бетонированным дном и герметичными стенами (чтобы избежать просачивания навозной жижи в почву и грунтовые воды). Так же рекомендуется строительство отдельных хранилищ для навоза и навозной жижи. Навоз хранится в навозохранилищах от 3 до 6 месяцев, до достижения полуперепревшего состояния. Если в свежем навозе содержится до 1,7 млн штук семян сорняков, яйца нематод, гельминтов и других вредителей, то в компосте их нет. Проходя стадию ферментации, навоз, нагреваясь, обеспечивает комфортные температуры для прорастания семян сорняков и вывода вредителей из яиц [2].

В настоящее время возникла потребность использования новейших доступных технологий переработки и обезвреживания сельскохозяйственных отходов. Все виды такой деятельности обязаны быть ориентированы на создание соответствующего рынка сбыта для подходящих к применению побочных товаров. Без достаточного спроса извлеченные вещества будут обладать малым экономическим смыслом [3]. В настоящее время все большее внимание уделяется использованию сельскохозяйственных отходов для получения биогаза [4, 5, 6]. Эту технологию можно считать перспективной, так как хозяйство с помощью установок может перейти на автономное существование и не использовать электро- и теплоэнергию от централизованной системы, что, несомненно, является отличным способом экономить денежные средства. Но в условиях Ярославской области внедрение данной технологии не увенчалось пока успехом из-за особенностей климатических условий.

Отходы растениеводства часто также используются, прежде всего, как эффективное топливо. Шелуха гречихи при производстве круп, торф, солома, опилки – все подобные отходы могут быть использованы для производства топливных брикетов. Это топливо, сравнимое по теплоотдаче с каменным углем, практически не содержащее серы. При сгорании брикетов из соломы выделяется примерно в 1,5 раза больше тепла, чем при сгорании древесины. Отходы растениеводства (солома, лузга подсолнечника, риса, проса и т.п.) имеют невысокую исходную влажность. Элементарный состав соломы и теплота ее сгорания (13-16 МДж/кг) не слишком отличаются от соответствующих показателей для

древесины (7,2-18,4 МДж/кг), хотя теплота сгорания соломы ниже, чем у сухой древесины. С другой стороны, с учетом обычной для соломы влажности ниже 20% теплота сгорания соломы оказывается выше, чем у древесной щепы. Использование соломы, лузги и другой биомассы для производства биотоплива в России пока развито незначительно [7].

В настоящее время имеются положительные примеры использования отходов растениеводства в качестве наполнителей полимерных композиций. При производстве теплоизоляционных, конструкционных и отделочных материалов широко применяют эпоксидные составы, наполненные сельскохозяйственными отходами – отходами обмолота гречихи, проса. Это существенно снижает стоимость полученных изделий с использованием экологически чистого сырья. Одновременно решается проблема утилизации отходов сельскохозяйственных производств [8]. Исследовано изменение физико-химических и механических свойств получаемых композиционных материалов в зависимости от вида наполнителя и соотношения компонентов [9]. После определенной технологической обработки отходы растениеводства могут служить термостойкими наполнителями термо- и реактопластов, что позволит существенно снизить стоимость композитов, придать им необходимый уровень физико-механических свойств и найти применение в качестве экологически чистого сырья [10].

Обзор методов использования сельскохозяйственных отходов показал, что решить проблему их своевременного удаления или получения побочных продуктов, дающих экономическую выгоду в нашей стране, пока удается не в полной мере. В России применение отходов в агрикультуре составляет чуть больше 10%. Разработка методов, пригодных для утилизации сельскохозяйственных отходов, находится в зачаточном состоянии. Многие методы переработки используются лишь в небольших масштабах.

Литература

1. Сидоренко, О.Д. Биологические технологии утилизации отходов животноводства [Текст]: учеб. пособие / О.Д. Сидоренко, Е.В. Черданцев. – М.: Изд-во МСХА, 2001. – 74 с.
2. Заводов, А. Экологическое безотходное высокорентабельное агропромышленное хозяйство с базовой отраслью крупного рогатого скота молочного направления [Текст] / А. Заводов, В. Заводов // Главный зоотехник. – 2012. – № 3. – С. 59-62.
3. Киладзе, А. Экономические показатели ресурсосбережения в сельском хозяйстве [Текст] / А. Киладзе // Главный зоотехник. – 2012. – № 7. – С. 59-61.
4. Прохоренков, А.М. Техничко-экологические аспекты перевода работы сельских многопрофильных котельных на биотопливо [Текст] // Успехи современного естествознания. Материалы конференции. – 2006. – № 4. – С. 60.
5. Назмеев, Ю.Г. Использование биомассы для энергоснабжения агропромышленных потребителей [Текст] / Ю.Г. Назмеев, Г.Р. Халитова, Ю.В. Караева // Успехи современного естествознания. Материалы конференции. – 2006. – № 4. – С. 56.

6. Шайкин, В. Газ нерукотворный [Текст] / В. Шайкин // Новое сельское хозяйство. – 2011. – № 5. – С. 12-13.
7. От отходов к выгодному энергетическому ресурсу [Текст] // Новое сельское хозяйство. – 2010. – № 3. – С. 78-81.
8. Чельшева, И.А. Использование отходов растениеводства в качестве наполнителей полимерных композиций [Текст] / И.А. Чельшева, Л.Г. Панова // Вестник Саратовского государственного технического университета. – 2006. – Т. 4. – № 1. – С. 41.
9. Бикбау, М.Я. Новые подходы к переработке сельскохозяйственных отходов [Текст] / М.Я. Бикбау // Экологический вестник России. – 2006. – № 12. – 48 с.
10. Утилизация отходов сельскохозяйственного производства [Текст] // Экологическая безопасность в АПК. – 2009. – № 1. – С. 28.

УДК 631.95

ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ПОСЛЕДСТВИЯ ПРИМЕНЕНИЯ ПЕСТИЦИДОВ В УСЛОВИЯХ ТЕРТЕРСКОГО РАЙОНА

А.Ш. Ибрагимли, магистрант

*Научный руководитель – К.Ю. Мамедова, к.с.-х.н., доцент
(Азербайджанский ГАУ, Гянджа, Азербайджан)*

Ключевые слова: пестициды, токсиканты, детоксикация, кислые, щелочные почвы.

Исследованиями установлено, что из-за преобладания суглинистых почв в Тертерском районе пестициды разлагаются быстрее, чем в почвах легкого состава. Хлорорганические пестициды в кислой почве сохраняются дольше, нежели в щелочной, и поэтому в щелочных, в основном малогумусированных почвах исследуемого района пестициды разлагаются быстрее, нежели в других почвах.

ENVIRONMENTAL IMPACTS OF THE USE OF PESTICIDES IN THE CONDITIONS OF THE TERTER REGION

A.Sh. Ibrahimli, Undergraduate

*Scientific supervisor – K.U. Mamedova, Candidate of Agricultural Sciences,
Associate Professor
(Azerbaijan SAU, Ganja, Azerbaijan)*

Keywords: pesticides, toxicants, detoxification, acidic, alkaline soils.

Studies have shown that because of the predominance of loamy soils in the Terter region, pesticides decompose more rapidly than in soils of light composition. Organochlorine pesticides persist longer in acidic soil than in alkaline soils, and

therefore in alkaline, mostly low-humus soils of the study area, pesticides decompose faster than in other soils.

Введение

Необходимость применения химических средств защиты растений от вредителей и болезней определяется тем, что потери урожая без применения ядохимикатов могут составлять около 50%. Пестициды включаются в экологические пищевые цепочки: из почвы попадают в воду и растения, затем – в организмы животных и птиц, а в конечном счете – с пищей и водой в организм человека. И на каждом этапе миграции они наносят вред и ущерб. Чем устойчивее и токсичнее пестициды, тем серьезнее их негативное воздействие на живую природу и человека. При этом устойчивость к факторам окружающей среды (солнечный свет, кислород, микробиологическое разложение и т.д.), способность ядохимикатов сохраняться длительное время в большей мере определяют их опасность. Пестициды на основе хлорорганических, фосфорорганических и карбонатных соединений значительно отличаются по своей стойкости [1].

Азербайджан занимал первое место в бывшем СССР по применению пестицидов на гектар площади. По данным 1989 года, превышение норм содержания остаточных количеств пестицидов в окружающей среде Азербайджана достигало 29,2% (в России на тот же период – 4,6%). Обработки в основном осуществлялись авиационным методом, особенно в хлопководческих регионах республики, при этом только 6% веществ достигало цели, а 94% рассеивалось в окружающей среде [2].

Условия и методы исследований

Исследования проводились в Тертерском районе Азербайджанской Республики. Из-за преобладания суглинистых почв в Тертерском районе пестициды разлагаются быстрее, чем в почвах легкого состава. Хлорорганические пестициды в кислой почве сохраняются дольше, нежели в щелочной. Поэтому в почвах исследуемого района пестициды разлагаются быстрее, нежели в других почвах. Исходя из этого, мы попытались выявить экологические последствия применения пестицидов в щелочных, в основном малогумусированных почвах Тертерского района.

Выводы

Органическое вещество почвы связывает многие пестициды в водонерастворимые и малодоступные для почвенных организмов формы, вследствие чего токсиканты не подвергаются гидролизу и, несмотря на высокую биологическую активность гумусированных почв, сохраняются в них длительное время. Повышенная температура почвы способствует десорбции пестицидов, связанных коллоидами. На эти процессы также влияют окислительно-восстановительные условия почвы: одни пестициды быстрее метаболируются в анаэробных условиях, другие – в аэробных.

Исследованиями установлено, что в районах интенсивной химизации сельского хозяйства Азербайджана (особенно регионы, в которых возделывался хлопок, включая Тертерский район) и в местах сосредоточения загрязненных пестицидами почв создаются искусственные, аномальные геохимические провинции и местное население постоянно подвергается соответствующему негативному воздействию. В подобных провинциях повышен уровень заболеваемости, врожденных уродств, нарушений физического и психического развития.

Таким образом, управлять процессами разложения пестицидов в почве можно лишь при детальном знании ее свойств и факторов, определяющих эти процессы.

Частично судьбу пестицидов в почве удастся регулировать агротехническими приемами – обработкой, применением орошения и удобрений, выбором сорта и культуры, способом внесения токсикантов, его глубиной, сроком. Приняты меры ответственности за строгим соблюдением правил хранения и расходования ядохимикатов в сельском и лесном хозяйствах республики.

Снизить фитотоксичность остатков гербицидов могут также внесенные в почву разные вещества, которые влияют на гербициды. Такое влияние, в частности, имеет активированный уголь. Использование его в дозе от 150 до 600 кг/гектар существенно снижает или полностью устраняет фитотоксичное действие остатков гербицидов на картофеле, сахарной свекле и т.п.

Система использования сельскохозяйственных угодий должна быть направлена на полную и скорейшую детоксикацию всех биоцидов, поступивших в почвы. Микробиологическое разложение биоцидов – главный путь детоксикации почв, а всякая активизация микробиологической деятельности содействует исчезновению ядохимикатов из почв.

Сегодня вряд ли можно полностью отказаться от применения ядохимикатов. Но нужно быть осторожным с дозировкой, транспортировкой, хранением и т.д. Рациональное использование пестицидов должно осуществляться путем снижения норм расхода препаратов, оптимизации сроков и способов применения, подбора препаратов, наиболее безвредных для среды и человека, сокращения обработок на основе учета экологических и экономических порогов вредности фитофагов.

Для предотвращения нагромождения стойких пестицидов в почвах необходимо шире чередовать пестициды с учетом их персистентности дифференцирования для различных грунтово-климатических зон.

Литература

1. Кудряшева, А.А. Человечество, живой мир и среда обитания [Текст] / А.А. Кудряшова. – М.: Колос, 2004. – 198 с.
2. Сперанская, О.А. Пестициды: угроза реальна [Текст] / О.А. Сперанская. – М., 2004. – 71 с.

УДК 332.3:349.41 (476.1)

**ЭКОЛОГО-ПРАВОВЫЕ АСПЕКТЫ ОСВОЕНИЯ, УЛУЧШЕНИЯ
И ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЗЕМЕЛЬ В МИНСКОМ РАЙОНЕ
РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ**

*Н.А. Казакевич, ст. преподаватель
(УО Белорусская ГСХА, Горки, Республика Беларусь)*

Ключевые слова: охрана земель, мероприятия, почвы, эрозия, деградация, рекультивация, консервация.

В результате изучения влияния ветровой и водной эрозии на территории Минского района Республики Беларусь установлено, что при правильном использовании земель и проведении всего комплекса противоэрозионных мероприятий ее опасность невелика.

**ECOLOGICAL AND LEGAL ASPECTS OF DEVELOPMENT,
IMPROVEMENT AND USE OF LAND IN THE MINSK DISTRICT
THE REPUBLIC OF BELARUS**

*N.A. Kazakevich, senior teacher
(IE Belarusian SAA, Gorki, Belarus)*

Keywords: conservation lands, activities, soils, erosion, degradation, reclamation, conservation.

A study of the influence wind and water erosion on the territory of Minsk district of the Republic of Belarus it is established that with proper use of land and the performance of all erosion control measures the danger is small.

Методика

Согласно действующему законодательству землепользователи должны осуществлять в границах предоставленных им (находящихся у них) земельных участков следующие мероприятия по охране земель: благоустраивать и эффективно использовать землю, земельные участки; сохранять плодородие почв и иные полезные свойства земель; защищать земли от водной и ветровой эрозии, подтопления, заболачивания, засоления, иссушения, уплотнения, загрязнения отходами, химическими и радиоактивными веществами, иных вредных воздействий; предотвращать зарастание сельскохозяйственных земель древесно-кустарниковой растительностью (насаждениями) и сорняками; сохранять торфяно-болотные почвы при использовании сельскохозяйственных земель, предотвращать процессы минерализации торфяников; проводить консервацию деградированных земель, если невозможно восстановить их исходное состояние; восстанавливать деградированные, в том числе рекультивировать, нарушенные земли; снимать, сохранять и использовать плодородный слой земель при проведении работ, связанных с добычей полезных ископаемых и строительством.

Мероприятия по охране земель должны включаться: в региональные схемы использования и охраны земельных ресурсов, схемы землеустройства административно-территориальных и территориальных единиц, территорий особого государственного регулирования, проекты внутрихозяйственного и межхозяйственного землеустройства и иную землеустроительную документацию; в проектную документацию на размещение, строительство, реконструкцию, эксплуатацию, консервацию и снос объектов промышленности, транспорта, связи, обороны, коммунального, лесного, водного и сельского хозяйства, а также иных объектов, оказывающих воздействие на землю; в проектную документацию по мелиорации земель; в технические нормативные правовые акты, устанавливающие технические требования к технологическим процессам, непосредственно связанным с использованием земель в хозяйственной и иной деятельности.

Юридические лица и индивидуальные предприниматели, хозяйственная и иная деятельность которых непосредственно связана с использованием земель или вредным воздействием на них, осуществляют мероприятия по охране земель в соответствии с утвержденными ими планами, согласованными с территориальными органами Министерства природных ресурсов и охраны окружающей среды Республики Беларусь. Планы по охране земель должны содержать сведения о гарантированных объемах и источниках финансирования мероприятий по охране земель.

Финансирование мероприятий по охране земель осуществляется за счет собственных средств землепользователей, средств республиканского и местных бюджетов, направляемых на эти цели в соответствии с законодательством, а также иных источников, не запрещенных законодательством.

Для оценки состояния земель устанавливаются в соответствии с законодательством о санитарно-эпидемиологическом благополучии населения, об охране окружающей среды нормативы предельно допустимых концентраций химических и иных веществ в почве.

Особенности охраны земель отдельных категорий и видов земель определяются в соответствии с законодательством [1].

Результаты

В Минском районе опасность ветровой и водной эрозии на территории района невелика при правильном использовании земель и проведении всего комплекса противоэрозионных мероприятий.

Проектируемые противоэрозионные, культуртехнические и мелиоративные мероприятия на территории Минского района приведены в таблице 1.

Из таблицы видно, что на создание противоэрозионных лесных полос в районе планируется выделить 39000 у.е., это объясняется тем, что на территории не имеется требуемого количества данных полос, что негативно сказывается на общей противоэрозионной обстановке. Из культуртехнических мероприятий большой объем занимают расчистка луговых земель от кустарника, а также известкование почв, общая стоимость этих работ составила 33660 у.е.

Таблица 1 – Проектируемые противозрозионные, культуртехнические и мелиоративные мероприятия

Показатели	Стоимость ед. работ, у.е.	Объем работ, га	Общая стоимость, у.е.
Сплошное облесение песков и земель, не используемых в сельском хозяйстве	70	69	4830
Облесение прудов и водоемов лесополосы	260	50	13000
Создание противозрозионных лесных полос	260	150	39000
Агротехнические противозрозионные мероприятия	4	668	2672
Расчистка луговых земель от кустарника, известкование почв	170	198	33660
в т.ч. известкование почв	25	8520	21300

Все виды обработки эродированных почв по возможности проводятся поперек склона или в направлении, приближающемся к горизонталям. При такой обработке почвы образуется волнистая поверхность, задерживающая сток воды, а следовательно, уменьшающая смыв почвы.

Предусмотрены организационно-хозяйственные мероприятия, которые включают в себя правильную организацию сельскохозяйственных земель: выделение севооборотных массивов, введение противозрозионных севооборотов и др.

Важное место в борьбе с эрозией занимают агротехнические мероприятия. В связи с тем, что большинство почв, подверженных эрозии, разбросаны по территории района незначительными по площадям участками и использовать их вне связи с неэродированными землями не представляется возможным, предусматривается использование их в системе обычных севооборотов. В комплекс агротехнических противозрозионных мероприятий включены приемы обработки почвы, посева, посадки и обработки сельскохозяйственных культур, а также приемы снегозадержания и регулирования стока талых и ливневых вод.

Основными агротехническими приемами в борьбе с эрозией почв на осушенных торфяно-болотных почвах является создание ветроустойчивой структуры почвы, путем ее прикатывания и содержания почвы большую часть вегетационного периода под хорошо развитой растительностью, максимальное насыщение севооборотов многолетними травами.

Выводы

Для прекращения имеющихся эрозионных процессов и возможного возникновения новых в районе предусмотрены мелиоративные мероприятия.

Мероприятия, направленные на предупреждение загрязнения атмосферного воздуха, объединяют в группы:

- улучшение существующих и внедрение новых технологических процессов, которые исключили бы выделение опасных веществ в самом источнике образования;

- улучшение состава топлива и снижение выбросов в атмосферу загрязняющих веществ;

- предотвращение загрязнения атмосферы рациональным размещением источников вредных выбросов;

- расширением площадей зеленых насаждений.

Особую тревогу вызывает обеспечение сохранности и эффективное использование мелиорированных земель.

В результате вмешательства человека в природную среду возникают необратимые процессы, влекущие эрозию почв и т.д., такие условия создаются чаще всего в результате уничтожения растительности.

Государство предоставляет гражданам и хозяйственным организациям определенные права по использованию земель и возлагает на них соответствующие обязанности, решает задачи их обеспечения. Одним из основных инструментов такого обеспечения является контроль за соблюдением требований земельного законодательства [2].

Литература

1. Кодекс Республики Беларусь о земле от 23 июля 2008 г. (с измен. и дополн. от 31 декабря 2014 г.) // Нац. реестр правовых актов Республики Беларусь. – 2008. – № 187. – 2/1522.
2. Комментарий к Кодексу Республики Беларусь о земле / под общ. ред. С.А. Болашенко, Н.А. Шингель. – Минск: Дикта, 2009. – 600 с.

УДК 631,84:[581,132:633,14,324]

ВЛИЯНИЕ АЗОТНЫХ ПОДКОРМОК НА ФОТОСИНТЕЗ ПОСЕВА ОЗИМОЙ РЖИ

Н.М. Кулемина, обучающаяся
Научный руководитель – Т.В. Таран, к.с.-х.н., доцент
(ФГБОУ ВО Ярославская ГСХА, Ярославль, Россия)

Ключевые слова: озимая рожь, сорт Татьяна, фотосинтез посева, Гумат+7, урожайность.

По результатам исследований выполнена оценка фотосинтетической деятельности посевов озимой ржи сорта Татьяна при возделывании на дерново-подзолистой среднесуглинистой слабogleеватой почве при разных уровнях азотных подкормок и применении гуминового препарата Гумат+7.

THE INFLUENCE OF NITROGEN FERTILIZATION ON PHOTOSYNTHESIS OF THE WINTER RYE SEEDING

N.M. Kulemina, student
Scientific supervisor – T.V. Taran, Candidate of Agricultural Sciences,
Associate Professor
(FSBEI HE Yaroslavl SAA, Yaroslavl, Russia)

Keywords: winter rye, Tatyana variety, seeding photosynthesis, Gumat+7, yield.

Based on the results of the research, the photosynthetic activity of the winter rye cultivars of the Tatyana variety was evaluated in cultivation on soddy-podzolic

medium loamy slightly gleyed soil at different levels of nitrogen fertilizing and the application of Humate+7 humic preparation.

Озимая рожь в условиях Нечерноземной зоны – самая распространенная продовольственная культура. По сравнению с другими зерновыми она обладает высокими адаптивными свойствами к условиям выращивания [1]. Во многих районах России дает более высокие и устойчивые урожаи, чем яровые хлеба [2]. Важным элементом технологии при ее выращивании является применение удобрений, уровень и способы применения которых должны обеспечивать оптимальные условия для фотосинтеза посевов. Система применения удобрений должна строиться с учетом биологических особенностей культуры, почвенно-климатических, хозяйственных условий и др. Для озимой ржи, как и других озимых зерновых культур, установлена важность азотной подкормки в начале весенней вегетации растений, в то же время для интенсивных современных сортов показана эффективность и более поздних подкормок.

В наших исследованиях выполнена оценка фотосинтетической деятельности посевов озимой ржи при применении разовой и двукратной азотной подкормки и эффективности их совместного действия с гуминовым препаратом Гумат+7 на окультуренной дерново-подзолистой среднесуглинистой слабоблееватой почве в условиях Ярославской области.

Методика

Исследования проведены на опытном поле ФГБОУ ВО Ярославская ГСХА. Почва опытного участка дерново-подзолистая среднесуглинистая слабоблееватая ($pH_{\text{сол.}}$ 5,5; P_2O_5 – 280-320 мг/кг и K_2O – 140-165 мг/кг почвы; гумус – 3,0-3,2%). Опыт заложен методом расщепленных делянок с рендомизированным размещением вариантов в повторениях. Площадь элементарной делянки – 10,5 м². Повторность опыта 4-кратная. Использовались семена озимой ржи сорта Татьяна, норма высева – 5,5 млн шт. всхожих семян на 1 га, технология возделывания озимой ржи традиционна для озимых культур в Ярославской области, предшественником был чистый пар.

Согласно схеме опыта основное внесение минеральных удобрений проведено в виде азофоски под предпосевную культивацию – $N_{40}P_{40}K_{40}$ (фон). На фоне основного внесения удобрений проведены азотные подкормки: первая в дозах N_{30} и N_{60} (конец кущения), вторая в дозе N_{30} в виде аммиачной селитры (в фазе выхода в трубку). Применялся регулятор роста – Гумат+7 – в дозе 1 л/га при норме расхода рабочей жидкости – 300 л/га в начале трубкования, особенностью данного препарата является обогащенность его микроэлементами. Органические удобрения под озимую рожь не применялись.

В течение вегетационного периода проводились фенологические наблюдения: учитывалась густота стояния растений, изучалась динамика формирования площади листьев и нарастания сухой массы по общепринятой методике; площадь листьев определяли методом «высечек» по А.А. Ничипоровичу (1956); фотосинтетический потенциал (ФП) по методике, предложенной А.А. Ничипоровичем (1961); чистую продуктивность фотосинтеза (ЧПФ) –

по формуле Кидда, Веста и Бриггса (А.А. Ничипорович, 1961); анализ структуры урожая проводили по методике Госсортоиспытания сельскохозяйственных культур (1985). Учет урожая зерна проводили поделочно с пересчетом на стандартную 100%-ную чистоту и 14%-ную влажность. Математическая обработка проводилась методом дисперсионного анализа по В.А. Доспехову (1985) с использованием программы Disant, Excel.

Результаты

Метеорологические условия в период проведения опыта отличались от среднееголетних значений. Температура воздуха была выше на протяжении всего вегетационного периода культуры. Складывались благоприятные условия для прорастания, начального роста и развития культуры и перезимовки растений. Период активной вегетации растений начался в конце 2-й декады апреля.

Наблюдения в период вегетации показали, что изучаемые факторы не отразились на времени наступления и продолжительности фенологических фаз, полная спелость наступила в начале третьей декады июля, продолжительность вегетационного периода составила 333 дня.

Об интенсивности роста растений можно судить по их скорости роста в высоту. В целом использование азотных подкормок и гумата слабо отразилось на динамике линейного роста растений. По опыту высота растений колебалась от 118 до 123 см. Максимальная высота отмечена на варианте внесения дозы азотного удобрения N_{30} с применением гумата.

Анализ динамики нарастания листовой поверхности показал характерный ее ход для озимых зерновых культур. Наибольшее нарастание площади листьев отмечалось в фазу выхода в трубку. К периоду цветения была сформирована максимальная площадь листьев, которая составила на варианте без азотных подкормок 35,2-35,9 тыс. $m^2/га$ (таблица 1). Азотная подкормка в дозе N_{30} оказала слабое положительное действие на площадь листьев, только при совместном применении с гуминовым препаратом. Максимальная площадь составила 40,9 тыс. $m^2/га$ на варианте с подкормкой N_{60} , дополнительная азотная подкормка и применение гумата не способствовали увеличению площади листьев посева.

Таблица 1 – Показатели фотосинтетической деятельности посевов озимой ржи

Вариант		Макс. площадь листьев, тыс. $m^2/га$	Средняя площадь листьев, тыс. $m^2/га$	ФП, тыс. $m^2/га$ сут.	ЧПФ, $г/м^2$ в сутки	ПРЛ, кг/тыс. m^2	Урожай сухой массы, т/га	К хоз.
1. $N_{40}P_{40}K_{40}$ – фон	Без гумата	35,9	21,7	2280	4,21	2,05	9,6	0,48
	Гумат	35,2	21,6	2270	4,93	2,21	10,9	0,46
2. Фон + N_{30}	Без гумата	35,3	21,8	2289	4,80	2,15	11,0	0,45
	Гумат	36,5	22,6	2372	4,89	2,22	11,6	0,46
3. Фон + N_{60}	Без гумата	40,9	22,0	2385	4,57	2,15	10,9	0,47
	Гумат	39,0	22,5	2364	4,86	2,08	11,5	0,43
4. Фон + N_{60} + N_{30}	Без гумата	40,0	22,9	2410	4,77	2,12	11,5	0,44
	Гумат	38,8	22,6	2368	4,77	1,97	11,3	0,41

В качестве показателя, коррелирующего с величиной конечного урожая, при оценке величины фотосинтетического аппарата растений широко используется фотосинтетический потенциал посева (ФП), который характеризует не только размеры, но и длительность работы рабочего ассимилирующего аппарата в течение всего периода вегетации. Показано, что в хороших условиях его величина в посевах зерновых культур в условиях Нечерноземной зоны составляет величину 2,5-3,0 млн м² × дней/га [3].

В наших исследованиях в течение весенне-летнего периода вегетации озимой ржи сформирована величина ФП на контроле 2280 тыс. м² × дней/га, а на вариантах с азотными подкормками на 9-130 тыс. м² × дней/га больше. Максимальный фотосинтетический потенциал сформирован на варианте наибольшего внесения удобрений без применения гумата, где составил 2410 тыс. м² × дней/га. Положительное действие гумата проявилось только на варианте N₃₀.

Анализ показателя чистой продуктивности фотосинтеза посева показал вариабельность значений в зависимости от применяемых удобрений и гумата. Максимальное значение наблюдалось на контрольном варианте с применением гумата и составило 4,93 г/м²сут., на остальных вариантах это значение снижалось; минимальное значение наблюдалось на контрольном варианте без применения гумата и составило 4,21 г/м²сут. В целом по опыту применение гумата характеризовалось положительным влиянием на данный показатель, кроме варианта с наибольшим внесением удобрений.

Результат продуктивной работы листового аппарата характеризуют показателем ПРЛ, который показывает, какое количество зерна приходится в итоге на 1000 единиц ФП. В наших исследованиях установлено, что по опыту это величина – 2,05-2,22 кг. На величину продуктивной работы листьев положительное влияние оказала подкормка N₃₀ (увеличение с 2,05 до 2,15 кг), более высокие дозы не способствовали росту показателя, действие гумата на этот показатель незначительное.

При оценке фотосинтеза посева также широко используется показатель, который характеризует хозяйственную эффективность накопленных в процессе фотосинтеза ассимилятов. Установлено, что доля зерна в накопленной сухой массе на 1 га составляет 0,41-0,48, наибольшее значение на варианте без азотных подкормок.

Анализ урожайности озимой ржи, представленный в таблице 2, показал положительное влияние азотных подкормок. На фоне основного внесения удобрений была сформирована высокая урожайность 46,0 ц/га. Внесение азота в дозе N₃₀ способствовало увеличению урожайности на 3,2 ц/га. На варианте с N₆₀ дополнительно к контролю получено 5,2 ц/га зерна. Дополнительная азотная подкормка не способствовала дальнейшему росту урожайности. На вариантах с применением гумата отмечена положительная тенденция влияния на урожайность озимой ржи, увеличение урожайности математически недостоверно.

Анализ структуры урожая озимой ржи показал вариабельность значений элементов и некоторое увеличение показателей продуктивности колоса при применении азотных подкормок и гумата.

Таблица 2 – Влияние азотных подкормок и гумата на урожайность озимой ржи

Вариант		Урожайность		Прибавка урожая от азотной подкормки
		ц/га	% к фону	ц/га
1. N ₄₀ P ₄₀ K ₄₀ – фон	Без гумата	46,0	100	
	Гумат	50,3	115	
2. Фон + N ₃₀	Без гумата	49,2	107	3,2
	Гумат	52,8	115	
3. Фон + N ₆₀	Без гумата	51,2	111	5,2
	Гумат	49,0	107	
4. Фон + N ₆₀ + N ₃₀	Без гумата	51,0	111	5,0
	Гумат	46,8	102	
НСР ₀₅ для фактора А (удобрение)		1,91		
НСР ₀₅ для фактора В (гумат) F _{факт.} < F _{теор.}				

Отмечено, что при применении азотных подкормок увеличилось количество продуктивных стеблей. Масса 1000 зерен находилась в пределах 35,1-40,0 г, максимальное значение наблюдалось на варианте Фон + N₃₀ + Гумат.

Выводы

В условиях года исследований установлено положительное действие разовых азотных подкормок на урожайность озимой ржи, которое определялось увеличением продуктивности колоса и числа продуктивных побегов.

Максимальная урожайность 51,2 ц/га сформирована на варианте Фон + N₆₀, где сформирована максимальная листовая поверхность на уровне 49,0 тыс. м²/га, ФП – 2385 тыс. м²/га сут., ПРЛ – 2,15 кг/тыс. м².

Действие гумата в большей мере проявилось на формировании вегетативной части растений, установлена положительная тенденция влияния препарата на урожайность зерна.

Литература

1. Романова, И.Н. Формирование урожайности и качества зерна разных сортов озимой ржи в зависимости от сроков посева [Текст] / И.Н. Романова, С.Е. Терентьев // *Зерновое хозяйство*. – 2007. – № 1. – С. 13-14.
2. Посыпанов, Г.С. Растениеводство [Текст] / Г.С. Посыпанов, В.Е. Долгодворов, Б.Х. Жерунов. – М.: КолосС, 2006. – 612 с.
3. Кошкин, Е.И. Частная физиология полевых культур [Текст] / Е.И. Кошкин, Г.Г. Гатаулина, А.Б. Дьяков и др.; под ред. Е.И. Кошкина. – М.: КолосС, 2005. – 344 с.

ВЛИЯНИЕ БИОПРЕПАРАТА РИЗОТОРФИН НА УРОЖАЙНОСТЬ ВИКО-ОВСЯНОЙ СМЕСИ

Ф.О. Курбонов, обучающийся
Научный руководитель – Н.П. Баушева, ст. преподаватель
(ФГБОУ ВО Ярославская ГСХА, Ярославль, Россия)

Ключевые слова: вико-овсяная смесь, инокуляция семян, ризоторфин, клубеньковые бактерии, азотфиксация, урожайность.

Рассмотрены особенности вико-овсяной смеси, ее значение в повышении плодородия почвы, влияние инокулянта Ризоторфин на урожайность бобовых культур, в том числе вики яровой в одновидовых и смешанных с овсом посевах.

INFLUENCE OF BIOTREPARATE RIZOTORFIN ON WASTE OF VICO-OXYA MIXTURE

F.O. Kurbonov, student
Scientific supervisor – N.P. Bausheva, senior lecturer
(FSBEI HE Yaroslavl SAA, Yaroslavl, Russia)

Keywords: vetch-oat mixture, inoculation of seeds, risotorphine, nodule bacteria, nitrogen fixation, yield.

The peculiarities vetch-oat mixture, its importance in enhancing soil fertility, the influence of inoculum Risotorphine in the crop sequence legume crops, including spring vetch in single-species and mixed with oats crops.

Одним из путей повышения продуктивности сельскохозяйственных животных является укрепление кормовой базы, а именно – увеличение доли возделывания зернобобовых культур в структуре посевных площадей.

Современные системы кормопроизводства должны соответствовать следующим основным требованиям:

- во-первых, производимые корма должны быть дешевыми, так как в структуре затрат на животноводческую продукцию они составляют не менее 50%;
- во-вторых, животные должны быть обеспечены высококачественными, сбалансированными по элементам питания, в первую очередь, по протеину и обменной энергии, кормами по полной потребности;
- в-третьих, большинство кормовых культур должно обладать высоким средоулучшающим потенциалом, то есть повышать плодородие почвы и урожайность следующих за ними культур в течение двух-трех лет.

Этим требованиям наиболее полно отвечают однолетние и многолетние бобовые травы.

Одной из самых ценных и наиболее распространенных однолетних бобовых культур является вика яровая, которая пригодна для использования на зе-

ленный корм, сено, силос и выпас, является прекрасной парозанимающей культурой и хорошо растет пожнивно [1]. При разных сроках сева в кормовых севооборотах вика – ценнейшее растение зеленого конвейера. Как все бобовые она лучший предшественник для большинства культур, так как накапливает и оставляет в почве до 90 кг/га азота и много органической массы, что соответствует примерно 20 т/га навоза [2].

Корневая система вики недостаточно развита из-за небольшого количества боковых корней, поэтому она, как и другие культуры с маломощной корневой системой, проявляет повышенную требовательность к уровню минерального питания особенно в начале роста. По сравнению с другими бобовыми культурами азотфиксирующая способность вики не очень высокая.

В нашей зоне наиболее распространенными являются бобово-злаковые смеси, с применением которых связано совокупно-максимальное использование лучших хозяйственно-ценных качеств и свойств этих культур; у злаковых – прочного, устойчивого к полеганию стебля, интенсивно работающего фотосинтетического аппарата; у бобовых – способности фиксировать свободный азот из воздуха, снабжать ими растения, накапливать большое количество белка в корнях, вегетативной массе и особенно в семенах, что компенсирует недостающие в злаковых культурах аминокислоты – лизин, триптофан и другие.

Травосмеси бобовых и злаковых культур полнее используют питательные вещества и влагу почвы. Это объясняется тем, что корневые системы (мочковатая и стержневая) располагаются равномерно в различных горизонтах.

Смешанные посевы издавна практикуются в сельскохозяйственном производстве. Однако по ряду причин смешанные посевы широкого распространения не получают. Основными причинами из них являются: недостаточная изученность биологических особенностей, хозяйственно-ценных признаков и приемов их возделывания в различных почвенно-климатических зонах, недостаточно развитое семеноводство [3].

Научно-обоснованный, используемый на определенные хозяйственные цели смешанный посев должен отличаться от его составляющих культур количественной и качественной характеристиками урожая, быть по возможности более устойчивым к условиям выращивания и обладать повышенной толерантностью к комплексу болезней, вредителей и сорняков при наименьших энергозатратах.

В Нечерноземной зоне яровую вику как на кормовые цели, так и на семена возделывают в смешанных посевах преимущественно с овсом.

Вико-овсяная смесь в условиях средней полосы и Нечерноземья имеет наибольшее значение в обороте зеленого конвейера. Через полтора-два месяца травостой уже может скармливаться. Разница в сроках посева на различных участках в две-три недели позволяет более рационально использовать кормовые площади. За сезон таких сроков может быть от двух до пяти, в зависимости от природно-климатической зоны.

Вико-овсяная смесь используется и в качестве так называемого «зеленого удобрения», из-за чего и относится к группе растений – сидератов. Смесь вы-

рачивается специально для заделки ее в почву в качестве удобрения и защиты растительных культур от болезнетворных организмов.

На зеленое удобрение смесь сеют поукосно, то есть после уборки основной культуры. В результате использования вико-овсяной смеси в качестве сидерата почва насыщается такими необходимыми элементами, как фосфор и азот, а также органическим веществом.

Зеленое удобрение из вико-овсяной смеси, перегнивая, делает почву менее плотной, тем самым действуя на нее как разрыхлитель. Также задерживается рост сорных растений.

Вико-овсяная смесь закладывается в почву в целях мульчирования: почва становится более влажной и обретает способность дольше сохранять накопленную влагу.

Фотосинтетическая продуктивность растений зависит от наиболее эффективного усвоения ими энергии фотосинтетически активной радиации, что достигается созданием оптимальной площади питания, активизацией фотосинтетических процессов образования органического вещества.

С фотосинтетической активностью связано не только формирование надземной массы вики в одновидовых и смешанных посевах, но также корней и находящихся на них клубеньков. Однолетние бобовые растения с помощью клубеньковых бактерий обеспечиваются атмосферным азотом, а также способны к потреблению фосфора, который содержится в труднодоступных формах [4].

Когда почвенные бактерии малоактивны, то фиксация ими свободного азота протекает слабо, поэтому возникает необходимость вносить в почву искусственно активные штаммы клубеньковых бактерий – ризоторфин, нитрагин и другие инокулянты.

Ризоторфин – промышленный инокулянт, содержащий штаммы эффективных клубеньковых бактерий родов *Rhizobium*, *Bradyrhizobium*, *Sinorhizobium*, *Mesorhizobium*. В одном грамме препарата содержится не менее 2,5 млрд активных клубеньковых бактерий.

В результате применения инокулянта на корнях образуются клубеньки, которые фиксируют молекулярный азот (N_2) из воздуха и переводят его в доступную для растений форму (NH_4^+).

Фиксированный азот включается в обмен веществ растения-хозяина, в результате чего усиливается их рост, повышается урожайность, увеличивается содержание белка; почва обогащается азотом, что способствует повышению урожайности последующих культур в севообороте.

Азотфиксация позволяет уменьшить количество вносимого в почву минерального азота без снижения урожайности, так как растение становится «самодостаточным» по данному элементу питания. В зависимости от количества доступного азота в почве внесение минерального азота может быть уменьшено от 30 до 70%.

Многолетними опытами показано, что под влиянием ризоторфина урожай бобовых в среднем повышается на 10-25% и при этом значительно возрастает сбор протеина. Например, при обработке семян клевера лугового ризоторфином урожайность его повышалась с 78 до 120 ц/га сена, а сбор белка – с 12 до 18 ц/га [5].

Инокуляция семян вики ризоторфином также способствует существенному повышению урожайности [6].

Согласно исследованиям Ю.П. Григорьева [7] применение биологического препарата ризоторфин путем обработки семян вики яровой перед посевом показало его положительную эффективность на биологическую активность почвы, что способствовало повышению урожайности и кормовой продуктивности вики яровой и ее смесей с мятликовыми культурами. Наиболее высокую урожайность сухого вещества (5,27 т/га), кормовых единиц (5,17 т/га), обменной энергии (5,11 гДж/га) обеспечил вариант вика + овес с обработкой семян вики ризоторфином, при самой высокой окупаемости затрат – 345,4% и при низкой по сравнению с другими вариантами себестоимости продукции.

Следует учесть, что эффект от спонтанной инокуляции всегда значительно ниже, чем от ежегодного использования инокулянта с отселектированными штаммами, обладающими высокой вирулентностью, конкурентоспособностью и эффективностью.

Связано это, прежде всего, с тем, что штаммы, обитающие в почве без растения-хозяина, теряют значительное количество своих полезных свойств, в том числе и способность к интенсивной азотфиксации.

Таким образом, необходима ежегодная инокуляция всех посевов бобовых культур независимо от возможного образования клубеньков спонтанными штаммами.

Это позволяет повысить урожайность, увеличить содержание белка в растительной продукции, а также оставить накопившийся азот для последующих культур в севообороте.

Отдельно стоит отметить, что оценка эффективности симбиоза по количеству клубеньков не является научно-обоснованной, так как известны мутации, при которых происходит 10-кратное увеличение количества клубеньков, угнетающих развитие растения.

В связи с этим оценка эффективности препарата должна основываться на урожайности и качестве конечной продукции, а также на количестве накопленного азота в почве.

При расширении посевных площадей и увеличении урожайности вико-овсяной смеси и других зернобобовых культур можно не только стабилизировать кормовую базу, но и увеличить содержание органических веществ в почве и повысить ее плодородие.

Литература

1. Григорьев, Ю.П. Вика яровая – перспективная кормовая культура для северных районов Омской области [Текст] / Ю.П. Григорьев // Аграрная Россия. – 2015. – № 4. – С. 26-28.
2. Банкрутенко, А.В. Формирование высокопродуктивных агроценозов кормовых бобов и вики яровой в смесях с мятликовыми культурами в подтаежной зоне Западной Сибири: рекомендации [Текст] / А.В. Банкрутенко, В.П. Казанцев, Ю.П. Григорьев. – Омск: Изд-во ФГБОУ ВПО ОмГАУ, 2012. – 29 с.
3. Ласкин, О.Д. Изучение совместимости кормовых культур в смешанных посевах [Текст] / О.Д. Ласкин, А.Е. Старостин // Современные проблемы отрасли расте-

ниеводства и их практические решения: материалы науч.- практ. конф. / под ред. Н.Н. Бабича, Г.Н. Пугачева. – Мичуринск: Изд-во МичГАУ, 2007. – 344 с.

4. Баткова, Т.В. Симбиотическая активность, белковая продуктивность и урожайность клевера лугового в чистых посевах и травосмесях при разном уровне азотного питания [Текст]: автореф. дис. ... канд. с.-х. наук / Т.В. Баткова. – М., 1990. – 15 с.

5. Гуков, С.И. Эффективность симбиоза клубеньковых бактерий с клевером красным при использовании пестицидов [Текст]: автореф. дис. ... канд. биол. наук / С.И. Гуков. – Л., 1983. – 20 с.

6. Аканова, Н.И. Эффективность применения ризоторфина в формировании продуктивности зернобобовых культур при выращивании на выщелоченном черноземе Пензенской области Сибири [Текст] / Н.И. Аканова, Е.Д. Двойникова // XXI век: итоги прошлого и проблемы настоящего плюс. – 2014. – № 1 (17). – С. 85-91.

7. Григорьев, Ю.П. Эффективность применения ризоторфина при возделывании вики яровой и ее смесей на корм в Нечерноземной полосе Западной Сибири [Текст] / Ю.П. Григорьев // Международный научный журнал «Инновационная наука». – 2016. – № 1. – ISSN: 2410-6070. – С. 59-62.

УДК 631.95:633.367(470.316)

АГРОЭКОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ ЛЮПИНА УЗКОЛИСТНОГО В УСЛОВИЯХ ЯРОСЛАВСКОЙ ОБЛАСТИ

*Т.Е. Летукова, обучающаяся
Научный руководитель – Таран Т.В., к.с.-х.н., доцент
(ФГБОУ ВО Ярославская ГСХА, Ярославль, Россия)*

Ключевые слова: люпин узколистный, сорт, урожайность.

В данной работе показана перспективность возделывания люпина узколистного в условиях Ярославской области, представлена краткая характеристика рекомендованных к использованию сортов.

AGROECOLOGICAL ASPECTS OF BLUE LUPIN CULTIVATION IN THE CONDITIONS OF THE Yaroslavl REGION

*T.E. Letukova, student
Scientific supervisor – T.V. Taran, Candidate of Agricultural Sciences,
Associate Professor
(FSBEI HE Yaroslavl SAA, Yaroslavl, Russia)*

Keywords: blue lupin, variety, yield.

In this paper, the perspectivity of the blue lupincultivation in the Yaroslavl region is shown, a brief description of recommended varieties is presented.

Люпин обладает высоким биологическим и продуктивным потенциалом, особенно в условиях Нечерноземной зоны России. Во многих ее регионах люпин может стать одной из основных кормовых культур. Это обуславливается тем, что люпин является резервом в решении проблемы белка, острый дефицит которого отрицательно сказывается на продуктивности сельскохозяйственных животных из-за несбалансированности по белку кормовых рационов.

Экономическая эффективность люпина как удобрения очень высокая, а его экологическая чистота выше других видов удобрений. Этим еще более усиливается агротехническое значение люпина как одного из лучших предшественников для многих, особенно зерновых, культур и обуславливается необходимость расширения масштабов его использования в качестве сидеральной культуры [2, 3].

Основные посевы люпина сосредоточены в западных и центральных областях Нечерноземной зоны. Главным достоинством люпина является то, что его можно выращивать в менее благоприятных климатических условиях по сравнению с другими бобовыми культурами. Он прорастает при более низких температурах, а всходы не боятся заморозков. Люпин способен даже на малоплодородных и кислых почвах формировать мощную корневую систему, усваивающую труднодоступные фосфаты, и в достаточном количестве фиксировать азот атмосферы в симбиозе с клубеньковыми бактериями. Даже если люпин и убирается на различные цели, то все равно с пожнивными и корневыми остатками в почву поступает большое количество доступных форм азота [8].

Почвенно-климатическая характеристика Ярославской области

Ярославская область расположена в таежно-лесной зоне, где преобладают дерново-подзолистые почвы. Для таких почв характерна малая мощность и бесструктурность пахотного слоя, недостаток органических веществ и повышенная кислотность, что обуславливает их низкое плодородие. В настоящее время, по данным агрохимического обследования почв, в области прослеживается деградация земель в связи с сокращением объемов применения органических удобрений, прекращением работ по фосфоритованию и известкованию [6]. Баланс элементов питания в земледелии области отрицательный. Содержание гумуса – 1,5%, это критический предел, после которого почве грозит опасность быстрой потери плодородия. Для сохранения имеющегося плодородия необходимо обеспечивать нулевой баланс азота, в связи с чем высока роль сидеральных культур [7].

Климат Ярославской области умеренно-континентальный с коротким, относительно теплым летом, продолжительной, умеренно холодной зимой. Среднемесячная температура самого холодного месяца года – января – изменяется от 10,5°C до 12°C, а самого теплого – июля – от +17,5°C до +18,5°C. Сумма осадков в год – около 600 мм, продолжительность вегетационного периода – 150-170 дней [12].

Почвенно-климатические условия региона являются подходящими для возделывания люпина узколистого. Он менее требователен к теплу, наиболее скороспелый (продолжительность вегетационного периода составляет 80-110 дней)

и достаточно продуктивный по сравнению с желтым и белым люпином. Формирует урожай зеленой массы от 200-350 до 700 ц/га, урожай семян – до 30-40 ц/га. Его можно использовать на зеленый корм, силос, зерно и как сидерат [11].

Урожайность люпина узколистного в разных регионах возделывания

Широкого использования в севооборотах Нечерноземной зоны и Ярославской области люпин узколистный не имеет, имеющиеся производственные посевы единичны, однако интерес к данной зернобобовой культуре возрастает в связи с ее высокими кормовыми и агротехническими достоинствами. На основании ранее проведенных исследований с современными сортами люпина узколистного представлены данные по урожайности культуры (таблица 1).

По сведениям И.П. Такунова, урожайность однолетних люпинов в условиях Северо-западного региона имеет значительное колебание на госсортоучастках. Так, в Калининградской, Ленинградской, Псковской областях люпин узколистный по урожайности семян и сухой массе значительно превышал урожайность люпина желтого. Максимальная урожайность люпина узколистного по зерну – 26-51 ц/га, сухой массе – 60-100 ц/га, среднее значение – 18,6-41,5 ц/га. Максимальная урожайность люпина желтого по зерну – 21-30 ц/га, сухой массе – 66-102 ц/га, среднее значение – 14,2-19,8 ц/га [8].

Таблица 1 – Урожайность люпина узколистного [1, 4, 9]

Место исследований	Период исследований	Результаты		
		сорт	урожайность зерна, ц/га	урожайность зеленой массы, ц/га
Орловская область	2002-2003	Кристалл	29,0	-
		Сидерат-38	26,6	-
		Белозерный 110	32,3	-
Брянская область	2008-2010	Кристалл	23,2	319
Смоленская область	2010-2012	Сидерат-38	22,4	294
		Орловский сидерат	20,5	284
Ярославская область	2009-2013	Снежень	17,9	-
	2016	Витязь	11,1	-

Таким образом, колебания урожайности люпина узколистного значительные, что подтверждает необходимость проведения оценки сортов люпина в конкретных почвенно-климатических условиях.

Краткая характеристика сортов люпина узколистного, допущенных к использованию в Северо-Западном регионе

В настоящее время рекомендованы к использованию в Северо-Западном регионе 12 сортов узколистного люпина. В их числе можно выделить группы сортов по преимущественному направлению использования.

Сорта зернового направления использования.

Белогорский 310 – сорт с низким содержанием алкалоидов, содержание белка в семенах – 34%. Сорт обладает высоким качеством кормового зерна, равномерным созреванием низкоалкалоидных семян, устойчивостью к поле-

ганию, к растрескиваемости бобов и осыпанию семян. Семенная продуктивность – 25-33 ц/га. Допущен к использованию с 2012 года.

Фазан – сорт низкоалкалоидный: содержание алкалоидов в зерне – до 0,05%. Vegetационный период – 65-70 дней. Допущен к использованию с 2012 года. Оригинатор – ГНУ «Московский НИИСХ «Немчиновка».

Сорта кормового направления использования.

Ладный – сорт с урожайностью зерна 30-40 ц/га, зеленой массы – свыше 400 ц/га. Содержание белка в зерне – 33-35%, алкалоидов – 0,015-0,051%. Допущен к использованию с 1992 года. Оригинатор – ГОУ МСХА им. К.А. Тимирязева и ГНУ НИИСХ центральных районов Нечерноземной зоны.

Немчиновский 846 – сорт со средней урожайностью зерна 20,6 ц/га, зеленой массы – 350 ц/га. Содержание белка в зерне – до 37%, алкалоидов – до 0,1%. Используется на зеленое удобрение, для получения зернофуража и силоса. Допущен к использованию с 1972 года. Оригинатор – ГНУ «Московский НИИСХ «Немчиновка».

Сорта универсального использования.

Белозерный 110 – сорт отличается низким содержанием алкалоидов, содержание белка в семенах – 34%. Vegetационный период – 80-90 дней. Средний урожай семян – 3,2 т/га, максимальный – 3,7 т/га. Допущен к использованию с 2009 года. Оригинатор – ГНУ Всероссийский НИИ люпина.

Витязь – сорт с содержанием сырого протеина в семенах 34-36%, в сухом веществе зеленой массы – 17-20%. Количественное содержание алкалоидов в семенах низкое – 0,044%. В зависимости от почвенно-климатических условий этот показатель варьирует от 0,038 до 0,053%. Сорт содержит в среднем 32-46% белка в зерне и 18-23% в сухом веществе зеленой массы. Допущен к использованию с 2011 года. Оригинатор – ГНУ Всероссийский НИИ люпина.

Кристалл – сорт отличается хорошей зерновой продуктивностью и экологической пластичностью. Потенциальная урожайность по зерну достигает 50 ц/га, зеленоукосной продукции – 650 ц/га. Допущен к использованию с 2009 года. Оригинатор – ГНУ Всероссийский НИИ люпина.

Радужный – сорт дружно созревает за 90-95 дней. Допущен к использованию с 2009 года. Оригинатор – ГНУ Всероссийский НИИ люпина.

Смена – сорт с содержанием алкалоидов в семенах не более 0,04%. Отличается высокой продуктивностью по зерну и зеленой массе. Допущен к использованию с 2007 года. Оригинатор – ГНУ Всероссийский НИИ люпина.

Снежень – сорт содержит белка в семенах 34,9%, в сухом веществе – 21,7%. По данным оригинатора, содержание алкалоидов в семенах низкое, стабильное, вне зависимости от почвенно-климатических условий. Допущен к использованию с 2002 года. Оригинатор – ГНУ Всероссийский НИИ люпина.

Сорта сидерального направления использования.

Олигарх – сорт с содержанием белка, по данным заявителя, 36-40%. Средняя урожайность сухого вещества зеленой массы составляет 32,1 ц/га, семян – 20 ц/га. Допущен к использованию с 2012 года.

Орловский сидерат – сорт средней высоты. Средняя урожайность сухого вещества в Северо-Западном регионе – 40,8 ц/га, Центральном – 52,4 ц/га, Цен-

трально-Черноземном – 48,8 ц/га. Средняя урожайность семян в Северо-Западном регионе – 19,5 ц/га, Центральном – 20,5 ц/га, в Центрально-Черноземном регионе – 17,9 ц/га. Вегетационный период – 96-107 дней. Допущен к использованию с 2006 года.

Сидерат-38 – сорт предназначен для выращивания на зеленую массу и запашку ее в почву. Отличается повышенным содержанием алкалоидов в семенах (до 1,5%) и сухом веществе зеленой массы (до 0,7%). Допущен к использованию с 2000 года. Оригинатор – ГНУ Всероссийский НИИ люпина [5].

Выводы

Почвенно-климатические условия Ярославской области являются подходящими для возделывания люпина узколистного на семена. В распоряжении практиков имеются современные сорта узколистного люпина различного направления использования.

Для внедрения данной культуры в севообороты области необходима оценка адаптивного потенциала новых сортов люпина узколистного в условиях Ярославской области, проведение научных исследований по разработке адаптивной технологии их возделывания в качестве кормовой и сидеральной культуры.

Литература

1. Агеева, П.А. Результаты селекции сидерального узколистного люпина во всероссийском научно-исследовательском институте люпина [Текст] / П.А. Агеева, Н.В. Почутина // Зернобобовые и крупяные культуры: научно-производственный журнал. – 2013. – № 2 (6). – 135 с.
2. Антоний, А.К. Зернобобовые культуры на корм и семена [Текст] / А.К. Антоний, А.П. Пылов. – Л.: Колос, 1980. – 221 с.
3. Бавровский, С.В. Продуктивный и адаптивный потенциал современного генотипа люпина и его реализация в условиях южных районов Северо-западного региона России [Текст]: дис. ... канд. с.-х. наук / С.В. Бавровский. – Брянск, 1999. – 150 с.
4. Беляева, Ж.А. Особенности адаптивных реакций сортов люпина в контрастных метеорологических условиях [Текст] / Ж.А. Беляева // Доклады Российской академии сельскохозяйственных наук. – Орел, 2010. – № 5. – С. 18-21.
5. Государственный реестр селекционных достижений, допущенных к использованию. – М., 2017. – Том 1. – Сорта растений.
6. Громов, Н.Б. Состояние и динамика плодородия пахотных почв Ярославской области [Текст] / Н.Б. Громов, В.М. Соловьев // Агрехимический вестник. – 2012. – № 6. – С. 2-4.
7. Соловьев, В.М. Внесение удобрений и баланс питательных веществ в почвах Ярославской области [Текст] / В.М. Соловьев, Н.Б. Громов // Агрехимический вестник. – 2013. – № 2. – С. 2-4.
8. Такунов, И.П. Агробиологические основы увеличения производства люпина в Нечерноземной зоне России [Текст]: автореф. дис. ... д-ра с.-х. наук / И.П. Такунов. – Брянск, 1998. – 48 с.
9. Таран, Т.В. Агрэкологические аспекты возделывания однолетних люпинов в условиях Верхневолжья [Текст] / Т.В. Таран, Г.С. Цвик // Всероссийская науч-

но-практ. конф. «Управление плодородием и улучшение агроэкологического состояния земель». – Ярославль, 2016. – С. 37-42

11. Шпаар, Д. Зернобобовые культуры [Текст] / Д. Шпаар, Ф. Эллер, А.Н. Постников и др. – Минск: Фуаинформ, 2000. – 264 с.

12. Travel Association Trasa.ru [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://trasa.ru/region/yaroslavskaya_clim.html

УДК 504.064.45 (470,316)

УПРАВЛЕНИЕ ОТХОДАМИ В ЯРОСЛАВСКОЙ ОБЛАСТИ: ПРОБЛЕМЫ И ПУТИ РЕШЕНИЯ

В.М. Степанова, к.б.н.

(ФГБОУ ВО Ярославская ГСХА, Ярославль, Россия)

Ключевые слова: отходы, переработка, полигоны, экологические проблемы.

Статья является обзором периодической печати по вопросу обращения с отходами в Ярославской области. Ежегодно в области образуется 1 млн 900 тыс. тонн отходов, при этом менее 5% подвергается утилизации. В области создана новая система обращения с отходами.

WASTE MANAGEMENT IN THE YAROSLAVL REGION: PROBLEMS AND SOLUTIONS

V.M. Stepanova, Candidate of Biological Sciences

(FSBEI HE Yaroslavl SAA, Yaroslavl, Russia)

Keywords: waste, recycling, landfills, and environmental problems.

This article is a review of the periodical press on the question of waste management in the Yaroslavl region. Every year in the field to produce 1 mln 900 thousand tons of waste, with less than 5% are recycled. The region created a new system of waste management.

2017 год объявлен в России годом экологии. При этом основной экологической задачей нашей страны является создание в каждом регионе новой системы обращения с отходами, которая должна включать в себя всю цепочку данных об отходах, начиная от источника их образования, количества отходов с разбивкой по видам и классам опасности, места их обработки, утилизации, обезвреживания и размещения [1]. Территориальная схема должна обеспечить:

- максимальное использование исходных сырья и материалов;
- снижение количества образующихся отходов,
- обработку, утилизацию и обезвреживание отходов;
- безопасное захоронение отходов.

Территориальная схема предусматривает:

- комплексную переработку отходов, обеспечивающую минимальный, объем их захоронения;
- использование наилучших доступных технологий обращения с отходами;
- применение методов экономического регулирования деятельности в области обращения с отходами, направленных на уменьшение количества образующихся отходов и вовлечение их в хозяйственный оборот [2].

Согласно новой территориальной схеме органы исполнительной власти на конкурсной основе сроком на 10 лет выбирают единого регионального оператора. Он направляет потоки отходов согласно схеме. Образователь отходов передает отходы оператору или субподрядчику на основе единых норм накопления и единого тарифа. До 2017 г. организации, занимающиеся вывозом мусора, сами определяли, куда его вывозить. Территориальная схема будет решать, куда направлять эти потоки. Кроме того, закон запрещает проводить захоронение полезных фракций мусора – картона, бумаги, стекла, полиэтилена и др. [3]. Подобные виды отходов можно и нужно переработать.

В настоящее время территориальные схемы обращения с отходами утверждены в 84 субъектах РФ, при этом 27 субъектов РФ подтвердили свою готовность начать переход к новой системе обращения с отходами уже в 2017 году. Об этом сообщил глава Минприроды России Сергей Донской, выступая на форуме «Год экологии в России: задачи государства и бизнеса». Он также пообещал, что к 2020 году объем переработки отходов в России увеличится в 2 раза, к 2025 году – в 10 раз [4].

В настоящее время создан государственный реестр объектов размещения отходов. Все виды отходов каталогизированы (то есть федеральный классификационный каталог отходов обновлен), обращение с отходами (обезвреживание, транспортирование, захоронение, переработка) должно осуществляться только лицензированной организацией.

По данным Минприроды, в России ежегодно образуется около 5 млрд тонн отходов. И только очень незначительная часть (5%) утилизируется, основная масса отходов подвергается захоронению на полигонах [5].

В Ярославской области ежегодно образуется почти 1 миллион 900 тысяч тонн отходов. Из них 45,8% составляют промышленные отходы, 14,2% – отходы сельского, лесного хозяйств, рыболовства и рыбоводства, а 40% – коммунальные, из них также менее 5% утилизируются, т.е. вторично используются. Таким образом, в нашей области ситуацию по утилизации отходов нельзя считать благополучной. Не случайно Ярославская область оказалась на дне рейтинга Гринпис по решению проблемы отходов. На результатах этого рейтинга сказались отсутствие достаточного количества полигонов, а также отсутствие контейнеров для сбора вторичного сырья [6]. Наибольшую озабоченность властей вызывают полигоны для размещения твердых бытовых отходов. В соответствии с информацией, полученной от Управления Росприроднадзора по Ярославской области, на территории действует 21 полигон, в том числе 19 полигонов для размещения твердых коммунальных отходов и 2 полигона промышленных отходов, один из которых переполнен и подлежит рекультивации ООО «Переславский технопарк»

с. Лунино Переславского района [2]. По словам чиновников, в минувшем 2016 году государственными инспекторами выявлены 331 свалка общим объемом 13594 куб. м. Почти восемьдесят процентов из них было ликвидировано [7]. К объектам несанкционированного размещения отходов можно отнести также действующие полигоны ТКО, по которым превышена вместимость. Планируется расширить полигоны и увеличить их вместимость в Гаврилов-Ямском и Ростовском районах. Другие переполненные объекты необходимо ликвидировать и произвести рекультивацию на их территории [2]. В Ярославской области планируют построить новые полигоны для захоронения ТБО. Их возведут в Тутаевском, Пошехонском и Переславском районах [8]. В апреле 2013 г. запущен новый полигон в Угличском районе. Однако ведущим оператором по вывозу и утилизации отходов в Ярославской области остается полигон «Скоково». Он является одним из самых больших полигонов России, но по оценкам экспертов исчерпает свой ресурс всего через несколько лет [9].

На территории Ярославской области действуют в настоящее время 9 мусоросортировочных станций. В городском округе Ярославль действует мусоросортировочная станция ЗАО «Чистый город» мощностью 160 тыс. тонн в год, фактическое принимаемое количество отходов – 67 тыс. тонн в год. В Даниловском МО планируется ввести в действие в этом году мусоросортировочную станцию мощностью 40 тыс. тонн в год. В плане мероприятий территориальной схемы запланировано запустить сортировочные станции на тех полигонах, где они отсутствуют (в 11 районах области) и модернизировать существующие сортировочные станции [2].

На территории Ярославской области осуществляют деятельность по переработке ТКО следующие крупные предприятия:

- ЗАО «Ярославская бумага» осуществляет производство упаковочных и технических видов бумаг и картона, где введена в эксплуатацию с апреля 2005 года машина по производству бумаги из 100% макулатурного сырья, она является на сегодняшний день одной из самых технически совершенных машин, эксплуатируемых в России. ЗАО «Ярославская бумага», перерабатывая более 50 тысяч тонн макулатуры в год, является крупнейшим потребителем макулатуры в регионе;

- в 2015 г. на территории Ростовского района (п. Семибратово) реализован проект новой бумажной фабрики по выпуску санитарно-гигиенических изделий. Он получил статус прирительного инвестиционного проекта Ярославской области и является уникальным не только в масштабах региона, но и России в целом, так как используемые в его осуществлении производственное оборудование и технологии еще долгое время будут наиболее передовыми в практике российской ЦБП;

- в декабре 2016 года введено в эксплуатацию предприятие по переработке полимерных отходов в ООО Яр-Экополимер мощностью до 1500 тонн отходов полиэтилена;

- в 2019 году планируется ввести в эксплуатацию мусороперерабатывающий комплекс ООО «Кортес» в городе Ярославле. Комплекс будет перера-

батывать до 6 тыс. тонн в год бумаги и картона, до 2,5 тыс. тонн в год полимерных отходов, до 9 тыс. тонн в год стекла [2].

На территории области функционируют следующие основные установки по термическому обезвреживанию отходов:

- установка по экологически чистому термическому обезвреживанию опасных отходов ОАО «РЖД» (в Ярославском муниципальном районе);
- опытно-промышленная пиролизная установка термического уничтожения отходов ООО «Биотерм» (в Ярославском муниципальном районе);
- установка термической переработки отходов (УПО) ООО «ВЕОТТЕКС» (в г. Рыбинске) [2].

Развивать это направление в Ярославской области в ближайшем будущем не планируется. В ходе сжигания отходы третьего и четвертого классов опасности трансформируются в более токсичные, но меньшие по объему отходы первого и второго классов опасности. Фактически единственное достоинство сжигания – снижение объема исходного мусора до 10 раз. При сжигании одной тонны твердых коммунальных отходов образуется от 3 до 5 тонн газообразных веществ, содержащих высокотоксичные соединения. Самые опасные вещества, которые выделяются при сжигании мусора, – диоксины [10].

Решение «мусорной проблемы» требует активной поддержки со стороны граждан. В ближайшем будущем планируется организация народного контроля за незаконным вывозом мусора. Надо помнить, что год экологии – это шанс сделать область чище и комфортнее для жизни.

Литература

1. 2017 – год экологии: биосфера, техносфера и человек [Электронный ресурс] // Информационно-аналитический центр. – Режим доступа: <http://rusila.su/2017/02/16/2017-god-god-ekologii-biosfera-tehnosfera-i-chelovek> (дата обращения 15.02.2017).
2. Территориальная схема обращения с отходами, в том числе с твердыми коммунальными отходами, на территории Ярославской области [Электронный ресурс] / Институт Развития Регионов. – М., 2016. – 95 с.
3. Федеральный закон «О внесении изменений в Федеральный закон «Об отходах производства и потребления», отдельные законодательные акты Российской Федерации и признании утратившими силу отдельных законодательных актов (положений законодательных актов) Российской Федерации» № 458-ФЗ от 29.12.2014 [Электронный ресурс] // Гарант. – Режим доступа: <http://base.garant.ru/70831116/> (дата обращения 15.03.2017).
4. К 2025 году объем переработки отходов в России увеличится в 10 раз [Электронный ресурс] // РИА Новости. – Режим доступа: https://ria.ru/ecology_news/20170315/1490107937.html (дата обращения 15.03.2017).
5. Ежегодно на территории РФ образуется около 5 миллиардов тонн отходов [Электронный ресурс] // РИА Новости. – Режим доступа: https://ria.ru/ecology_news/20170320/1490409502.html (дата обращения 20.03.2017).

6. Ярославская область оказалась на «дне» рейтинга Гринпис по решению проблемы отходов [Электронный ресурс] // Мир 76.ру. – Режим доступа: <https://mir76.ru/news> (дата обращения 28.07.2016).
7. Ярославские власти огласили результаты проверки незаконной свалки, найденной в районе окружной дороги [Электронный ресурс] // Ярньюс. – Режим доступа: <http://www.yarnews.net/news/show/yaroslavl-region/31319> (дата обращения 15.03.2017).
8. В Ярославской области построят три новых полигона для утилизации отходов [Электронный ресурс] // Аргументы и факты. – Режим доступа: <http://www.yar.aif.ru> (дата обращения 20.02.2017).
9. ООО «Скоково» – ведущий оператор по вывозу и утилизации отходов Ярославля и Ярославской области [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://skoovo.ru/poligon/> (дата обращения 20.02.2017).
10. Экологи разглядели в дыму отходы [Электронный ресурс] // Коммерсант. – Режим доступа: <http://www.kommersant.ru/doc/3235986> (дата обращения 7.03.2017).

УДК 631.53.03:633.367

ВЛИЯНИЕ УСЛОВИЙ ВЫРАЩИВАНИЯ НА ХИМИЧЕСКИЙ СОСТАВ ЛЮПИНА УЗКОЛИСТНОГО

***Т.В. Таран, к.с.-х.н., доцент; Г.С. Цвик, ассистент
(ФГБОУ ВО Ярославская ГСХА, Ярославль, Россия)***

Ключевые слова: люпин узколистный Снежеть, урожайность, сырой протеин, сырой жир, фосфор, калий.

В условиях Ярославской области на дерново-подзолистой среднесуглинистой окультуренной почве исследовано влияние нормы высева, инокуляции семян на содержание и накопление в зерне люпина узколистного Снежеть сырого протеина, жира, фосфора, калия.

THE INFLUENCE OF GROWING CONDITIONS ON CHEMICAL COMPOSITION OF BLUE LUPIN

***T.V. Taran, Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor;
G.S. Tsvik, assistant
(FSBEI HE Yaroslavl SAA, Yaroslavl, Russia)***

Keywords: blue lupine Sneget, productivity, crude protein, raw fat, Potassium, phosphorus.

In the conditions of the Yaroslavl region with sod podzolic medium-lenta cultivated soil the influence of the seed rate and seed inoculation on the content and accumulation in the grain of crude protein, fat, phosphorus, potassium in blue lupin Sneget was studied.

Значение зернобобовых культур в современной земледелии Нечерноземной зоны РФ резко возрастает, что связано как с обострением проблемы кормового белка, так и снижением уровня плодородия пахотных почв при крайне низкой обеспеченности минеральными и органическими удобрениями.

Введение однолетних люпинов в севообороты может иметь положительное действие при решении указанных проблем в силу биологических и экологических особенностей культуры. Зерно и зеленая масса люпинов обладают высокой питательной ценностью, по содержанию и сбору с 1 га сырого белка люпин превосходит горох, кормовые бобы, вику [2, 3, 4]. Надземная масса и корневые остатки люпина богаты азотом, хорошо минерализуются и гумифицируются, что создает хорошие условия для последующих культур. Плюсом является нетребовательность люпина к почвенным условиям по сравнению с другими бобовыми культурами – может произрастать на кислых почвах, хорошо использует труднорастворимые фосфаты почвы и удобрений.

Посевы люпина распространены прежде всего в центральных областях Нечерноземной зоны. В условиях Верхневолжья производственные посевы имеются в единичных хозяйствах, а в Ярославской области практически отсутствуют. Почвенно-климатические условия региона являются более подходящими для возделывания люпина узколистного как менее требовательного к теплу из однолетних люпинов.

Питательная ценность зерна и зеленой массы, поступление в почву минеральных элементов при запашке всей надземной массы на сидерацию или запашке послеуборочных остатков определяются химическим составом урожая, который имеет определенную изменчивость. Анализ литературных данных по данному вопросу показывает, что содержание белка в зерне узколистного люпина может колебаться в пределах 28-38% по различным регионам в зависимости от условий выращивания, при этом имеют значение запасы питательных веществ в почве, применение биопрепаратов и минеральных удобрений, норма высева, погодные условия в период вегетации в разные годы [1, 2, 4].

Методика

Исследования проводились на опытном поле НИЛРТЗ факультета агро-бизнес ФГБОУ ВО Ярославская ГСХА в течение 2009-2013 гг. в условиях краткосрочных мелкоделяночных опытов. Повторность опытов четырех-пятикратная, учетная площадь делянок – 3 м². Почва опытного участка дерново-среднеподзолистая среднесуглинистая поверхностно глееватая окультуренная, содержание гумуса – 2,87%, подвижных форм фосфора – 163-280 мг/кг, калия – 158-175 мг/кг, рН_{KCL} 5,5-5,6.

В исследованиях выращивали люпин однолетний узколистный (*Lupinus angustifolius* L.) сорта Снежень, относящийся к группе малоалкалоидных сортов. Изучалась продуктивность люпинов при разных нормах высева и эффективность предпосевной инокуляции семян.

Посев производился вручную во 2-й и 3-й декаде мая сплошным рядовым способом с междурядьем 15 см и глубиной заделки 2-3 см. Семена получены из ВНИИ люпина (г. Брянск), в 2012-2013 годах использовали семена собственного

производства. Перед посевом семена инокулировали штаммами бактерий 367А. Агротехника возделывания общепринятая для региона, удобрения не применяли.

В фазу полной спелости проведена уборка на зерно сплошным поделяночным методом. Математическую обработку урожайных данных проводили по Б.А. Доспехову (1985) с использованием программ Disant и Excel. Азот определяли по Кьельдалю, сырой белок рассчитывали по содержанию общего азота с использованием коэффициента пересчета 6,25, жир – методом обезжиренного остатка по Сокслету, фосфор – ванадомолибдатным методом с фотокolorиметрическим окончанием, калий – на пламенном фотометре, содержание алкалоидных семян – согласно ГОСТу 12043-88.

Метеорологические условия вегетационных периодов лет исследований значительно различались, что позволило сделать более обоснованные выводы по результатам исследований. Особенно отличался 2010 год, который характеризовался как засушливый.

Результаты

На основании результатов исследований установлено, что в условиях Ярославской области люпин узколистный успешно может возделываться на зерно, продолжительность вегетационного периода составила в годы исследований 77-105 дней. Отмечено большое влияние погодных условий на изменение продолжительности отдельных периодов вегетации узколистного люпина, особенно периода налива и созревания семян. При посеве люпина во 2-й декаде мая цветение наступало в конце июня, при более поздних сроках сева – в середине июля, а полная спелость – только в первой декаде сентября.

Урожайность люпина значительно колебалась по годам исследований. Самая низкая урожайность сформирована в 2010 году, где средняя урожайность зерна была на уровне 1,10 т/га, в 2009 и 2013 годах складывались лучшие условия для формирования урожая на уровне 2,2-2,29 т/га [4].

Изучаемый в опыте агроприем – норма высева семян – оказал положительное влияние на урожайность культуры, однако четкого влияния на химический состав семян и зеленой массы люпина узколистного не установлено (таблица 1).

Таблица 1– Влияние нормы высева на содержание сырого протеина и жира в урожае люпина узколистного в среднем за 2009-2013 гг.

Норма высева, млн шт./га	Урожайность, т/га	Сырой протеин		Сырой жир	
		содержание, %	сбор, ц/га	содержание, %	сбор, ц/га
Зерно					
1,0	1,63	34,1	5,56	5,97	0,97
1,4	1,72	34,1	5,86	5,89	1,01
1,8	1,99	33,5	6,66	5,77	1,15
Среднее	1,78	33,9	6,03	5,88	1,05
Зеленая масса					
1,0	23,5	16,8	7,90	2,00	0,94
1,4	25,4	16,2	8,22	2,16	1,10
1,8	29,0	16,5	9,57	2,12	1,23
Среднее	26,0	16,5	8,58	2,09	1,09

В составе зерна среднее содержание сырого белка – 33,9%, колебания по годам были в пределах 32,3-35,8%. При таком содержании сырого протеина в зерне среднее накопление в урожае было 6,03 ц/га.

В составе зеленой массы среднее содержание сырого протеина в расчете на сухую массу составило 16,5%, а накопление его в урожае в среднем составило 8,58 ц/га. При увеличении урожайности на вариантах с большей нормой высева увеличивался сбор белка до величины 9,57 ц/га.

Вторым ценным компонентом зерна люпина является жир, содержание которого в зерне может быть довольно высоким, а по высокому содержанию ненасыщенных жирных кислот люпин не уступает сое и превосходит другие зернобобовые культуры [6]. Содержание жира отличалось в отдельные годы, среднее значение в семенах составило 5,88%, отмечалась тенденция уменьшения его в семенах при увеличении норм высева. По содержанию жира в зеленой массе определенных изменений при разных нормах высева не установлено.

Анализ элементного состава растений показал, что при увеличении нормы высева происходит некоторое увеличение поступления фосфора как в состав зеленой массы, так и в состав семян (таблица 2).

Таблица 2 – Влияние нормы высева на содержание азота, фосфора, калия в урожае люпина узколистного в среднем за 2009-2013 гг.

Норма высева, млн шт./га	N, % с.м.	P ₂ O ₅ , % с.м.	K ₂ O, % с.м.	N: P ₂ O ₅ : K ₂ O
Зерно				
1,0	5,46	1,05	0,70	1:0,19:0,13
1,4	5,46	1,15	0,74	1:0,21:0,13
1,8	5,36	1,19	0,69	1:0,35:0,13
Среднее	5,42	1,13	0,71	1:0,21:0,13
Зеленая масса				
1,0	2,69	0,66	1,40	1:0,25:0,52
1,4	2,59	0,66	1,38	1:0,25:0,53
1,8	2,64	0,80	1,36	1:0,30:0,52
Среднее	2,64	0,70	1,38	1:0,27:0,52

По содержанию азота и калия различия меньше, определенной закономерности не установлено. На фоне большей нормы высева отмечалось некоторое изменение соотношения основных элементов питания – увеличивалась доля фосфора по отношению к азоту, содержание калия было стабильным.

В научной литературе имеются сведения о положительном влиянии био-препаратов на урожайность и химический состав люпина [1]. Данные наших исследований показали, что положительное действие предпосевной инокуляции семян на урожайность проявлялось не во все годы, однако она стабильно способствовала повышению содержания сырого протеина в составе зерна (рисунок 1).

В среднем за годы исследований на варианте с предпосевной обработкой семян ризоторфином содержание сырого протеина увеличилось с 33,6% до 34,1%, что увеличивало его сбор на 0,26 ц/га.

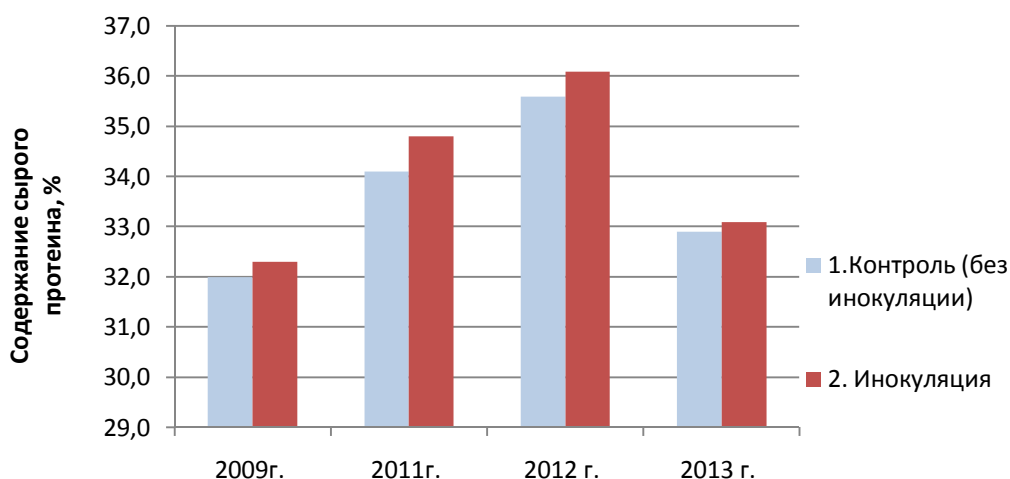


Рисунок 1 – Влияние инокуляции семян на содержание сырого протеина в зерне

Важной характеристикой при оценке качества кормового люпина является содержание алкалоидов в составе семян, которое может несколько варьировать в зависимости от погодных условий и других факторов. По алкалоидности сорта люпина разделяют на безалкалоидные (сладкие), содержащие менее 0,025%, малоалкалоидные – от 0,025 до 0,1% и алкалоидные (горькие) – более 0,1% алкалоидов.

Результаты анализа зерна люпина узколистного показали небольшую изменчивость алкалоидности по годам исследований, в среднем количество семян с содержанием алкалоидов < 0,025% составило 88,1%, с содержанием алкалоидов в пределах 0,025-0,1% – 10,6%, и содержание > 0,1% обнаружено у 1,3% семян. Наибольшее содержание алкалоидных семян было в засушливом 2010 году. Согласно требованиям при заготовках и поставках кормового люпина содержание алкалоидных семян (более 0,1%) допускается не более 3% (ГОСТ 11321-89), то есть по значению данного показателя семена люпина узколистного отвечали предъявляемым требованиям.

Заключение

Таким образом, химический состав зерна и зеленой массы имел незначительные колебания при разных нормах высева, наблюдалось положительное влияние инокуляции семян на содержание сырого протеина в зерне люпина узколистного.

Литература

1. Завалин, А.А. Влияние минеральных удобрений и биопрепаратов на урожайность и качество зеленой массы синего люпина [Текст] / А.А. Завалин, П.Н. Калабашкин, Т.Н. Соболева, Е.Н. Прядильщикова // Кормопроизводство. – 2016. – № 1. – С. 22-27.
2. Персикова, Т.Ф. Продуктивность люпина узколистного в условиях Беларуси [Текст] / Т.Ф. Персикова, А.Р. Цыганов, А.В. Какшинцев. – Минск: ИВЦ Минфина, 2006. – 179 с.
3. Пигорев, И.Я. Перспектива возделывания люпина на серых лесных почвах Центрального Черноземья [Текст] / И.Я. Пигорев, А.М. Гринев // Аграрная нау-

ка – сельскому хозяйству: материалы Всеросс. науч.-практич. конф. / отв. за вып. И.Я. Пигорев. – Курск, 2009. – С. 28-31.

4. Таран, Т.В. Агроэкологические аспекты возделывания однолетних люпинов в условиях Верхневолжья [Текст] / Т.В. Таран, Г.С. Цвик // Управление плодородием и улучшение агроэкологического состояния земель: сб. науч. тр. по материалам Всероссийской научно-практ. конф. – Ярославль, 2016. – С. 37-42.

5. Таран, Т.В. Эффективность инокуляции семян однолетних люпинов [Текст] / Т.В. Таран // Инновационный путь развития АПК: сб. науч. тр. по материалам XI междунар. научно-практ. конф. – Ярославль, 2017. – С. 53-57.

6. Шпаар, Д. Зернобобовые культуры [Текст] / Д. Шпаар, Ф. Эллер, А.Н. Постников и др. – Минск: Фуаинформ, 2000. – 264 с.

УДК 347.2 (476)

ЭКОНОМИЧЕСКОЕ РЕГУЛИРОВАНИЕ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ ЗЕМЕЛЬНЫХ РЕСУРСОВ

*О.В. Тишкович, аспирант
(УО Белорусская ГСХА, Горки, Республика Беларусь)*

Ключевые слова: земельные ресурсы, эколого-экономическая оценка, почвы, ущерб, методы оценки.

Приведены основные рычаги влияния на экологическое состояние землепользования. Определена необходимость экономической оценки земли с экологической точки зрения.

ECONOMIC REGULATION OF ENVIRONMENTAL STATE OF LAND RESOURCES

*O.V. Tsishkovich, graduate student
(IE Belarusian SAA, Gorki, Belarus)*

Keywords: land resources, ecological and economic value, soils, damage, methods of value.

The main levers of influence on the ecological state of land use are given. The need for an economic assessment of land from an environmental point of view is defined.

Ухудшение экологических параметров в сельском хозяйстве отрицательно сказывается на экономике агропромышленного комплекса. Так, при низком плодородии почв требуется для получения единицы урожая гораздо больше затрат, чем при высоком. Это ведет к повышению себестоимости продукции;

кроме того, в ряде случаев просто невозможна высокая продуктивность земли из-за плохой структуры почвы, загрязнения ее тяжелыми металлами и пестицидами. На ликвидацию негативных экологических последствий зачастую требуются огромные средства, значительно превосходящие затраты на поддержание и охрану окружающей среды. В результате снижаются производство продукции, доходность отдельных предприятий и отрасли в целом.

Единственным способом сохранения качества почв является внедрение экономических механизмов экологизации землепользования, важнейший из которых – экологически ориентированная оценка земли.

Рациональная оценка земли на почвенно-экологической основе способна решать не только экологические, но и экономические проблемы в области землепользования.

В сельском хозяйстве в связи с развитием рыночных отношений все больший объем природоохранных работ будет выполняться непосредственными производителями сельскохозяйственной продукции на закрепленных за ними природных территориях. К этому их будут побуждать экономическая заинтересованность в повышении продуктивности используемых земель и материальная ответственность за их состояние [1].

Проведение оценки с учетом почвенно-экологических параметров увеличивает стоимость земли, что является эффективным экономическим рычагом для остановки процесса вывода земель из агропроизводства, повышения эффективности использования земли, увеличения плодородия почв, уменьшения их деградации.

Существуют различные методы расчета эколого-экономического ущерба, обусловленного ухудшением состояния сельскохозяйственных земель. Среди них выделяются компенсационный подход, а также методика определения размеров ущерба от деградации почв, основанная на расчете величины затрат на освоение новых земель взамен деградированных. Наиболее перспективным является метод оценки воздействия на почвы и ухудшения их качества, связанный с измерением изменения продуктивности земель сельскохозяйственного назначения. В рамках этого метода возможно исчисление натуральных показателей, отражающих ухудшение экологической ситуации и экологический ущерб, которые могут быть оценены в стоимостной форме. В результате снижения качества почв происходит падение их продуктивности. Кроме того, возможно изменение величины производственных затрат. В натуральных показателях это может проявляться в уменьшении урожайности сельхозкультур, уменьшении прироста биомассы и др. Данные изменения влияют на объемы производства, уровень доходности и экономику в целом.

Почвы, подверженные таким видам деградации, как засоление, закисление, эрозия, очень трудно восстановить, а в сложившихся экономических условиях хозяйствования – практически невозможно. Единственное, чем сельхозтоваропроизводитель может оградить себя от нарастающих подобно снежному кому убытков, – это поддержание экологического состояния почв хотя бы на существующем уровне.

Затраты на восстановление нарушенного экологического равновесия вследствие снижения содержания основных питательных элементов в почве равны произведению количества минеральных удобрений, которое необходимо внести для компенсации дефицита питательных веществ, и затрат на использование 1 кг удобрений. В свою очередь, затраты на использование удобрений включают в себя их стоимость и расходы на хранение, транспортирование, приготовление и внесение [3].

Анализ экологического состояния почв и земельных угодий приводит к выводу о необходимости внедрения качественно новой системы землепользования, а также механизма экономического стимулирования сохранения и повышения плодородия почв.

Экономическое регулирование состояния плодородия почв подразумевает использование фискальных, бюджетных, ценовых, кредитных инструментов.

Государство должно определить систему платежей, штрафных санкций, компенсационных выплат, налоговых льгот, поощрительных цен, прямого и косвенного финансирования, кредитования и страхования, рационального природопользования.

Для предприятия необходимо установить экономические рычаги, затрагивающие интересы конкретных работников.

В сельском хозяйстве пока не отлажены механизмы ни административного, ни экономического стимулирования рационального землепользования. В то же время экологическое состояние земель оказывает сильное влияние на темпы как экономического, так и социального развития села.

В целях коренного перелома сложившейся ситуации необходимо применять экономические рычаги государственного регулирования природопользования при производстве сельскохозяйственной продукции.

Можно выделить следующие рычаги регулирования:

1. Важнейшим инструментом экономического стимулирования сохранения плодородия почв является программное регулирование, в том числе через функциональные программы, обеспеченные инвестициями, дотациями, налоговыми льготами. Эти программы должны быть нацелены на реализацию ключевых функций государства (инвестиционных, социально-экономических, природоохранных и др.).

2. Экономическое стимулирование сохранения плодородия почв предполагает компенсационные выплаты – это форма возмещения собственнику земли или землепользователю потерь, понесенных не по их вине, а также вызванных консервацией земельных участков. Размеры компенсационных выплат определяются стоимостью упущенной выгоды, включая ренту. Проблема расчета компенсационных выплат при консервации земель по государственным программам пока еще слабо разработана и требует своего решения в законодательном порядке.

3. Важно практиковать платежи за повышение плодородия земли. Они являются серьезным стимулом для собственников земли и землепользователей к осуществлению ими агротехнических и других мер, направленных на повышение плодородия почв. Размер стимулирующих выплат определяется исходя

из величины необходимых затрат, стоимости дополнительного урожая и увеличения рыночной цены земли.

4. Одной из действенных мер экономического наказания собственников земли и землепользователей за ухудшение экологического состояния земель сельскохозяйственного назначения являются штрафные платежи. Размер штрафных санкций определяется стоимостью работ, необходимых для восстановления первоначального экологического состояния земельных участков, а также исходя из снижения рыночной цены земли вследствие ухудшения ее экологического состояния.

5. Земельный налог – один из важнейших инструментов экономического стимулирования сохранения плодородия почв. Данные средства направляются на выполнение комплекса мероприятий по охране земель. Существующая ныне ставка налога ничтожно мала, что не стимулирует землепользователей к эффективному использованию сельскохозяйственных угодий. Новая оценка сельскохозяйственных угодий должна помочь в данной ситуации [1].

Ставки земельного налога должны устанавливаться в зависимости от плодородия земель, их местоположения, категории землепользователей. Более того, по результатам эколого-экономической оценки земель возможна корректировка размера данного налога с учетом загрязнения земель тяжелыми металлами, пестицидами и других изменений качества почв. В настоящее время по земельному налогу предоставляются различные льготы, но они не стимулируют землепользователей к неуклонному повышению почвенного плодородия (Г.Н. Никонова).

Однако экологическое состояние земель не будет улучшаться до тех пор, пока экономические рычаги не затронут коренные интересы непосредственных работников и землепользователей. Лишь после того, как в систему производственных отношений будут «вплетены» вопросы экологии, можно ожидать реальных сдвигов в практическом природосбережении. При этом экономические рычаги воздействия должны быть весьма ощутимыми, понятными каждому работнику.

Современное же общество вынуждено затрачивать огромные денежные и материальные средства на экологию, поскольку теперь от этого зависит не только состояние окружающей среды, но и нормальное функционирование предприятий.

Литература

1. Махмудова, А.Р. Эколого-экономическая оценка сельскохозяйственных земель и разработка методического подхода к анализу изменения их стоимости в процессе постагрогенной трансформации [Текст]: автореф. дис. ... канд. биол. наук: 03.02.13 / А.Р. Махмудова; Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова. – М., 2012. – 20 с.
2. Данные о земельных ресурсах Беларуси [Электронный ресурс]. – URL: <http://www.belstat.gov.by>
3. Помелов, А.С. Земельные ресурсы Беларуси и устойчивое развитие аграрного природопользования [Электронный ресурс] / А.С. Помелов, В.М. Яцухно. – URL: http://elib.bsu.by/bitstream/123456789/4767/1/Zem_resursy_Bel.pdf

ОСОБЕННОСТИ НАКОПЛЕНИЯ И РАСПРЕДЕЛЕНИЯ РТУТИ В ПОЧВАХ

*Е.О. Трунова, обучающаяся; В.М. Степанова, к.б.н.
(ФГБОУ ВО Ярославская ГСХА, Ярославль, Россия)*

Ключевые слова: ртуть, почва, гумус.

В обзоре рассмотрены особенности распределения ртути в почвах и почвообразующих породах. Ведущим фактором внутрипрофильного распределения ртути является содержание органического вещества почвы.

FEATURES OF ACCUMULATION AND DISTRIBUTION OF MERCURY IN SOILS

*E.O. Trunova, student; V.M. Stepanova, Candidate of Biological Sciences
(FSBEI HE Yaroslavl SAA, Yaroslavl, Russia)*

Keywords: mercury, soil, humus.

The review considers the peculiarities of mercury distribution in soils and parent rocks. The leading factor of the distribution of mercury in the soil profile is organic matter content of the soil.

Ртуть относится к чрезвычайно стойким загрязнителям окружающей среды, так как скорость поступления ртути в антропогенные ландшафты значительно превышает скорость ее разложения и выноса. Производственная деятельность человека приводит к загрязнению соединениями ртути воздушной, водной среды, а также почвы. По мнению Г.Д. Добровольского и Е.Д. Никитина, почва является не только структурно-функциональным компонентом биосферы, но и «планетарным узлом экологических связей» [1]. При загрязнении она сама становится источником загрязнения приземного воздуха и сельскохозяйственной продукции. Особенности круговорота ртути и ее соединений в природе обусловлены такими свойствами, как ее летучесть, устойчивость во внешней среде, растворимость в атмосферных осадках, способность к сорбции почвами и взвесью поверхностных вод, способность к биотическим и абиотическим превращениям [2].

Кларк ртути в литосфере составляет 0,083 мг/кг [3]. Среднее содержание ртути в земной коре и основных типах горных пород оценивается в 0,03-0,09 мг/кг. Важнейшими ртутными минералами являются: киноварь (HgS), тиманит (HgSe), ливингстонит (HgSeB₄S₇), монтридит (HgO), колорадоит (HgTe), каломель (HgCl₂) и др. [4]. Кроме того, ртуть входит в качестве механической примеси в состав антимонита, пирита, молибденита, сфалерита, халькопирита и других минералов [5]. Во всех типах магматических пород содержание ртути очень низкое и не превышает

10 мкг/кг. В ультраосновных породах этот металл содержится в концентрациях 0,0004 мг/кг; в основных – 0,001; в средних – 0,0009; в кислых – 0,0004 мг/кг. Более высокие концентрации данного элемента установлены в осадочных породах. В глинах – 0,4 мг/кг, в сланцах – 0,04, в песчаниках – 0,005, в известняках – 0,004 мг/кг [6]. В повышенных концентрациях ртуть содержится в рудах многих других полезных ископаемых (полиметаллических, медных, железных и др.). Установлено накопление ртути в бокситах, некоторых глинах, горючих сланцах, известняках и доломитах, в углях, природном газе, нефти [7].

Уровень содержания ртути в почвах, как правило, выше, чем в почвообразующих породах в 1,5-15 раз. Независимо от состава почвообразующих пород повышение в 2-3 раза концентрации ртути отмечено в пойменных почвах аккумулятивных ландшафтов, сформированных на продуктах выветривания вулканических пород [5]. В нейтральной и слабощелочной среде подвижность ртути ограничена, напротив, в кислой среде она довольно мобильна [8]. Резкое повышение рН до 7,0-8,5 ведет к понижению растворимости ртути и отложению ее на щелочном барьере. В оглеенных горизонтах отмечено накопление ртути, что объясняется идущим в процессе оглеения разрушением крупных фракций и относительным обогащением тонкодисперсным материалом, сорбирующим ртуть [9].

Ртуть в почвах присутствует в трех состояниях – элементарном Hg^0 , одновалентном Hg_2^+ , двухвалентном Hg^{2+} [6].

При поступлении в почву она легко связывается и накапливается в виде органических комплексов, обладающих слабой подвижностью. При нейтральных и щелочных значениях рН почвенного раствора основной формой ртути является $\text{Hg}(\text{OH})_2$. В кислых почвах может иметь место образование HgS и даже металлической ртути. Так, было отмечено накопление сульфида ртути в затопленных почвах рисовых полей [5]. Органические почвы и почвы рисовых полей больше, чем какие-либо другие могут удерживать ртуть. Эти выводы сделаны на основании данных по содержанию ртути в торфянистых почвах Канады (400 мкг/кг), в почвах рисовых полей Японии (350 мкг/кг) и Вьетнама (300 мкг/кг) [6]. При определенных условиях может произойти метилирование ртути с образованием метилата. Это явление носит крайне нежелательный характер, поскольку метил- и диметилртутные соединения устойчивы в воде и летучи. В результате метилирования усиливается мобильность ртути в почвах. В природных почвах содержание метилртути ничтожно и составляет менее 1% валового количества элемента [5]. Увеличение ее содержания отмечалось при использовании в сельском хозяйстве ртутьсодержащих фунгицидов. Так, по данным К. Рэуцэ и С. Кырстя (1986) [10], с пестицидами в почву ежегодно попадало 3-4 г/га ртути. Неорганические соединения этого элемента, попадая в почву, хорошо адсорбируются гумусом и частично глинистыми минералами. Органические соединения ртути легче поглощаются растениями. По степени адсорбции соединения ртути можно расположить в следующий ряд: метилртуть > этилртуть > фенилртуть. Сульфат ртути является наименее адсорбируемым. В почве ртуть даже в небольших количествах, взаимодействуя с активными группами белков и аминокислот, замедля-

ет биохимические процессы, что приводит к снижению интенсивности гумификации и разложения органического вещества [10].

Ртуть содержится в почве в количестве 0,01-1 мг/кг, иногда ее содержание достигает 500 мг/кг под влиянием материнских пород. Фоновое содержание ртути в почвах Российской Федерации колеблется в пределах 0,05-0,2 мг/кг [11]. В дерново-подзолистых почвах в среднем содержится 0,05-0,1 мг/кг металла, в серых лесных – 0,1-0,15, в черноземах – 0,2-0,4 мг/кг, в каштановых – 0,1-0,2 мг/кг [5]. О.А. Соколов с соавторами (2008) [12] приводит следующие цифры: дерново-подзолистые почвы – 0,01-0,75 мг/кг; серые лесные – 0,03-0,8; черноземы – 0,03-0,4; каштановые – 0,01-0,47; красноземы – 0,03-0,08; торфяные – 0,01-0,03 мг/кг. Исследованиями, проведенными на опытных полях Ярославской ГСХА, установлено, что в дерново-подзолистой глееватой почве опытного участка содержалось 0,021-0,026 мг/кг (1/88 ПДК) [13], а в супесчаной почве – колебалось в пределах от 0,015 до 0,024 мг/кг (1/105 ПДК) [14]. Существует корреляционная связь между содержанием ртути и гумусированностью почвы [15]. Так, в профиле бурых горно-лесных и дерново-подзолистых почв несколько большее количество ртути находилось в разложившемся слое подстилки и в гумусовых горизонтах [5]. Оподзоленные горизонты почв обеднены ртутью. В иллювиальном горизонте происходит накопление вынесенной из верхней части профиля ртути, но концентрация ее в горизонте В меньше, чем в гумусовом [5]. Вниз по разрезу доля ртути увеличивается с уменьшением количества гумуса. В почвах большая часть ртути связана с гуминовыми кислотами и гумином, которые являются основной Hg-депонирующей фазой [16]. Меньшие количества ртути найдены в подвижных фракциях гумуса – фульвокислотах (ФК) и свободных (агрессивных) ФК (СФК). В исследованных почвах установлена значительная положительная корреляционная связь между содержанием ГК и Hg-орг (коэффициент корреляции для красной почвы – 0,974, для аллювиальной – 0,979), что объясняется образованием металлоорганических соединений. Увеличение содержания ГК в почве снижает количество Hg, усваиваемой растениями, именно из-за связывания последней в органический комплекс; это также значительно снижает масштаб выноса Hg из почвы. Использование ГК в качестве вещества, контролирующего перенос Hg в сильно загрязненных почвах, предотвращает ее попадание в пищевую цепь.

Таким образом, обзор литературы показал, что содержание ртути в различных почвах изучалось многими исследователями. Выявлены основные факторы внутрипрофильного распределения ртути. Однако в литературе чаще приводятся данные по кислоторасворимым и подвижным формам ртути, которые изменчивы, зависят от множества факторов. Все это делает не всегда сравнимыми результаты исследований, полученные в разные годы. Данные по валовому содержанию металла публикуются редко. Однако именно валовое содержание ртути является абсолютным показателем сравнения.

Литература

1. Добровольский, Г.В. Экология почв [Текст]: учебник / Г.В. Добровольский, Е.Д. Никитин. – М.: Изд-во Московского университета, 2012. – 416 с.

2. Скугорева, С.Г. Фитотоксичность фосфорорганических соединений и ртути [Текст] / С.Г. Скугорева, С.Ю. Огородникова, Т.К. Головки, Т.Я. Ашихмина. – Екатеринбург, 2008. – С. 22-29.
3. Виноградов, А.П. Геохимия редких и рассеянных химических элементов в почвах [Текст] / А.П. Виноградов. – М.: Изд-во АН СССР, 1957. – 238 с.
4. Перельман, А.И. Геохимия [Текст] / А.И. Перельман. – М.: Высшая школа, 1989. – 528 с.
5. Шеуджен, А.Х. Биогеохимия [Текст] / А.Х. Шеуджен. – Майкоп, 2003. – 1027 с.
6. Кабата-Пендиас, А. Микроэлементы в почвах и растениях [Текст] / А. Кабата-Пендиас, Х. Пендиас. – М.: Мир, 1989. – 440 с.
7. Ртуть [Электронный ресурс] // Ископаемые минералы. – Режим доступа: <http://geomineral.ru/rtut/>
8. Зырин, Н.Г. Распределение ртути по профилю почв равнинной части Северной Осетии [Текст] / Н.Г. Зырин, Б.А. Звонарев, Л.К. Садовникова, Н.И. Воронова // Почвоведение. – 1981. – № 9. – С. 40-50.
9. Смирнова, Н.Н. Удобрения риса [Текст] / Н.Н. Смирнов. – М.: Россельхозиздат, 1978. – 64 с.
10. Рэуцэ, К. Борьба с загрязнением почвы [Текст] / К. Рэуцэ, С. Кырстя. – М.: Агропромиздат, 1986. – 221 с.
11. Добровольский, В.В. Биогеохимия тяжелых металлов в ландшафтах Шпицбергена [Текст] / В.В. Добровольский // Биол. науки. – 1989. – № 9. – С. 6-16.
12. Соколов, О.А. Атлас распределения тяжелых металлов в объектах окружающей среды [Текст] / О.А. Соколов, В.А. Черников, С.В. Лукин. – Белгород, 2008. – 186 с.
13. Степанова, В.М. Влияние систем обработки и удобрений на содержание ртути в дерново-подзолистой глееватой почве и биологических объектах [Текст] / В.М. Степанова, А.М. Труфанов, В.Т. Комов, В.А. Гремячих // Управление плодородием и улучшение агроэкологического состояния земель: сб. тр. Всерос. конф. – Ярославль: Изд-во ФГБОУ ВО Ярославская ГСХА, 2016. – С. 32-36.
14. Голубев, М.В. Влияние технологий возделывания на содержание ртути в дерново-подзолистой супесчаной почве и биологических объектах [Текст] / М.В. Голубев // НИРС – первая ступень в науку: сб. тр. 39 науч. студ. конф. – Ярославль: Изд-во ФГБОУ ВО Ярославская ГСХА, 2016.
15. Удоденко, Ю.Г. Содержание ртути в почвах разных биотопов Воронежского заповедника [Текст] / Ю.Г. Удоденко, Т.А. Девятова, В.А. Гремячих, В.Т. Комов, О.В. Трегубов // Проблемы региональной экологии. – 2011. – № 4. – С. 105-110.
16. Сазонов, Н.Н. Агроэкологический мониторинг тяжелых металлов в мерзлотных почвах [Текст] / Н. Н. Сазонов // Вестник Северо-Восточного федерального университета им. М.К. Амосова. – 2012. – № 1. – Т. 9. – С. 36-40.

УДК 631.84:[633.14"324":633.112.9"324"]

ПРОДУКТИВНОСТЬ ОЗИМЫХ РЖИ И ТРИТИКАЛЕ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ АЗОТНЫХ ПОДКОРМОК

*Г.С. Цвик, ассистент; Т.В. Таран, к.с.-х.н., доцент
(ФГБОУ ВО Ярославская ГСХА, Ярославль, Россия)*

Ключевые слова: озимая рожь, озимая тритикале, азотные подкормки, Гумат+7, урожайность.

По результатам исследований выполнена оценка продуктивности посевов озимой ржи и тритикале при возделывании на дерново-подзолистой среднесуглинистой слабogleеватой почве при разных уровнях азотных подкормок и применении гуминового препарата Гумат+7.

DEPENDENCE OF THE WINTER RYE AND TRITICALE PRODUCTIVITY ON NITROGEN FERTILIZATION

*G.S. Tsvik, assistant;
T.V. Taran, Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor
(FSBEI HE Yaroslavl SAA, Yaroslavl, Russia)*

Keywords: winter rye, winter triticale, nitrogen fertilization, Gumat+7, yield.

Based on the results of the studies, the productivity of winter rye and triticale crops was evaluated in cultivation on soddy-podzolic medium loamy slightly gleyed soil at different levels of nitrogen fertilizing and the application of Humate+7 humicpreparation.

Применяемые в настоящее время технологии возделывания озимых культур еще далеки от совершенства. Внедрение новых интенсивных сортов озимых культур требует разработки адаптивной технологии возделывания, особенно для такой недостаточно изученной культуры, как озимая тритикале.

Основная роль в повышении урожайности озимых культур и улучшении качества товарной продукции в условиях дерново-подзолистых почв Нечерноземной зоны РФ принадлежит удобрениям, озимая рожь и озимая тритикале в условиях Верхневолжья хорошо отзываются на их внесение [1, 2, 3]. В системе удобрения озимых зерновых культур важная роль отводится азотным удобрениям, уровень применения которых и распределение по срокам внесения должны способствовать созданию оптимальных условий для формирования величины и качества урожая с учетом конкретных почвенно-климатических условий, видовых и сортовых особенностей культур [4]. В ряде исследований показана эффективность использования гуминовых препаратов, которые повышают эффективность использования минеральных удобрений, проявляя ростостимулирующий эффект при наличии в своем составе биологически активных компонентов и микроэлементов [5].

В наших исследованиях выполнена оценка продуктивности посевов озимой ржи и озимой тритикале при применении разовой и двукратной азотной подкормки гуминового препарата Гумат+7 на окультуренной дерново-подзолистой среднесуглинистой слабogleеватой почве в условиях Ярославской области.

Методика

Полевые исследования проведены в условиях 2015-16 гг. на опытном поле НИЛРТЗ ФГБОУ ВО Ярославская ГСХА (д. Бекренево Ярославского района).

Почва опытного участка дерново-подзолистая среднесуглинистая слабogleеватая с временным избыточным увлажнением окультуренная. Мощность пахотного слоя – 20-24 см, содержание органического вещества – 3-3,2%, подвижного фосфора – 280-320 мг/кг, обменного калия – 140-165 мг/кг, рН КСl 4,8-5,4.

Опыт трехфакторный, заложен методом расщепленных делянок с рендомизированным размещением вариантов в повторениях. Повторность опыта 4-кратная. Использовались элитные семена озимой ржи сорта Татьяна и озимой тритикале сорта Немчиновская 56, норма высева – 5 млн шт. всхожих семян на 1 га. Технология возделывания озимой тритикале традиционна для озимых культур в Ярославской области, предшественником был чистый пар.

Органические удобрения не применялись. Согласно схеме опыта основное внесение (фон) – $N_{40}P_{40}K_{40}$ в виде азофоски под предпосевную культивацию. На фоне основного внесения удобрений проведены азотные подкормки: первая в дозах N_{30} и N_{60} (конец кущения), вторая в дозе N_{30} в виде аммиачной селитры (в фазе выхода в трубку). Применялся регулятор роста – Гумат+7 – в дозе 1 л/га при норме расхода рабочей жидкости 300 л/га в начале трубкавания. В течение вегетационного периода проводились фенологические наблюдения, учитывались густота стояния растений, изучалась динамика формирования площади листьев и нарастания сухой массы общепринятой методикой, анализ структуры урожая проводили по методике Госсортоиспытания сельскохозяйственных культур (1985). Учет урожая зерна проводили поделночно с пересчетом на стандартную 100%-ю чистоту и 14%-ю влажность. Математическая обработка проводилась методом дисперсионного анализа по В.А. Доспехову (1985) с использованием программ Disant, Excel.

Результаты

Посев озимой ржи и тритикале на опытном поле проводился в третьей декаде августа 2015 года. По температурным условиям период вегетации 2015-2016 гг. немного отличался от средних многолетних значений, среднемесячная температура была на уровне или чуть выше средних многолетних показателей.

В сентябре влагообеспеченность озимой ржи сохранялась достаточной для хорошего роста и развития растений. Теплообеспеченность культуры была высокой. С понижением температуры воздуха в первой декаде октября вегетация озимой ржи прекратилась.

Агрометеорологические условия начала зимовки растений были удовлетворительными, так как преобладала теплая и пасмурная погода, которая не

способствовала их закалке. В течение зимнего периода 2015/2016 года опасных условий для зимующих посевов не создавалось.

Вегетация озимой ржи началась в третьей декаде апреля. Теплая погода, установившаяся сразу после возобновления вегетации, способствовала улучшению состояния растений после перезимовки.

В большую часть критического периода по отношению к влаге (от выхода в трубку до колошения) озимые были достаточно влагообеспечены.

В целом условия складывались достаточно благоприятными для формирования урожая озимых культур.

Густота стояния в целом по опыту в весенний период составила 310 растений на 1 м² у озимой тритикале и 330 растений на 1 м² у озимой ржи.

Наблюдения в период вегетации показали, что развитие озимой ржи в целом протекало более быстрыми темпами по сравнению с озимой тритикале. Изучаемые факторы не отразились на времени наступления и продолжительности фенологических фаз, полная спелость озимых наступила в конце июля, продолжительность вегетационного периода озимой ржи составила 333 дня, вегетационный период озимой тритикале – 336 дней.

Применение азотных удобрений в подкормку и гуминового препарата оказало существенное влияние на урожайность озимых зерновых культур (таблица 1).

Таблица 1 – Урожайность озимых культур в среднем по вариантам опыта

Вариант	Урожайность, ц/га
Культура, «К»	
Озимая рожь	49,5
Озимая тритикале,	63,6
Система удобрений, «У»	
1. N ₄₀ P ₄₀ K ₄₀ – фон	53,8
2. Фон + N ₃₀	57,6
3. Фон + N ₆₀	59,5
4. Фон + N ₆₀ + N ₃₀	55,4
Гуминовый препарат, «Г»	
Без гумата	55,5
Гумат+7	57,7
НСР ₀₅ (культура), ц/га	1,27
НСР ₀₅ (система удобрений), ц/га	1,46
НСР ₀₅ (гумат), ц/га	0,91

Анализ урожайных данных в среднем по вариантам опыта показал, что в условиях года исследований озимая тритикале сформировала более высокую урожайность по сравнению с озимой рожью – на 14,1 ц/га (таблица 2).

На фоне основного внесения удобрений в среднем по озимым культурам была сформирована урожайность на уровне 53,8 ц/га. Ранневесенняя подкормка азотом в дозе N₃₀ способствовала увеличению урожайности на 3,8 ц/га, а в дозе N₆₀ – на 5,7 ц/га. Дополнительная азотная подкормка не способствовала даль-

нейшему росту урожайности, где вероятной причиной могло быть отмеченное в опыте полегание растений.

В среднем по опыту применение гуминового препарата Гумат+7 по влиянию на урожайность озимых культур было эффективным.

Анализ данных таблицы 2 показал, что влияние изучаемых приемов на урожайность озимой ржи и озимой тритикале было неодинаковым.

Таблица 2 – Урожайность озимых культур в зависимости от применения азотных подкормок и гуминового препарата

Вариант		Урожайность, ц/га		Прибавка урожая от удобрений, %		Прибавка урожая от гумата, %	
		Озимая рожь	Озимая тритикале	Озимая рожь	Озимая тритикале	Озимая рожь	Озимая тритикале
Фон, «У1»	без гумата, «Г1»	46,0	56,9	-	-	-	-
	с гуматом, «Г2»	50,3	62,0	-	-	9,3	9,0
N ₃₀ , «У2»	без гумата, «Г1»	49,2	61,9	7,0	8,8	-	-
	с гуматом, «Г2»	52,8	66,5	-	-	7,3	7,4
N ₆₀ , «У3»	без гумата, «Г1»	51,2	65,6	11,3	15,3	-	-
	с гуматом, «Г2»	49,0	72,2	-	-	- 4,3	10,1
N ₆₀ + N ₃₀ , «У4»	без гумата, «Г1»	51,0	62,2	10,9	9,3	-	-
	с гуматом, «Г2»	46,8	61,7	-	-	-8,2	-0,8
НСР ₀₅ (культура), ц/га 1,27							
НСР ₀₅ (система удобрений), ц/га 1,46							
НСР ₀₅ (гумат), ц/га 0,91							

В период исследований на фоне основного внесения минеральных удобрений без азотных подкормок была сформирована более высокая урожайность озимой тритикале – 56,9 ц/га.

Внесение азотных подкормок и гумата оказало положительное влияние, величина которого различалась по вариантам опыта. Ранневесенняя азотная подкормка в дозе N₃₀ способствовала увеличению урожайности озимой ржи на 3,2 ц/га, или 7%, озимой тритикале – на 7,0 ц/га, или 8,8%. Положительное действие азотной подкормки в дозе N₆₀ было более сильным, при этом отзывчивость озимой тритикале на ее использование была выше, прибавка урожая составила 5,2 ц/га, или 11,3%, у ржи и 9,2 ц/га, или 15,3%, у тритикале соответственно. Дополнительная азотная подкормка не способствовала дальнейшему росту урожайности обеих культур.

Положительное действие гумата на урожайность культур было выше на фоне более низкого уровня минерального питания и близким по величине для обеих культур. Прибавка урожая при его применении составила 7,4-10,1% по озимой тритикале и 7,3-9,3% по озимой ржи. На варианте с применением разовой азотной подкормки в дозе N₆₀ проявилось положительное действие гумата на урожайность только озимой тритикале, была сформирована максимальная урожайность по опыту – 72,2 т/га. На более удобренном варианте применение гуминового препарата не оказало положительного влияния на урожайность

озимых культур, вероятной причиной могло быть ранее отмеченное в опыте полегание растений на этом варианте.

Выводы

1. В год исследований более эффективным по влиянию на урожайность озимых культур было использование разовой ранневесенней подкормки в дозе 60 кг/га азота.

2. Применение гуминового препарата способствовало повышению урожайности озимых культур, усиливало действие азотных подкормок. Максимальная урожайность озимой ржи сформирована на варианте совместного применения N₃₀ и Гумата+7.

3. Более отзывчивой на применение азотной подкормки и гуминового препарата была озимая тритикале, максимальная урожайность озимой тритикале сформирована на варианте совместного применения N₆₀ и Гумата+7 и составила 72,2 ц/га.

Литература

1. Гусев, Г.С. Урожайность и качество зерна озимой ржи сорта Татьяна в зависимости от фона питания и предшественника [Текст] / Г.С. Гусев, А.И. Нефедов, Т.В. Таран, Р.А. Микрюков // *Зерновое хозяйство*. – 2008. – № 3. – С. 8-9.
2. Гусев, Г.С. Продуктивность озимых зерновых культур на дерново-подзолистой слабogleеватой почве Ярославской области [Текст] / Г.С. Гусев, А.А. Смоленова // *Вестник АПК Верхневолжья*. – 2012. – № 4 (20). – С. 19-23.
3. Осипов, В.В. Особенности формирования урожая и качества зерна сортов озимой тритикале при различных уровнях азотного питания в условиях Центрального Нечерноземья [Текст]: автореф. дис. ... канд. с.-х. н. / В.В. Осипов; МНИИСХ, 2010. – 23 с.
4. Третьякова, Ю.Ю. Продуктивность озимых зерновых культур (ржи, пшеницы, тритикале) при программированном выращивании в условиях Верхневолжья [Текст]: автореф. дис. ... канд. с.-х. н. / Ю.Ю. Третьякова. – Тверь, 2009. – 21 с.
5. Штуц, Р.В. Эффективность применения гуматов в растениеводстве (обзор) [Текст] / Р.В. Штуц, Н.В. Епифанович // *Рисоводство*. – 2015. – № 1-2. – С. 58-65.

СОДЕРЖАНИЕ

Беляева Н.Л. (ФГБОУ ВО Ярославская ГСХА, Ярославль, Россия) Обоснование применения фунгицидов как инструмент эффективной защиты ячменя	3
Долгова Н.С., Степанова В.М. (ФГБОУ ВО Ярославская ГСХА, Ярославль, Россия) Основные направления и проблемы утилизации отходов в сельскохозяйственном производстве	8
Ибрагимли А.Ш. (Азербайджанский ГАУ, Гянджа, Азербайджан) Экологические последствия применения пестицидов в условиях Тертерского района	11
Казакевич Н.А. (УО Белорусская ГСХА, Горки, Республика Беларусь) Эколого-правовые аспекты освоения, улучшения и исполь- зования земель в Минском районе республики Беларусь	14
Кулемина Н.М. (ФГБОУ ВО Ярославская ГСХА, Ярославль, Россия) Влияние азотных подкормок на фотосинтез посева озимой ржи.....	17
Курбонов Ф.О. (ФГБОУ ВО Ярославская ГСХА, Ярославль, Россия) Влияние биопрепарата ризоторфин на урожайность вико-овсяной смеси	22
Летукова Т.Е. (ФГБОУ ВО Ярославская ГСХА, Ярославль, Россия) Агроэкологические аспекты возделывания люпина узколистного в условиях Ярославской области	26
Степанова В.М. (ФГБОУ ВО Ярославская ГСХА, Ярославль, Россия) Управление отходами в Ярославской области: проблемы и пути решения	31
Таран Т.В., Цвик Г.С. (ФГБОУ ВО Ярославская ГСХА, Ярославль, Россия) Влияние условий выращивания на химический состав люпина узколистного	35
Тишкович О.В. (УО Белорусская ГСХА, Горки, Республика Беларусь) Экономическое регулирование экологического состояния земельных ресурсов	40
Трунова Е.О., Степанова В.М. (ФГБОУ ВО Ярославская ГСХА, Ярославль, Россия) Особенности накопления и распределения ртути в почвах.....	44
Цвик Г.С., Таран Т.В. (ФГБОУ ВО Ярославская ГСХА, Ярославль, Россия) Продуктивность озимых ржи и тритикале в зависимости от азотных подкормок.....	48

Научное издание

УПРАВЛЕНИЕ ПЛОДОРОДИЕМ И УЛУЧШЕНИЕ АГРОЭКОЛОГИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ ЗЕМЕЛЬ

Сборник научных трудов по материалам
II Международной научно-практической конференции

Ярославль, 26 апреля 2017 г.

Начальник редакционно-издательского отдела Е.А. Богословская
Технический редактор Е.В. Клименко
Художественный редактор Т.Н. Волкова

*Статьи публикуются в авторской редакции.
Авторы несут ответственность за содержание публикаций.*

Подписано в печать 14.08.2017 г.
Формат 60 × 84 ¹/₁₆. Бумага офсетная. Печать ризографическая.
Усл. печ. л. 3,4. Тираж 500 экз. Заказ № 39.

Издательство ФГБОУ ВО Ярославская ГСХА.
150042, г. Ярославль, Тутаевское шоссе, 58.

Отпечатано в типографии
ФГБОУ ВО Ярославская ГСХА.
150042, г. Ярославль, Тутаевское шоссе, 58.

978-5-98914-182-1



9 785989 141821