

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА МЕТОДОВ ИДЕНТИФИКАЦИИ СОРТОВ ЗЕРНОВЫХ КУЛЬТУР

С.В. Егоров, старший научный сотрудник, Н.А. Дуктова, кандидат с.-х. наук,

Е.В. Егорова, младший научный сотрудник

Белорусская государственная сельскохозяйственная академия

В статье представлены результаты оценок сортов с применением двух систем идентификации - на базе морфологических и белковых признаков. Приводится сравнительная оценка разрешающей способности данных методов оценки набора сортов. Установлены общие, специфичные для сортов признаки как на уровне морфологических, так и на уровне белковых критериев. Рекомендовано для генетически близких сортов использовать комплексный подход к идентификации.

In article results of estimations with application of two systems of identification of varieties - on the basis of morphological signs and albuminous signs are presented. The comparative estimation of resolution of methods of an estimation is resulted at comparison of a set of varieties. The signs general and specific to a varieties both at level morphological, and at level of albuminous criteria are established. It is recommended to use for genetically close varieties the complex approach to identification.

Введение

Одним из условий успешного развития агропромышленного комплекса в современных условиях является создание и внедрение в производство новых, высокоадаптированных сортов сельскохозяйственных культур. Для осуществления данной работы, прежде всего, необходимо проведение грамотных процедур как в рамках государственного сортоселения, так и при обеспечении охраны и защиты прав селекционера на созданный сорт при его дальнейшем использовании. Однако нередко возникают ситуации, когда целый ряд сортов обладает достаточно схожими фенотипическими параметрами, что затрудняет их четкую идентификацию. Особенно актуальна данная проблема в случае, когда сорта создаются на базе родственного генетического материала с высокой сортообразующей способностью.

Для пшеницы характерно большое разнообразие морфологических признаков, с помощью которых оценивают генофонд популяций, критерии однородности, отличимости, стабильность проявления признаков и уровень изменчивости, генетическое разнообразие и др. Но иногда их бывает недостаточно для того, чтобы однозначно идентифицировать селекционный материал, сорт. Проявление морфологических признаков часто существенно зависит от условий выращивания и подвержено модификационной изменчивости. При этом фенотипическое выражение признака уже может не соответствовать нужному генотипу, что приводит к некорректным выводам. В результате, заключение о принадлежности данной партии семян или посева к тому или иному сорту можно сделать лишь с определенной долей вероятности. К тому же это требует дополнительных затрат времени и средств. Еще одним существенным недостатком морфологических маркеров является то, что многие из них полигенные по своей природе [12].

В таких случаях наряду с традиционными методами идентификации оправдано использование оценок, наиболее приближенных к уровню генотипа, не имеющих зависимости от внешних факторов и обладающих повышенной разрешающей способностью по признакам.

Использование данных методов приемлемо только в том случае, если они наиболее полно отвечают основному критерию идентификации - гарантировано определить сорт (клон, гибрид, линию) в любой ситуации [6].

Проблема поиска оптимальных маркирующих систем для целей объективной идентификации, оценки межсортовых отличий новых сортов зерновых культур имеет в настоящее время актуальность и в Республике Беларусь [1].

Метод, основанный на анализе комплекса морфологических признаков, несомненно, является многоинформа-

тивным и надежным в плане идентификации сортов. Это подтверждается и имеющимися в литературе сведениями [1,10]. Так, по данным Е.Л. Долговой [1], с использованием методов статистической генетики на основе матрицы генетических дистанций были выявлены достоверные различия в пределах группы сортов, показывающих идентичные значения индексов выраженности морфологических признаков по методике UPOV. Однако, в ряде случаев, для более корректной и точной идентификации сортов требуется использование дополнительных идентифицирующих критериев и методов.

Международный союз по охране новых сортов (UPOV) постоянно подчеркивает актуальность использования для тестирования отличимости, однородности и стабильности сортов характеристик, свободных от влияния окружающей среды, которые могут быть интерпретированы генетически [5].

Проблема различимости сортов особенно остро встала перед UPOV в последнее время [4]. В первую очередь, это связано с появлением большого числа сортов, имеющих минимальные генетические отличия и не имеющие четко выраженных морфологических критериев идентификации. К решению такого рода проблем активно привлекают ДНК и молекулярные маркеры. Одним из важных требований к маркерным системам при работе с множеством объектов (в селекции и семеноводстве – это исходные популяции, отбираемые растения и, в конечном итоге, сорта) является воспроизводимость результатов и доступность для широкого использования, особенно если ставится задача разработки стандартных и арбитражных методов. Выбор маркерной системы является настолько важным вопросом, что на 12 секционном совещании EUCARPIA (сентябрь 2003 г., Испания) была организована секция «Использование молекулярных маркеров для развития, идентификации и различия новых сортов» [3].

Как указывает А.В. Конарев [4], для каждой культуры должны подбираться оптимальные маркерные системы, что требует кропотливой и продолжительной работы.

Для многих культур практически каждому сорту соответствуют свои собственные, характерные только для него электрофоретические спектры белков – их «отпечатки пальцев», что связано с адаптивным характером полиморфизма маркерных белков [3]. Именно с использованием запасных белков семян в качестве маркеров связаны реальные практические достижения в идентификации и регистрации сортов в семеноводстве и семенном контроле, что закреплено в решениях Международной ассоциации по контролю за качеством семян (ISTA) и ряде других авторитетных организаций [2,11,15].

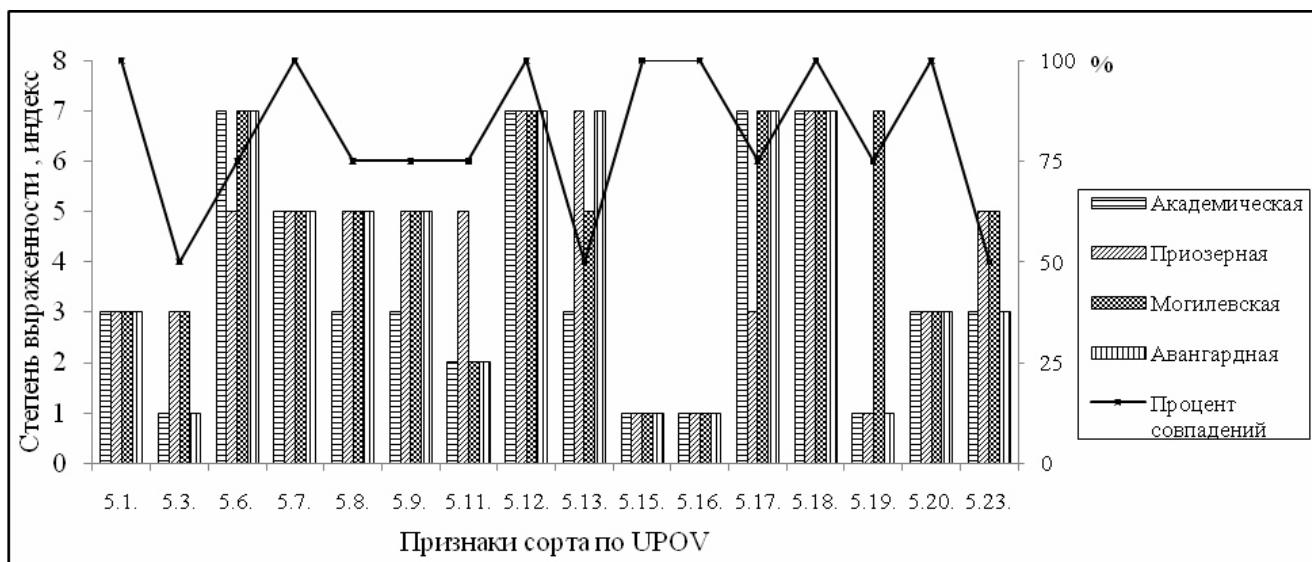
Использование ДНК-маркерных технологий привлекает исследователя возможностью работать с самим носителем наследственной информации. Однако для наиболее простых в исполнении методов (RAPD, AFLP) характерны плохая воспроизводимость и доминантный характер маркера (невозможность различения гомо- и гетерозиготных генотипов). Более совершенные методы трудоемки и дороги в исполнении [14].

Применение дорогостоящего и сложного ДНК-маркирования оправдывает себя в селекционном процессе при отслеживании наиболее детальных генетических различий отбираемого материала – основы будущих сортов [3].

Однако в ряде случаев сорта могут быть неразличимы и стандартными методами анализа с использованием белковых маркерных систем. Так, из 574 сортов Европейского каталога озимой пшеницы около 80 не различались ни по пяти «определенящим» для UPOV морфологическим признакам, ни по спектрам глиадина и глютенина. Одним из путей идентификации таких сортов предложено использование грунт-контроля при посеве «рядом» (side-by-side) по полной схеме 26 морфологических признаков UPOV или другой принятой схеме [16].

Заключение о недостаточной готовности к широкому использованию ДНК-маркеров сделано рабочей группой ISTA. Не приводится ни одной разработанной системы идентификации и регистрации генетических ресурсов с помощью ДНК-маркеров. Примеров практического их использования в семеноводстве и семенном контроле нет. Изучение этих вопросов остается в перспективе. На сегодняшний день является важным объединить преимущества ДНК-маркирования и белковых маркеров [3-5, 9].

Кроме этого, методы молекулярных маркеров могут быть успешно использованы в решении проблем, связанных с генетическими ресурсами растений [3, 4, 6]. Любой собственник генетических ресурсов заинтересован обеспечить как охрану своих авторских прав на исходный материал, дононы и источники, так и официальное признание участия этого генетического материала в создании тех или иных сортов. Именно молекулярные маркеры оказывают реальную помощь, обеспечивая независимую информацию о происхождении и степени генетического родства сравниваемых образцов [6].



Признаки: 5.1.- окраска колеоптиле; 5.3.- антоциановая окраска ушек флагового листа; 5.6.- восковой налет на влагалище флагового листа; 5.7.- восковой налет колоса; 5.8.- восковой налет верхнего междуузлия; 5.9.- длина растения; 5.11.- форма колоса в профиль; 5.12.- плотность колоса; 5.13.- длина колоса без ости; 5.15.- длина ости на конце колоса; 5.16.- цвет колоса; 5.17.- опушение верхнего сегмента оси колоса; 5.18.- ширина плеча нижней колосковой чешуи; 5.20.- длина зубца нижней колосковой чешуи; 5.23.- форма зубца наружной цветковой чешуи.

Степень выраженности (индекс) морфологических признаков у сортов озимой мягкой пшеницы (по методике UPOV)

Методика и условия проведения исследований

Исследования проводили на базе испытательной лаборатории качества семян УО «БГСХА». В качестве методов исследований использовали: электрофоретический анализ запасных белков семян [13] в соответствии с методиками, включенными в область аккредитации испытательной лаборатории качества семян УО «БГСХА» (аттестат аккредитации № BY/112 02.1.0.0425), и методику по испытанию сортов на отличимость, однородность и стабильность [10].

Объектами для исследования служили созданные в УО «БГСХА» новые сорта озимой мягкой пшеницы, находящиеся в государственном сортоспытании Республики Беларусь, – Академическая, Приозерная, Могилевская, Авангардная.

Анализ степени выраженности морфологических признаков проводили по 26 характеристикам, в т.ч. по 16 - с детальным сравнительным анализом. Электрофоретический анализ проводили в выборке из 100 зерен от каждого анализируемого сорта. Экстракцию глиадинов зерна проводили 70% этианолом. Электрофоретический спектр пшеницы характеризовали визуально по параметрам относительной подвижности и интенсивности компонентов от 1-й до 100-й позиций спектра без градации на зоны.

Сортовую формулу вносились номера тех компонентов, которые имелись в спектре глиадина определенного сорта. Сортовыми признаками являлись распространение компонентов по позициям (относительная подвижность) и количественное соотношение по степени интенсивности (доза гена).

Результаты исследований и их обсуждение

Проведенная работа по оценке сортов с позиций выраженной степени морфологических признаков выявила ряд особенностей. Так, установлено, что изучаемые сорта имеют как отличительные, так и схожие морфологические признаки с одинаковой степенью выраженности (рисунок). Было определено, что идентичной степенью выраженности по всему набору сортов характеризуются 43.8% морфологических признаков. Прежде всего, это касается таких признаков, как окраска колеоптиле, восковой налет колоса, плотность колоса, длина ости на конце колоса, цвет колоса, ширина плеча нижней колосковой чешуи, длина зубца нижней ко-

Таблица 1 - Белковые формулы сортов озимой мягкой пшеницы

Сорт			
Авангардная	Академическая	Приозерная	Могилевская
10,14,18, 22 , 25,27,30,34,37,39,41,46,50 , 52,54,56,60,64,67,69, 72,74, 76, 82, 86, 88, 91, 97, 100	22, 24, 28, 32, 46, 48, 50, 54, 58, 62, 67, 71, 76, 82, 84, 86, 91, 95, 100	21, 27, 32, 34, 35, 36, 44, 50 , 55, 58, 66, 67, 70, 75, 78, 82 , 87, 88, 92, 93, 94, 96, 97, 98 , 100	20, 24, 25, 31, 40, 47, 50, 5 , 52, 54, 62, 65, 67, 71, 76 , 79, 80, 89, 93, 95, 98, 100

Примечание - **91, 86** - общие позиции компонентов электрофоретического спектра для анализируемого набора сортов (частота встречаемости 50%).

лосковой чешуи. По данным признакам не установлены критерии идентификации, поскольку у всего набора сортов установлены одинаковые индексы выраженности признаков, что накладывает определенные трудности на процедуру сортовой идентификации в дальнейшем.

В 37,4% определений по UPOV индекс степени выраженности признаков проявлял достаточную степень сходства у 75% сортов. Наиболее четко данная особенность прослеживалась по сортам Приозерная (3 маркерных признака) и Академическая (2 маркерных признака).

Частичным сходством индексов выраженности характеризовалось 18,8% признаков. Установленные явные отличия являются маркерными и сортоспецифичными по целому ряду признаков: антоциановая окраска ушек флагового листа, длина колоса без остьей, форма зубца наружной цветковой чешуи.

Анализ процентного содержания совпадений по степени выраженности морфологических признаков, представленный графически, позволяет более наглядно оценить оригинальность сортов по отдельным признакам, приемлемым к использованию в качестве маркерных при идентификации сортов.

В целом, проведенный анализ по степени выраженности морфологических признаков показал, что в ряде случаев для критериев отличимости недостаточно использование оценок только фенотипического проявления признаков.

Оценка сортов с использованием метода молекулярного маркирования на основе электрофоретического анализа запасных белков зерна выявила иную картину.

Межсортовая дифференциация была обусловлена целиком рядом критериев, значительная часть из которых выступала в качестве маркерных. Прежде всего, была отмечена различная представленность по суммарному компонентному составу белкового спектра в разрезе анализируемого набора сортов. Самым многочисленным составом компонентов характеризовались сорта Авангардная, чей белковый спектр насчитывал 28 компонентов и Приозерная, включающая 25 компонентов спектра (таблица 1).

При сравнении белковых спектров по отдельным компонентам были установлены несколько особенностей: уникальные компоненты, встречающиеся только у определенного сорта (маркеры сорта), компоненты с одинаковой электрофоретической подвижностью, но разной степенью ин-

тенсивности, компоненты с одинаковой электрофоретической подвижностью и степенью интенсивности. В качестве сортоспецифичных маркеров интерес представляют первые две особенности белковых спектров.

Следует отметить, что к уникальным позициям были отнесены 42,9% компонентов у сорта Авангардная, 40,9% - у сорта Могилевская, 52,0% - у сорта Приозерная и 5,3% - у сорта Академическая.

Идентичность (сходство) результатов электрофоретического анализа в разрезе набора сортов носила неравнозначный характер, обусловленный, прежде всего, разной выраженностью компонентов белкового спектра. В данном случае может наблюдаться полное совпадение характеристик отдельных компонентов спектра (интенсивность и подвижность) при межсортовом сравнении, или частичное совпадение, выраженное только сходством электрофоретической подвижности отдельных компонентов на спектре.

В таблице 2 представлены результаты оценки числа сходных (идентичных) элементов белкового спектра при межсортовом сравнении.

При сравнении сорта Авангардная были выявлены полные совпадения от 3 до 7 компонентов, частичные совпадения установлены по 3-4 компонентам. В целом, общее число общих компонентов составляло от 13,8 до 20,8% от общего числа.

Сравнение с участием сорта Академическая выявило 4-5 полностью идентичных компонентов и от одного до пяти компонентов с одинаковой подвижностью. Общее число идентичных компонентов составляло от 13,6 до 22,0%.

Межсортовое сравнение с участием сорта Приозерная определило три идентичных компонента и два компонента с одинаковой подвижностью, встречающиеся в 11,0% определений.

Таким образом, на основе проведенной сравнительной оценки особенностей и разрешающей способности двух способов идентификации сортов зерновых культур можно сделать вывод о необходимости комплексного использования маркирующих систем для более корректного анализа. Особенно актуальным это будет в случае оценки и идентификации сортов с близкими путями происхождения, общими родительскими формами или в случае использования сортов с минимальными генетическими различиями. В таких случаях дополнение традиционных методов оценки на ООС

Таблица 2 - Сравнение характеристик белкового спектра анализируемых сортов озимой мягкой пшеницы

Сорт	Число совпадений компонентов спектра	Сорт		
		Академическая	Приозерная	Могилевская
Авангардная	полное	7	5	3
	частичное	3	3	4
	% совпадений	20,8	14,8	13,7
Академическая	полное	-	5	4
	частичное	-	1	5
	% совпадений	-	13,6	22,0
Приозерная	полное	-	-	3
	частичное	-	-	2
	% совпадений	-	-	11,0

методами, раскрывающими генетическую структуру сортов, является гарантией полноценной защиты прав селекционера, четкой и однозначной идентификации сорта в ходе его использования.

Заключение

1. Оценка сортов озимой мягкой пшеницы на основе морфологических маркеров выявила общие и сортоспецифичные признаки, определяемые у 18,8%.

2. Идентичной степенью выраженности по всему набору сортов характеризуются 43,8% морфологических признаков.

3. Анализ белковых маркеров установил разную представленность по суммарному компонентному составу белкового спектра анализируемых сортов.

4. Установлены критерии сортовой идентификации с использованием молекулярных маркеров: поиск уникальных компонентов, встречающихся только у определенного сорта (маркеры сорта), поиск компонентов с одинаковой электрофоретической подвижностью, но разной степенью интенсивности.

5. Рекомендовано для более корректной процедуры идентификации сортов, в особенности для генетически близких, использовать комплексный подход к идентификации с использованием как морфологических, так и белковых критериев оценки.

Литература

1. Долгова, Е.Л. Оценка межсортовой однородности и отличий у новых сортов озимой пшеницы с использованием различных маркирующих систем/ Е.Л.Долгова, И.К.Коптик// Земляробства і ахова раслін. – 2010. - №2. - С. 23-26.
2. Идентификация сортов и регистрация генофонда культурных растений по белкам семян /Под ред. В.Г. Конарева/ СПб.: ВИР, 2000. - 186 с.
3. Конарев, А.В. Использование молекулярных маркеров в решении проблем генетических ресурсов растений и селекции/ А.В. Конарев // Аграрная Россия. - 2006. - №6. - С. 4-22.
4. Конарев, А.В. Адаптивный характер молекулярного полиморфизма и его использование в решении проблем генетических ресурсов растений и селекции/ Конарев А.В./ Аграрная Россия. - 2002. - № 3. - С. 4-44.
5. Конарев, А. В. Использование молекулярных маркеров в работе с генетическими ресурсами растений /А.В.Конарев// Аграрная Россия. - 2002. - № 6. - С. 4-23.
6. Конарев, А.В. Белки семян как маркеры в решении проблем генетических ресурсов растений, селекции и семеноводства / А. В. Конарев [и др.] // Цитол. и генет. – 2000, Т. 34. - № 2. - С. 91-104.
7. Конарев, В.Г. Белки пшеницы / В.Г. Конарев. - М.: Колос, 1980. - 350 с.
8. Конарев, В.Г. Белки растений как генетические маркеры/ В.Г. Конарев. - М.: Колос, 1983. - 320 с.
9. Конарев, В.Г. Морфогенез и молекулярно-биологический анализ растений/ В.Г. Конарев. - СПб.: ВИР, 1998. - 370 с.
10. Методика по испытанию сортов растений на отличимость, однородность и стабильность.- Минск, 2004. - 44 с.
11. Применение электрофореза белков в первичном семеноводстве зерновых культур: Методические указания/ Под ред. В.Г. Конарева, В.Г. Еникеева.- СПб.: ВИР, 1993. - 42 с.
12. Рамазанова, С.А. Идентификация сортов сои с использованием молекулярно-генетических методов : диссертация ... кандидата биологических наук : 06.01.05 / С. А. Рамазанова; Место защиты: Кубан. гос. аграр. ун-т.- Краснодар, 2008. - 107 с.
13. Семена пшеницы и тритикале. Определение сортовой принадлежности, сортовой чистоты и генетического качества методом электрофоретического анализа запасных белков: методика определения и краткий каталог электрофоретических спектров / Бел. гос. с.-х. акад.; сост. С.В. Егоров, Н.Н. Петрова. - Гorkи: БГСХА, 2009. - 17 с.
14. Стрельченко, П.П. Сравнение возможностей RAPD-, AFLP- и SSR-маркеров для различия местных сортов тексаплоидных пшениц / П.П. Стрельченко, О.П. Митрофанова, А.В. Конарев// Аграрная Россия. - 2004. - №6. - С. 3-9.
15. Biochemical Identification of Varieties // Mater. Of III Int. Symp. ISTA (L., 1987)/ Eds. V. Konarev, I. Gavriljuk.- 1988. - 257 p.
16. Jarman, R.J. A MAFF funded project to manage and rationalize variety reference collections in testing for Distinctness, Uniformity and Stability (DUS) using winter wheat T. Aestivum as example species //Plant Variet. Seeds.- 1999. - № 12.- P. 221-223.

УДК 633.367.2.171:631.526.32

ЭКОЛОГИЧЕСКОЕ ИЗУЧЕНИЕ ПРОСА И ПАЙЗЫ В ГРОДНЕНСКОЙ ОБЛАСТИ

О.С. Корзун, кандидат с.-х. наук
Гродненский государственный аграрный университет

При возделывании проса и пайзы на фоне внесения минеральных удобрений в дозах $N_{60}P_{60}K_{90}$ получен урожай зерна, соответственно, 18,9-36,0 и 11,1-23,0 ц/га со значениями биоэнергетического коэффициента 3,5 и 2,5. При выращивании на зеленую массу на данном фоне минерального питания преимущество имела пайза (выход с 1 га сырой биомассы составил 310 ц/га и сухого вещества 97,6 ц/га).

The grain productivity off millet and paiza (18,9-36,0 и 11,1-23,0 c/ha) with the bioenergetical coefficient meanings 3,5 and 2,5 were achieved while $N_{60}P_{60}K_{90}$ were brought into soil. The cultivation of paiza in object to receive the high yield of green matter in analogous conditions is preferencable (310 c/ha of productivity of green weight and 97,6 c/ha of dry matter meanings).

Введение

Пайза (*Echinochloa frumentacea* Link.) в условиях центральной зоны Беларуси является относительно новой культурой. Это однолетнее зернокормовое растение с длительной вегетационного периода в зависимости от сорта от 75-80 до 100-120 суток, используемое на зерно (в условиях Беларуси урожайность пайзы может достигать 40 ц/га), сено, зеленую массу (до 760 ц/га, согласно сведениям Гомельской ГОСС) и выпас [1,6,8]. Стебли и листья растений до полного созревания семян остаются зелеными и сочными, пригодными для скармливания [4]. По данным Зиновенко А.Л. с соавт. [5], пайза в РУСП «Заречье» Смолевичского района обеспечивает сбор 101 ц/га сухого вещества зеленой массы в фазе молочно-восковой спелости зерна. После

скашивания эта культура хорошо отрастает и в течение вегетационного периода может сформировать 2-3 укоса [6,9]. В условиях центральной Лесостепи Украины пайза получила распространение для возделывания на корм в промежуточных поукосных посевах [2]. Заслуживают внимания поукосные посевы пайзы на зеленую массу и в условиях Беларуси. По Республике с 2005 г. начато испытание пайзы в государственном сортоиспытании РБ, а с 2008 г. районирован российско-белорусский сорт Удалая 2 [1].

Значимость исследований с этой культурой объясняется невысокой энерго- и ресурсоемкостью технологии ее возделывания при умеренной требовательности к используемым при ее возделывании средствам идентификации [7]. Это характеризует актуальность и новизну исследований, проводимых с пайзой, поскольку разработка ресурсосберегаю-

ших технологий относится к приоритетным в области сельского хозяйства. Поэтому целью наших исследований было проведение агробиологической оценки пайзы при возделывании на зеленую массу и зерно в центральной зоне Беларуси по сравнению с более традиционным просом.

Методика и условия проведения исследований

Исследования проводили в соответствии с планом научно-исследовательских работ РУП «НПЦ НАН Беларусь по земледелию» в рамках ГНХП «Импортозамещение» в 2008-2010 гг. на опытном поле УО «ГГАУ» в СХКП «Путришки» Гродненского района. Почва опытного участка - дерново-подзолистая супесчаная, подстилаемая с глубины 0,7 м моренным суглинком. Агрохимические показатели пахотного слоя следующие: pH - 5,8-5,9, содержание гумуса - 1,8-1,9%, степень обеспеченности доступным фосфором и обменным калием средняя.

Метеорологические условия 2008-2010 гг. были в целом благоприятны для роста и развития растений, поскольку соответствовали среднемноголетним агроклиматическим данным для центральной зоны Беларусь (сумма активных температур - 2270 С, сумма осадков за период со среднесуточными температурами более 10 С - 350 мм, ГТК - 1,5).

Учетная площадь опытной делянки - 50 м², повторность - четырехкратная. Объектом исследований явилась нетрадиционная для республики просовидная культура пайза сорта Удалая 2 и просо обыкновенное сорта Быстрое.

Предшественники – яровые зерновые злаковые культуры. Испытания проводили на фоне 40 т/га торфо-навозных компостов без внесения минеральных удобрений и на фоне с внесением N₆₀P₆₀K₉₀. Способ сева - сплошной рядовой с нормой высева проса 4, пайзы - 3 млн. шт всхожих семян на 1 га. Срок сева – первая декада июня. В фазе кущения вносили приму, СЭ (0,1 л/га) или диален супер, ВР (0,7 л/га). Уборку зерна проводили комбайном Сампо-500.

В программу работы входила оценка урожая зерна и зеленой массы пайзы и элементов его структуры. Учет урожая зеленой массы проводили в конце фазы выметывания метелки, зерна - в фазе восковой спелости. Использовали методики определения биологической урожайности зерновых злаковых культур и методики учетов и наблюдений, принятые в государственном сортиспытании. Статистическая обработка результатов исследований проведена с использованием традиционных методик [3].

Таблица 1 – Метеорологические условия вегетационных сезонов и продолжительность межфазных периодов роста и развития пайзы

Показатель	Год	Межфазные периоды			
		посев-всходы	всходы-кущение	кущение-выметывание метелки	выметывание метелки - созревание
Среднесуточная температура воздуха, С	2008	17,4	15,8	17,5	17,8
	2009	13,5	14,0	18,9	17,1
	2010	17,3	18,9	21,5	16,4
	среднемноголетнее	14,7	15,6	17,1	13,1
Количество осадков, мм	2008	11,9	25,2	117,9	78,8
	2009	56,6	33,0	182,8	125,1
	2010	52,6	32,1	53,4	116,2
	среднемноголетнее	21,6	29,1	82,5	89,4
Продолжительность, дней	2008	15	10	37	36
	2009	19	16	30	34
	2010	20	15	34	37

Результаты исследований и их обсуждение

В наших исследованиях метеорологические условия оказывали определенное влияние на продолжительность межфазных периодов роста и развития пайзы и динамику прохождения фаз ее развития (таблица 1).

Изучение взаимосвязи между значениями среднесуточных температур воздуха за межфазные периоды, а также количеством выпавших осадков и длительностью межфазных периодов роста и развития пайзы показало, что в начале периода вегетации 2008 г. складывались благоприятные условия для роста и развития растений пайзы. Период всходы-кущение совпал с обильным выпадением осадков, однако это заметно не отразилось на продолжительности данного межфазного периода. Сроки наступления фаз выход в трубку и выметывание метелки пайзы в 2008 г. соответствовали периоду избыточного выпадения осадков при близких к среднемноголетним значениям температурах воздуха. Продолжительность периода от выметывания метелки до созревания достигала 36 дней. Обильное выпадение осадков на фоне пониженных среднесуточных температур воздуха негативно влияло на процесс созревания зерна.

В 2009 г. наблюдения за динамикой прохождения фаз роста и развития растений пайзы и продолжительностью ее межфазных периодов показали, что невысокий уровень теплообеспеченности и избыточное выпадение осадков от сева до всходов создавали условия для более позднего их наступления, чем в 2008 г.

Переход к фазе кущения проходил в условиях оптимального количества выпавших осадков и среднесуточных температур воздуха, близких к среднемноголетним значениям. Межфазный период кущение-выметывание метелки сопровождался избыточным выпадением осадков при умеренных температурах воздуха, что способствовало удлинению этого межфазного периода. Обильное выпадение осадков на фоне умеренных среднесуточных температур в период выметывания метелки - созревания зерна задерживало процесс его налива.

2010 г. характеризовался более высокими среднесуточными температурами воздуха в течение вегетационного периода роста и развития пайзы, однако это не сказалось существенно на продолжительности периодов посев-всходы и всходы-кущение. Длительность последующих межфазных периодов роста и развития культуры увеличивалась по сравнению с предыдущим годом. Условия дефицита влаги, сопровождавшие период кущения-выметывания метелки рас-

Таблица 2 - Продолжительность вегетационного периода проса и пайзы

Культура	Продолжительность вегетационного периода, дней							
	без минеральных удобрений				на фоне N ₆₀ P ₆₀ K ₉₀			
	2008 г.	2009 г.	2010 г.	среднее	2008 г.	2009 г.	2010 г.	среднее
Просо - стандарт	96	100	98	98	98	105	99	101
Пайза	101	111	106	106	105	120	116	114

Таблица 3 - Показатели продукционного процесса растений проса и пайзы (среднее, 2008-2010 гг.)

Культура	Без минеральных удобрений			На фоне N ₆₀ P ₆₀ K ₉₀		
	индекс продуктивной кустистости, ед.	полевая всхожесть, %	выживаемость, %	индекс продуктивной кустистости, ед.	полевая всхожесть, %	выживаемость, %
Просо - стандарт	1,5	68	96	1,6	72	97
Пайза	4,1	71	97	4,6	75	99

тений, способствовали снижению интенсивности накопления зеленой массы пайзы в этот период по сравнению с 2009 г., а избыток влаги во время выметывания метелки и созревания зерна, наоборот, задерживал процесс его налива.

Коэффициенты корреляции между среднесуточными температурами воздуха и продолжительностью межфазных периодов роста и развития растений пайзы указывают на среднюю отрицательную связь между переменными ($r = -0,32-0,65$), за исключением периода всходы-кущение, когда коэффициент корреляции между среднесуточными температурами воздуха и его продолжительностью составил лишь $-0,004$. Установлена сильная положительная корреляционная связь между длительностью периодов посев-всходы, всходы-кущение и количеством осадков, выпавших за эти периоды ($r = 0,72-0,99$). Однако коэффициенты корреляции, устанавливающие зависимость между суммой осадков и продолжительностью периодов кущение-выметывание метелки и выметывание метелки-созревание, в условиях Гродненской области не подтвердили данную закономерность ($r = -0,57$ и $0,007$, соответственно).

Сравнение продолжительности периодов вегетации изучаемых культур без внесения минеральных удобрений и на фоне N₆₀P₆₀K₉₀ выявило следующие различия между ними (таблица 2).

Продолжительность периода от всходов до созревания семян у пайзы составила 101-105 дней, тогда как у проса - 96-98 дней. В 2009 г. продолжительность вегетационного периода пайзы возрасла на 9 дней по сравнению с 2008 г. В 2010 г. вегетационный период изучаемых культур по сравнению с предыдущим сократился на 4-10 дней. Во все годы исследований на обоих фонах более скороспелым было просо (96-105 дней).

По обеим культурам прослеживалась тенденция увеличения длительности вегетационного периода на фоне N₆₀P₆₀K₉₀ по сравнению с фоном без внесения минеральных удобрений. Полученные данные позволили определить степень увеличения продолжительности периода вегетации изучаемых

культур на фоне минеральных удобрений. У пайзы это явление было выражено более существенно по сравнению с просом: в зависимости от условий года период вегетации проса удлиняется на 1-5 дней, пайзы - на 4-10 дней.

Полевая всхожесть и выживаемость взошедших растений - важные показатели продукционного процесса - зависят от применения минеральных удобрений, возрастая на 4 и 1-2%, соответственно (таблица 3).

Биологические особенности видов оказали влияние на формирование продуктивного стеблестоя растений. Максимальный индекс продуктивной кустистости был у пайзы (4,1-4,6), меньше продуктивных стеблей было сформировано на одном растении проса – 1,5-1,6.

Наблюдалась тенденция к росту коэффициента продуктивного кущения растений на фоне N₆₀P₆₀K₉₀ по сравнению с фоном без внесения минеральных удобрений. При внесении N₆₀P₆₀K₉₀ у пайзы было сформировано больше продуктивных побегов по сравнению с фоном без минеральных удобрений, чем у проса (с 4,1 до 4,6 и с 1,5 до 1,6 шт/куст, соответственно). Таким образом, более высокие показатели продуктивного стеблестоя на фоне N₆₀P₆₀K₉₀ из изучаемых культур имела пайза. Формирование продуктивности растений базируется на оценке показателей деятельности фотосинтетического аппарата, к которым относятся площадь листьев и фотосинтетический потенциал. Изучение фотосинтетической деятельности посевов данных культур показало, что на фоне без внесения минеральных удобрений пайза и просо различались между собой по площади листовой поверхности (таблица 4).

Обе культуры одинаково реагировали на внесение минеральных удобрений увеличением площади листьев растений. В отношении фотосинтетического потенциала отмеченная тенденция сохранялась. Характерной особенностью было незначительное различие по величине фотосинтетического потенциала (ФП) между просом и пайзой как в период выметывания метелки-полной спелости зерна, так и в более ранний период.

Таблица 4 - Фотосинтетическая деятельность и морфологические показатели растений проса и пайзы (среднее, 2008-2009 гг.)

Культура	Без минеральных удобрений					На фоне N ₆₀ P ₆₀ K ₉₀				
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
Просо - стандарт	102	0,62	0,75	9,6	43,5	119	0,89	0,89	11,5	50,2
Пайза	259	1,2	1,15	10,8	47,8	289	1,22	1,24	12,5	53,2

Примечание - 1 - площадь листьев в фазе выметывания метелки, см²/растение; 2 - фотосинтетический потенциал в период кущения-выметывания метелки, млн. м²/га х сут.; 3 - фотосинтетический потенциал в период выметывания метелки-полной спелости зерна, млн. м²/га х сут.; 4 - количество листьев на растении, шт; 5 - доля листьев в массе растения, %.

Таблица 5 – Высота растений и длина метелки у проса и пайзы на разных фонах минерального питания

Культура	Высота растений, см				Длина метелки, см			
	2008 г.	2009 г.	2010 г.	среднее	2008 г.	2009 г.	2010 г.	среднее
Без минеральных удобрений								
Просо - стандарт	73	78	115	87	19	21	19	20
Пайза	81	118	73	91	8	7	7	7
Фон N₆₀P₆₀K₉₀								
Просо - стандарт	104	119	121	115	20	23	22	22
Пайза	85	131	76	97	7,5	7	8	7,5

В годы исследований у пайзы наблюдалась большая, чем у проса, площадь листовой поверхности растений, и на фоне N₆₀P₆₀K₉₀ данный показатель у этих культур возрастал в 1,11-1,16 раза. В среднем за три года различия по площади листьев были более существенными при внесении минеральных удобрений под пайзу, чем под просо. При этом количество листьев на растении увеличилось с 10,8 до 12,5 шт, а доля листьев в массе растений превысила стандарт на 3,0-4,3%.

Согласно полученным данным, применение минеральных удобрений в качестве анализирующего фона играло определенную роль в изменении показателей роста и развития растений пайзы и проса (таблица 5).

В 2008 г. среди изучаемых видов культур наибольшую высоту растений имело просо на фоне N₆₀P₆₀K₉₀ (104 см). Разница между высотой растений на фоне без применения минеральных удобрений и с их применением у пайзы составила 6 см, а у проса она достигала 28 см. В 2009 г. наблюдения за ростом и развитием растений пайзы показали, что растения с делянок, где вносили N₆₀P₆₀K₉₀, росли энергичнее, чем без внесения минеральных удобрений, и были более высокорослыми, обгоняя по этому показателю просо на 12 см. В 2010 г. более высокорослым было просо, а пайза по высоте растений существенно уступала ему (высота растений составила 76 см и длина метелки 8 см). В среднем за три года исследований просо было более отзывчивым на внесение минеральных удобрений увеличением высоты растений, чем пайза (на 28 и 6 см, соответственно). Во все годы исследований длина метелки в большей степени определялась видовыми особенностями культур и существенно не зависела от использования фона N₆₀P₆₀K₉₀.

Формирование урожайности пайзы в значительной степени определялось наличием или отсутствием фона минерального питания и биологическими особенностями культуры (таблица 6).

Согласно результатам исследований, в 2008-2009 гг. изучаемые культуры на фоне без внесения минеральных удобрений несущественно различались между собой по урожаю зеленой массы. В 2008 г. отмечена следующая закономерность: в конце фазы выметывания метелки была получена урожайность пайзы 266 ц/га зеленой массы на фоне без внесения минеральных удобрений и 393 ц/га - при внесении N₆₀P₆₀K₉₀, что на 9,4 и 18,0% выше, чем у проса. На

фоне минерального питания были сформированы более высокие по сравнению с просом прибавки урожая зеленой массы пайзы (60 ц/га при НСР₀₅ - 29). В 2009 г. изучение условий формирования урожая изучаемых культур показало, что резко отличающийся от среднемноголетних данных уровень благообеспеченности межфазного периода посев-выход в трубку способствовал ухудшению условий питания растений. По-видимому, это явилось одной из причин более низкого, чем в 2008 г., урожая зеленой массы проса и пайзы при внесении минеральных удобрений. В 2010 г. по урожаю зеленой массы лидировало просо, тогда как пайза достоверно его снизила (-18 и -27 ц/га по отношению к стандарту при НСР₀₅ - 17 и 15 ц/га).

Согласно данным динамики формирования урожая сырой биомассы растений изучаемых культур, выращенных без применения минеральных удобрений и при их внесении, нарастание вегетативной массы шло наиболее интенсивно в период от начала выметывания метелки до полного ее выметывания (таблица 7).

За этот период у растений пайзы, выращенных с применением минеральных удобрений, происходило ускорение темпов накопления сырой биомассы растений по сравнению с фоном без их внесения: прирост на 1 га составил 49 ц, тогда как на фоне без внесения минеральных удобрений он не превышал 25 ц. Максимальный выход с 1 га сырой биомассы и сухого вещества пайзы отмечен в фазе молочной спелости зерна на фоне N₆₀P₆₀K₉₀ – 310 и 97,6 ц/га, соответственно.

Установлено, что у пайзы по сравнению с просом получены самые высокие прибавки содержания сухого вещества во все межфазные периоды роста и развития растений. Пайза отличалась наибольшими темпами формирования урожая зеленой массы и сухого вещества по всем fazам роста и развития растений. Урожайность пайзы в фазе начала выметывания метелки составила 236-241 ц/га зеленой массы, а сбор сухого вещества – 35,6-37,5 ц/га, что было выше чем у проса, соответственно, на 8,5-10,7 и 6,8-26,6%. Выход сырой биомассы проса и пайзы повышался за период от начала фазы выметывания метелки до молочной спелости зерна в 1,2-1,4 раза, а сухого вещества – в 2,2-2,6 раза. На фоне внесения минеральных удобрений у пайзы в фазе молочной спелости зерна получен наибольший сбор сухого вещества с 1 га (97,6 ц/га).

Таблица 6 - Урожайность проса и пайзы на разных фонах питания

Культура	Урожайность*, ц/га зеленой массы							
	без минеральных удобрений				фон N ₆₀ P ₆₀ K ₉₀			
	2008 г.	2009 г.	2010 г.	среднее	2008 г.	2009 г.	2010 г.	среднее
Просо - стандарт	242	243	261	249	333	275	282	297
Пайза	266	272	243	260	393	310	255	319
НСР ₀₅	25	29	17		29	23	15	

Примечание - * В конце фазы выметывание метелки.

Таблица 7 - Динамика изменения выхода сырой биомассы и сухого вещества растений проса и пайзы (среднее, 2008-2009 гг.)

Фаза развития	Просо				Пайза			
	без минеральных удобрений		фон $N_{60}P_{60}K_{90}$		без минеральных удобрений		фон $N_{60}P_{60}K_{90}$	
	сырая биомасса, ц/га	сухое вещество, ц/га	сырая биомасса, ц/га	сухое вещество, ц/га	сырая биомасса, ц/га	сухое вещество, ц/га	сырая биомасса, ц/га	сухое вещество, ц/га
Начало выметывания метелки	213	28,1	222	35,1	236	35,6	241	37,5
Полное выметывание метелки	243	62,6	275	78,9	261	71,2	290	89,6
Молочная спелость зерна	256	67,3	313	91,7	272	77,5	310	97,6

В таблице 8 представлены результаты изучения влияния фона минерального питания на урожай зерна пайзы.

Формирование урожая зерна проса и пайзы определялось наличием фона минерального питания и их видовыми особенностями. В 2008 г. неблагоприятные факторы внешней среды в период выметывания метелки–молочной спелости оказали отрицательное влияние на урожайность: наибольшая урожайность была получена у проса - 27 и 36 ц/га зерна. На фоне без внесения минеральных удобрений отмечено достоверное снижение урожая зерна пайзы по сравнению с просом (9 ц/га при HCP_{05} - 4,5). При внесении минеральных удобрений урожай зерна проса повышался на 33, а пайзы - на 28%. Однако на фоне $N_{60}P_{60}K_{90}$ тенденция его существенного снижения у пайзы по сравнению с просом сохранилась.

В 2009 г. из-за обильного выпадения осадков в период от сева до появления всходов условия минерального питания растений ухудшились. Экстремальные погодные условия отрицательно сказались на формировании продуктивных органов растений пайзы, и был получен более низкий урожай зерна, чем в 2008 г. - 16,7 ц/га при внесении $N_{60}P_{60}K_{90}$ и 11,5 ц/га - без внесения минеральных удобрений.

В 2010 г. по урожайности лидировало просо (15,8-18,9 ц/га зерна), причем за счет внесения минеральных удобрений прибавка урожая этой культуры достигала 3,1 ц/га. Пайза уступала просу (9,5-11,1 ц/га), а прирост урожайности этой культуры при внесении минеральных удобрений составил 1,6 ц/га зерна.

В среднем за три года применение минеральных удобрений способствовало повышению урожая зерна изучаемых культур в большей степени у пайзы - в 1,3 раза, и в меньшей - у проса (в 1,2 раза). По окупаемости 1 кг минеральных удобрений кг зерна и значениям биоэнергетического коэффициента просо превосходило пайзу в 1,5 и 1,4-1,5 раза, со-

ответственно. Таким образом, в почвенно-климатических условиях Гродненской области, отличающихся нестабильностью погоды, сравнительное испытание проса и пайзы выявило преимущество проса по урожаю зерна, а пайзы - по сбору сухого вещества зеленой массой с 1 га. Однако изучение этих культур необходимо продолжить с учетом их сортовых особенностей в целях получения более полной агрономической и энергетической оценки технологии их возделывания на зеленую массу и зерно.

Выводы

1. Продолжительность вегетационного периода пайзы на фоне $N_{60}P_{60}K_{90}$ увеличивалась на 4-10 дней по сравнению с фоном без их внесения и составила 101-111 дней.

2. Наибольший индекс продуктивной кустистости был у пайзы (4,1-4,6). При внесении минеральных удобрений у пайзы было сформировано больше продуктивных стеблей по сравнению с фоном без удобрений, чем у проса. Пайза имела также более высокие показатели выживаемости взошедших растений (96-99%).

3. По выходу сухого вещества с зеленой массой с 1 га пайза превосходила просо на 5,9-10,2 ц/га. Максимальный выход с 1 га сырой биомассы и сухого вещества пайзы отмечен в фазе молочной спелости зерна на фоне $N_{60}P_{60}K_{90}$ – 310 и 97,6 ц/га, соответственно.

4. На фоне $N_{60}P_{60}K_{90}$ максимальные значения урожая зерна с 1 га (26 ц) и окупаемости 1 кг NPK (12,3 кг зерна) были получены у проса. Минимальные прибавки урожая зерна на фоне минерального питания по сравнению с фоном без внесения минеральных удобрений были получены у пайзы (3,9 ц/га), а наибольшие – у проса (5,4 ц/га). При этом биоэнергетические коэффициенты достигали по пайзе 2,5 и по просу - 3,5.

Таблица 8 - Влияние фона минерального питания на урожай зерна проса и пайзы

Культура	Урожай зерна, ц/га					Окупаемость 1 кг NPK, кг зерна*	Биоэнергетический коэффициент, ед.*		
	2008 г.	2009 г.	2010 г.	среднее					
				ц/га	± к стандарту				
Без минеральных удобрений									
Просо - стандарт	27,0	19,0	15,8	20,6	-	—	3,1		
Пайза	18,0	11,5	9,5	13,0	- 7,6	—	2,1		
HCP_{05}	4,5	3,5	5,1						
Фон $N_{60}P_{60}K_{90}$									
Просо - стандарт	36,0	23,0	18,9	26,0	-	12,3	3,5		
Пайза	23,0	16,7	11,1	16,9	- 9,1	8,1	2,5		
HCP_{05}	5,3	2,3	5,9						

Примечание - *Средние данные за 2008–2010 гг.

Литература

1. Анохина, Т.А. Возделывание пайзы в Беларуси /Т.А.Анохина, Р.М. Кадыров, С.В. Кравцов // Современные ресурсосберегающие технологии производства растениеводческой продукции в Беларуси: сб. науч. материалов. - Минск, 2007. - С. 300-303.
2. Гетман, Н.Я. Продуктивность поукосных посевов /Н.Я. Гетман // Кукуруза и сорго. - 1991.- Т. 4. - С. 20-21.
3. Доспехов, Б.А. Методика полевого опыта / Б.А. Доспехов. – М.: Агропромиздат, 1985. – 351 с.
4. Жужукин, В.И. Новые сорта зернокормовых культур / В.И. Жужукин [и др.]. // Кормопроизводство. – 2008. - № 4. – С. 22-23.
5. Зиновенко, А.Л. Продуктивность и сравнительная оценка силосов из нетрадиционных культур / А.Л. Зиновенко [и др.] / Сб. науч. тр. «Зоотехническая наука Беларуси»- Т. 42. – Минск, 2007. - С. 251-259.
6. Кадыров, Р.М. О возможностях возделывания пайзы в Беларуси / Р.М. Кадыров, Т.А. Анохина, С.В. Кравцов // Земляробства і ахова раслін. - 2006. - № 6. - С. 4-7.
7. Кравцов, С.В. О повышении эффективности использования азотных удобрений при возделывании пайзы на зерно и зеленую массу / С.В. Кравцов, Т.А. Анохина, Л.И. Гвоздова // Белорусское сельское хозяйство.- 2009. – № 11(91). - С. 58-60.
8. Сельскохозяйственная энциклопедия /Под ред. В.В.Макеевича, П.П. Лобанова. - 1974.
9. Шелюто, А.А. Кормопроизводство: учебник для студентов вузов по агрономическим специальностям / А.А. Шелюто [и др.]. - Минск: ИВЦ Минфина, 2009. - 472 с.

УДК 633.31/.37:631.445.12

АГРОЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ БОБОВЫХ ТРАВ НА АНТРОПОГЕННО-ПРЕОБРАЗОВАННЫХ ТОРФЯНЫХ ПОЧВАХ БЕЛОРОУССКОГО ПОЛЕСЬЯ

Л.Н. Лученок, кандидат с.-х. наук
С.Г. Червань, О.В. Пташец, аспиранты
Институт мелиорации

Представлены данные по продуктивности люцерны посевной, лядвенца рогатого и галеги восточной, возделываемых на антропогенно-преобразованных торфяных почвах. Такие почвы считаются малопродуктивными и характеризуются низким содержанием органического вещества (<10%) и уровнем грунтовых вод (>1,0 м), быстрым изменением и трансформацией свойств, определяющих их плодородие и продуктивность. Решить проблему повышения плодородия и экологической устойчивости агроландшафтов, расположенных на этих почвах, можно за счет расширения площадей под одновидовыми посевами многолетних бобовых трав, которые могут формировать до 85 ц/га к.ед. в год, балансировать корма по протеину и сохранять плодородие почв. Представлены особенности формирования продуктивности люцерны посевной, лядвенца рогатого и галеги восточной по годам жизни травостоя.

The productivity data of the cultivated lucerne (*Medicago sativa*), sheepfoot (*Lotus corniculatus*) and catgut (*Galaga orientalis Lam*) on the anthropogenic transformed peat soils are introduced. Such soils are considered to be low-yield and are characterized by low organic matter content (<10%) and ground water levels (>1,0 m), rapid transformation and change in the properties, determining their fertility and productivity. It is possible to solve the problem of the fertility increasing and ecological stability of the agrolandscapes which are placed on these soils by expansion of the areas under lucerne, sheepfoot and catgut. The productivity level of these legumes can be up to 85 centers of feed unit per hectare per year; they can balance the protein level of feeds and conserve the fertility of soils. The features of productivity formation of lucerne, sheepfoot and catgut to lifetime of grass are introduced.

Введение

При высоком уровне продуктивности животноводства и дальнейшем его наращивании все острее ощущается дисбаланс кормов по белку, дефицит которого приводит к ежегодному перерасходу кормов до 1,5-2 млн. тонн кормовых единиц. Поэтому проблема качества кормов не только не снижает своей актуальности, но и по мере интенсификации агропроизводства становится все более значимой.

Решение этой проблемы должно осуществляться, главным образом, за счет увеличения собственного производства растительного белка, что требует увеличения площадей под бобовыми культурами. Особое место среди них должны занимать многолетние бобовые травы как наиболее экономически эффективные. В связи с этим необходима интродукция в растениеводство как новых видов бобовых культур, так и расширение под ними площадей, в т.ч. и на новых типах почв, ранее считавшихся непригодными для их возделывания.

К таким почвам можно отнести антропогенно-преобразованные торфяные почвы в регионе Полесья, которые из-за почвенно-гидрологических условий не позволяют широко возделывать клевер и некоторые другие бобовые. Кроме того, торфяные почвы различных стадий трансформации не рекомендуются для возделывания отдельных многолетних бобовых трав, в частности люцерны. Считается, что на мелиорированных торфяных почвах с высоким уровнем грун-

товых вод и низким pH люцерна произрастать не может. Данная установка до сих пор сдерживает повсеместную интродукцию этой культуры и ряда других при создании устойчивых и продуктивных сеянных агрофитоценозов многолетних бобовых трав на мелиорированных площадях.

На сегодняшний день не учитывается тот факт, что при длительном сельскохозяйственном использовании торфяных почв на их месте формируются сложные почвенные комплексы, в которых остаточно торфяные почвы чередуются с возникшими ареалами антропогенных минеральных почв разной степени трансформации (вплоть до песчаных), отличающихся между собой как потенциальным плодородием, так и технологическими свойствами. Часть торфянико- торфянисто-глеевых мелкозалежных торфяных почв трансформировались в группу антропогенно-преобразованных торфяных почв с различным содержанием органического вещества (ОВ). Площади их в настоящее время составляют около 250 тыс. гектар и в ближайшие годы будут увеличиваться. В связи с этим стоит проблема интродукции ранее не возделываемых и менее энергоемких бобовых культур на этих почвах, а также отработка (модификация) технологий их выращивания, что позволит не только увеличить продуктивность мелиорированных земель, улучшить их фитосанитарное состояние, но и насытить корма растительным белком.

Кроме того, в разделе «Полевое кормопроизводство» программы по обеспечению животноводства растительным белком на 2008-2012 годы указывается, что «...в Республике имеется достаточное количество почв, чтобы довести площади под люцерной в 2008 году до 70 тыс. гектаров, а в последующем и до 100 тыс. гектаров». Но программой не учтены площади, расположенные на Полесье. По нашим подсчетам, на мелиорированных антропогенно-преобразованных торфяных почвах площади под люцерной можно довести до 30 тыс. га с дальнейшим их увеличением.

Цель исследований – оценка продуктивности трех видов многолетних бобовых трав (люцерны посевной, лядвенца рогатого и галеги восточной) и агрономической эффективности их возделывания на антропогенно-преобразованных торфяных почвах белорусского Полесья.

Методика и условия проведения исследований

Исследования проводили на стационаре в 2006-2010 гг., размещенном на Полесской опытной станции мелиоративного земледелия и луговодства (ПОСМЗиЛ). Агрохимическая характеристика почв: содержание ОВ - 4,5-7,0%, pH_{KCl} - 5,8-6,1, содержание P₂O₅ и K₂O (по Кирсанову) – 275-292 и 184-307 мг/кг почвы, соответственно, УГВ - 1,2-1,5 м. Мощность пахотного горизонта - 25-35 см, с глубины подстилается песком.

Объекты исследований: люцерна посевная сорта Будучыня, лядвенец рогатый - сорт Московский-287 и галега восточная сорта Садружнасць.

Для всех бобовых трав схема полевого опыта была однотипной и включала три фона удобрений: без удобрений, N₃₀P₉₀K₁₃₅ и P₉₀K₁₃₅ + 50 т/га навоза. Минеральный азот и органические удобрения вносили перед севом трав. С учетом результатов опытов с люцерной, проведенных в 2001-2006 гг. [1], с 2007 г. доза фосфорных удобрений под эту культуру была увеличена до P₁₃₅. В 2007-2010 гг. все травы подкармливали фосфорно-калийными удобрениями: весной P₉₀K₉₀ и после 1 укоса - P₄₅ (для люцерны) K₄₅. Семена перед посевом были обработаны фундазолом 50, СП и растворами микроэлементов: молибденово-окисным аммонием (20-30 г/ц) и борной кислотой (20-30 г/ц). Люцерну сеяли бес покровно с повышенной нормой высева до 25 кг/га [2].

Таблица 1 – Урожайность многолетних бобовых трав

Фон	Урожайность по годам жизни, ц/га зеленой массы					
	2006 г.	2007 г.	2008 г.	2009 г.	2010 г.	средняя за 5 лет
Люцерна посевная						
Без удобрений	137,4**	472,8	607,3	480,4	476,0	434,8
P ₉₀₋₁₃₅ K ₁₃₅ N ₃₀ *	234,0**	631,7	695,3	593,1	527,0	536,2
P ₉₀₋₁₃₅ K ₁₃₅ + 50 т/га навоза*	200,3*	516,5	689,0	587,6	572,1	513,1
HCP ₀₅	19,1	55,0	65,4	55,4	52,5	
Лядвенец рогатый						
Без удобрений	291,3**	272,1	225,1	82,0**	115,1	197,1
P ₉₀ K ₁₃₅ N ₃₀ *	423,3**	480,7	597,4	302,4**	178,9	396,5
P ₉₀ K ₁₃₅ + 50 т/га навоза*	394,3**	416,5	533,8	274,3**	204,4	364,7
HCP ₀₅	37,0	41,2	46,2	21,0	16,6	
Галега восточная						
Без удобрений	115,9***	177,8	246,1	244,2	273,2	211,4
P ₉₀ K ₁₃₅ N ₃₀ *	172,0***	241,3	439,4	490,5	516,1	371,9
P ₉₀ K ₁₃₅ + 50 т/га навоза*	176,3***	214,8	455,9	423,1	398,0	333,6
HCP ₀₅	16,5	21,1	38,0	37,6	39,6	

Примечание - *Минеральный азот и навоз вносили только в год сева; ** суммарная урожайность за 2 укоса; *** урожайность за один укос.

В 2009 г. был заложен опыт с люцерной (сорт Будучыня) с различными дозами фосфорных удобрений. Схема опыта предусматривала три фона удобрений: без удобрений, N₃₀P₄₀K₉₀, N₃₀P₉₀K₉₀. Минеральный азот вносили перед севом. Предпосевную обработку семян проводили как в предыдущем опыте.

Во всех опытах травостой использовали при трехкратном укосе в фазе бутонизация–начало цветения.

Подготовку поля проводили осенью: обрабатали глифосатодержащими препаратами и перепахали на глубину пахотного горизонта. Весной продисковали и несколько раз прокультивировали.

Для расчета экономической эффективности возделывания бобовых трав были составлены технологические карты, в которых учитывали затраты на все виды работ, а также стоимость удобрений, семян и средств химизации на 2006-2010 гг. Таблицы включали следующие работы: основная и предпосевная обработка почвы, сев, уход за посевами, уборка урожая, при этом внимание уделяли объему работ, составу агрегата и его выработке, затратам труда, расходу горючего, материалоемкости, а также эксплуатационным затратам. Для оценки экономической эффективности возделывания культур был принят показатель условная (расчетная) прибыль, как финансовый результат условного факта хозяйственной деятельности, который может изменяться (абстрактный гектар без учета характеристик почвы, без учета НДС и др. налогов и т.д.) [3]. Стоимость кормовой единицы сенажа бобовых трав рассчитывали через стоимость кормовой единицы овса.

Результаты исследований и их обсуждение

По данным многолетних исследований с бобовыми травами на антропогенно-преобразованных торфяных почвах с содержанием ОВ менее 10% установлено, что при одинаковых почвенно-гидрологических условиях травы по-разному формировали свою урожайность по годам исследований, которая составляет 197,1-536,2 ц/га в зависимости от вида трав и фона удобрений (таблица 1).

Люцерна и лядвенец в год посева сформировали два укоса (в конце июня и в начале сентября), а галега только один – в начале сентября. При этом лядвенец рогатый был

более продуктивен: его урожайность в 1,8-2,1 раза выше по сравнению с люцерной и в 2,2-2,5 раз по сравнению с галегой восточной (таблица 1). При одинаковом уходе за посевами (производили подкос сорной растительности) к моменту уборки трав травостоя состоял на 100% из бобового компонента.

Уже в первый год был установлен эффективный вариант удобрений – фосфорно-калийный с предпосевным внесением стартовых доз азота (N_{30}). Тенденция, отмеченная в первый год, наблюдалась в последующие 3 года жизни трав, а на галеге восточной - в течение 4 лет. В этих вариантах были получены более высокие урожаи всех видов трав. На пятый год в этом варианте урожайность травостоя люцерны посевной была незначительно ниже, а лядвенца – на 25,5 ц/га (таблица 1).

На второй год жизни трав урожайность люцерны увеличилась в 3,4 раза в варианте без удобрений и в 2,7-2,6 раза – в вариантах с удобрениями, лядвенца рогатого – в 0,9 и 1,1 раза, соответственно. В 2007 г. в травостоя лядвенца отмечено 2-8% сорняков во втором укосе и 1-3% - в третьем. Галега восточная на второй год жизни сформировала 3 укоса, суммарная урожайность которых возросла по сравнению с первым годом в 1,2-1,5 раза в зависимости от фона удобрений. Первый и третий укосы на 100% состояли из бобового компонента, а второй – на 67-72%. Следует отметить, чтоочные заморозки в течение всего апреля до -3,6 С, а с 30 апреля по 4 мая отдельные заморозки на высоте 2 см до -10,2 С привели к гибели травостоя, поэтому урожайность первого укоса после его отрастания была на 30% ниже. В результате суммарная урожайность также снизилась. Аналогичная ситуация с погодными условиями повторилась и в 2008 г.: в мае на высоте 2 см наблюдали заморозки до -6,6 (7.05.2008) и до -7,3 С (14 и 15.05.2008). Урожайность травостоя галеги в первом укосе снизилась до 10%. Однако ее суммарная урожайность за 3 укоса в 2008 г. увеличилась по сравнению с 2007 г. в 1,4 раза в варианте без удобрений и в 1,8-2,1 раза - на фоне фосфорно-калийных удобрений (таблица 1). В ботаническом составе травостоя галеги в первом укосе было отмечено содержание сорной растительности в варианте без удобрений 17-27% от общей массы, 6-10% - в варианте с предпосевным внесением минерального азота и 23-40% - в варианте с внесением навоза. Во втором укосе во всех вариантах с удобрениями травостоя содержал 10-22% сорняков, а в третьем укосе – до 25% в варианте без удобрений, 8-11 и 21-47% - на фоне с предпосевным внесением N_{30} и навоза, соответственно.

Погодные условия весны 2008 г. не отразились ни на люцерне, ни на лядвенце рогатом. Урожайность травостоя люцерны по сравнению со вторым годом жизни увеличилась в 1,1-1,3 раза, а лядвенца рогатого – в 0,8-1,3 раза (таблица 1). Травостоя люцерны во все годы состоял из 98-100% бобового компонента, а лядвенца на третий год жизни в пер-

вом укосе содержал 1-6% сорняков, во втором укосе - до 4%, в третьем – до 27%.

В 2009 г. (4 год жизни травостоя) урожайность травостоя люцерны по сравнению с 2008 г. снизилась в 1,3 раза в варианте без удобрений и в 1,2 раза - в вариантах с удобрениями. Урожайность лядвенца снизилась в 2,7 раза в варианте без удобрений, в 2,0 и 1,9 раза - на фоне с предпосевным внесением N_{30} и навоза, соответственно. Погодные условия второй половины лета (высокие температуры на фоне недостатка осадков при УГВ около 1,5 м) не позволили сформировать лядвенцу третий укос. Если люцерновый травостоя по-прежнему на 98-100% состоял из бобового компонента, то в травостоя лядвенца присутствовали сорняки - 20-40% в варианте без удобрений и 12-20% - в вариантах с предпосевным внесением N_{30} и навоза, соответственно, независимо от укоса. Погодные условия вегетационного периода 2009 г. были благоприятны для роста травостоя галеги, урожайность которой в варианте с предпосевным внесением N_{30} увеличилась в 1,1 раза, а в варианте с внесением навоза снизилась в 1,1 раза. В ботаническом составе травостоя отмечено незначительное содержание сорной растительности: в первом укосе – 5-14% (8 и 14% - в вариантах с удобрениями), во втором – 19-20% независимо от фона удобрений, в третьем – 6-25% (16 и 27% - в вариантах с удобрениями).

Ослабление травостоя лядвенца рогатого в силу сложившихся погодных условий вегетационного периода 2009 г. привело к значительному снижению его урожайности в 2010 г. (хотя лядвенец сформировал 3 укоса) - в 1,7 и 1,3 раза в вариантах с предпосевным внесением N_{30} и навоза, соответственно; в варианте без удобрений урожайность увеличилась в 1,4 раза. В первом укосе травостоя только на 46-49% состоял из бобового компонента в вариантах без внесения удобрений и предпосевном внесении N_{30} , на 60-62% – в варианте с навозом. Во втором укосе доля бобового компонента составляла 68-71% и около 50% на соответствующих фонах удобрений, в третьем укосе – 43-52% на всех фонах удобрений. Урожайность люцерны также снизилась (в 1,1 раза) по сравнению с 2009 г. (таблица 1).

Вегетационный период 2010 г. характеризовался достаточным количеством осадков и повышенными температурами (на 2,1-4,1 С выше многолетней величины). Такие погодные условия благоприятно сказались на росте галеги восточной, а ее урожайность увеличилась в 1,1 раза в вариантах без удобрений и предпосевного внесения N_{30} , а в варианте с предпосевным внесением навоза во столько же раз снизилась (таблица 1). На пятый год жизни травостоя он только в первом укосе содержал 8-9% сорняков, которых не отмечено во втором и третьем укосах.

Для принятия решения по возделыванию того или иного вида бобовых трав на антропогенно-преобразованных торфяных почвах Полесья необходимо прогнозировать урожайность по годам жизни трав. Однако, если учитывать ботанический состав травостоя, виды сорной растительности, более информативным показателем является продуктивность сухого вещества, которая учитывается и при составлении рационов для животных.

По результатам исследований установлено, что продуктивность люцерны на высоком уровне не зависит от фона удобрений (рисунок 1). Даже в вариантах без удобрений травостоя формирует 22 ц/га к.ед. [1] до 41,4 ц/га к.ед. (в опыте с P_{40} и P_{90}). Кроме того, во всех экспериментах тенденция формирования продуктивности в первый и второй год аналогична.

Модель формирования продуктивности травостоя люцерны на антропо-

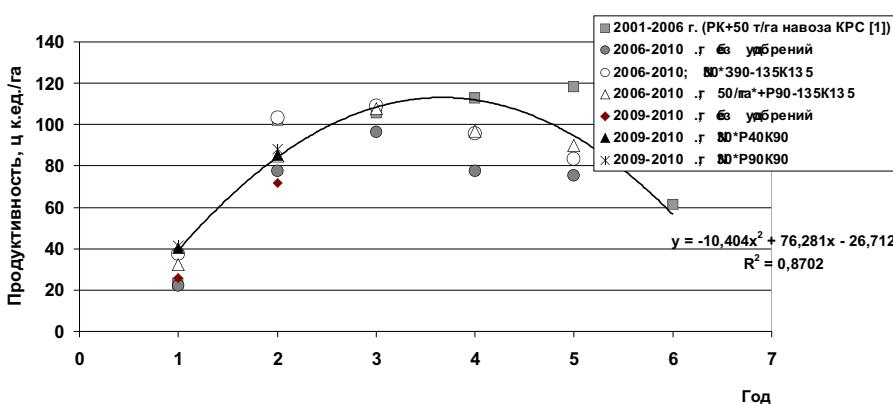


Рисунок 1 – Продуктивность люцерны посевной по годам исследований

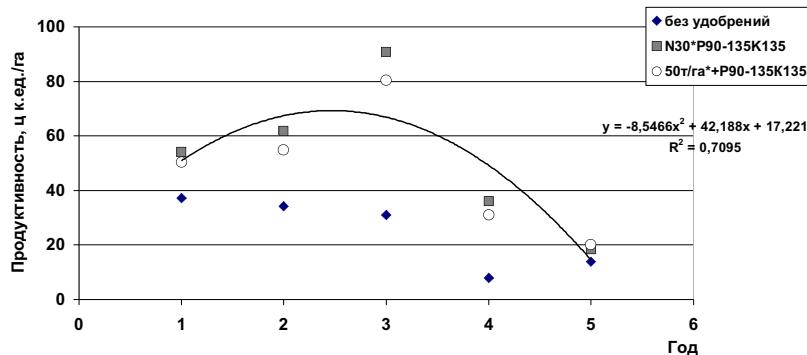


Рисунок 2 – Продуктивность лядвенца рогатого в зависимости от фона удобрений по годам исследований

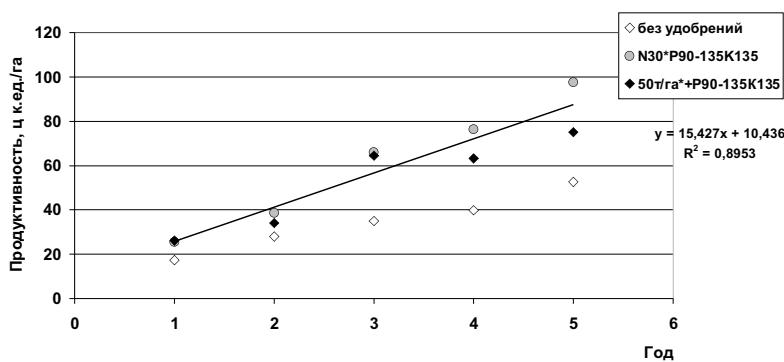


Рисунок 3 – Продуктивность галеги восточной в зависимости от фона удобрений по годам исследований

генно-преобразованных торфяных почвах Полесья с УГВ 1,2-1,5 м можно представить следующей зависимостью:

$$y_i = -10,4t^2 + 76,3t - 26,7 \quad (1)$$

где t – год жизни травостоя от 1 до 6 лет;

i – номер года.

В зависимости от вносимых удобрений и погодных условий продуктивность будет варьировать в пределах 10-15%, а с вариантом без удобрений – 15-20%.

Продуктивность лядвенца в варианте без удобрений в 1,4-3,5 раза ниже по сравнению с вариантами с внесением удобрений. Так, на фоне без удобрений продуктивность в первые 3 года жизни травостоя находится на уровне

30,9-37,3 ц/га к.ед., а в вариантах с внесением удобрений – 50,5-90,8 ц/га к.ед. (рисунок 2).

Формирование продуктивности травостоя лядвенца рогатого по годам исследований в вариантах с внесением удобрений можно выразить следующей зависимостью:

$$y_i = -8,5t^2 + 42,2t + 17,2 \quad (2)$$

Исходя из формирования продуктивности лядвенца рогатого, можно отметить, что на антропогенно-преобразованных торфяных почвах Полесья с УГВ 1,2-1,5 м его целесообразно возделывать в течение первых 3 лет. В дальнейшем продуктивность и эффективность его возделывания резко снижается. Поэтому лядвенец, как бобовую культуру, можно возделывать в звене севооборота.

Продуктивность галеги восточной растет с возрастом травостоя (рисунок 3). В первые два года продуктивность травостоя незначительно различалась по вариантам с удобрениями, в последующие годы эта разница увеличивается.

Формирование продуктивности травостоя галеги восточной по годам исследований в вариантах с внесением удобрений можно выразить следующей зависимостью:

$$y_i = 15,4t + 10,4 \quad (3)$$

Суммарная продуктивность ($\bar{P}R_n$) травостоя за расчетный период выражается следующей функцией:

$$\bar{P}R_n = \frac{y_1 + y_2 + y_3 + y_4 + y_5}{5} \quad (4)$$

где: y_i – годовая продуктивность, определяемая по зависимости 1;

i – номер года (для люцерны до 6 лет);

n – идентификатор культуры.

На основе средних за 5 лет продуктивности, оценки кормовой ценности и затрат на возделывание бобовых трав и производства из них кормов была рассчитана агрономическая эффективность. Расчеты показали, что наиболее эффективной культурой при возделывании на антропогенно-преобразованных торфяных почвах является люцерна посевная, которая обеспечивает более высокий по сравнению с другими культурами выход кормовых единиц, обменной энергии и переваримого протеина (таблица 2).

Низкая продуктивность лядвенца рогатого на 4-5 годы жизни травостоя и галеги восточной в первые три года жизни приводит к значительному снижению общей эффективности их возделывания. Прибыль от возделывания лядвенца рогатого и галеги восточной в варианте с внесением минеральных удобрений составила 18,4 и 4,3 \$/га, соответственно.

Таблица 2 – Агрономическая эффективность возделывания бобовых трав и производства из них кормов (сенажа) на антропогенно-преобразованных торфяных почвах Полесья с содержанием ОВ < 10% (среднее, 2006-2010 гг.)

Культура	Фон	Продуктивность, ц/га к.ед.	Обменная энергия, Гдж/га	Переваримый протеин, ц/га	Условная прибыль/убыток, \$/га
Люцерна посевная	P ₉₀₋₁₃₅ K ₁₃₅ N ₃₀ *	94,9	111,2	10,5	172,5
	P ₉₀₋₁₃₅ K ₁₃₅ + 50 т/га навоза*	92,3	108,1	10,2	135,4
Лядвенец рогатый	P ₉₀ K ₁₃₅ N ₃₀ *	64,3	72,3	6,16	18,4
	P ₉₀ K ₁₃₅ + 50 т/га навоза*	56,2	63,3	5,4	-48,4
Галега восточная	P ₉₀ K ₁₃₅ N ₃₀ *	62,1	71,2	5,9	4,3
	P ₉₀ K ₁₃₅ + 50 т/га навоза*	45,4	52,1	4,4	-110,4

Примечание - * Минеральные азотные (N₃₀) удобрения и навоз (50 т/га) вносили в год сева многолетних бобовых трав.

тственно. Внесение органических удобрений даже только в год сева этих культур приводит возделывание их к убытку.

Выводы

1. Сравнительная эффективность возделывания бобовых трав показала, что на антропогенно-преобразованных торфяных почвах самая высокая продуктивность травостоя люцерны посевной, лядвенца рогатого и галеги восточной формировавшаяся в варианте предпосевного внесения стартовых доз минерального азота (N_{30}).

2. Из трех видов многолетних бобовых трав (люцерна посевная, лядвенец рогатый, галега восточная) самую высокую продуктивность на антропогенно-преобразованных торфяных почвах Полесья с УГВ 1,2-1,5 м формирует люцерна. У нее и самые высокие агрономические показатели. Средняя за 5 лет продуктивность составила 92,3-94,9 ц/га к.ед. в зависимости от фона удобрений. Травостоя люцерны формирует устойчивую продуктивность в течение 4 лет, а затем отмечено некоторое ее снижение до 13%. В сельхозпредприятиях под люцерну необходимо отводить выводные поля и использовать травостоя 5-6 лет при проведении трех укосов.

3. Лядвенец рогатый снижает свою продуктивность на 4 год жизни, поэтому его более эффективно возделывать в течение первых 3 лет. Средняя за 3 года продуктивность составила 34,2 ц/га к.ед. на фоне без удобрений, 56,2-64,3 ц/га к.ед. - в вариантах с внесением удобрений. Отмечено его преимущество перед люцерной и галегой восточной: лядвенец в первый год формирует 37,3 ц/га к.ед. на фоне без удобрений, 50,5-54,2 ц/га к.ед. - в вариантах с внесением удобрений, что в 1,4-1,7 раза выше по сравнению с продук-

тивностью люцерны и в 1,9-2,2 раза по сравнению с галегой восточной. В сельхозпредприятиях лядвенец можно включать в севооборот. Особенности формирования продуктивности данного вида можно учитывать также при формировании клина, занятого под бобовыми травами, для стабильной его продуктивности в целом.

4. Продуктивность галеги восточной увеличивается с возрастом травостоя. Средняя за 5 лет продуктивность составила 45,4-62,1 ц/га к.ед. Продуктивность галеги зависит от погодных условий: при ранневесенних заморозках возможна потеря 10-30% продуктивности первого укоса.

5. На антропогенно-преобразованных торфяных почвах белорусского Полесья возможно создание экологически устойчивых и эффективных агрофитоценозов с одновидовыми посевами различных бобовых трав. Правильный подход (с учетом особенностей формирования продуктивности монопосевов люцерны посевной, лядвенца рогатого и галеги восточной) к организации клина, занятого под многолетними бобовыми травами, позволит в комплексе с другими кормовыми культурами обеспечить высокую их продуктивность, получать корма, сбалансированные по углеводам и белкам, а также накапливать биологический азот и сохранять плодородие почв.

Литература

1. Лученок, Л.Н. Перспектива возделывания люцерны посевной на торфяно-песчаных почвенных комплексах белорусского Полесья // Земляробства і ахова раслін. – 2008. – №4 (59). – С. 12-15.
2. Епифанов, В.С. Влияние норм высева семян на урожайность многолетних бобовых трав / В.С. Епифанов, И.В. Епифанова // Кормопроизводство. – 2004. – № 5. – С. 26-28.
3. Новиков, С.С. Минимые и условные прибыли: отражение в учете и налогообложении // Аудитор. – 2002. – №4. – С. 17-19.

УДК : 633.11 «324» : 631 [84+559]

ВЛИЯНИЕ ДОЗ АЗОТНЫХ УДОБРЕНИЙ НА УРОЖАЙ ЗЕРНА ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ

С.Н. Куллинкович, кандидат с.-х. наук, Т.Д. Карпович, И.В. Сацюк
Научно-практический центр НАН Беларусь по земледелию

В статье представлены результаты изучения реакции нового сорта озимой пшеницы Сюита на повышенные дозы азотных удобрений. Установлено, что этот сорт относится к группе сортов высокointенсивного типа, который положительно реагирует на высокие дозы азотных удобрений, обеспечивая наибольшую урожайность (71,5 ц/га) при максимальных дозах азота – 200 кг/га. Однако с экономической точки зрения наиболее оптимальными являются варианты с дозами азота 120 и 160 кг/га.

The article studied varietal reaction of a new variety of winter wheat Syuita at higher doses of nitrogen fertilizers. Established that sort wheat Syuita refers to a group of high-type varieties, which responds positively to high doses of nitrogen, providing the highest yield (71,5 h/ha) at the highest dose of nitrogen – 200 kg/ha. However, from an economic point of view, this option is the least profitable – 61,7%. With economic point of view, the most optimal variants is the dose of nitrogen 120 kg/ha and 160 kg/ha.

Введение

В 2007 г. в Государственный реестр сортов и древесно-кустарниковых пород включен сорт озимой пшеницы Сюита, который допущен к возделыванию во всех регионах Республики Беларусь [1]. Как известно, любой живой организм, в том числе и растение, по-разному реагирует на различные факторы внешней среды, в том числе и на обеспеченность элементами питания. В зависимости от генетических особенностей сорта одна и та же доза удобрений может обеспечить разный уровень урожайности. Поэтому с целью изучения особенностей нового сорта озимой пшеницы Сюита были проведены исследования по влиянию различных доз азотных удобрений на урожайность и хлебопекарные качества зерна.

Материалы и методика исследований

Опыты закладывали в 2007-2009 гг. на дерново-подзолистой легкосуглинистой почве (механический состав почвы: лёгкий суглинок, содержание гумуса – 1,9%, pH почвы – 6,0, P_2O_5 – 180 мг/кг, K_2O – 210 мг/кг почвы). Учетная площадь делянки – 25 м². Повторность 4-кратная. Предшественник – крестоцветные на зерно. Изучали три дозы азотных удобрений – 120, 160 и 200 кг/га д.в. Выбор данных доз удобрений был обусловлен тем, что в последние годы во многих хозяйствах уровень применения азота под озимую пшеницу увеличился до 150-180 кг/га д.в. и более [2], в то время как еще несколько лет назад оптимальная доза этого элемента под озимую пшеницу составляла 90 кг/га д.в. [3]. Кроме того, сорт Сюита относится к группе короткостебельных сортов, поэтому в меньшей степени должен быть склонен к полеганию при повышенных дозах азота. Фосфорные

удобрения вносили в дозе 60 кг/га, калийные – 120 кг/га д.в. Обработку почвы, посев и уход за растениями проводили в соответствии с общепринятыми рекомендациями [3]. Азотные удобрения вносили весной после возобновления вегетации в три приема: в фазах кущения, начало трубкования, колошения.

Погодные условия за период исследований были контрастными. В 2007 г. наблюдался дефицит влаги, осадков выпало около 70% от нормы, в то время как температура воздуха была выше среднемноголетних значений. Среднедекадная сумма эффективных температур за период с 1 декады апреля по 2 декаду августа составила 208°C, при норме 192, 4°C. В третьей декаде марта среднесуточная температура воздуха составила 8,5°C, при среднегодовой норме для данного периода времени 0,3°C. В дальнейшем похолодало, и в 1 и 2 декадах апреля температура воздуха была ниже среднемноголетних значений, а в первой декаде выпал снег.

Начиная со второй декады мая и по вторую декаду июня включительно наблюдалась жаркая погода – температура днем достигала 28–32°C. При этом следует отметить, что большого дефицита влаги в данный период не наблюдалось - в первой декаде мая выпало 150% осадков от нормы, а во второй декаде – 194%. Лишь только в первой декаде июня осадков не наблюдалось, однако уже во второй декаде выпала среднедекадная норма. Дефицит влаги наблюдался в августе, когда в первой декаде выпало 1% осадков от нормы, во второй – 34%, а в третьей – 42% при температуре воздуха в дневное время суток 29–34°C.

В 2008 г. количество осадков, выпавших за период вегетации, было близким к среднемноголетней норме, в то время как температурный фон был незначительно выше среднемноголетних значений – среднедекадная сумма эффективных температур за период с 1 декады апреля по 2 декаду августа составила 202,1°C.

В ранневесенний период температурный фон превышал среднемноголетние значения. Температура воздуха в первой и второй декадах марта составила 1,4°C и 2,2°C, соответственно, при среднемноголетней норме -3,8°C и -2,0 С. Апрель также был тёплым. Температура воздуха превышала среднемноголетние значения на 2,3–6,2°C. Дефицита осадков в данный период времени не наблюдалось. С 1 декады марта по 2 декаду апреля выпало 150,0 мм осадков, при среднегодовой норме 71 мм. Наиболее дождливой оказалась третья декада марта и вторая декада апреля. В этот период выпало 38,9 и 53,1 мм осадков, что составило 262,6 и 331,9% от нормы, соответственно. Май выдался прохладным. Температура воздуха во всех трёх декадах была ниже среднемноголетних значений на 0,3–2,7°C. Дефицита влаги в мае не наблюдалось. Первые две декады месяца были близки к среднемноголетним значениям (70 и 96% от нормы), а в третьей декаде выпало 57,6 мм, что составляет 250%. В дальнейшем температурный фон был близок к среднемноголетним значениям. Летом наблюдался незначительный дефицит влаги. В период с 1 декады июня по 1 декаду августа выпало 151,8 мм осадков при норме 196 мм. Наиболее высокий дефицит влаги наблюдался в 1 и 2 декадах июня, а также в 3 декаде июля. Количество выпавших

осадков за данный период составило 3,8, 17,9 и 16,7% от нормы.

2009 г. по температуре был близок к среднемноголетним значениям – среднедекадная сумма эффективных температур составила 196,6°C, в то время как осадков выпало 111,6% от нормы. В ранневесенний период температурный фон, начиная с 1 декады марта и по 1 декаду мая включительно, превышал среднемноголетние значения, при этом, 3 декада апреля и 1 декада мая были жаркими. Среднемноголетние значения в данных декадах были превышены на 1,5–2,5°C при дефиците осадков. В 3 декаде апреля осадков вообще не выпало, а в 1 декаде мая выпало только 12% от нормы. Со второй декады мая по вторую декаду июня отмечено избыточное выпадение осадков (за 4 декады выпало почти 10 декадных норм), при этом во вторых декадах мая и июня выпало по три среднедекадные нормы. С 3 декады июня и вплоть до уборки температура воздуха была близка к среднемноголетним значениям или незначительно превышала их (на 1,7°C во 2 декаде июля и на 1,1°C во 2 декаде августа).

Результаты исследований и их обсуждение

Установлено, что урожай зерна озимой пшеницы в изучаемых вариантах, в среднем за три года, варьировал в диапазоне 66,4–71,5 ц/га, в то время как в контрольном варианте этот показатель составил 52,6 ц/га. Все изучаемые варианты достоверно превзошли контроль на 13,8–18,9 ц/га, т.е. на 26,2–35,9% (таблица 1).

В 2007 г. в варианте с дозой азота 120 кг/га урожайность была достоверно выше по сравнению с контрольным вариантом на 8,5 ц/га, 160 кг/га – на 12,4 ц/га, а в варианте с 200 кг/га – на 15,5 ц/га при урожайности в контрольном варианте 57,2 ц/га.

В 2008 г. во всех вариантах опыта отмечено достоверное увеличение урожайности на 13,0 ц/га (N_{120}), 16,9 ц/га (N_{160}) и 19,0 ц/га (N_{200}), в то время как урожайность в контрольном варианте составила 48,1 ц/га. Однако следует отметить, что увеличение дозы азота с 160 до 200 кг/га в условиях этого года не обеспечило достоверной прибавки урожая (при наименьшей существенной разнице 2,3 ц/га прибавка составила только 2,1 ц/га).

Самый высокий урожай зерна озимой пшеницы за три года исследований сформировался в 2009 г. Как следствие, наиболее высокие достоверные прибавки урожая были получены именно в этом году, которые составили 20,0 ц/га (N_{120}), 20,8 ц/га (N_{160}) и 22,2 ц/га (N_{200}) при урожайности в контрольном варианте 52,4 ц/га и наименьшей существенной разнице 1,1 ц/га.

В среднем за три года исследований дополнительное внесение 40 кг/га азота обеспечило прибавку урожая зерна озимой пшеницы в варианте с дозой азота 160 кг/га 2,9 ц/га по сравнению с вариантом 120 кг/га. В варианте с дозой 200 кг/га прибавка урожая составила 2,2 ц/га в сравнении с вариантом 160 кг/га азота, однако в данном варианте достоверная прибавка урожая была получена в течение только двух из трех лет проведения исследований. При этом следует отметить, что достоверная прибавка урожая не отме-

Таблица 1 – Влияние азотных удобрений на урожай зерна озимой пшеницы сорта Сюита

Вариант	Урожай зерна, ц/га				Прибавка урожая	
	2007 г.	2008 г.	2009 г.	среднее	ц/га	%
P ₆₀ K ₁₂₀ (фон) – контроль	57,2	48,1	52,4	52,6	-	-
Фон + N ₁₂₀ (N ₆₀ + N ₄₀ + N ₂₀)	65,7	61,1	72,4	66,4	13,8	26,2
Фон + N ₁₆₀ (N ₈₀ + N ₆₀ + N ₂₀)	69,6	65,0	73,2	69,3	16,7	31,7
Фон + N ₂₀₀ (N ₁₀₀ + N ₈₀ + N ₂₀)	72,7	67,1	74,6	71,5	18,9	35,9
HCP ₀₅	1,3	2,3	1,1			

Таблица 2 – Влияние азотных удобрений на качество зерна озимой пшеницы сорта Сюйта

Вариант	Содержание, %			
	клейковины		белка	
	2008 г.	2009 г.	2008 г.	2009 г.
P ₆₀ K ₁₂₀ (фон) – контроль	26,4	28,2	13,1	13,0
Фон + N ₁₂₀ (N ₆₀ + N ₄₀ + N ₂₀)	28,1	32,4	13,6	14,2
Фон + N ₁₆₀ (N ₈₀ + N ₆₀ + N ₂₀)	28,5	32,0	13,4	14,0
Фон + N ₂₀₀ (N ₁₀₀ + N ₈₀ + N ₂₀)	29,1	30,2	13,2	13,7

Таблица 3 – Экономическая эффективность применения азотных удобрений в посевах озимой пшеницы сорта Сюйта

Показатель	Контроль	N ₁₂₀	N ₁₆₀	N ₂₀₀
Урожайность, ц/га	52,6	66,4	69,3	71,5
Прибавка урожая, ц/га	–	13,8	16,7	18,9
Стоимость прибавки урожая, тыс. руб./га*	–	633,4	766,5	867,5
Затраты на применение азотных удобрений, тыс. руб./га**	–	337,2	445,5	536,5
Прибыль, тыс. руб./га	–	296,2	321,0	331,0
Рентабельность, %	–	87,8	72,1	61,7

Примечание - *В ценах 2010 г.; **стоимость мочевины по состоянию на 1.06.2010 г.

чена в 2008 г., в котором урожайность во всех изучаемых вариантах была близкой к средней урожайности за трехлетний период исследований.

Как известно, азотные удобрения, и, в частности, третья подкормка, оказывают влияние на хлебопекарные качества зерна озимой пшеницы, поэтому за счет внесения азотных удобрений на более поздних фазах развития культуры можно повысить содержание белка и клейковины в зерне [4,5]. В наших исследованиях в 2008 г. содержание клейковины в контролльном варианте составило 26,4%, в то время как при внесении азота в дозах 120-200 кг/га д.в. этот показатель был выше на 1,7-2,7% (таблица 2). В 2009 г. содержание клейковины в изучаемых вариантах также было выше и составило 30,2-32,4%, в то время как в контрольном варианте – 28,2% (ниже на 2,0-4,0%). Однако следует отметить, что увеличение дозы азота со 160 до 200 кг/га не оказалось положительного влияния на технологические качества зерна, поскольку в оба года исследований отмечено снижение содержания белка, а в 2009 г. - и клейковины (на 1,8%).

Из проведенных результатов исследований следует, что применение азотных удобрений в посевах сорта озимой пшеницы Сюйта в три приема экономически выгодное мероприятие, которое позволяет увеличить не только урожайность, но и хлебопекарные качества. Расчет экономической эффективности показал, что за счет трехкратного примене-

ния азотных удобрений и увеличения дозы азота размер дополнительной прибыли возрастал. Так, в варианте с дозой азота 120 кг/га этот показатель составил 296,2 тыс. рублей, в то время как в варианте с дозой азота 160 кг/га – 321,0 тыс. рублей (выше на 8,4%) (таблица 3). Дальнейшее увеличение дозы вносимого азота до 200 кг/га также способствовало увеличению прибыли до 331,0 тыс. руб./га, но темпы роста составили только 3,1%. При этом следует отметить, что в варианте с максимальной дозой азота (200 кг/га) была самая низкая рентабельность, которая составила 61,7%, в то время как в варианте с дозой 160 кг/га этот показатель был равен 72,1%, а 120 кг/га - 87,8%.

Выводы

1. Сорт озимой пшеницы Сюйта относится к группе высоконитративного типа, который положительно реагирует на высокие дозы азота, обеспечивая максимальную урожайность (71,5 ц/га) при максимальных дозах азота – 200 кг/га. Однако с экономической точки зрения рентабельность в этом варианте была минимальной и составила 61,7%.

2. Наиболее оптимальной является доза азота 160 кг/га, при использовании которой получена высокая хозяйственная эффективность (69,3 ц/га) и рентабельность (72,1%).

Литература

- Государственный реестр сортов и древесно-кустарниковых пород. – Минск, 2007. – С. 14.
- Шаганов, И.А. Практические рекомендации по освоению интенсивной технологии возделывания озимых зерновых культур / И.А. Шаганов. – 2-е изд., доп. и перераб. – Минск: Равноденствие, 2008. – С. 161.
- Отраслевой регламент возделывания озимой пшеницы / С.Н. Кулакович [и др.]. // Организационно-технологические нормативы возделывания сельскохозяйственных культур: Сборник отраслевых регламентов. / Ин. аграр. экономики НИИ Беларусь; рук. разраб. В.Г. Гусаков [и др.]. – Мн.: Бел. наука, 2005. – С. 29-45.
- Технология производства и качество продовольственного зерна // Э.М. Мухаметов [и др.]. – Минск: ДизайнПРО, 1996. – 256 с.
- Зерновые культуры /Д. Шпаар [и др.]; под общей ред. Д. Шпаара. – Мн.: «ФУ Аинформ», 2000. – 421 с.

Агроксон

Рационально и надежно

Селективный системный гербицид для борьбы с двудольными сорняками в посевах зерновых, льна, гороха и других культур

Препартивная форма: водный раствор, содержащий 750 г/л МЦПА в пересчете на кислоту.

Упаковка: 2x10 л

Поддон: 780 л

Срок хранения: не менее 2-х лет

Характеристика действующего вещества: Общее название - МЦПА Химическая группа - производные феноксикусных кислот Механизм действия - системный	Яровые зерновые культуры, в т.ч. с подсевом клевера лугового Опрыскивание посевов в фазе 1-2 тройчатых листьев клевера (в фазе кущения зерновых) 0,6-1,0 л/га
Характеристика препарата: Внешний вид - прозрачная жидкость коричневого цвета	Просо Опрыскивание в фазе кущения культуры до выхода в трубку 0,5-1,0 л/га
Механизм действия Поглощается листьями и воздействует на наземные органы и корневую систему сорняков. Препарат подавляет синтез ростовых веществ и ферментов, угнетает процессы фотосинтеза и дыхания.	Картофель Опрыскивание посадок до всходов культуры 0,6 -1,1 л/га
Спектр действия Бодяк полевой (<i>Cirsium arvense</i>) Василек синий (<i>Centaurea cyanus</i>) Вьюнок полевой (<i>Convolvulus arvensis</i>) Галинсога мелкоцветная (<i>Galinsoga parviflora</i>) Горошек мышиный (<i>Vicia cracca</i>) Горчица полевая (<i>Sinapis arvensis</i>) Лебеда (виды) (<i>Atriplex spp.</i>) Лютик ползучий (<i>Ranunculus repens</i>) Лютик полевой (<i>Ranunculus arvensis</i>) Мак самосейка (<i>Papaver rhoeas</i>) Марь белая (<i>Chenopodium album</i>) Молочай лозный (<i>Euphorbia waldsteinii</i>) Незабудка полевая (<i>Myosotis arvensis</i>) Одуванчик аптечный (<i>Taraxacum officinale</i>) Осот огородный (<i>Sonchus oleraceus</i>) Осот полевой, желтый (<i>Sonchus arvensis</i>) Падалница рапса (<i>Brassica napus</i>) Падалница подсолнечника (<i>Helianthus annus</i>) Пастушья сумка (<i>Capsella bursa pastoris</i>) Пикапник (виды) (<i>Galeopsis spp.</i>) Подорожник большой (<i>Plantago major</i>) Подсолнечник сорный (<i>Helianthus lenticularis</i>) Редька дикая (<i>Raphanus raphanistrum</i>) Сурепка обыкновенная (<i>Fumaria officinalis</i>) Щирица запрокинутая (<i>Amaranthus retroflexus</i>) Ярутка полевая (<i>Phlaspi arvensa</i>)	Горох Опрыскивание посевов в фазе 3-5 настоящих листьев культуры 0,5 л/га
Сроки и нормы применения Проводите обработку по активно вегетирующему сорнякам в фазе выхода 2-3 настоящих листа (или фазе розетки у многолетников). В случае повышенной засоренности или применения по переросшим сорнякам, используйте максимально рекомендуемую норму расхода. Агроксон применяется против однолетних и некоторых многолетних двудольных сорняков на следующих культурах:	Лен-долгунец Опрыскивание посевов в фазе «елочки» при высоте культуры 3-10 см 0,6 л/га
Озимые зерновые, в т. ч. с подсевом клевера лугового Опрыскивание посевов ранней весной в фазе 1-2 тройчатых листьев клевера (в фазе кущения зерновых) 0,6-1,0 л/га	Клевер луговой Опрыскивание посевов, начиная с фазы 1-2 тройчатых листьев культуры 0,75-1,0 л/га
	Травяные угодья и пастбища Опрыскивание угодий в период активного роста сорняков, новые посевы можно обрабатывать только после нескольких укосов трав 1,5 - 2,5 л/га
	Рекомендуемый объем рабочего раствора: 200 - 300 л/га
	Совместимость Агроксон® совместим с большинством гербицидов, фунгицидов, инсектицидов, регуляторов роста и минеральных удобрений, применяемых на зерновых культурах, в частности с гербицидами Аккурат® и Аккурат ® Экстра.
	Рекомендуемые баковые смеси на зерновых: Аккурат® , 5-7 г/га + Агроксон® , 0,2 л/га Аккурат® Экстра , 20 г/га + Агроксон® , 0,2 л/га
	Рекомендуемая баковая смесь на льне: Аккурат® , 5-7 г/га + Агроксон® , 0,2 л/га
	В каждом случае, особенно в смеси с удобрениями, необходима предварительная проверка на химическую совместимость смешиваемых компонентов.

За дополнительной информацией Вы можете обратиться:

г. Минск, тел.: (029) 676 08 73;

тел./факс: (017) 509 28 51

www.cheminova.ru

ПРЕПАРАТ ИСПОЛЬЗОВАТЬ В СООТВЕТСТВИИ С ИНСТРУКЦИЕЙ НА ТАРНОЙ ЭТИКЕТКЕ!



Системный селективный гербицид для послевсходовой обработки пшеницы, ржи и тритикале против однолетних злаковых сорняков

Препаративная форма: водная эмульсия, содержащая 69 г/л феноксапроп-П- этила + 34,5 г/л клоквантосет-мексила (антидот)

Упаковка: 2x10 л

Поддон: 880 л

Срок хранения: не менее 3-х лет

ХАРАКТЕРИСТИКА ПРЕПАРАТА

Действующее вещество: феноксапроп-П-этил
Химическая группа: производные феноксипропионовых кислот
Класс опасности: 3

МЕХАНИЗМ ДЕЙСТВИЯ

Фокстрот® поглощается наземными органами растений в течение 1–3 часов после применения и накапливается в точках роста. На биохимическом уровне гербицид ингибирует биосинтез жирных кислот в меристемных тканях злаковых сорняков, препятствуя образованию клеточных мембран в точках роста, что приводит к прекращению роста и гибели сорного растения в течение 2–4 недель, в зависимости от складывающихся погодных условий.

ПЕРИОД ЗАЩИТНОГО ДЕЙСТВИЯ

Оказывает гербицидное действие на чувствительные злаки, присутствующие в посевах на момент обработки, и не действует на появившиеся после обработки (вторая волна сорняков). Поэтому важно правильно выбрать сроки применения препарата, когда появится основная масса однолетних злаковых сорняков. Обычно одна обработка обеспечивает эффективную защиту посевов в течение всего вегетационного периода.

СКОРОСТЬ ВОЗДЕЙСТВИЯ

После применения препарат быстро проникает в листья сорных злаков и практически уже через сутки в значительной степени устраниет конкуренцию сорных растений для культуры. В зависимости от складывающихся погодных условий, полная гибель сорных злаков происходит в течение 10–15 суток после опрыскивания.

ФИТОТОКСИЧНОСТЬ

Многочисленные испытания гербицида в рекомендуемых нормах расхода не выявили случаев фитотоксичности по отношению к обрабатываемым культурам.

РЕГЛАМЕНТЫ ПРИМЕНЕНИЯ

Однократное опрыскивание посевов по вегетирующим сорнякам, начиная со стадии двух листьев до конца кущения сорных злаков (независимо от фазы развития культуры).

Пшеница яровая

Метлица обыкновенная, овсюг пустой,
просо куриное **0,8-1,2 л/га**

Рожь, пшеница, тритикале озимые

Опрыскивание весной
Метлица обыкновенная, овсюг пустой,
просо куриное **0,8-1,0 л/га**

Рожь, пшеница, тритикале озимые

Опрыскивание осенью
Метлица обыкновенная **0,8-1,0 л/га**

РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПРИМЕНЕНИЮ

Норма расхода препарата зависит от вида сорных злаков и стадии их развития. Максимально быстрый гербицидный эффект достигается при обработке сорных злаков на ранних этапах развития: 2–3 листа – начало кущения и благоприятных условиях роста: оптимальной влажности и температуре. Наибольшая эффективность достигается при опрыскивании с помощью форсунок, обеспечивающих мелкий и средний размер капель.

Не обрабатывать посевы, подверженные воздействию стресса, вызванного неблагоприятными метеорологическими условиями (засуха, заморозки, подтопление и другие) или биотическими факторами (повреждение вредителями или болезнями). Опрыскивание проводить при помощи сейрийно выпускаемых штанговых опрыскивателей.

Норма расхода рабочей жидкости: 150–200 л/га.
 Рабочий раствор должен быть использован в день приготовления.

СОВМЕСТИМОСТЬ

Совместим с другими гербицидами на основе амидосульфурина, бромоксинила, клопирагида, флуороксипира, метсульфурон-метила, тифенсульфурон-метила, МЦПА. Возможно применение баковых смесей с фунгицидами, инсектицидами, регуляторами роста и жидкими минеральными удобрениями, применяемыми на зерновых культурах в те же сроки. В каждом случае необходима предварительная проверка на химическую совместимость смешиваемых компонентов. При приготовлении баковых смесей избегать прямого смешивания препаратов без предварительного разведения водой.

ХРАНЕНИЕ ПРЕПАРАТА

На складах, предназначенных для хранения пестицидов при температуре не ниже –10°C и не выше +30°C.

® Торговая марка компании КЕМИНОВА А/С (Дания)

За дополнительной информацией Вы можете обратиться:

г. Минск, тел.: (029) 676 08 73;

тел./факс: (017) 509 28 51

www.cheminova.ru

ПРЕПАРАТ ИСПОЛЬЗОВАТЬ В СООТВЕТСТВИИ С ИНСТРУКЦИЕЙ НА ТАРНОЙ ЭТИКЕТКЕ!

ЗАЩИТА ОЗИМОЙ ТРИТИКАЛЕ ОТ БОЛЕЗНЕЙ В ПЕРИОД ВЕГЕТАЦИИ В УСЛОВИЯХ ЗАПАДНОГО РЕГИОНА РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

О.А. Бурак, соискатель, Ф.И. Привалов, доктор с.-х. наук
Научно-практический центр НАН Беларусь по земледелию
А.С. Скакун, доктор экономических наук
СПК «Остремечево» Брестского р-на

Представлены результаты двухлетних исследований по изучению эффективности обработки сортов озимой тритикале Михась, Антось, Жыцень и Вольтарио фунгицидом амистар экстра, КС (0,6 л/га). Полученные результаты доказывают высокую биологическую, хозяйственную и экономическую эффективность приема на всех сортах. Прибавка урожайности – 5,9-10,4 ц/га, условно чистый доход - 25,7-115,4 тыс. белорусских руб. с одного гектара.

The results of two-year researches on the study of the efficiency of the treatment of Mikhas, Antos, Zhycien, and Voltario winter triticale varieties by the fungicide of Amistar extra, SC (0.6 l/ha) are presented in the article. The obtained results prove high biological, production and economic efficiency of the method on all the varieties. Yield increase is 5.9-10.4 c/ha, conditionally pure income – 25.7-115.4 thousand Belarusian roubles per hectare.

Введение

В технологии возделывания озимой тритикале большое значение имеет защита растений от болезней. Почти ежегодно посевы поражаются снежной плесенью, корневыми гнилями, септориозом листьев, колоса, фузариозом колоса. Отдельные сорта восприимчивы к мучнистой росе, бурой и стеблевой ржавчине, ринхоспориозу.

Против снежной плесени наиболее эффективным приемом является проправливание семян. Применение высокоеффективных проправителей обеспечивает благополучную перезимовку озимой тритикале при эпифитотийном развитии болезни и недостаточной зимостойкости сорта. Высокой эффективностью против снежной плесени выделяется препарат кинто дуо, ТК (2-2,5 л/т). Использование этого проправителя на полях Агрокомбината «Снов» обеспечило прибавку урожая озимой тритикале 7,9 ц/га по сравнению с байтан-универсалом при средней урожайности за два года 88,2 ц/га [1]. Проправитель кинто дуо, ТК (2,5 л/т) позволил снизить норму высева озимой тритикале сорта Михась на 0,5-1,0 млн. всхожих зерен на 1 га без снижения урожайности. При этом, условно чистый доход с 1 га превзошел вариант с рекомендованной нормой высева (4,5 млн./га) в 1,5-1,6 раза [2].

Применение нового проправителя баритон, КС (1,5 л/т) на озимой тритикале сорта Михась привело к повышению урожайности на 12,3 ц/га в сравнении с непроправленными семенами, при этом снизилось поражение снежной плесенью и корневыми гнилями [3].

Следует отметить, что культура тритикале обладает высокой регенерационной способностью, что позволяет ей при благоприятных погодных условиях весеннего периода активно куститься и восстанавливать стеблестой даже при неблагополучной перезимовке. В этих случаях большое значение имеет интенсивность проявления фунгицидной активности проправителя, особенно для слабозимостойких сортов западно-европейского типа, поскольку сохранение, отсутствие поражения снежной плесенью узла кущения способствует быстрой регенерации растений и сохранению плотного ценоза.

Не менее важным приемом является защита посевов тритикале во время вегетации. Применение фунгицидных обработок эффективно как против пятнистостей листьев, так и болезней колоса [4]. В интегрированной системе защиты озимой тритикале против болезней листьев рекомендуется проводить две обработки фунгицидами – в период трубкование-колошение и конец колошения-цветение пре-

паратами альто супер, КЭ (0,4 л/га), амистар экстра, СК (0,5-0,75 л/га), рекс дуо, КС (0,6 л/га), тилт, КЭ (0,5 л/га) и др. [5]. Однако, не всегда целесообразно проводить две обработки, так как они не окупаются прибавкой урожая из-за больших затрат. К тому же следует учитывать устойчивость сорта к болезням и его отзывчивость на защитные мероприятия. Отмечено, что в фазе трубкования максимальное распространение болезней наблюдается на сортах Марко (80,4%), Торнадо (78,2%), а минимальное – на сортах Мара (56,8%) и Модуль (58,7%) [6]. Большое влияние на развитие болезней оказывают складывающиеся погодные условия вегетационного периода.

Все эти факторы необходимо учитывать при определении целесообразности обработок посевов озимой тритикале против болезней в период вегетации. Следует отметить, что литературные данные по эффективности применения фунгицидов на озимой тритикале немногочисленны, исследования по сортовой реакции культуры на обработки практически отсутствуют.

В связи с вышеизложенным в задачу наших исследований входило изучение эффективности фунгицидной обработки на различных сортах озимой тритикале.

Материалы и методы проведения исследований

Полевые опыты проводили в СПК «Остремечево» на дерново-подзолистой супесчаной почве. Пахотный горизонт характеризовался следующими агрохимическими показателями: pH (в KCl) - 5,96, содержание P₂O₅ – 214, K₂O – 286 мг на 1 кг почвы. Суперфосфат в дозе 90 кг по д.в. и хлористый калий в дозе 120 кг по д.в. вносили осенью под зяблевую вспашку. Посев проводили в оптимальные сроки, рекомендованные для данной зоны. Норма высева для всех сортов – 4,5 млн. всхожих зерен на гектар. Азотную подкормку проводили КАСом в начале возобновления вегетации в дозе 70 кг/га по д.в.

Среднесуточные температуры воздуха осенного периода 2008 г. превышали средние многолетние нормы, и при достаточной влагообеспеченности растения уходили в зимовку хорошо раскустившимися, что способствовало хорошей перезимовке всех сортов озимой тритикале. Холодная осень 2009 г. и избыточное увлажнение тормозили процесс кущения, и растения уходили в зиму в фазе 2-3 листьев. В результате тритикале вышла из перезимовки ослабленной, особенно сорта Вольтарио и Антось.

Таблица 1 – Влияние обработки фунгицидом амистар экстра на урожайность озимой тритикале

Сорт	Урожайность, ц/га								
	2009 г.			2010 г.			среднее		
	контроль	фунгицид	к контролю	контроль	фунгицид	к контролю	контроль	фунгицид	к контролю
Михась	37,3	44,9	7,6	41,9	52,5	10,6	39,6	48,7	9,1
Антось	40,4	45,2	4,8	40,5	47,4	6,9	40,4	46,3	5,9
Жыцень	43,5	53,9	10,4	39,8	48,3	8,5	41,6	51,1	9,5
Вольтарио	38,4	51,2	12,8	44,3	52,5	8,2	41,4	51,8	10,4
HCP 05	4,3			4,7					

Площадь делянки - 36 м², учетная – 25 м², повторность 4-кратная. Уборка урожая проведена методом сплошного обмолота.

Объекты исследований: сорта озимой тритикале Михась, Антось, Жыцень, Вольтарио. Обработку посевов фунгицидом амистар экстра, КС (0,6 л/га) проводили в период развертывания флаг-листа.

Во время вегетационного периода проводили наблюдения за ростом и развитием растений. Учет болезней проводили в динамике, развитие рассчитывали по общепринятой формуле [7]. После уборки проводили структурный анализ спонового материала. Рассчитывали биологическую, хозяйственную [7] и экономическую эффективность приема [8].

Результаты исследований и их обсуждение

Сорта озимой тритикале по-разному реагировали на условия произрастания и фунгицидную обработку. Различия наблюдались также по годам исследований. Так, 2009 г. был наиболее благоприятен для сорта Жыцень, который сформировал наиболее высокую урожайность во всех вариантах опыта как без обработки, так и при обработке фунгицидами. Хуже всех на обработку реагировал сорт Антось, прибавка урожая составила 4,8 ц/га. Самая высокая отзывчивость на внесение фунгицида оказалась у сорта Вольтарио – 12,8 ц/га. Стандартный сорт Михась проявил среднюю отзывчивость: прибавка урожая составила 7,6 ц/га. Следует отметить, что для этого сорта 2009 г. оказался наиболее неблагоприятным, так как абсолютная урожайность в вариантах опыта была самой низкой как в контроле, так и в опытном варианте. Условия 2010 г. были наиболее оптимальны для сорта Вольтарио, поскольку получены самые высокие показатели по урожайности как в контроле, так и при обработке фунгицидом. На втором месте сорт Михась (урожайность в контроле составила 41,9 ц/га, в опыте - 52,5 ц/га). Среднюю позицию занял сорт Жыцень и последнюю - сорт Антось. В среднем за два года в контрольном варианте все сорта показали приблизительно одинаковые результаты. По отзывчивости на фунгицидную обработку лучшие результаты показали сорта Вольтарио, Жыцень и Михась, прибавка урожая которых за два года составила 9,1–10,4 ц/га, сорта Антось - 5,9 ц/га (таблица 1).

Известно, что озимая тритикале чувствительна к поражению снежной плесенью и к условиям перезимовки в целом. В 2009 г. сложились благоприятные условия: перезимовка

всех изучаемых сортов колебалась от 62,4 до 79,7%, развитие снежной плесени также было незначительным. Более сложные условия перезимовки наблюдались в 2010 г. Сильнее пострадали от снежной плесени сорта Вольтарио и Антось – развитие болезни составило 62,4 и 49,6%, соответственно. Перезимовка этих сортов также оказалась низкой - 36,3 и 39,5% (таблица 2). Однако это не отразилось на урожайности сортов. Особенно уникальные способности к регенерации, а позднее - к формированию крупного колоса и высокой массы зерна в колосе проявились у сорта Вольтарио. В результате, несмотря на невысокую зимостойкость, сорт Вольтарио в среднем за 2 года исследований оказался самым продуктивным.

Наблюдения за развитием болезней листьев (мучнистая роса и септориоз) показали, что сорта в течение вегетации проявляют различную устойчивость к патогенам. В период кущения мучнистой росой сильнее поражался сорт Михась, близкими по поражаемости этим возбудителем были сорта Антось и Жыцень.

В фазе трубкования отмечено значительное нарастание развития мучнистой росы на сортах Михась и Вольтарио, а уровень пораженности сортов Антось и Жыцень практически не изменился. В период флагового листа развитие мучнистой росы сильно возросло, особенно на сорте Вольтарио (60,0 %), слабее поразился сорт Антось (рисунок 1).

Развитие септориоза в фазе кущения на всех сортах было примерно на одном уровне - 3,6-5,1%. В фазе трубкования значительно возросло развитие септориоза на сорте Вольтарио (26,2%), на сорте Жыцень оно составило 11,8%. К фазе флагового листа самое значительное развитие болезни наблюдалось на сорте Антось – 51,5%, все другие сорта мало различались между собой по устойчивости, которая оценивалась как средняя (рисунок 2).

Развитие корневых гнилей в период вегетации также проходило с нарастанием, начиная от кущения до флагового листа. Сортовых различий по устойчивости к корневым гнилям не выявлено, хотя несколько слабее в период кущения и трубкования был поражен сорт Михась, а сорта Вольтарио и Антось - в фазе флагового листа (рисунок 3).

Поскольку семена озимой тритикале во всех вариантах опыта были проправлены препаратом кинто дуо, существенных различий по пораженности корневыми гнилями не наблюдалось, однако, как известно, существует такое понятие, как выносимость (толерантность) зерновых культур к

Таблица 2 – Развитие снежной плесени и перезимовка сортов озимой тритикале

Сорт	Развитие снежной плесени, %			Перезимовка, %		
	2009 г.	2010 г.	среднее	2009 г.	2010 г.	среднее
Михась	8,7	13,8	11,3	79,7	70,0	74,8
Антось	11,4	49,6	20,5	64,3	39,5	51,9
Жыцень	16,3	32,1	24,2	62,4	59,0	60,7
Вольтарио	10,2	62,4	36,3	69,8	36,3	53,0

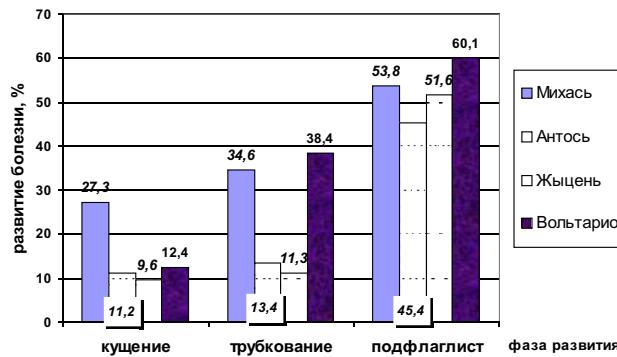


Рисунок 1 - Развитие мучнистой росы на сортах озимой тритикале, % (среднее, 2009-2010 гг.)

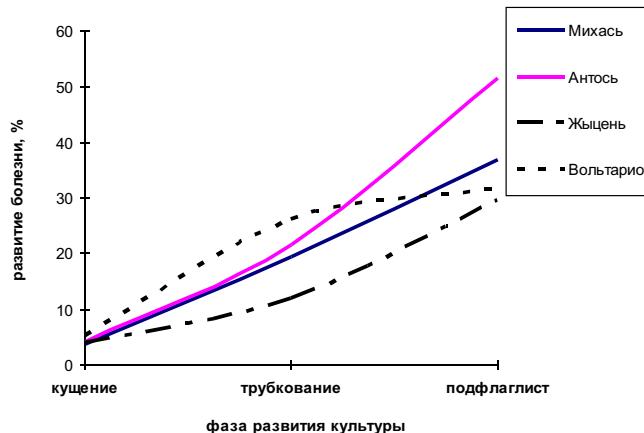


Рисунок 2 - Развитие септориоза на озимой тритикале, % (среднее, 2009-2010 гг.)

этому заболеванию. Не исключено, что выносливость сорта оказала влияние на формирование урожайности и, в конечном итоге, на полученную существенную прибавку урожая.

Учеты развития болезней листьев после обработки фунгицидом амистар экстра показали высокую биологическую эффективность препарата. Наиболее отзывчив на обработку фунгицидом был сорт Вольтарио, затем Жыцень и Михась. Меньшую отзывчивость в течение двух лет проявил сорт Антось. Из болезней листьев наиболее вредоносны септориозы, развитие которых продолжается вплоть до созревания растений. Биологическая эффективность обра-

ботки против септориоза составила 96,8-89,9%, против мучнистой росы - 83,2-92,0%.

Благодаря высокой эффективности фунгицидной обработки и, возможно, наличию у сортов выносливости к болезням, хозяйственная эффективность оказалась достаточно высокой. Лучший показатель наблюдался на сорте Вольтарио (20,0%) (таблица 3).

Анализ структуры снопового материала подтвердил высокую эффективность фунгицида амистар экстра. Следующие урожайности обработанных вариантов значительно превышали контроль. Для сорта Вольтарио наиболее важные показатели, оказавшие влияние на прибавку урожая, -

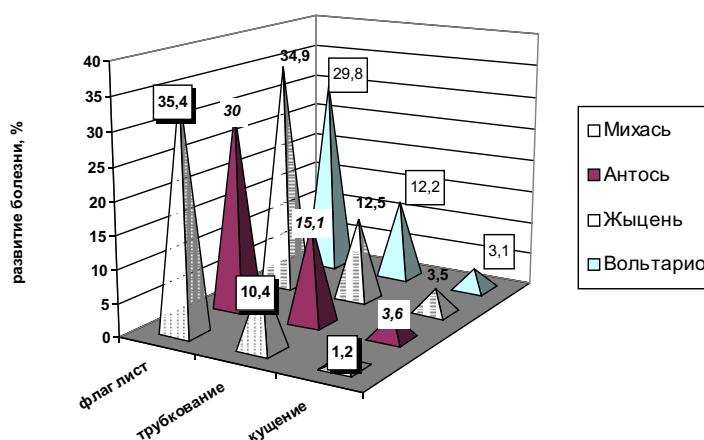


Рисунок 3 - Развитие корневых гнилей на сортах озимой тритикале, % (среднее, 2009-2010 гг.)

Таблица 3 – Биологическая и хозяйственная эффективность фунгицидной обработки сортов озимой тритикале

Сорт	Биологическая эффективность, %		Хозяйственная эффективность, %
	мучнистая роса	септориоз	
Михась	84,3	94,7	18,7
Антось	92,0	96,8	12,7
Жыцень	84,9	97,2	18,5
Вольтарио	83,2	89,9	20,0

Таблица 4 – Влияние обработки сортов озимой тритикале фунгицидом амистар экстра на элементы структуры урожая

Сорт	Количество продуктивных стеблей на м ² , шт			Число зерен в колосе, шт			Масса зерна с колоса, шт			Масса 1000 зерен, г		
	кон-троль	фунги-цид	%	кон-троль	фунги-цид	%	кон-троль	фунги-цид	%	кон-троль	фунги-цид	%
Михась	324,5	337,5	104,0	36,7	38,4	104,4	1,5	1,7	110,0	39,1	42,6	108,8
Антось	298,0	311,0	104,3	38,6	41,6	107,7	1,6	1,8	111,0	41,0	42,1	102,5
Жыцень	290,5	313,5	107,9	44,3	45,4	102,4	1,6	1,8	111,0	37,0	40,6	109,7
Вольтарио	283,0	309,0	109,1	41,4	43,9	106,1	1,8	1,9	105,2	42,0	42,4	101,0

Таблица 5 - Экономическая эффективность обработки сортов озимой тритикале фунгицидом амистар экстра (2009–2010 гг.)

Сорт	Прибавка урожая к контролю, ц/га	Стоимость дополнительной продукции тыс. руб./га	Затраты на 1 га, тыс. руб.	Условно чистый доход, тыс. руб./га	Рентабельность, %
Михась	9,1	221,1	131,8	89,3	167,5
Антось	5,9	143,4	117,7	25,7	121,7
Жыцень	9,5	230,8	133,4	97,4	172,9
Вольтарио	10,4	252,7	137,3	115,4	184,0

Примечание - Стоимость 1т зерна тритикале на комбикорм - 243 тыс. бел. руб.; стоимость 1 л фунгицида - 43,66 долл. США.

количество продуктивных стеблей на одном квадратном метре, а также число зерен в колосе и масса зерна с колоса. Сорта Михась и Жыцень больше отреагировали увеличением массы зерна с колоса и массы тысячи зерен. Повышение урожайности сорта Антось связано с увеличением числа зерен в колосе. Следует отметить, что все изучаемые показатели слагаемых урожайности положительно отреагировали на технологический прием – однократную обработку посева в фазе флагового листа препаратом амистар экстра в норме расхода 0,6 л/га (таблица 4).

Анализ экономической эффективности защиты посевов тритикале от болезней во время вегетации показал, что однократная обработка сортов тритикале фунгицидом амистар экстра является экономически оправданной. На всех сортах получена высокая прибыль. Условно чистый доход, в

зависимости от сорта, составил от 25,7 до 115,4 тыс. белорусских руб. с одного гектара. Лучшие экономические показатели получены по сорту Вольтарио, затем следуют Жыцень, Михась и Антось. Рентабельность применения фунгицида колебалась от 121,7 до 184,0%.(таблица 5).

Выводы

Таким образом, результаты исследований и оценка эффективности обработки посевов сортов озимой тритикале в период вегетации препаратом амистар экстра, КС доказали высокую рентабельность приема на всех изучаемых сортах. Однократное опрыскивание посевов привело к снижению пораженности культуры болезнями листьев, а сохраненный урожай в среднем за два года составил 5,9–10,4 ц/га.

Литература

1. Привалов, Ф. И. Протравливание семян озимых зерновых культур обеспечивает прибавку урожая /Ф.И. Привалов// Земляробства і ахова раслін. – 2009. - №5. - С.44-45.
2. Эффективность протравителя кинто дуо при разных нормах высева озимых пшеницы и тритикале / Г.В. Будевич и др. // Земляробства і ахова раслін – 2009. - №5. - С. 56 -59.
3. Эффективность нового протравителя баритон на озимом тритикале / Ю.К. Шашко и др. // Земляробства і ахова раслін. – 2010. - №4. - С.83-85.
4. Тактика эффективного применения фунгицидов в защите зерновых культур от болезней / С.Ф. Буга и др. // Зяляробства і ахова раслін. – 2008. - №3. - С.45-49.
5. Интегрированные системы защиты сельскохозяйственных культур от вредителей, болезней и сорняков / Институт защиты растений НАН Беларуси – Минск, 2005. – С. 90 - 91.
6. Жуковский, А.Г. Распространенность болезней в посевах различных сортов озимой тритикале / А.Г. Жуковский // Интегрированные системы защиты растений. Настоящее и будущее. – Минск, 2002. – С. 113-114.
7. Защита растений от болезней / В.А. Шкаликов и др. // М.: Колос, 2004. – С. 65-66.
8. Миленков, Ю.А. Экономическая и энергетическая эффективность применения гербицидов и баковых смесей на их основе при возделывании яровой пшеницы / Ю.А. Миленков, А.Г. Власов, А.Л. Рапинчук // Земляробства і ахова раслін. – 2006. - №6. - С. 38-42.

КРАТКИЙ ОБЗОР ФИТОСАНИТАРНОГО СОСТОЯНИЯ ПОСЕВОВ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ КУЛЬТУР В 2010 г. И ПРОГНОЗ РАЗВИТИЯ ВРЕДНЫХ ОРГАНИЗМОВ В 2011 г.

С.В. Сорока, кандидат с.-х. наук,
директор РУП «Институт защиты растений»

А.В. Майсеенко, кандидат с.-х. наук,
заместитель директора, начальник инспекции по защите растений
ГУ "Главная государственная инспекция по семеноводству, карантину и защите растений"

Вредители и болезни растений

Воздействие вредных организмов на сельскохозяйственные культуры приводит к недобору урожая и снижению качества производимой продукции. Своевременное проведение защитных мероприятий в посевах (по данным РУП «Институт защиты растений») обеспечивает в среднем сохранность от 5,7 до 6,5 ц/га урожая зерна, 40-60 ц/га – картофеля, корнеплодов и овощей, 1,5 ц/га – льноволокна при окупаемости затрат в среднем в 1,7-2 и более раза.

В республике наложен постоянный фитосанитарный мониторинг сельскохозяйственных культур, который осуществляется специалистами инспекций по защите растений. Он включает фитоэкспертизу семян на зараженность возбудителями болезней, клубневой анализ картофеля перед посадкой, обследование посевов на выявление вредных организмов для своевременной сигнализации о проведении защитных мероприятий.

В 2010 г. семена яровых и озимых зерновых культур были проверены на зараженность возбудителями корневых гнилей и других болезней. Проверено яровых - 2715 образцов (109,787 тыс. т), озимых – 1305 образцов (56,09 тыс.т). Результаты фитоэкспертизы яровых зерновых культур под урожай 2010 г. показали, что инфекция возбудителей болезней отмечена во всех обследованных партиях. Диапазон зараженности семян широкий – от 1 до 100% (средневзвешенный – 34,7%, в 2009 г. - 42%), и различий в пораженности семян разных репродукций не прослеживается.

Перезимовка озимых культур в 2010 г. проходила в довольно сложных условиях. Избыточное осенне увлажнение почвы на большей части территории Беларуси, продолжительное залегание высокого снежного покрова при небольшом промерзании почвы, резкие похолодания в первой половине зимы местами при недостаточном снежном покрове привели к вымерзанию части посевов, их сильному ослаблению, вымоканию и выпреванию в ранневесенний период. По данным гидрометцентра, в среднем по республике было пересеяно около 13% озимых зерновых культур (самый высокий процент за 20 лет наблюдений).

В сезоне 2010 г. по республике снежная плесень в посевах озимых зерновых культур была отмечена на 87% обследованных площадей, Гомельской, Минской областях - на 90-92%, Брестской, Витебской, Гродненской и Могилёвской – 80-88% площадей. В целом на большинстве обследованных полей (61%) преобладало депрессивное развитие болезни, на 18% - умеренное, 8% - эпифитотийное. Более высокое развитие болезнь получила в Могилевской и Гомельской областях. Так, в Могилевской области эпифитотия болезни отмечалась на 43% посевов тритикале, 11% - пшеницы и 1% - ржи, Гомельской – 9%, 4% и 6% соответственно. В остальных областях на данных культурах развитие болезни было депрессивно-умеренное и только на отдельных участках - эпифитотийное.

В текущем вегетационном сезоне наблюдается повсеместное распространение снежной плесени, что обусловлено физиологическими и патологическими факторами:

1. Выпадение снега на непромерзлую почву и длительное сохранение снежного покрова, вследствие чего частично произошло выпревание растений и, как следствие, поражение снежной плесенью.

2. Во время оттепели в январе во многих районах наблюдалось полное таяние снежного покрова с последующим понижением температуры воздуха, что привело к подмерзанию посевов, особенно на повышенных участках.

3. На отдельных полях отмечалось образование ледяной корки, что также отрицательно повлияло на перезимовку озимых культур.

Таким образом, в условиях, где растения длительный период находились в неблагоприятных условиях зимовки и подверглись выпреванию, вымерзанию, вымоканию, развитие снежной плесени рассматривается как вторичная причина гибели растений.

Борьба со снежной плесенью может быть эффективной только при выполнении всего комплекса агротехнических мероприятий: посев озимых по непоражаемым предшественникам, своевременная и качественная подготовка почвы для посева, внесение сбалансированных доз минеральных удобрений, оптимальные сроки сева, устойчивые сорта, использование здорового посевного материала. Несоблюдение технологий возделывания культур, даже при применении высокоэффективных проправителей, усиливает вредоносность болезни.

В период вегетации на зерновых культурах во всех областях, как и в предыдущие годы, были распространены корневые гнили. Поражено 64-100% площадей с процентом пораженных растений до 100 (преобладало 10-25%). Распространению корневых гнилей способствует, в первую очередь, несоблюдение севооборота и нарушение агротехнических приемов возделывания культур. Возбудители корневой гнили сохраняются на зерне, пораженных растительных остатках и в почве.

Из болезней листьев имели место мучнистая роса, гельминтоспориозы, в несколько меньшей степени – септориоз и ринхоспориоз, из болезней колоса - фузариоз, септориоз, альтернариоз и др. Преобладающей болезнью на озимых зерновых культурах была мучнистая роса, получившая распространение на 85% площадей со средним развитием болезни 3,0-6,7%. На яровом ячмене широко были распространены гельминтоспориозные пятнистости - 89% площади при среднем развитии от 3,6 до 17,8%, на яровой пшенице – мучнистая роса - 69% площади.

Широко распространенное и потенциально опасное заболевание зерновых колосовых культур - септориоз хлебных злаков. В 2010 г. при обследовании зернового клина на территории республики распространенность септориоза на листьях отмечена на 70 и 86% обследованных площадей озимой тритикале и пшеницы при среднем развитии болезни от 1,2 до 16,8% (в 2009 г. - 77-85% обследованных площадей озимых тритикале и пшеницы с развитием болезни в среднем 5,8%-6,4%). Погодные условия прошлого года были благоприятными для развития септориоза колоса. Болезнью было поражено 80% обследованных посевов озимой пшеницы и 67% - яровой пшеницы и тритикале. Высокая степень поражения колоса (от 50 до 100%) была отмечена на отдельных полях всех областей, за исключением Гомельской, где максимальное значение данного показателя не превышало 15%.

В последние годы в посевах зерновых культур наблюдается увеличение распространения фузариоза колоса. Бо-

лезнь в 2010 г. была отмечена на 24% обследованных площадей озимой ржи, 68% - озимой пшеницы и на 58% - озимой тритикале. Яровые зерновые (ячмень и пшеница) были поражены на 40 и 54% площадей, соответственно. Более высокий процент пораженных колосьев выявлен на озимой пшенице и варьировал от 18 до 50%, на остальных культурах – в пределах от 6 до 32%, (средний процент пораженных колосьев по всем культурам не превышал 5%).

Исходя из сложившейся фитосанитарной обстановки, фунгицидные обработки посевов зерновых культур в защите от комплекса болезней листьев и колоса проведены на площади 1335,26 тыс. га (или 109% к уровню предшествующего года - 1220,59 тыс. га), в том числе: озимых зерновых – 628,52 тыс. га, яровых - 706,74 тыс. га.

Отмечается значительное увеличение объемов применения фунгицидов на полях зерновых культур в Могилевской области – 231,87 тыс. га (124% к уровню 2009 г.), Брестской -194,08 тыс. га (116%) и Гомельской -163,36 тыс. га (112%).

В сезоне 2010 г. поражение спорыней отмечено в посевах ржи, тритикале и ячменя. В оригинальных посевах болезнь выявлена только на 3% площадей озимой ржи (в 2009 г. – на 22%). На других культурах в первичном семеноводстве спорыня не отмечена.

Поражено 52% площадей элитных посевов озимой ржи (на уровне 2009 г.). В элитопроизводящих хозяйствах республики процент пораженных болезнью площадей посевов тритикале составил 14% с поражением 0,01-0,3% колосьев, что также соответствует уровню предшествующего года. В элитных посевах ярового ячменя спорыня была выявлена только в Витебской области (на площади 40 га).

Для снижения распространенности спорыни необходимо использовать переходящие семенные фонды, проводить глубокую зяблевую вспашку, очистку семенного материала от рожков, проправливать семена и применять фунгициды во время вегетации культуры, обкашивать обочины полей. Жаркая сухая погода во время цветения культур может оказать сдерживающее влияние на распространение инфекции.

Сохраняется тенденция сокращения распространенности пыльной головни в посевах ячменя. Так, если в 2003 г. в первичном семеноводстве пыльная головня ячменя была распространена на 8% площадей, то в последние годы в оригинальном семеноводстве она уже не выявляется. В элитном семеноводстве в 2003 и 2010 гг. заболевание выявляли на 15 и 1% площадей, соответственно. Согласно СТБ 1073-97, в посевах высших репродукций (ОС и ЭС) инфекция пыльной головни не допускается.

Так как семена являются единственным источником инфекции пыльной головни, качественное обеззараживание семенного материала высокоеффективными препаратами является обязательным приемом в ограничении распространения болезни. Интенсивность поражения зерновых культур болезнями в 2011 г. будет определяться погодными условиями в период вегетации растений, а также уровнем агротехнических мероприятий. Прогнозируемые объемы фунгицидных обработок на 2011 г. - не менее 55% посевных площадей зерновых колосовых культур.

На посадках **картофеля** в прошедшем вегетационном сезоне, как и в прошлые годы, имел широкое распространение и остается опасным вредителем колорадский жук. Заселение посадок картофеля было растянуто в связи с неустойчивой погодой и происходило на юге республики в конце третьей декады мая, на севере – во второй декаде июня, что практически на уровне прошлого года. Массовое отложение и развитие личинок пришлось на конец июня – середину июля и совпадало с фазой культуры бутонизация–цветение. В это время площадь картофеля, заселенная вредителем, составила в Гродненской области 100%, Брестской – 93, Гомельской – 87, Витебской – 79, Минской – 51, Могилевской – 47% от обследованной. Численность личинок вредителя перед обработкой инсектицидами варьировала от 0,1 до 27 особей/учетное растение (в среднем 5).

Следует отметить, что в хозяйствах республики (СПК «Агро-Мотоль» Ивановского района, ОАО «Отечество» Пружанского, КСУП «с-з Б. Можайково», ОАО «Василишки» Щучинского районов), где проводили предпосадочную обработку клубней картофеля инсектицидами престиж, КС; гаучо, СП; командор, ВРК; агровиталь, КС; круизер, СК и др., численность колорадского жука была незначительной. Объем инсектицидных обработок посадок картофеля в 2010 г. составил 89,32 тыс. га или 175% посевной площади (в 2009 г. - 84,38 тыс. га или 164%, соответственно).

Зимующий запас вредителя достаточно высокий (0,5–11 жуков/м²). При благоприятных погодных условиях в весенне-летний период 2011 г. возможно увеличение его численности и вредоносности во всех агроклиматических зонах республики, поэтому необходимо планировать обработки инсектицидами против колорадского жука на 100–120% посевной площади культуры.

На посадках картофеля в сезоне 2010 г. фитофтороз был распространен на 61% обследованной площади, что практически соответствовало уровню 2009 г. (на 70% площади). Пораженность растений варьировала от 2 до 100% (в среднем 27%) с развитием болезни 0,3–88% (преобладало 6%). В целом по республике депрессивным, умеренным и эпифитотийным развитием болезни было охвачено 58,5; 2 и 0,5% обследованных площадей, соответственно.

Теплая погода и высокая влагообеспеченность в июне способствовали формированию ботвы и росту клубней картофеля. Однако частые дожди, повышенная влажность воздуха и почвы привели к раннему появлению фитофтороза. Первые пятна болезни в сезоне 2010 г. были обнаружены 2 июня на производственных посадках картофеля в Вороновском (э/б «Октябрь») и Сморгонском (СПК «Солы») районах. В июле очень высокие температуры воздуха, а также проводимые фунгицидные обработки сдерживали распространение и развитие болезни. В результате в третьей декаде июня, на период массового развития фитофтороза, на раннеспелых сортах картофеля болезнь имела депрессивное, а местами в Брестской и Гомельской областях – умеренное развитие. На 66% обследованных площадей пораженность растений колебалась от 1 до 100% (составляя в среднем 17,4%) с развитием 0,03–38,2% (ср. 3,5%).

На первую декаду августа, примерно, на таком же уровне были поражены и среднеспелые сорта: пораженность растений - от 1,5 до 100% (ср. 28%) с развитием болезни 0,1–50% (ср. 6,1%). Позднеспелые сорта на 3-ю декаду августа были поражены на 66% площадей с распространенностью фитофтороза от 3 до 100% (ср. 32,5%) и развитием 0,1–88% (ср. 8,5%). Фунгицидные обработки против фитофтороза картофеля проведены в республике на площади 213,22 тыс. га с кратностью 4,2 (в 2009 г. - соответственно, 174,35 тыс. га и 3,4).

По результатам осеннего клубневого анализа фитофторозная гниль отмечена в 15% партий оригинальных семян картофеля с поражением клубней 0,3–0,5% (ср. 0,3%); в 24% партий элитного картофеля с поражением клубней 0,2–3,7% (ср. 1%); в 34% партий репродукционного картофеля с поражением клубней 0,1–15,3% (ср. 1,3%).

Учитывая наличие больных клубней, а также запасы почвенной инфекции, заражения посадок картофеля фитофторозом можно ожидать в 2011 г. во всех областях республики, для чего необходимо предусмотреть проведение в период вегетации не менее 4 обработок с профилактической и лечебной направленностью.

Альтернариоз на картофеле был распространен на 32% обследованных площадей. Проведение профилактических и искореняющих обработок от фитофтороза сдерживало распространение и развитие данной болезни.

Проявление черной ножки имело место в фазе полных всходов на 25% обследованных площадей. В вегетационный период было поражено 1-12% растений, что соответствовало уровню прошлого года.

На посадках картофеля в сезоне 2010 г., как и в прошлые годы, имели распространение и вирусные болезни (на 16% обследованной площади). Процент зараженных растений вирусными болезнями составил по республике 0,1-12%.

Первостепенное значение в снижении распространения вирусных болезней отводится тщательной экспертизе поступающего в республику материала и сертификация семенного картофеля на всех этапах его получения, а также опрыскивание питомников в период вегетации против тлей-переносчиков вирусов.

В 2011 г. следует предусмотреть не только химическую защиту посадок картофеля, но и проведение направленного на их оздоровление комплекса агротехнических мероприятий, сортосмену и сортообновление с использованием только кондиционного посадочного материала.

В 2010 г. в посевах **кукурузы** в Брестской, Гомельской и Могилёвской областях выявлен кукурузный стеблевой мотылек – многоядный вредитель, не имевший ранее экономического значения. Осенью 2010 г. при обследовании полей кукурузы на наличие зимующего запаса гусениц стеблевого кукурузного мотылька установлено, что в Брестской области заселено 40% обследованной площади, процент заселенных растений составил 1-18; в Гомельской – 48% площади, процент заселенных растений - 1-27 с численностью 1-2 гусеницы на 1 стебель (преобладала 1 гус.). В Могилевской области вредитель был выявлен на 27% обследованной площади с численностью 1 гусеница на 1 стебель.

Согласно рекомендациям РУП «Институт защиты растений», для снижения численности зимующих гусениц кукурузного стеблевого мотылька при уборке кукурузы рекомендуется низкий срез стеблей, после уборки – тщательное удаление растительных остатков, дискование, глубокая вспашка с предплющником. При проведении этих агроприемов уничтожаются зимующие гусеницы стеблевого кукурузного мотылька.

В 2010 г., как и в предыдущие годы, посевам **озимого и ярового рапса** опасность представляли крестоцветные блошки, рапсовый цветоед, стеблевой и семенной скрытохоботники и капустный комарик.

Рапсовый цветоед был распространен на 99% обследованных площадей как озимого, так и ярового рапса. Численность его составляла от 1 до 18 особей на растение (средняя численность - 2-3 жука на растение). Обработки инсектицидами проводились на большинстве посевов крестоцветных культур, эффективность которых составила 85–100%. В 2011 г. численность и вредоносность рапсового цветоеда будет высокой при условии благоприятной перезимовки жуков, сухой, жаркой погоды в период бутонизации озимого и ярового рапса.

Крестоцветные блошки были распространены на 77% площадей яровых крестоцветных культур (в 2009 г. - 87%) при численности 1-11 экз./м² (средняя - 4). Поврежденность растений составила 1-80% (преобладала 15%).

Стеблевой и семенной капустные скрытохоботники в посевах озимого рапса были распространены на 35 и 31% обследованной площади, соответственно. Численность стеблевого скрытохоботника была выше пороговой на отдельных площадях в Брестской, Гродненской и Минской областях. В последние годы отмечена тенденция нарастания вредителя. Численность семенного скрытохоботника выше пороговой была отмечена на отдельных участках Витебской, Гомельской Гродненской и Минской областей. В сезоне 2010 г. против вредителей крестоцветных культур было обработано 433,0 тыс. га, в т.ч. озимого рапса - 349,82 (129% к посевной), ярового - 82,97 тыс. га (125% к посевной). В 2011 г. необходимо планировать защитные мероприятия на всех семенных посевах крестоцветных культур (100-150% площадей).

Из болезней на рапсе преобладал альтернариоз и был распространен на 74% площадей озимого и на 85% площадей ярового рапса с развитием 0,1-50% (преобладало до 25%). Склеротиниоз отмечен в очагах на 12-14% площадей озимого рапса с поражением растений до 10%. В 2011 г. развитие болезней будет определяться гидротермическими

факторами в период вегетации культуры. Фунгицидные обработки прогнозируются на 50% посевов озимого и ярового рапса.

В посевах **свеклы** в условиях 2010 г. корнеед проявился в Брестской, Гродненской, Минской и Могилевской областях на 9-33% обследованной площади (на уровне прошлого года). Процент пораженных растений составлял 1-32% (преобладал 4%). В 2011 г. усиление развития корнееда можно ожидать на тяжелых по механическому составу почвах при их заплывании после обильных осадков или образовании почвенной корки вследствие резкой смены влажной и сухой погоды.

Из пятнистостей в посевах свеклы в 2010 г. преобладал церкоспороз. На 15 августа было поражено 55% площадей. Поражённость растений составила от 0,04 до 50%. К концу вегетации происходило нарастание болезни, которую уже отмечали на 97% площадей с распространностью от 0,4 до 75%. Фомоз и рамуляриоз были отмечены на 23 и 37% площадей, соответственно. В 2010 г. на свекле фунгицидные обработки проведены на площади 55,22 тыс. га (57% к посевной). Большая часть из них проведена в сельскохозяйственных организациях Брестской, Гродненской и Минской областей. В зонах высокой концентрации посевов сахарной свеклы в севообороте в 2011 г. при наличии благоприятных погодных условий (температура воздуха 18-25°C в сочетании с влажностью воздуха 85-100%) можно ожидать депрессивное, местами - умеренное развитие церкоспороза, рамуляриоза, фомоза. В 2011 г. необходимо планировать фунгицидные обработки на половине площадей культуры.

В посевах сахарной свеклы вредители (свекловичные блошки, матовый мертвоед, щитоноски, серый свекловичный долгоносик, свекловичная тля) в 2010 г. практически экономического значения не имели. Только на отдельных участках в Гродненской, Минской и Могилевской областях наблюдалась численность свекловичной минирующей мухи выше пороговой, что и предопределило обработку их инсектицидами. В 2010 г. инсектицидная защита свеклы проведена на площади 33,44 тыс. га (35% к посевной). В 2011 г. в посевах свеклы прогнозируется проведение инсектицидных обработок на 20-30% посевной площади культуры.

В посевах **льна** основным вредителем были льняные блошки. Теплая погода мая способствовала активному заселению всходов льна льняными блошками. Вредителем было заселено 90% обследованных площадей с численностью от 1 до 57 экз./м² (преобладала -11). Инсектицидные обработки против льняных блошек проведены на площади 32,98 тыс. га (54% к посевной).

В 2011 г. при сухой, теплой погоде в период появления всходов льна, численность и вредоносность льняных блошек будет высокой, при холодной и дождливой погоде в конце апреля–начале мая вредитель не нанесет большого вреда всходам льна. В текущем году инсектицидные обработки планируются на 50% посевной площади льна.

При обследованиях, проведенных в фазе «елочки», в посевах льна были отмечены следующие болезни - анtrakноз, кальциевый хлороз и фузариоз. Анtrakноз был распространен на 49% обследованных площадей, кальциевых хлороз - на 16%, фузариоз - на 7% площадей. Процент пораженных растений болезнями достигал 40 (преобладал - до 10%).

В июне по республике преобладала теплая с дождями погода, которая способствовала росту стебля льна, формированию урожая льноволокна, а также распространению болезней. Только в восточной части Беларуси - Могилевской и части Гомельской области отмечался недостаток влаги в почве, что ухудшало условия роста стебля.

Перед уборкой в посевах льна анtrakноз был распространен на 56% площадей с поражением 1-40% растений; кальциевый хлороз - на 29% обследованных площадей, поражено от 1 до 26% растений; фузариоз - на 31% площади, с поражением 0,5-8% растений. Развитие болезней имело

депрессивный характер и колебалось от 0,01 до 11% (превладало - до 5%).

Фунгицидные обработки против болезней льна проведены на площади 40,69 тыс.га (66% посевной площади). В 2011 г. можно ожидать развития болезней льна на уровне 2010 г. При повышенной влажности в начальный период вегетации и неустойчивой погоде с резкими колебаниями температуры в дальнейшем, возможно, их значительное распространение. Прогнозируемый объем фунгицидных обработок в 2011 г. - 40-75% посевной площади культуры.

В вегетационный период 2010 г. в посевах **узколистного люпина** широкое распространение получило антракноз. Погодные условия мая – июня способствовали проявлению и развитию болезни (тёплая погода с частыми дождями). Первые признаки антракноза отмечены очень рано - в фазе люпина 2–4 листа (в первой–второй декадах мая). Болезнь усилилась в первой половине июня, когда ранние посевы люпина находились в фазе «стеблевание – начало бутонизации». При обследованиях посевов выявлено поражение люпина антракнозом на 83% обследованной площади с поражением растений от 0,1 до 100% (ср. 15%). В 2011 г. при благоприятных погодных условиях для развития патологического процесса (температура 25±2 С при влажности воздуха свыше 80% и частые дожди) следует ожидать высокого развития болезни. Семенные посевы люпина прогнозируется обработать на всей площади.

Засоренность посевов основных сельскохозяйственных культур

Засоренность сельскохозяйственных угодий является серьезным фактором, сдерживающим рост урожайности культур. Сорные растения совместно с культурными составляют сообщества, в которых в борьбе за существование они приспособились к условиям возделываемых культур. Между ними возникает конкуренция за условия существования, что приводит к снижению урожая, ухудшению его качества.

Разнообразие возделываемых культур, видового состава сорняков, различие почвенно-климатических условий и культуры земледелия в хозяйствах и ряд других факторов весьма усложняют проведение защитных мероприятий. Для обоснования мер борьбы с сорными растениями, определения объемов и видов проводимых защитных мероприятий необходимы данные по распространению и вредоносности сорняков, влиянию на них различных факторов окружающей среды и хозяйственной деятельности человека.

Из произрастающих в мире около 30 тыс. видов сорных растений в Беларуси встречается свыше 300. Около 30 из них встречаются в значительном количестве. Сорный ценоз представлен однолетними и многолетними видами из группы однодольных и двудольных сорных растений. В разрезе агроклиматических зон республики в одинаковой степени засоряют посевы зерновых культур: из однолетних - василек синий, глинсога мелкоцветная, виды горца, звездчатка средняя, марь белая, метлица обыкновенная, мятыник однолетний, незабудка полевая, пастьша сумка, пикульник обыкновенный, подмаренник цепкий, просо куриное, ромашка непахучая, фиалка полевая; из многолетних - бодяк полевой, дрема белая, мята полевая, осот полевой, подорожник большой, пырей ползучий, чистец болотный, полынь обыкновенная.

Засоренность посевов озимой пшеницы до химической прополки во всех агроклиматических зонах республики превышает установленные пороги вредоносности в несколько раз. Из сорных видов преобладают фиалка полевая, ромашка непахучая, звездчатка средняя, подмаренник цепкий, метлица обыкновенная. Численность пырея ползучего - ниже его биологического порога вредоносности (15 стеблей/м²). Отмечается высокая засоренность посевов падалицей рапса. Аналогичная ситуация по засоренности прослеживается в посевах озимой ржи и озимой тритикале.

Более высокая засоренность по количеству и видовому составу в посевах озимых зерновых культур наблюдается в

северной агроклиматической зоне. В посевах отмечается метлица обыкновенная, фиалка полевая, виды горца и др. Увеличивается численность пырея ползучего по сравнению с осенним обследованием, однако в среднем эти значения находятся в пределах порога вредоносности. Отмечается наличие в посевах озимых зерновых культур перед уборкой двулетнего сорного растения – дремы белой.

В посевах яровых зерновых культур до химической прополки из двудольных видов преобладают марь белая, виды горца, фиалка полевая, ромашка непахучая; из однодольных – просо куриное. Численность пырея ползучего также не превышает в среднем биологический порог вредоносности (12 стеблей/м²). Засоренность посевов ячменя двудольными видами сорных растений превышает биологический порог вредоносности в 2-3 раза.

Как и посевы озимых зерновых культур, яровые перед уборкой урожая также были засорены в большей степени в 2010 г. по сравнению с 2009 г. Численность пырея ползучего в отдельных агроклиматических зонах превышает биологический порог вредоносности. Отмечается наличие в посевах проса куриного, мари белой, фиалки полевой, видов горца и др., а также дремы белой.

Проведенные обследования посевов кукурузы и льна-долгунца перед уборкой урожая показывают, что наблюдается тенденция снижения общей засоренности посевов по сравнению с периодом 1996-2003 гг., а также уменьшение количества пырея ползучего, высокая засоренность (выше порога вредоносности) двудольными видами сорных растений (виды горца, фиалка полевая, марь белая и др.). По литературным данным, порог вредоносности пырея ползучего в посевах льна-долгунца колеблется от 2 (влажный год) до 4 стеблей/м² (сухой год). Порог целесообразности применения гербицидов составляет 6-10 стеблей/м².

Отмечается нарастание численности и распространение овсянки обыкновенного по всей территории республики. Доминирующим он является в посевах основных сельскохозяйственных культур Новогрудского и Кореличского районов Гродненской области.

В последние годы в Брестской и Гродненской областях наблюдается расширение ареала мака полевого. В посевах зерновых культур мак полевой уничтожается гербицидами, производными сульфонилмочевины, и гербицидами группы 2,4-Д и 2М-4Х. Его всходы могут появляться после прополки или на обочинах дорог и полей, образовывать семена и распространяться.

Проблемным может стать еще один вид сорного растения в южной агроклиматической зоне - амброзия полынно-листная, которая распространяется с Украины. В посевах она встречается редко, многие гербициды ее уничтожают, однако в соседней республике данный вид массово произрастает на газонах, в парках, на обочинах дорог, около полей, заправочных станций.

Изменение засоренности посевов сельскохозяйственных культур зависит от многих факторов: погодных условий, агротехнических приемов, организационно-хозяйственных мероприятий, количества вносимых органических и минеральных удобрений и т.д.

В среднем по республике наблюдается динамика снижения засоренности посевов всех сельскохозяйственных культур. В 2011 г. средняя засоренность в республике перед уборкой урожая сохранится на уровне 2010 г., будет выше пороговой, что требует совершенствования и применения комплекса мероприятий.

Максимальный эффект химической прополки возможен при совпадении спектра действия гербицидов и видового состава сорняков. Химическую прополку необходимо проводить в соответствии с регламентами, установленными действующим Государственным реестром средств защиты растений (пестицидов) и удобрений, разрешенных к применению в Республике Беларусь, и Дополнениями к Государственному реестру...



Системный селективный гербицид для защиты посевов зерновых культур от однолетних и некоторых многолетних двудольных сорняков

Препартивная форма: водно-диспергируемые гранулы, содержащие 70 г/кг метсульфурон-метила + 680 г/кг тифенсульфурон-метила

Упаковка: 8x250 г

Поддон: 200 кг

Срок хранения: не менее 3-х лет

ХАРАКТЕРИСТИКА ПРЕПАРАТА

Действующее вещество: метсульфурон-метил + тифенсульфурон-метил

Химическая группа: сульфонилмочевины

Класс опасности: 3

МЕХАНИЗМ ДЕЙСТВИЯ

Гербицид системного действия, быстро поглощаясь листьями и частично корневой системой сорняков, способен свободно перемещаться по всему растению с нисходящим и восходящим током питательных веществ. Благодаря системному действию препарат проникает во все части растения и накапливается в точках роста. На биохимическом уровне гербицид воздействует на фермент ацетолактатсинтазу (ALS).

ПЕРИОД ЗАЩИТНОГО ДЕЙСТВИЯ

Оказывает гербицидное действие на чувствительные сорняки, имеющиеся в посевах на момент опрыскивания, и частично на появившиеся после обработки (вторая волна сорняков). Поэтому важно правильно выбрать сроки применения препарата, когда появится основная масса двудольных сорняков. Обычно одна обработка обеспечивает эффективную защиту посевов в течение всего вегетационного периода.

СКОРОСТЬ ВОЗДЕЙСТВИЯ

Активный рост чувствительных сорных растений и конкуренция с культурой прекращаются в течение нескольких часов после обработки. В первые 5–7 суток происходит пожелтение листьев восприимчивых сорняков, через 10–14 суток образуются хлорозные пятна и отмирают точки роста, а гибель происходит в течение 3–4 недель после опрыскивания, в зависимости от погодных условий. Максимально быстрый гербицидный эффект достигается при обработке на ранних стадиях развития малолетних двудольных и в фазе розетки многолетних корнеопрысковых сорных растений, а также при благоприятных условиях роста: оптимальной влажности и температуре.

ФИТОТОКСИЧНОСТЬ

В рекомендуемых нормах расхода и регламентах применения препарат не фитотоксичен для зарегистрированных культур. Минимальные интервалы (период времени от последней обработки до высева следующей культуры) для возделывания культур определяются скоростью разложения метсульфурон-метила в данном препарате. На разложение в почве влияют

следующие показатели: норма расхода, pH почвы, присутствие почвенных микроорганизмов, температура и влажность почвы. Низкое значение pH, высокие температура и влажность почвы увеличивают темпы деградации метсульфурона, в то время как высокое значение pH, низкие температура и влажность почвы замедляют его разложение. Учитывая низкие нормы расхода, риск последействия на последующие культуры севооборота минимален.

РЕГЛАМЕНТЫ ПРИМЕНЕНИЯ

Опрыскивание посевов в фазе кущения культуры и ранние стадии развития сорных растений.

Пшеница и ячмень яровые, рожь, пшеница, тритикале озимые

Однолетние двудольные, в т.ч. устойчивые к 2,4-Д и 2М-4Х, и некоторые многолетние двудольные сорняки (бодяк, осот) 25-35 г/га

РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПРИМЕНЕНИЮ

Опрыскивание проводят в безветренную ясную погоду в утренние или вечерние часы, обеспечивая равномерное смачивание листовой поверхности сорных растений. Интервал между обработкой и возможным выпадением осадков должен быть не менее 3-4 часов. Не прикатывать и не бороновать посевы в течение одной недели после применения гербицида. Запрещена обработка зерновых с подсевом бобовых и кормовых культур.

Не применять в посевах культур, находящихся в состоянии стресса, вызванного заморозками, засухой, подтоплением или другими факторами.

Расход рабочей жидкости: 200–300 л/га. При высокой засоренности использовать максимальный расход рабочего раствора.

Рабочий раствор должен быть применен в течение 24 часов после приготовления.

СОВМЕСТИМОСТЬ

Препарат совместим с большинством гербицидов, фунгицидов, инсектицидов, регуляторов роста и минеральных удобрений, применяемых на зерновых культурах, в частности с 2,4-Д, МЦПА.

ХРАНЕНИЕ ПРЕПАРАТА

Хранить в сухом помещении, предназначенном для хранения пестицидов, при температуре не ниже -15°C и не выше +30°C.

[®] Торговая марка компании КЕМИНОВА А/С (Дания)

За дополнительной информацией Вы можете обратиться:

г. Минск, тел.: (029) 676 08 73;

тел./факс: (017) 509 28 51

www.cheminova.ru

ПРЕПАРАТ ИСПОЛЬЗОВАТЬ В СООТВЕТСТВИИ С ИНСТРУКЦИЕЙ НА ТАРНОЙ ЭТИКЕТКЕ!



Системный селективный гербицид для
защиты посевов кукурузы от однолетних и
некоторых многолетних двудольных сорняков

Препартивная форма: водно-диспергируемые гранулы, содержащие 750 г/кг тифенсульфурон-метила

Упаковка: 8x250 г

Поддон: 200 кг

Срок хранения: не менее 3-х лет

ХАРАКТЕРИСТИКА ПРЕПАРАТА

Действующее вещество: тифенсульфурон-метил
Химическая группа: сульфонилмочевины
Класс опасности: 3

МЕХАНИЗМ ДЕЙСТВИЯ

Гербицид системного действия, поглощается преимущественно листьями сорняков и быстро перемещается в корневую систему и стебли, где концентрируется в точках роста, что приводит к гибели сорных растений.

ПЕРИОД ЗАЩИТНОГО ДЕЙСТВИЯ

Оказывает гербицидное действие на чувствительные сорняки, имеющиеся в посевах на момент опрыскивания, и частично действует на появившиеся после обработки (вторая волна сорняков). Поэтому важно правильно выбрать сроки применения препарата, в момент появления основной массы двудольных сорняков. Обычно одна обработка обеспечивает эффективную защиту посевов в течение всего вегетационного периода.

СКОРОСТЬ ВОЗДЕЙСТВИЯ

Активный рост чувствительных сорных растений и конкуренция с культурой прекращаются в течение нескольких часов после обработки. В первые 5–7 суток происходит пожелтение листьев восприимчивых сорняков, через 10–14 суток образуются хлорозные пятна и отмирают точки роста, а гибель происходит в течение 3–4 недель после опрыскивания, в зависимости от погодных условий. Максимально быстрый гербицидный эффект достигается при обработке на ранних стадиях развития малолетних двудольных и в фазе розетки многолетних корнеотпрысковых сорных растений, а также при благоприятных условиях роста: оптимальной влажности и температуре воздуха.

ФИТОТОКСИЧНОСТЬ

В рекомендемых нормах расхода и регламентах применения препарат не фитотоксичен для растений кукурузы. Минимальные интервалы времени от последней обработки до высея следующей культуры севооборота определяются скоростью разложения тифенсульфурон-метила. Период полураспада в почве составляет 12 суток. Учитывая низкие нормы расхода, риск последействия на последующие культуры минимален. Ограничений по севообороту нет.

РЕГЛАМЕНТЫ ПРИМЕНЕНИЯ

Опрыскивание посевов в фазе 3–5 листьев культуры и 2–4 листьев сорняков с добавлением ПАВ Фортуна.

Кукуруза (кроме семенных посевов)

Однолетние двудольные сорняки,
в т.ч. устойчивые к 2,4-Д 10-15 г/га +
0,25 л/га ПАВ Фортуна

РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПРИМЕНЕНИЮ

Опрыскивание проводят в безветренную ясную погоду в утренние или вечерние часы, обеспечивая полное покрытие обрабатываемой поверхности рабочим раствором.

Не применять в посевах кукурузы, находящихся в состоянии стресса, вызванного заморозками, резким понижением температур, засухой, подтоплением или другими факторами. Интервал времени между обработкой и возможным выпадением осадков должен быть не менее 3–4 часов.

Не прикатывать и не бороновать посевы в течение одной недели до и после применения гербицида. Для применения использовать наземные штанговые опрыскиватели.

Максимальная эффективность контроля сорняков достигается при применении гербицида по активно вегетирующему сорнякам, находящимся на начальных стадиях развития (2–3 листа у однолетних и при диаметре розетки 4–6 см у многолетних двудольных сорняков).

Норма расхода рабочей жидкости: 200–300 л/га. При высокой засоренности использовать максимальный расход рабочего раствора. Рабочий раствор должен быть применен в течение 24 часов после приготовления.

СОВМЕСТИМОСТЬ

Препарат совместим с большинством гербицидов, функций, инсектицидов, регуляторов роста и минеральных удобрений, применяемых в посевах кукурузы, в частности с 2,4-Д, дикамбом. В каждом случае, особенно в смеси с микроудобрениями, необходима предварительная проверка на химическую совместимость смешиваемых компонентов. При определенных условиях баковые смеси с инсектицидами из группы фосфорорганических препаратов могут приводить к пожелтению или ожогу культур. Не рекомендуется смешивать с препаратами на основе малатиона, диметоата и пирамифос-метила.

ХРАНЕНИЕ

На складах, предназначенных для хранения пестицидов, при температуре от –15°C и не выше +30°C.

® Торговая марка компании КЕМИНОВА А/С (Дания)

За дополнительной информацией Вы можете обратиться:

г. Минск, тел.: (029) 676 08 73;

тел./факс: (017) 509 28 51

www.cheminova.ru

ПРЕПАРАТ ИСПОЛЬЗОВАТЬ В СООТВЕТСТВИИ С ИНСТРУКЦИЕЙ НА ТАРНОЙ ЭТИКЕТКЕ!



Системный послевсходовый гербицид для защиты посевов свеклы, рапса и гороха от широкого спектра однолетних злаковых сорняков

Препартивная форма: водная эмульсия, содержащая 110 г/л феноксапроп-П- этила

Упаковка: 4х5 л

Поддон: 800 л

Срок хранения: не менее 3-х лет

ХАРАКТЕРИСТИКА ПРЕПАРАТА

Действующее вещество: феноксапроп-П-этил
Химическая группа: производные феноксипро-пионовых кислот
Класс опасности: 3

МЕХАНИЗМ ДЕЙСТВИЯ

Фенова[®] Экстра поглощается наземными органами растений в течение 1–3 часов после применения и накапливается в точках роста. На биохимическом уровне гербицид ингибирует биосинтез жирных кислот в меристемных тканях злаковых сорняков, препятствуя образованию клеточных мембран в точках роста, что приводит к прекращению роста и гибели сорного растения в течение 2–4 недель, в зависимости от складывающихся погодных условий.

ПЕРИОД ЗАЩИТНОГО ДЕЙСТВИЯ

Фенова[®] Экстра оказывает гербицидное действие на чувствительные злаки, имеющиеся в посевах на момент опрыскивания, и не действует на появившиеся после обработки (вторая волна сорняков). Поэтому важно правильно выбрать сроки применения препарата, когда появится основная масса однолетних злаковых сорняков. Обычно одна обработка обеспечивает эффективную защиту посевов в течение всего вегетационного периода.

СКОРОСТЬ ВОЗДЕЙСТВИЯ

После применения препарат быстро проникает в листья сорных злаков и практически уже через сутки в значительной степени устраняет конкуренцию сорных растений для культуры. В зависимости от складывающихся погодных условий, полная гибель сорных злаков происходит в течение 10–15 суток после опрыскивания.

ФИТОТОКСИЧНОСТЬ

Многочисленные испытания гербицида в рекомендемых нормах расхода не выявили случаев фитотоксичности по отношению к обрабатываемым культурам.

РЕГЛАМЕНТЫ ПРИМЕНЕНИЯ

Однократное опрыскивание посевов по вегетирующему сорнякам, начиная со стадии двух листьев до конца кущения сорных злаков (независимо от фазы развития культуры).

Свекла сахарная, столовая и кормовая, рапс яровой и озимый, горох овощной
Однолетние злаковые сорняки
(виды овсянки, щетинника, проса, метлицы, лисохвоста)

0,5-0,75 л/га

РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПРИМЕНЕНИЮ

Не обрабатывать посевы, подверженные воздействию стресса, вызванного неблагоприятными метеорологическими условиями (засуха, заморозки, подтопление и другие) или биотическими факторами (повреждение вредителями или болезнями).

Норма расхода рабочей жидкости: 200–300 л/га. Наибольшая эффективность достигается при опрыскивании с помощью форсунок, обеспечивающих меньший и средний размер капель. Не допускается снос рабочей жидкости на соседние поля, занятые чувствительными (зерновыми) культурами.

СОВМЕСТИМОСТЬ

Совместим с большинством гербицидов, фунгицидов, инсектицидов, регуляторов роста растений, применяемых на полевых культурах в те же сроки. В каждом случае необходима предварительная проверка на химическую совместимость смешиваемых компонентов. При приготовлении баковых смесей избегать прямого смешивания препаратов без предварительного разведения водой.

ХРАНЕНИЕ ПРЕПАРАТА

На складах, предназначенных для хранения пестицидов, при температуре не ниже 0°C и не выше +25°C.

[®]Торговая марка компании КЕМИНОВА А/С (Дания)

За дополнительной информацией Вы можете обратиться:

г. Минск, тел.: (029) 676 08 73;

тел./факс: (017) 509 28 51

www.cheminova.ru

ПРЕПАРАТ ИСПОЛЬЗОВАТЬ В СООТВЕТСТВИИ С ИНСТРУКЦИЕЙ НА ТАРНОЙ ЭТИКЕТКЕ!

О ПОСЛЕВСХОДОВОМ ПРИМЕНЕНИИ ГЕРБИЦИДОВ В ПОСЕВАХ ЛЮПИНА УЗКОЛИСТНОГО

Л.А. Булавин, доктор с.-х. наук, Н.С. Купцов, кандидат биологических наук

Научно-практический центр НАН Беларусь по земледелию

А.С. Шик, кандидат с.-х. наук

Полесский аграрно-экологический институт НАН Беларусь

В.Н. Халецкий

Брестская ОСХОС НАН Беларусь

И.В. Пархамович

Витебский зональный институт сельского хозяйства НАН Беларусь

В статье изложены результаты изучения влияния до- и послевсходовых гербицидов на засоренность посевов и урожай зерна на люпина узколистного. Установлено, что в засушливых условиях при дефиците влаги в почве до появления всходов сорняков гербициды почвенного действия не обеспечивают высокого эффекта, а при избыточном увлажнении оказывают фитотоксическое действие на культуру. Показана возможность применения в фазе 2-4 настоящих листьев люпина узколистного смеси гербицидов бетанал 22, КЭ и голтикс, КС (0,5+0,75 л/га), которую целесообразно применять в засушливых условиях после гербицидов почвенного действия, а также вместо последних при избыточном увлажнении.

The research results of the influence of pre- and postemergence herbicides on weediness of blue lupine crops and grain yield are presented in the article. It has been established that in drought conditions when there is moisture deficit in soil preemergence herbicides do not provide high weed control effect, and in the conditions of excessive moistening they have a phytotoxic effect on the crop. It is shown that in the phase of 2-4 true leaves of blue lupine Betanal 22 + Goltix mixture (0,5 + 0,75 l/ha) can be used. It should be applied in drought conditions additionally to soil herbicides if their efficiency is not high, or in the conditions of excessive moisture instead of soil herbicides.

Введение

Для увеличения производства кормового белка в Беларусь большое значение имеет расширение до оптимального уровня посевных площадей, а также получение высоких и стабильных урожаев зернобобовых культур и, прежде всего, люпина узколистного. Эта культура характеризуется низкой требовательностью к почвенному плодородию и превосходит другие зернобобовые по выходу белка и его себестоимости. Однако в настоящее время в большинстве хозяйств урожай зерна люпина узколистного находится пока на невысоком уровне. Так, в среднем по республике в 2007-2010 гг. этот показатель колебался в пределах 14,6 - 22,7 ц/га при потенциальной урожайности новых сортов свыше 50 ц/га [6].

Одной из причин невысокой урожайности люпина узколистного в условиях производства является значительная засоренность его посевов и повышенная чувствительность к сорнякам. Установлено, что экономический порог (ЭПВ) вредоносности малолетних сорняков для люпина узколистного составляет 12, а многолетних - 1-2 шт/м². При дальнейшем повышении засоренности на 1 шт/м² урожай зерна снижается на 8-11 кг/га [5].

Люпин узколистный характеризуется высокой чувствительностью ко многим гербицидам, поэтому основу ассортимента гербицидов, используемых в его посевах, составляют препараты почвенного действия, применяемые до появления всходов культуры. При благоприятных условиях они подавляют первую волну сорняков и способны значительно ослабить всходы поздних яровых видов.

Однако при недостатке влаги в пахотном горизонте эффективность гербицидов почвенного действия значительно снижается. Так, при проведении полевых опытов на окультуренных участках при довсходовом применении рекомендованных норм гербицидов гезагард и примэкстра голд численность оставшихся сорняков в посевах люпина узколистного находилась в пределах 72-98 шт/м² [1,16]. При таком уровне засоренности посевов недобор урожая зерна может составлять, в соответствии с расчетами, 4,8-9,5 ц/га.

Особенно наглядно уязвимость мер борьбы с сорняками в посевах люпина узколистного, которые основываются только на применении гербицидов почвенного действия, проявилась в условиях 2009 г., когда в ряде районов республики

лики за апрель выпало лишь 15% месячной нормы атмосферных осадков. Дефицит влаги в пахотном горизонте обусловил очень низкую эффективность гербицидов почвенного действия, и на фоне довсходового применения гербицида примэкстра голд TZ численность оставшихся сорняков в фазе семядольных листьев люпина узколистного составила в среднем 16 шт/м², а в фазе 4 настоящих листьев этой культуры - 192 шт/м².

По оценке специалистов, в почвенно-климатических условиях Беларусь из-за недостатка атмосферных осадков весной в течение 4 из 10 лет следует ожидать проявления неудовлетворительного действия довсходовых гербицидов [10]. Это убедительно свидетельствует об актуальности поиска эффективных послевсходовых гербицидов, которые можно было бы использовать в качестве страховых в случае низкой эффективности препаратов почвенного действия, а также в том случае, если довсходовые гербициды после посева люпина узколистного по каким-либо причинам не удалось применить.

Материалы и методика исследований

Изучение эффективности до- и послевсходовых гербицидов в борьбе с сорняками при возделывании люпина узколистного проводили на среднеокультуренной дерново-подзолистой песчаной и супесчаной почве в Жабинковском и Пружанском районах Брестской области, а также на легкосуглинистой почве в Смолевичском районе Минской области и Витебском районе Витебской области. Предшественниками люпина узколистного во всех опытах являлись зерновые культуры. Технология возделывания люпина узколистного соответствовала отраслевому регламенту. Гербициды в опытах вносили с помощью ранцевого опрыскивателя в норме расхода рабочего раствора 200 л/га. Учет засоренности посевов люпина узколистного проводили через 30 дней после применения послевсходовых гербицидов (в фазе образования бобов).

Результаты исследований и их обсуждение

В настоящее время разработаны эффективные меры борьбы с однолетними и многолетними однодольными сорняками (просо куриное, щетинник сизый, пырей ползучий и др.), произрастающими в посевах люпина узколистного.

Таблица 1 – Влияние гербицидов на засоренность посевов и урожай зерна люпина узколистного (Смолевичский район, 2010 г.)

Вариант	Численность сорняков, шт/м ²	Гибель сорняков, %	Урожайность, ц/га	Прибавка урожая, %
Контроль (без гербицидов)	136	-	12,7	-
Примэкстра голд TZ, СК - 2,5 л/га (фон)	2	98,5	23,3	83,5
Фон + пилот, ВСК - 2,0 л/га	1	99,3	23,4	84,3
Фон + бифор, КЭ - 2,0 л/га	1	99,3	23,1	81,9
Пилот, ВСК - 2,0 л/га	26	80,9	20,5	61,4
Бифор, КЭ - 2,0 л/га	40	70,6	19,6	54,3
HCP ₀₅			3,1	

Они основаны на применении граминицидов, которые можно использовать после появления всходов до бутонизации культуры [3]. Проблемным вопросом остается уничтожение в посевах люпина узколистного двудольных сорняков в послевсходовый период.

Определенное решение данной задачи представляет послевсходовое применение гербицида пивот, 10% в.к., который рекомендовано вносить в норме 0,4-0,5 л/га не позднее фазы образования у люпина узколистного 3-5 настоящих листьев, однако применять его необходимо с особой точностью, т.к. передозировка или неправильно выбранный срок обработки могут привести к сильному угнетению и даже полной гибели растений [4].

О негативном влиянии гербицида пивот на многие сорта люпина узколистного отечественной селекции свидетельствуют результаты исследований, проведенных в различных регионах Беларуси [9]. Отрицательные результаты были получены в условиях республики также и при послевсходовом применении в посевах люпина узколистного гербицида зенкор, ВДГ (0,10-0,15 кг/га). В варианте, где использовали этот препарат, несмотря на высокую гибель сорняков, у одних сортов люпина узколистного из-за его фитотоксического действия на культуру отмечалось снижение урожайности, а у других прибавка урожая была значительно ниже, чем при применении гербицидов почвенного действия [2,8].

Несомненный интерес в борьбе с сорняками в посевах люпина узколистного после появления всходов культуры могут представлять гербициды бетанал и голтикс, которые широко применяются в посевах сахарной свеклы. Однако было установлено, что при применении гербицидов бетанальной группы, содержащих 3 действующих вещества (десмедифам, фенмедифам и этофумезат) в разных пропорциях, отмечается четкая закономерность повышения фитотоксического действия на культуру с увеличением концентрации этофумезата. При использовании форм бетанала, не содержащих этофумезат, выявлено более мягкое действие его на люпин узколистный, но недостаточно высокая гербицидная активность к некоторым видам сорных растений [15]. К ним относятся ромашка непахучая, незабудка

полевая, василек синий, фиалка полевая, подмаренник цепкий, пастушья сумка.

Вышеуказанные виды сорняков достаточно эффективно подавляет гербицид голтикс [14], который также можно использовать после появления всходов люпина узколистного [2,11,12,13,17]. Недостатком препарата является его низкая эффективность против горца вынкового и невысокая против редкви дикой и торицы полевой, которые достаточно эффективно подавляются бетаналом [14].

При изучении эффективности гербицидов бетанал 22, КЭ и голтикс, КС как в чистом виде, так и в баковой смеси, перед применением определяли влажность пахотного горизонта. В 2010 г. при влажности легкосуглинистой почвы перед использованием довсходового гербицида примэкстра голд TZ, СК, равной 19,5%, отмечена высокая эффективность препарата против сорняков. Если в контроле, где люпин узколистный возделывали без применения гербицидов, численность сорняков в его посевах составила 136 шт/м², то в варианте с использованием указанного выше гербицида в норме 2,5 л/га - 2 шт/м², т.е. снизилась на 98,5%. Прибавка урожая зерна составила 10,6 ц/га или 83,5% (таблица 1).

Применение гербицидов бифор или пилот, которые вносили в фазе двух настоящих листьев люпина узколистного в норме 2,0 л/га, в сложившихся условиях существенно уступало по эффективности довсходовому использованию препарата примэкстра голд TZ. Гибель сорняков в вариантах с послевсходовым применением бифора и пилота составила, соответственно, 70,6 и 80,9%, а прибавка урожая зерна - 6,9 и 7,8 ц/га или 54,3 и 61,4%, что в 1,4-1,5 раз меньше по сравнению с довсходовым гербицидом. При использовании указанных выше послевсходовых гербицидов на фоне применения довсходового препарата примэкстра голд TZ не отмечалось увеличения урожайности люпина узколистного, однако и фитотоксического действия этих препаратов на культуру также не наблюдалось.

Иная закономерность по эффективности гербицидов, применяемых в посевах люпина узколистного, была получена в 2010 г. на песчаной почве, где из-за недостатка в регионе атмосферных осадков влажность пахотного горизонта перед

довсходовым применением гербицида гезагард, КС (3,5 л/га) составила только 8,9%. В таких условиях в варианте с использованием этого гербицида численность сорняков в посевах люпина узколистного снизилась на 41,0%, а прибавка урожая зерна составила 9,7 ц/га или 124,4%. Применение в фазе 2 настоящих листьев люпина узколистного гербицида голтикс, КС (1,5 л/га) обеспечило в этом случае гибель сорняков в 1,6, а прибавку урожая - в 1,5 раза больше по сравнению с довсходовым применением гезагарда (таблица 2).

Таблица 2 – Влияние гербицидов на засоренность посевов и урожай зерна люпина узколистного (Жабинковский район, 2010 г.)

Вариант	Численность сорняков, шт/м ²	Гибель сорняков, %	Урожайность, ц/га	Прибавка урожая, %
Контроль (без гербицидов)	122	-	7,8	-
Гезагард, КС - 3,5 л/га	72	41,0	17,5	124,4
Голтикс, КС - 1,5 л/га	43	64,8	22,4	187,2
HCP ₀₅			2,0	

Таблица 3 – Влияние гербицидов на засоренность посевов и урожай зерна люпина узколистного в 2009 г. (Смолевичский район)

Вариант	Численность сорняков, шт/м ²	Гибель сорняков, %	Урожайность, ц/га	Прибавка, %
Примэкстра голд TZ, СК - 2,5 л/га – фон	80	-	16,0	-
Фон + голтикс, КС - 2,0 л/га	14	82,5	24,0	50,0
Фон + бетанал 22, КЭ - 1,0 л/га	21	73,8	22,6	41,3
HCP ₀₅			2,4	

О невысокой эффективности гербицидов почвенного действия, применяемых в посевах люпина узколистного в за-сушливых условиях, свидетельствуют также результаты исследований, проведенных в 2009 г. на легкосуглинстой почве. Из-за недостатка атмосферных осадков в апреле влажность пахотного горизонта перед применением гербицида примэкстра голд TZ составила только 12,1%. В таких условиях в варианте с использованием этого препарата численность сорняков, оставшихся после обработки, составила 80 шт/м², что в 6,7 раза выше ЭПВ, а урожай зерна – 16,0 ц/га. В вариантах, где на фоне довсходового применения примэкстры голд TZ в фазе двух настоящих листьев люпина узколистного вносили голтикс, КС (2,0 л/га) или бетанал 22, КЭ (1,0 л/га), численность сорняков составила, соответственно, 14 и 21 шт/м², т.е. уменьшилась на 82,5 и 73,8%. Это обеспечило прибавку урожая зерна люпина узколистного по сравнению с вариантом с применением примэкстры голд TZ 8,0 и 6,6 ц/га или 50,0 и 41,3% (таблица 3).

Известно, что эффективность гербицидов голтикс и бетанал в значительной степени зависит от фазы развития сорняков. Для получения максимального эффекта применять эти гербициды следует в фазе семядоли – 1 пара настоящих листьев сорных растений. В почвенно-климатических условиях республики период появления всходов сорняков очень растянут, поэтому при использовании гербицидов в ранние сроки они не оказывают практически никакого действия на «вторую волну» сорных растений. В связи с этим нами изучалась целесообразность двукратного использования в посевах люпина узколистного препаратов голтикс, КС и бетанал 22, КЭ в сравнении с гербицидами почвенного действия.

Установлено, что в 2008 г. и 2009 г. перед применением гербицидов почвенного действия гезагард, КС (4,0 л/га) и примэкстра голд TZ, СК (2,5 л/га) влажность легкосуглинистой почвы в Витебском районе составила 16,5 и 20,0%, соответственно. В таких условиях гербицид примэкстра голд TZ обеспечил гибель сорняков в посевах люпина узколистного в пределах 95,3–98,7%. В варианте, где до появления всходов культуры применяли гезагард, этот показатель был несколько ниже – 89,4–91,7%. При использовании в фазе 2 настоящих листьев люпина узколистного смеси гербицидов бетанал 22, КЭ (0,5 л/га) + голтикс, КС (0,75 л/га) гибель сорняков составила 59,4–62,2%, а при двукратном применении

этой смеси в фазах 2 и 4 настоящих листьев культуры – 75,6–86,2% (таблица 4).

Урожай зерна люпина узколистного, полученный в эти годы, согласуется с приведенными выше показателями засоренности посевов культуры. Наибольшая прибавка урожая в 2008 г. и 2009 г. была сформирована при довсходовом применении гербицида примэкстра голд TZ – 17,8 и 13,0 ц/га или 56,2 и 93,5%. В варианте, где до появления всходов использовали гезагард, этот показатель был несколько ниже и составил 15,7 и 10,3 ц/га (49,5 и 74,1%). Наименьшая прибавка была получена при однократном послевсходовом применении смеси гербицидов бетанал 22 и голтикс (0,5 + 0,75 л/га) – 10,4 и 8,9 ц/га (32,8 и 64,0%). При двукратном использовании этой смеси гербицидов урожай зерна люпина узколистного увеличился по сравнению с контролем на 13,2 и 9,8 ц/га (41,6 и 70,5%).

Из-за обильного выпадения атмосферных осадков весной 2010 г. в Витебском районе влажность почвы перед применением гезагарда и примэкстры голд TZ составила 24,5%. В условиях избыточного увлажнения гербициды обеспечили не только высокий эффект в борьбе с сорняками, уменьшив их численность на 91,5–97,7%, но и оказали определенное фитотоксичное действие на люпин узколистный, что проявилось в снижении плотности стеблестоя, отставании растений в росте и снижении их продуктивности. Если в контроле, где гербициды не вносили, урожай зерна люпина узколистного составил 18,2 ц/га, то при довсходовом применении гезагарда – 17,4 ц/га, т.е. на 0,8 ц/га или на 4,4% меньше. В варианте с использованием гербицида примэкстра голд TZ прибавка урожая зерна составила только 0,6 ц/га (3,3%). При одно- и двукратном послевсходовом применении гербицидов бетанал 22 и голтикс, несмотря на более низкую эффективность, которая составила 72,9 и 90,4%, урожай зерна люпина узколистного увеличился по сравнению с контролем на 3,6 и 5,2 ц/га или на 19,8 и 25,6% (таблица 4). Полученные результаты свидетельствуют о том, что при избыточном увлажнении следует отказываться от применения гербицидов почвенного действия и применять в посевах люпина узколистного послевсходовые препараты.

Считается общепризнанным, что уровень фитотоксичности гербицидов по отношению к растениям может изменяться в зависимости от условий питания последних и пло-

Таблица 4 – Влияние гербицидов на засоренность посевов и урожай зерна люпина узколистного (Витебский район)

Вариант	Гибель сорняков, %			Урожайность, ц/га		
	2008 г.	2009 г.	2010 г.	2008 г.	2009 г.	2010 г.
Контроль (без гербицидов)	160*	193*	177*	31,7	13,9	18,2
Гезагард, КС (4,0 л/га)	89,4	91,7	91,5	47,4	24,2	17,4
Примэкстра голд TZ, СК (2,5 л/га)	98,7	95,3	97,7	49,5	26,9	18,8
Бетанал 22, КЭ (0,5 л/га) + голтикс, КС (0,75 л/га)	59,4	62,2	72,9	42,1	22,8	21,8
Бетанал 22, КЭ (0,5 л/га) + голтикс, КС (0,75 л/га)	86,2	75,6	90,4	44,9	23,7	23,4
HCP ₀₅				1,8	2,0	2,2

Примечание – *Численность сорняков, шт/м².

Таблица 5 – Влияние гербицидов на засоренность посевов и урожай зерна люпина узколистного (Пружанский район)

Вариант	Гибель сорняков, %		Урожайность, ц/га	
	2003 г.	2004 г.	2003 г.	2004 г.
Контроль (без гербицидов)	161*	666*	13,6	13,6
Гезагард, КС (3,0 л/га)	87,6	93,4	27,8	22,2
Харнес, 90% к.э. (3,0 л/га)	98,8	97,6	19,9	21,7
HCP ₀₅			3,4	3,1

Примечание – *Численность сорняков, шт/м².

дородия почвы [7]. Люпин узколистный, как известно, отличается от многих других сельскохозяйственных культур значительно меньшей требовательностью к условиям питания и плодородию почвы. Это дает основание предположить, что к основным факторам, которые определяют степень фитотоксичности гербицидов почвенного действия по отношению к люпину узколистному, относится влажность пахотного горизонта во время их применения. Кроме того, существенное значение в этом отношении имеют особенности используемых довсходовых препаратов. Так, в опытах, проведенных на супесчаной почве в 2004 г., когда влажность пахотного горизонта перед применением довсходовых гербицидов гезагард, КС (3,0 л/га) и харнес, 90% к.э. (3,0 л/га) составила 13,6%, гибель сорняков в вариантах с их использованием составила, соответственно, 93,4 и 97,6%, а прибавка урожая – 8,6 и 8,1 ц/га или 63,2 и 59,6%. В 2003 г., при влажности почвы 19,1%, гезагард обеспечил гибель сорняков на 87,6% и увеличил урожай зерна люпина узколистного на 14,2 ц/га (104,4%). В варианте, где в таких условиях применяли харнес, биологическая эффективность была выше (98,8%), однако прибавка урожая была значительно ниже – 6,3 ц/га или 46,3%, что, вероятно, связано с фитотоксичностью этого препарата по отношению к культуре (таблица 5).

Характер и интенсивность процессов, протекающих в пахотном горизонте, во многом зависит от содержания гумуса. Этот показатель в супесчаной и легкосуглинистой почве опытных участков, на которых проводились исследования в Пружанском, Смолевичском и Витебском районах, был, примерно, одинаковым (2,0-2,15%). Сопоставляя полученные результаты, можно заключить, что при возделывании люпина узколистного наиболее вероятно проявление фитотоксичности довсходовых гербицидов при избыточном увлажнении в том случае, если будут использоваться гербициды на основе ацетохлора (харнес и др.). В меньшей степени это касается гезагарда. Наименее вероятно проявление отрицательного действия на культуру при довсходовом использовании гербицида примэкстра голд TZ.

Несомненный интерес представляет вопрос о возможности проявления токсичности послевсходовых препаратов на люпин узколистный при их применении после гербицидов почвенного действия. Установлено, что при избыточном

увлажнении легкосуглинистой почвы в 2010 г. в условиях Витебского района гербициды гезагард и примэкстра голд TZ оказывали фитотоксичное действие на люпин узколистный. Дополнительное применение в фазе 3-4 листьев этой культуры смеси бетанала 22 и голтикс (0,5 + 0,75 л/га) не вызывало усиления негативного влияния на урожай зерна (таблица 6). Следовательно, баковую смесь гербицидов бетанал 22 и голтикс можно использовать в качестве страховых препаратов в том случае, если, несмотря на применение гербицидов почвенного действия, засоренность посевов люпина узколистного превышает ЭПВ.

По данным некоторых авторов, использование гербицида голтикс из-за высокой стоимости препарата лишь окупало затраты на его применение [12]. Нами рассчитан уровень засоренности посевов люпина узколистного, при котором использование послевсходовых гербицидов будет рентабельным.

Расчеты показали, что стоимость баковой смеси бетанала 22 и голти克斯 (0,5 + 0,75 л/га) в действующих ценах составляет 106,2 тыс. руб./га, а стоимость голти克斯 в норме 1,5 л/га, который предлагается использовать в посевах люпина узколистного в качестве страхового гербицида [17], равна 126,15 тыс. руб./га, т.е. на 18,8% больше. С учетом расходов на внесение баковой смеси бетанала 22 и голти克斯 (13,14 тыс. руб./га) общие затраты на применение составят 119,34 тыс. руб./га. При цене на зерно кормового люпина, составляющей с учетом НДС 770 тыс. руб./т, затраты окупаются прибавкой урожая 1,55 ц/га, а рентабельность в 20%, рассчитанная по условно чистому доходу, будет получена при прибавке урожая зерна 1,86 ц/га.

Даже при минимальных потерях урожая от малолетних двудольных сорняков, которые, как отмечалось выше, составляют 8 кг/га зерна в расчете на одно сорное растение свыше ЭПВ [5], прибавка урожая зерна в 1,86 ц/га может быть получена при наличии в посевах 23 шт/м² сорных растений свыше ЭПВ или при общей засоренности 35 шт/м². Этот уровень засоренности малолетними двудольными сорняками можно предложить в качестве показателя целесообразности применения в фазе 2-4 листьев люпина узколистного смеси гербицидов бетанал 22 и голтикс (0,5 + 0,75 л/га).

Таблица 6 – Влияние гербицидов на урожай зерна люпина узколистного (Витебский район, 2010 г.)

Вариант	Урожайность, ц/га		
	2009 г.	2010 г.	среднее
Контроль (без гербицидов)	13,9	18,2	16,0
Гезагард, КС (4,0 л/га)	24,2	17,4	20,8
Гезагард, КС (4,0 л/га) + бетанал 22, КЭ (0,5 л/га) + голтикс, КС (0,75 л/га)	25,7	18,0	21,8
Примэкстра голд TZ, СК (2,5 л/га)	26,9	18,8	22,8
Примэкстра голд TZ, СК (2,5 л/га) + бетанал 22, КЭ (0,5 л/га) + голтикс, КС (0,75 л/га)	27,1	19,2	23,1
HCP ₀₅	2,0	2,2	

Выводы

1. При низкой влажности пахотного горизонта легкосуглинистой почвы (не выше 12%) гербициды почвенного действия не обеспечивали высокого эффекта в борьбе с сорняками в посевах люпина узколистного. Численность сорных растений после применения гербицидов в данных условиях может превышать экономический порог вредоносности в 6,0-8,2 раза, что приводит к значительному недобору урожая зерна. По оценке специалистов, в почвенно-климатических условиях Беларуси из-за недостатка атмосферных осадков весной в течение 4 из 10 лет следует ожидать проявления неудовлетворительного действия довсходовых гербицидов. В таких погодных условиях после гербицидов почвенного действия в фазе 2-4 настоящих листьев люпина узколистного можно применять баковую смесь бетанала 22, КЭ (0,5 л/га) и голтикс, КС (0,75 л/га), которая обладает более широким спектром действия по сравнению с голтиксом в норме расхода 1,5 л/га, а затраты на ее применение на 18,8% ниже. Применение смеси гербицидов бетанал 22 и голтикс (0,5 + 0,75 л/га) экономически целесообразно при

засоренности посевов люпина узколистного однолетними двудольными сорняками 35 шт/м².

2. В условиях высокой влажности почвы довсходовые гербициды оказывали фитотоксическое действие на люпин узколистный. При влажности легкосуглинистой почвы 24,5% гезагард, КС (4,0 л/га) и примэкстра голд TZ, СК (2,5 л/га), несмотря на высокую гибель сорняков (91,5-97,7%), не оказали положительного влияния на урожай зерна этой культуры. В сложившейся ситуации 1- и 2-кратное послевсходовое применение смеси гербицидов бетанал 22 и голтикс в фазе 2 и 4 настоящих листьев люпина узколистного, несмотря на более низкую эффективность, составившую, соответственно, 72,9 и 90,4%, обеспечило достоверную прибавку урожая зерна в 3,6 и 5,2 ц/га или 19,8 и 25,6%. Следовательно, при избыточном увлажнении целесообразно отказаться от использования гербицидов почвенного действия и применять в посевах люпина узколистного послевсходовые препараты.

3. При возделывании люпина узколистного в условиях избыточного увлажнения проявление фитотоксичности наименее вероятно при применении гербицида примэкстра голд TZ.

Литература

1. Булавин, Л.А. Эффективность агротехнических и химических мер борьбы с сорняками в посевах люпина узколистного / Булавин Л.А. и [и др.] // Проблемы сорной растительности и методы борьбы с ней: матер. межд. науч.-практ конф.; 15-17 декабря 2003, г. Горки / УО «Белорусская гос. сельскохозяйственная академия». – Горки: БГСХА, 2004. – С. 21-23.
2. Евсеенко, М.В. Сравнительная эффективность применения гербицидов почвенного и послевсходового действия в посевах люпина узколистного / М.В. Евсеенко // Земледелие и селекция в Беларуси: сб. науч. тр.; редкол. М.А. Кадыров [гл. ред.] [и др.] / Научно-практический центр НАН Беларуси по земледелию. – Минск: ИВЦ Минфина, 2009. - Вып. 45. - 2009. - С. 45-48.
3. Кононов, А.С. Гербициды на люпине / А.С. Кононов // Защита и карантин растений. - 2001. - №2. - С. 23.
4. Кононов, А.С. Защита растений и сорняки / А.С. Кононов // Агро ХХI. – 2000. - №4. - С. 16.
5. Кононов, А.С. Борьба с сорняками в посевах люпина / А.С. Кононов, И.П. Такунов // Кормопроизводство. - 1994. - №1. - С. 19-20.
6. Купцов, Н.С. Возделывание кормового люпина на зерно и зеленую массу (Типовые технологические процессы) / Н.С. Купцов, Т.П. Миронова, Е.Н. Гераскина // Отраслевой регламент. – Минск, 1996. – 15 с.
7. Ладонин, В.Ф. Совместное применение гербицидов и удобрений / В.Ф. ладонин, Г.А. Чесалин // Вестник сельскохозяйственной науки. – 1978. - №3. – С. 34-38.
8. Левзикова, Е.Г. Гербициды узколистного кормового люпина / Е.Г. Левзикова // Агробиология: сб. науч. тр. / Белорус. гос. с.-х. академия. – Горки: БГСХА, 2006. - Вып. 4. - С. 87-90.
9. Миронова, Т.П. Фитоценотическая ситуация посевов люпина и методы борьбы с сорной растительностью / Т.П. Миронова // Актуальные проблемы борьбы с сорной растительностью в современном земледелии и пути их решения: Матер. межд. науч.-практ. конф. / Институт земледелия и селекции. - Жодино, 1999. - Т. 2. - С. 71-78.
10. Надточай, Н.Ф. Эффективные гербициды – залог успешного возделывания кукурузы / Н.Ф. Надточай, М.А. Мелешкевич // Наше сельское хозяйство. - 2010. - №4. - С. 70-75.
11. Пехота Г.И. Роль гербицидов в повышении эффективности выращивания семян узколистного и желтого люпина / Г.И. Пехота // Актуальные проблемы борьбы с сорной растительностью в современном земледелии и пути их решения: Матер. межд. науч.-практ. конф. / Институт земледелия и селекции. - Жодино, 1999. - Т. 2. - С. 79-82.
12. Романюк, Г.П. Эффективность послевсходового внесения гербицида голтикс в посевах люпина узколистного / Г.П. Романюк // Защита растений: сб. науч. тр. / Институт защиты растений. - 2006. - Вып. 30, Ч. 1. – Минск, 2006. - С. 145-147.
13. Самусик, И.Д. Влияние гербицидов на продуктивность и засоренность посевов узколистного люпина / И.Д. Самусик // Наука – производству: мат. Межд. науч.-практ. конф. / УО «Гродненский государственный аграрный университет». - Гродно, 2002. - С. 125-126.
14. Сорока, С.В. Мероприятия по защите посевов сахарной свеклы от сорных растений / С.В. Сорока, К.П. Паденов, И.С. Татур / Минск: ИВЦ Минфина, 2001. – 20 с.
15. Халецкий, В.Н. Влияние довсходового и послевсходового применения гербицидов на урожайность люпина узколистного / В.Н. Халецкий [и др.] // Земледелие и селекция в Беларуси: сб. науч. тр.; редкол. М.А. Кадыров [и др.] / Научно-практический центр НАН Беларуси по земледелию. - Минск: ИВЦ Минфина, 2008. - Вып. 44. - С. 126-135.
16. Халецкий, В.Н. Применение почвенных гербицидов и их смесей для борьбы с сорняками в посевах узколистного кормового люпина в условиях Брестской области / В.Н. Халецкий, Л.И. Пуховская // Стратегия и тактика экономически целесообразной адаптивной интенсификации земледелия. Селекция и защита растений: матер. Межд. науч.-практ. конф. - Минск, 2004. - Т. 2. - С. 166-171.
17. Якимович, Е.А. Возможность применения послевсходовых гербицидов в посевах люпина узколистного / Е.А. Якимович // Земляробства і ахова раслін. - 2009. - №4. - С. 46-50.

УДК:631:633.8:632.952

ПРИМЕНЕНИЕ ФУНГИЦИДА ДЕРОЗАЛ ДЛЯ ЗАЩИТЫ ПОСЕВОВ ЛЬНА МАСЛИЧНОГО ОТ БОЛЕЗНЕЙ

Д.А. Белов, аспирант, В.А. Прудников, доктор с.-х. наук
Институт льна

В статье представлены результаты изучения эффективности примененияfungicide дерозал, КС (карбендазим, 500 г/л) для защиты посевов льна масличного от болезней. В ходе проведенных исследований был выявлен угнетающий эффект препарата в отношении возбудителей антракноза (*Colletotrichum lini*) и пасmo (*Septoria linicola*). Применение fungicide обеспечивало сохранение 1,7-2,6 ц/га семян. Сохраненный урожай семян обеспечил прибыль 31-43,2 долл. США/га и рентабельность 83-180%.

The results of investigation the application efficiency of fungicide Derozal, CS (carbendazim, 500 g/l) for oil flax protection against diseases are presented in the article. The oppressing effect of a preparation on activators *Colletotrichum lini* and *Septoria linicola* has been revealed. Fungicide application provided preservation of seeds of 1,7-2,6 c/he. The kept crop of seeds has provided profit of 31-43,2 US dollars/he and profitability of 83-180 %.

Введение

Лен масличный - ценная культура многостороннего использования. В отличие от долгунцовых льнов, возделываемых в основном для получения волокна, лен масличный выращивают с целью сбора урожая семян с высоким содержанием масла. Необходимо отметить, что потенциал урожайности этой культуры превышает 20 ц/га семян с содержанием 42-54% высококачественного масла и до 33% белка. Однако существует ряд негативных причин, приводящих к недобору урожая льна масличного. К таким причинам наряду с неблагоприятными погодными условиями, засорением посевов сорной растительностью, повреждением растений льна вредителями можно с уверенностью отнести поражение посевов различными болезнями.

К наиболее вредоносным болезням льна масличного, также как и льна-долгунца, относят фузариоз, анtrakноз, полиспороз, аскохитоз, ржавчину, пасмо и бактериоз. Интенсивность поражения ими льна зависит от вирулентности возбудителя, условий внешней среды (температура, влажность, осадки и т.д.) и степени устойчивости культивируемых сортов [1-3].

Из инфекционных болезней значительный вред льноводству Беларуси наносят фузариозное увядание, анtrakноз и пасмо.

Фузариозное увядание является наиболее опасной болезнью льна, поражающей растения от всходов до созревания. В посевах льна заболевание проявляется очагами. При поражении растений в фазе «елочка» они погибают. В период созревания растение буреет, коробочки не завязываются, а в завязавшихся коробочках формируются щуплые семена [3].

Анtrakноз наиболее вредоносен в период всходы-елочки. Оранжевые язвы на корнях и подсемядольном колене могут приводить к гибели молодых растений и изреживанию стеблестоя. Семена, полученные с пораженных растений, обладают низкой полевой всхожестью. При сильном развитии анtrakноза потери продукции могут составлять более трети урожая [4].

Септориоз или пасмо льна проявляется во второй половине вегетации культуры. При поражении коробочек семена в них либо не образуются, либо они недоразвиты и имеют щуплый вид с сизым оттенком. Сильное развитие болезни приводит к преждевременному отмиранию растений, отчего поле приобретает вид перестоявшего льна [4,5].

Проведение таких профилактических мероприятий, как соблюдение севооборота, правильное внесение удобрений

(особенно азотных), уничтожение послеуборочных остатков, соблюдение оптимальных сроков сева и норм высева, а также проправливание семян, является недостаточной мерой для защиты посевов льна от различного рода инфекций. При появлении первых признаков заболеваний в период вегетации растений льна масличного необходимо применение фунгицидов. Однако на сегодняшний день в «Государственном реестре...» нет зарегистрированных препаратов фунгицидного действия для применения на льне масличном.

В связи с этим нами проведены исследования по оценке эффективности обработок посевов льна масличного фунгицидом дерозал, КС (карбендазим, 500 г/л). Данный препарат относится к группе производных бензимидазола. Фунгицид обладает защитным и лечебным эффектом. По биологическому действию, структуре, свойствам близок к беномилу. Механизм фунгицидного действия заключается в ингибировании митозов в клетках грибов [6].

Методика и условия проведения исследований

Полевые опыты проводили в 2009-2010 гг. на опытном поле РУП «Институт льна». Почва имела следующие агротехнические показатели: содержание гумуса – 1,71-1,75%, подвижных фосфатов – 180-190 и обменного калия – 190-200 мг/кг, бора – 0,62, цинка – 3,5 мг/кг почвы, рН_{КС} – 5,3-5,5. Общим фоном внесены минеральные удобрения в дозе N₆₀P₆₀K₉₀. Борная кислота (0,5 кг/га бора) и сернокислый цинк (1 кг/га цинка) внесены в виде водного раствора под культивацию. Предшественником льна был ячмень. В опыте высевали сорт льна масличного Брестский с нормой высева 8 млн. всхожих семян/га. Для инкустации семян использовали круизер рапс - 1,0 л/т с добавлением бора (100 г/т) и цинка (120 г/т д.в.). Площадь посевной делянки - 26 м², учетной - 15 м². Опыт заложен в четырехкратной повторности по схеме, представленной в таблице 1.

Обработку посева льна фунгицидом проводили ранцевым опрыскивателем согласно схеме опытов. Химпрополка была проведена в фазе «елочка» при высоте растений 4-6 см. Фенологические наблюдения, учет развития и распространения болезней, уход за посевами, учет урожая осуществляли в соответствии с методикой полевого опыта. Террение льна проводили льнотеребилкой с последующей вязкой стеблей в снопы и ручным обмолотом.

Метеорологические условия в годы проведения исследований значительно отличались как по годам, так и от среднемноголетних значений. Умеренно раннее наступление весны в 2009 г. позволило посеять лен в последней пяти-

Таблица 1 - Влияние фунгицида дерозал на распространность и развитие болезней льна масличного (2009-2010 гг.)

Вариант	Болезни льна масличного			
	антракноз		пасмо	
	распространенность, %	развитие, %	распространенность, %	развитие, %
Фаза «елочки»				
Контроль - без фунгицидов	10,1	5,4	-	-
Фаза бутонизации				
Контроль	30,5	19,5	8,5	8,5
Дерозал, КС - 1,0 л/га в фазе «елочка»	30	18,7	5,5	5,5
Фаза ранней желтой спелости				
Контроль	37,5	31,2	33,0	24,7
Дерозал, КС - 1,0 л/га в фазе «елочка»	31,2	26,2	30,4	20,4
Дерозал, КС - 1,0 л/га в фазе бутонизация	28,8	20,6	24,5	16,4
Дерозал, КС - 1,0 л/га в фазе «елочка» 1,0 л/га в фазе бутонизация	26,2	20,0	24,5	12,6

Таблица 2 - Влияние фунгицида дерозал на структуру урожая льна масличного (среднее, 2009-2010 гг.)

Вариант	Кол-во коробочек с 1 растения, шт	Кол-во семян в 1 коробочке, шт	Кол-во семян с 1 растения, шт	Масса 1000 семян, г
Контроль - без фунгицидов	5,5	6,3	34,7	5,1
Дерозал, КС - 1,0 л/га в фазе «елочка»	6,2	7,0	43,5	5,4
Дерозал, КС - 1,0 л/га в фазе бутонизация	6,5	7,2	46,5	5,6
Дерозал, КС - 1,0 л/га в фазе «елочка» 1,0 л/га в фазе бутонизация	6,9	7,3	50,2	5,6

дневке апреля. Однако низкий температурный режим мая и первых двух декад июня в сумме с избыточным выпадением осадков сдерживали рост и развитие растений льна. Погодные условия в июле характеризовались избытком осадков с сильным ветром, что вызвало полегание растений льна. Такая метеорологическая обстановка способствовала развитию болезней в посевах культуры.

Благоприятные почвенно-климатические условия для сева культуры в 2010 г. сложились в первую декаду мая. Рост и развитие растений льна в начальный период вегетации проходили в условиях теплой и влажной погоды. Однако, начиная с третьей декады июня и по первую декаду августа включительно, посевы льна масличного попали в условия аномально высоких температур воздуха.

Такие контрастные метеорологические условия, сложившиеся в годы проведения исследований, дали возможность наиболее полно изучить эффективность фунгицида дерозал, КС в посевах льна масличного.

Результаты исследований и их обсуждение

В ходе исследований было выявлено, что сорт льна масличного Брестский не устойчив к болезням - в посевах культуры преобладали анtrakноз и пасмо (таблица 1). Анализ данных показывает, что в фазе «елочки» перед обработкой льна фунгицидом дерозал растения льна масличного были поражены анtrakнозом, распространенность которого в посеве составила 10,1%, развитие болезни - 5,4%. По достижении растениями льна фазы бутонизации в контрольном варианте число пораженных растений достигло 30,5%, развитие болезни составляло 19,5%. В этот же период на растениях льна масличного выявлено пасмо, развитие которого в контрольном варианте составило 8,5%. В варианте применения дерозала, КС в норме расхода 1,0 л/га в фазе «елочка» развитие данного заболевания составило 5,5%.

Анализ растений льна масличного в фазе ранней желтой спелости показал, что в контроле пораженность растений льна масличного возбудителями анtrakноза и пасмо превысило 30%. Применение фунгицида дерозал сдерживало распространность и развитие данных заболеваний. Так, в опытных вариантах распространенность анtrakноза снизилась на 6,3-11,3%, а его развитие на 5-11,2%. В отношении возбудителя пасмо наибольший эффект был отмечен при однократной обработке растений льна фунгицидом дерозал (1,0 л/га) в фазе бутонизация и при двукратном применении препарата за вегетацию льна масличного - в фазе

«елочка» и бутонизация. В данных вариантах распространенность болезни снизилась по отношению к контролю на 8,5%, а развитие болезни - на 8,3 и 12,1%, соответственно.

Применение фунгицида дерозал оказало положительное влияние на формирование элементов структуры урожая льна масличного. Наблюдалась устойчивая тенденция увеличения количества коробочек на одно растение льна и семян в коробочке по вариантам опыта (таблица 2). При однократной обработке посевов культуры фунгицидом каждое растение льна, в среднем за два года исследований, сформировало 6,2-6,5 коробочек, в которых находилось 7,0-7,2 семян.

В результате двукратного применения дерозала - в фазе «елочки» и фазе бутонизация - на каждом растении к моменту уборки льна насчитывалось в среднем 6,9 коробочек, содержащих по 7,3 семян. Обработка растений льна фунгицидом также способствовала увеличению массы 1000 семян на 0,3-0,5 г.

Учет урожая семян льна масличного выявил положительное влияние фунгицида дерозал на сохранение урожая культуры (таблица 3).

Из таблицы видно, что урожай семян значительно колебался по годам исследований. В условиях холодного и влажного вегетационного периода 2009 г. максимальная урожайность – всего 9,5 ц/га семян - была получена в варианте с двукратным применением фунгицида дерозал. В то же время величина сохраненного урожая семян составила 2,0-3,0 ц/га. В 2010 г. в вариантах опыта, где проводили фунгицидные обработки посевов, удалось получить 13,8-14,7 ц/га семян, что на 1,4-2,3 ц/га больше чем в варианте, где фунгицид не применялся. Использование фунгицида дерозал для обработки растений льна масличного, за счет подавления развития и распространения патогенной микрофлоры в посевах культуры, обеспечило, в среднем за годы исследований, сохранение от 1,7 до 2,6 ц/га семян.

При обработке льна фунгицидом наблюдалась тенденция к повышению урожая побочной продукции – соломы.

Расчет экономической эффективности применения фунгицида дерозал показал, что при обработке посевов льна препаратом в фазе «елочки» возможно получение прибыли 31,0 долл. США/га при уровне рентабельности - 132% (таблица 4).

В варианте с двукратной обработкой льна фунгицидом чистая прибыль составила 37,8 долл. США/га, а рентабельность - 83%.

Таблица 3 - Влияние фунгицида дерозал на урожайность льна масличного (2009-2010 гг.)

Вариант	Урожайность, ц/га семян			Сохраненный урожай семян, ц/га	Урожай соломы, ц/га
	2009 г.	2010 г.	среднее		
Контроль - без фунгицидов	6,5	12,4	9,5	-	42,5
Дерозал, КС - 1,0 л/га в фазе «елочка»	8,5	13,8	11,2	1,7	42,8
Дерозал, КС - 1,0 л/га в фазе бутонизация	9,3	13,8	11,6	2,1	44,0
Дерозал, КС - 1,0 л/га в фазе «елочка» 1,0 л/га в фазе бутонизация	9,5	14,7	12,1	2,6	43,7
HCP _{0,05}	0,7	0,66	0,66-0,7		3,0-3,2

Таблица 4 - Экономическая эффективность применения фунгицида дерозал на льне масличном (2009–2010 гг.)

Вариант	Сохраненный урожай семян, ц/га	Затраты на препарат, его внесение и доработку сохраненного урожая, долл. США/га	Стоимость сохраненного урожая, долл. США/га	Прибыль (убытки), долл. США/га	Рентабельность, %
Дерозал, КС - 1,0 л/га в фазе «елочка»	1,7	23,4	54,4	31,0	132
Дерозал, КС - 1,0 л/га в фазе бутонизация	2,1	24	67,2	43,2	180
Дерозал, КС - 1,0 л/га в фазе «елочка» 1,0 л/га в фазе бутонизация	2,6	45,4	83,2	37,8	83

Примечание - Стоимость семян третьей репродукции - 320,0 долларов США за 1 тонну.

Наибольшая прибыль (43,2 долл.США/га) и показатель рентабельности (180%) были получены в варианте, где посевы льна масличного обрабатывали фунгицидом дерозал в фазе бутонизация культуры.

Выводы

1. В результате проведенных исследований установлено положительное влияние фунгицида дерозал на подавление возбудителей антракноза и пасмо в посевах льна масличного.
2. Наибольший сохраненный урожай – 2,6 ц/га семян получен при двукратной обработке посева фунгицидом дерозал, КС - 1,0 л/га в фазе «елочка» 1,0 л/га в фазе бутонизация.
3. Применение фунгицида дерозал обеспечивает чистый доход 31,0-43,2 долл.США/га и рентабельность 83-180%.

Литература

1. Лукомец, В.М. Интегрированный подход к защите посевов льна масличного от вредных организмов / В.М. Лукомец, В.Т. Пивень // Защита и карантин растений. – 2010. – № 5. – С. 52–56.
2. Санин, А.А. Технология возделывания льна масличного в зоне Среднего Поволжья: (рекомендации) / А.А. Санин, Л.А. Косых. – Кинель, 2006. – 16 с.
3. Интегрированные системы защиты сельскохозяйственных культур от вредителей, болезней и сорняков: рекомендации / С.В. Сорока [и др.]; Нац. акад. наук Респ. Беларусь, Ин-т защиты растений НАН Беларусь; под общ. ред. С.В. Сороки. – Минск: Белорус. наука, 2005. – 462 с.
4. Современные ресурсосберегающие технологии производства растениеводческой продукции в Беларуси: сб. науч. материалов / РУП “Науч.-практ. центр НАН Беларусь по земледелию”; редкол.: Ф.И. Привалов [и др.] 2-е изд., доп. и перераб. – Минск: ИВЦ Минфина 2007. – 448 с.
5. Курчакова, Л.Н. Влияние пасмо на качество льноволокна / Л.Н. Курчакова, Т.А. Кудряшова // Защита и карантин растений. – 2007. – № 9. – С. 37–38.
6. Миренков, Ю.А. Химические средства защиты растений / Ю.А. Миренков, П.А. Саскевич, С.В. Сорока. – Минск: Триолета, 2006. – 336 с.

УДК 635.21:632.411.4:631.82/85

ПОРАЖЕНИЕ КЛУБНЕЙ КАРТОФЕЛЯ ФИТОФТОРОЗОМ ПОД ВЛИЯНИЕМ УРОВНЯ МИНЕРАЛЬНОГО ПИТАНИЯ

В.И. Халаева, научный сотрудник, М.И. Жукова, кандидат с.-х. наук
Институт защиты растений

На основании проведенных в 2007-2009 гг. исследований представлены данные о действии и последействии фона минерального питания под планируемый урожай 25,1-30,0 и 35,1-40,0 т/га на пораженность клубней сортов различных сроков созревания (Явар – среднеранний, Скарб – среднеспелый, Журавинка – среднепоздний) фитофторозной гнилью.

Подчеркнуто возрастание роли повышенного фона как действенного агротехнического приема, регулирующего фитосанитарное состояние урожая клубней, с ориентацией современного картофелеводства на высокие уровни продуктивности возделываемых сортов и потребностью их обеспечения высокими дозами элементов минерального питания.

Введение

В числе фитосанитарно-нормируемых болезней клубней картофеля значится фитофторозная гниль, на долю которой приписывается до 60% потерь урожая при хранении. Хранение картофеля с высоким содержанием фитофторозных клубней в отдельных случаях приводит к уничтожению всей партии [1]. Подобный посадочный материал является источником весеннего возобновления инфекции фитофтороза. Возбудитель болезни от больного клубня может распространяться на расстояние до 30-50 см и заражать здоровые ростки [2].

Фитосанитарные допуски по фитофторозной гнили в действующем СТБ 1224-2000 находятся в оригинальных, элитных и репродукционных семенах на уровне 0,5%; 1,0 и

Based on carried out in 2007-2009 researches, the data on action and aftereffect of mineral feeding background for the planned yield 25,1-30,0 and 35,1-40,0 t/ha yield provided late blight infection of potato tubers of different time by maturation potato varieties (Yavar – semi-early, Scarb – mid-ripening, Zhuravinka – semi-late) are presented.

The heightened background role increase as an effective agrotechnic technique regulating the phytosanitary condition of tuber yield in the direction of modern potato-growing for getting high levels of cultivated varieties productivity and the necessity of their supply with high doses of mineral feeding elements is pointed out.

2,5%, соответственно [3]. ГОСТом 7176-85 также не допускается наличие фитофторозных клубней в заготовляемом и поставляемом продовольственном картофеле, как и ГОСТом 26832-86 в техническом картофеле [4]. Вышеназванные параметры фитосанитарных допусков к качеству клубней по фитофторозу не только различных категорий семенного картофеля, но и продовольственного, а также технического, подчеркивают значимость данного заболевания на картофеле. Очевидно, что чем выше качественные характеристики картофеля, тем более благоприятные предпосылки для успешного его продвижения на внешний рынок. Поэтому получение здорового клубневого потомства – одна из главных задач фитосанитарных технологий, используемых для защиты культуры.

Следует отметить, что основу сортовых ресурсов в картофелеводстве составляют отечественные сорта с низкой (Аксамит, Дельфин, Каприз, Дина, Нептун, Колорит) и средней устойчивостью клубней к фитофторозу (Лазурит, Бриз, Явар, Альтаир, Дубрава, Живица, Скарб, Талисман) [5].

Переборка семян не позволяет очистить их от фитофторозных клубней. Не гарантирует получения в полном объеме здорового материала и эффективная защита ботвы картофеля от фитофтороза с применением фунгицидов. Более того, массовое поражение клубней чаще всего наблюдается при слабом развитии болезни на вегетативной массе. В противоположность этому мнению, имеется указание на то, что поражение фитофторой клубневого материала повышается при возрастании степени поражения стеблестоя растений [6]. Не снижает пораженности клубней и уничтожение ботвы в рекомендуемые сроки – за 12-14 дней до уборки урожая [7].

Касательно удобрений как формирующего урожай фактора установлено, что они не оказывают прямого действия на возбудителя фитофтороза [8], однако уровень минерального питания накладывает отпечаток на степень устойчивости растений к заболеванию [9]. Вероятными причинами повышения вредоносности болезни под действием высоких доз удобрений могут быть увеличение восприимчивости тканей листьев, создание благоприятных для её развития микроклиматических условий или сочетание и того, и другого [10]. Влияние минеральных удобрений в год их внесения на поражение ботвы картофеля фитофторозом зависит от сортовых особенностей, степени развития заболевания и использования комплекса защитных мероприятий [11].

О последействии условий питания как на продуктивность картофеля, так и на развитие возбудителя фитофтороза – оомицет *Phytophthora infestans* (Mont.) de Bary существуют в литературе разные точки зрения. По данным Наумовой Н.А. [12], влияние минеральных удобрений оказывается на реакции к болезни клубней нового урожая. Так, в вариантах с тройной дозой азота и в контроле (без минерального удобрения) фитофтора проникала глубже в ткань клубня (2,6 и 2,1 см), чем на фоне полного минерального удобрения (1,7 см) и фосфора (1,9 см). Данные исследования показали последействие удобрений, выразившееся в том, что клубни сохранили реакцию устойчивости либо восприимчивости к заболеванию, приобретенную растениями картофеля в период их вегетации.

Н.В. Богуславская и др. (1990) при установлении связи между восприимчивостью тканей листьев к возбудителю фитофтороза и агрофоном использовали клубни предыдущего полевого опыта и выявили, что показатели инфекционности, репродуктивной способности, скорости разрастания некрозов достоверно не различались по вариантам опыта [10].

Относительно урожайных свойств клубней есть подтверждение тому, что высаженное после хранения с различных вариантов минерального питания клубневое потомство обеспечивает, примерно, одинаковый урожай [13].

Цель настоящих исследований заключалась в оценке действия и последействия уровня минерального питания под планируемый урожай на пораженность клубней фитофторозной гнилью на фоне фунгицидной защиты растений в период вегетации.

Материал и методы исследований

Исследования по определению влияния расчетных доз удобрений под планируемый урожай картофеля на пораженность клубней фитофторозной гнилью с учетом сортовых особенностей и фунгицидной защиты растений в период вегетации проводили на опытном поле РУП «Институт защиты растений» в 2007-2009 гг.: 2007-2008 гг. – действие, 2009 г. – последействие.

Картофель размещали в полях севооборота по зерновому предшественнику. Почва опытного участка дерново-подзолистая легкосуглинистая со следующими агрохимическими показателями: pH_{KCl} – 5,32-5,57; содержание гумуса – 2,32-2,38%; P_2O_5 – 29,4-30,8 и K_2O – 44,2-48,0 мг/100 г почвы.

Агротехника общепринятая, с возделыванием картофеля на фоне минерального питания под урожай 25,1-30,0 (умеренный) и 35,1-40,0 т/га (повышенный). С учетом содержания питательных веществ в почве и потребностью в них растений под планируемый урожай 25,1-30,0 т/га в 2007-2008 гг. вносили $N_{90}P_{60-70}K_{100-110}$. В расчете на урожай 35,1-40,0 т/га минеральные удобрения применяли в дозах $N_{150}P_{100}K_{140}$. Фон органических удобрений составлял 60 т/га [14].

Для формирования уровня минерального питания в 2007 и 2009 гг. использовали аммиачную селитру (34,6%), двойной суперфосфат (N – 8%, P – 30%), хлористый калий (61%), в 2008 г. – также аммиачную селитру, хлористый калий и аммофос (N – 12%, P – 52%). Срок посадки опытных партий сортов картофеля в 2007-2009 гг. – 15 мая.

Фунгицидные обработки в период вегетации 2007-2008 гг. дифференцировали с использованием комбинированных и контактных препаратов, получивших признание в практической защите картофеля от болезней. Схема защиты включала следующие варианты: 1 – контроль (без фунгицидов); 2 – ридомил голд МЦ ридомил голд МЦ дитан М-45 ширлан; 3 – ридомил голд МЦ дитан М-45 дитан М-45 дитан М-45; 4 – дитан М-45 дитан М-45 дитан М-45 дитан М-45. Норма расхода ридомила голд МЦ, ВДГ (мефеноксам, 40 г/кг + манкоцеб, 640 г/кг) составляла 2,5 кг/га, дитана М-45, 80% с.п. (манкоцеб, 800 г/кг) – 1,6 кг/га, ширлана, 50% с.к. (флуазинам, 500 г/л) – 0,4 л/га.

В 2008 г. осенью во время уборки урожая была отобрана отдельно по всем повторностям каждого варианта семенная фракция клубней используемых в экспериментах сортов и заложена на хранение для изучения последействия фонов минерального питания на пораженность клубней фитофторозом. Перед посадкой, после объединения материала с четырех повторений каждого варианта в сортовом разрезе, была получена средняя проба, клубни которой высаживали на умеренный фон с внесением органических удобрений – 50 т/га и минеральных удобрений $N_{80}P_{50}K_{90}$ кг/га. Защита растений картофеля от фитофтороза в период вегетации 2009 г. была идентичной во всех вариантах опыта и включала профилактическую обработку ридомилом голд МЦ, ВДГ (2,5 кг/га) с последующим применением акробата МЦ, ВДГ (диметоморф, 90 г/кг + манкоцеб, 600 г/кг) (2,0 кг/га) и контактного препарата дитан М-45, 80% с.п. (1,6 кг/га).

Пораженность клубней фитофторозной гнилью оценивали по вариантам опытов в период уборки урожая, руководствуясь методическими указаниями [15].

Результаты исследований и их обсуждение

Сравнительный анализ инфицированности клубней картофеля фитофторой в зависимости от уровня минерального питания показал, что умеренные дозы удобрений под планируемый урожай 25,1-30,0 т/га, где азота в составе NPK вносили в 1,7 раза меньше, чем на повышенном фоне, были предпочтительней для получения более здорового урожая клубней, особенно у среднераннего сорта Явар, причем как в 2007, так и в 2008 гг. (таблица 1). Высокие дозы N ведут к мощному развитию ботвы, запаздыванию созревания урожая, снижению прочности кожуры клубней, что увеличивает поражаемость картофеля фитофторозом [16].

Следует отметить, что клубни заражаются двумя путями: спорами, которые вместе с дождем попадают в почву, и при соприкосновении их во время уборки с зараженной ботвой. Особенно сильно инфицируются клубни при уборке недозрелого, механически поврежденного картофеля с легко сдирающейся кожурой. На них образуются серовато-бурые, твердые, слегка вдавленные пятна [17].

Неожиданным оказалось то, что не только у среднеспелого сорта Скарб в 2007-2008 гг., но и у среднепозднего сорта Журавинка в 2007 г. в варианте с 2-кратным использованием ридомила голд МЦ, дитана М-45 и для заключительной обработки – ширлана, предотвращающего спорообразование, ингибирующего прорастание спор и их подвиж-

Таблица 1 – Пораженность клубней фитофторозной гнилью в зависимости от уровня минерального питания (полевые опыты, РУП «Институт защиты растений»)

Вариант		Пораженность клубней фитофторозной гнилью по сортам, %					
функцидная защита растений	фон минерального питания	Явар		Скарб		Журавинка	
		2007 г.	2008 г.	2007 г.	2008 г.	2007 г.	2008 г.
Контроль (без обработки)	умеренный	0,3	2,2	0,1	1,1	0,1	0,0
	повышенный	0,5	3,5	0,2	3,1	0,2	0,9
Р Р Д Ш	умеренный	0,2	0,0	0,1	0,6	0,1	0,0
	повышенный	0,3	0,8	0,0	0,0	0,0	0,0
Р Д Д Д	умеренный	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	повышенный	0,1	0,8	0,1	0,0	0,0	0,0
Д Д Д Д	умеренный	0,1	0,2	0,0	0,6	0,1	0,0
	повышенный	0,2	1,1	0,1	1,0	0,1	0,0

Примечание – Р – ридомил голд МЦ, Д – дитан М-45, Ш – ширлан.

ность, снижающего мобильность зооспор и возможность заражения клубней [18], на умеренном фоне минерального питания выявлены пораженные фитофторозной гнилью клубни, тогда как на повышенном фоне удобрений таковые отсутствовали. Вопрос, с каким из действующих факторов это связано, пока остается открытым. Хотя имеются данные, что степень поражения клубневого материала фитофторозом, особенно у позднеспелых сортов, зависит от уровня развития заболевания на ботве: чем дальше она сохраняется зеленой, тем выше вероятность заражения клубней в почве [19]. Однако при используемой функцидной защите у всех сортов на изучаемых фонах питаниях к концу вегетации фитофтороз листьев в 2007 г. (на 18.08) имел умеренное развитие (25-50%), а в 2008 г. (на 21.08) – депрессивное (<25%) [20].

Таким образом, приведенные данные свидетельствуют о вариабельности пораженности клубней фитофторозной гнилью как наиболее опасного для сохранности семенных фондов заболевания в различные по погодным условиям годы при одновременном влиянии уровня минерального питания, сортовой специфики и функцидной защиты.

Оценка пораженности клубней фитофторозом посредством клубневого анализа в последействии фона минерального питания, проведенного во время уборки урожая, показала варьирование данного показателя с максимальным значением (до 1,7%) у среднераннего сорта Явар, клубни которого характеризуются низкой устойчивостью к болезни. Между тем, у среднеустойчивых к фитофторозу клубней сортов Скарб и Журавинка аналогичный показатель достигал 0,3 и 1,0%, соответственно.

Последействие повышенного фона минерального питания в получении более пораженного фитофторозной гнилью клубневого материала проявилось, судя по данным таблицы 2, у всех сортов в последействии контрольного варианта, а также у среднепозднего сорта Журавинка – в последействии всех программ функцидной защиты. Исходя из вышеуказанных результатов, нельзя исключать, что применяемые в период вегетации препараты в силу своего защитного действия нивелируют опосредованно через растение-хозяина отрицательное влияние повышенного фона минерального питания на пораженность клубней фитофторозной гнилью. Превалирование же фитофтороза клубней у среднепозднего сорта Журавинка в последействии повышенного фона минерального питания в сравнении с другими сортами (среднеранним Явар и среднеспелым Скарб) при аналогичных условиях произрастания в некоторой мере можно объяснить группой их спелости. Так, в предшествующей репродукции наиболее продолжительно повышенный фон питания воздействовал на сорт Журавинка, вегетационный период которого, как среднепозднего сорта, более длителен, нежели у среднераннего Явара, заканчивающего вегетацию в более ранний срок, и у среднеспелого Скарба.

С повышением доз минеральных удобрений, как известно, меняются условия роста и развития, затрагиваются обменные процессы в растениях, что, в свою очередь, влечет изменение фитофтороустойчивости картофеля. Так, устойчивость выращенных на фоне высоких доз минеральных удобрений клубней к распространению возбудителя фитофтороза снижается, что связано с уменьшением количества индуцированного в них ришитина [9] – токсического соединения, относящегося к фитоалексинам, выполняющим

Таблица 2 – Последействие фона минерального питания на пораженность клубней картофеля фитофторозной гнилью (полевой опыт, РУП «Институт защиты растений», 2009 г.)

Последействие		Пораженность клубней фитофторозной гнилью по сортам, %		
функцидной защиты	фона минерального питания	Явар	Скарб	Журавинка
Контроль (без обработки)	умеренный	0,7	0,0	0,2
	повышенный	0,9	0,3	0,9
Р Р Д Ш	умеренный	0,1	0,3	0,0
	повышенный	0,0	0,2	0,2
Р Д Д Д	умеренный	1,4	0,0	0,0
	повышенный	0,5	0,0	0,2
Д Д Д Д	умеренный	1,7	0,1	0,0
	повышенный	0,3	0,3	1,0

Примечание – Р – ридомил голд МЦ, Д – дитан М-45, Ш – ширлан.

защитную роль в устойчивости растений к фитопатогенным агентам [21,22].

Заключение

Таким образом, на основании проведенных исследований следует заключить, что возможно влияние повышенного фона минерального питания при сбалансированном внесении NPK на усиление пораженности клубней фитофторозной гнилью преимущественно у сортов с низкой устойчивостью по данному показателю.

В последствии повышенного фона минерального питания и 4-кратной фунгицидной защиты с использованием таких контактных препаратов для заключительных обработок

в предшествующей репродукции, как дитан М-45, 80% с.п. и ширлан, 50% с.к., сорта позднего срока созревания могут оказаться более предрасположенными к фитофторозной гнили клубней.

Роль повышенного фона как действенного агротехнического приема, регулирующего фитосанитарное состояние урожая клубней, возрастает с ориентацией современного картофелеводства на высокие уровни урожайности картофеля возделываемых сортов (для производства крахмала, в сортовой агротехнике, технологии производства крупноклубневой продукции) и потребностью их обеспечения высокими дозами элементов минерального питания.

Литература

1. Клубневые гнили картофеля и меры борьбы с ними // В.Г. Иванюк [и др.]. – Минск, 2004. – 83 с.
2. Иванюк, В.Г. Фитофтороз картофеля и меры борьбы с ним: анализ обзора / В.Г. Иванюк, С.А. Банадысов, Г.К. Журомский. – 2003. – 56 с.
3. Картофель семенной. Технические условия: ГОСТ СТБ 1224-2000. – Минск: Госстандарт, 2000. – 13 с.
4. Настольная книга картофелевода / В.Г. Иванюк [и др.] / РУП «Науч.-практ. центр НАН Беларусь по картофелеводству и плодоовоощеводству»; под ред. С.А. Турко. – Минск: Рэйлпак, 2007. – 191 с.
5. Картофелеводству Беларусь – новый уровень развития / И.И. Бусько [и др.] // Белорусское сельское хозяйство. – 2006. – № 12 (56). – С. 14-21.
6. Фитофтороз картофеля и томатов / Н.А. Дорожкин [и др.] – Минск: Ураджай, 1976. – С. 17.
7. Некоторые особенности защиты картофеля от фитофтороза / Н.Я. Квасюк [и др.] // Защита и карантин растений. – 2006. – №6. – С 64-67.
8. Власенко, Н.Е. Удобрение картофеля / Н.Е. Власенко. – М.: Агропромиздат, 1987. – 219 с.
9. Строков, Ю.М. Влияние минеральных удобрений на полевую фитофторостойчивость картофеля / Ю.М. Строков, Агбобли Комлан Атсу, К.В. Попкова // Известия ТСХА. – 1980. – Вып. 1. – С. 120-124.
10. Удобрения и фитофтороз картофеля / Н.А. Богуславская [и др.] // Защита растений. – 1990. – № 5. – С. 26-27.
11. Дарожкин, М.А. Упойлі угнаення на прайялунне вірусних хвароб і фітафтори бульби / М.А. Дарожкін, Л.А. Мацюшэнка, С.Г. Панасевіч // Вес. акад. наук БССР. Сер. с.-х. наукв. – 1980. – № 2. – С. 59-62.
12. Наумова, Н.А. Фитофтора картофеля / Н.А. Наумова. – 2-е изд., перераб. и доп. – Л.: Колос, 1965. – 192 с.
13. Молявко, А.А. Схемы посадки, удобрения и сохранность клубней / А.А. Молявко // Картофель и овощи. – 2002. – № 3. – С. 24.
14. Справочник картофелевода / З.А. Дмитриева [и др.]; под. ред. Н.А. Дорожкина [и др.]. – 2-е изд., перераб. и доп. – Минск: Ураджай, 1989. – 304 с.
15. Методические указания по проведению полевых и производственных испытаний фунгицидов в борьбе с болезнями картофеля, свеклы и табака / ВИЗР; под ред. А.А. Шумаковой. – М.: Колос, 1970. – 47с.
16. Schiessendoppler, E. Kraut- und Knollenfdule schldgt wieder zu / E. Schiessendoppler // Fortschr. Landwirt. – 2000. – № 10. – S. 12-13.
17. Иванюк, В.Г. Влияние фунгицидов на поражение клубней картофеля фитофторозом / В.Г. Иванюк, Д.А. Брукиш // НТИ и рынок. – 1996. – №9. – С. 16-18.
18. Каталог средств защиты растений и семян. 3-е изд., перераб. и доп. – 2007. – С.67-68.
19. Иванюк, В.Г. Влияние устойчивости сортов картофеля к фитофторозу на эффективность фунгицидов / В.Г. Иванюк, Д.А. Брукиш // Вес. акад. аграр. наук Рэсп. Беларусь. – 1997. – № 2. – С. 67-71.
20. Авдей, В.И. Сортовая отзывчивость картофеля на фунгицидную защиту при разных уровнях минерального питания / В.И. Авдей, М.И. Жукова, Г.М. Седеда // Сб. науч. тр. / РУП «Ин-т защиты растений» НАН Беларусь; редкол.: Л.И. Трапашко (гл. ред.) [и др.]. – Несвиж, 2009. – Вып. 33: Защита растений. – С. 128-138.
21. Метлицкий, Л.В. Как растения защищаются от болезней (сер. «Наука – сельскому хозяйству») / Л.В. Метлицкий, О.Л. Озерецковская. – М.: Наука, 1985. – 192 с.
22. Волынец, А.П. О специфичности фитозащиты с помощью фенольных соединений / А.П. Волынец / Регуляция роста, развития и продуктивности растений: материалы междунар. науч. конф., г. Минск, 28-30 ноября 2007 / Ин-т экспериментальной ботаники НАН Беларусь; науч. ред. Н.А. Ламан. – Минск, 2007. – С. 36.

УДК 635.262:632.38

ЗАРАЖЁННОСТЬ ЧЕСНОКА ВИРУСАМИ GarCLV И OYDV И ИХ РАСПРЕДЕЛЕНИЕ В ОРГАНАХ РАСТЕНИЯ

Е.В. Колбанова, кандидат биологических наук, М.С. Кастрицкая, кандидат с.-х. наук,

Н.В. Кухарчик, доктор с.-х. наук

Институт плодоводства

И.Г. Берговина, ассистент кафедры плодоовоощеводства, В.В. Скорина, доктор с.-х. наук

Белорусская сельскохозяйственная академия

Целью исследований было установление наличия или отсутствия вирусов *GarCLV* и *OYDV* у разных сортов и форм чеснока, оценить содержание *GarCLV* и *OYDV* в различных органах чеснока. Исследования показали, что все сорта и формы чеснока заражены *GarCLV* и *OYDV*, за исключением сорта Петровский, у которого отсутствовал *GarCLV*. Вирусы выявлены во всех органах растений, но в различной концентрации. Высокое содержание *OYDV* у сортов чеснока выявлено в севке, за исключением сортов Хотимон и Зубрёнок, у которых максимальное содержание этого вируса было в зелёном пере и воздушных луковичках. Максимальное содержание *GarCLV* отмечено в зубках лукович сортов Грибовский юбилейный, Дубковский, в воздушных луковичках – сортов Хотимон и Антонник, в севке – сортца Зубрёнок.

У форм чеснока ВЧ-1, ИО-1, БД-1, ММ-1, МВ-1, МГ-2, МГ-3, МС-1, БС-1 максимальное содержание *OYDV* отмечено в воздушных луковичках. Только у двух форм - МГ-1 и РФБ-1 максимальное содержание этого вируса отмечено в зелёном пере и зубках лукович, в воздушных луковичках этих форм содержание вируса было немного ниже. У разных форм чеснока *GarCLV* выявлен в различных органах.

The aim of the research work was to determine the absence or presence of *GarCLV* and *OYDV* viruses in different garlic cultivars and forms and to evaluate the *GarCLV* and *OYDV* content in different garlic organs. The studies showed that all garlic cultivars and forms were infected by *GarCLV* and *OYDV* except cultivar Petrovsky in which *GarCLV* was absent. The viruses were found in all plant organs but in different concentrations. High *OYDV* concentration in garlic cultivars was determined in sets except cultivar Hotimon and Zubrenok in which the maximum content of virus was in air bulbs and green leaves. The maximum *GarCLV* concentration was pointed out in bulb cloves in cultivars Gribovskiy yubileyny, Dubkovskiy, in air bulb in cultivars Hotimon and Antonnik, in sets in cultivar Zubrenok.

The maximum *OYDV* content was registered in garlic forms VCh-1, IO-1, BD-1, MM-1, MV-1, MG-2, MC-1, BC-1 in air bulbs. The maximum *OYDV* concentration in green leaves and bulb cloves was found in forms MG-1 and RFB-1. The concentration of *OYDV* in air bulbs of MG-1 and RFB-1 was a bit lower. In different garlic forms *GarCLV* was found in different organs.

Введение

Чеснок (*Allium sativum* L.) является одной из самых распространенных овощных культур в мире. Популярность культуры современная наука объясняет его бактерицидными и антиоксидантными свойствами [1]. Главная биологическая особенность этой культуры – отсутствие семенного размножения, которое было утрачено в процессе эволюции при резком изменении условий произрастания. В связи с вегетативным размножением в зубках луковиц происходит накопление вирусных заболеваний, что приводит к значительному снижению урожая и его качества, а это серьезная экономическая проблема [2].

Культура может быть заражена как одним вирусом, так и комплексом вирусов, относящихся к различным родам [3,4,5,6,7]. Наиболее распространенными вирусами чеснока являются чесночный общий скрытый вирус (GarCLV) рода *Carlavirus* и желтая полосатость или карликовость (OYDV) рода *Potyvirus* [8]. Особенно вредоносным заболеванием является желтая полосатость. По данным Lot H., вирус OYDV снижает урожайность чеснока на 39–60% [9]. Заряженные растения имеют угнетенный вид: отстают в росте, проявляется резкая деформация всего растения, листья желтеют, нередко становятся складчатыми или гофрированными, опускаются к земле вследствие потери тurgора, становятся плоскими [8]. Одним из способов диагностики наличия вирусов в растительном материале является иммуноферментный анализ (ИФА), так как он обладает высокой чувствительностью и быстротой проведения. Однако диагностика вирусов методом ИФА сопряжена со значительным колебанием концентрации вирусов на протяжении вегетационного сезона и неравномерным распределением вирусов в органах и тканях растений [10,11].

Цель настоящей работы – установить наличие/отсутствие вирусов GarCLV и OYDV у чеснока, оценить содержание GarCLV и OYDV в различных тканях чеснока.

Материалы и методы исследований

Исследования проведены в отделе биотехнологии РУП «Институт плодоводства» в 2010 г. Протестированы сорта и формы чеснока: Грибовский юбилейный, Дубковский, Хотимон, Антонник, Петровский, Зубрёнок, ВЧ-1, ИО-1, БД-1, ММ-1, МВ-1, МГ-1, МГ-2, МГ-3, МС-1, БС-1, РФБ-1 на наличие чесночного общего скрытого вируса (GarCLV) и вируса карликовости (OYDV). Оценивали содержание вирусов в различных органах чеснока: воздушных луковичках, в севке, зубках луковицы, зелёном пере. Для получения зелёного пера зубки луковиц чеснока в конце января высадили в кассеты, наполненные торфо-песчаной смесью.

Тестирование проводили методом DAS-ELISA-теста в середине марта с использованием реактивов фирмы SEDIAG. Тестирование осуществляли по следующей схеме:

1. Аборбция антител. Специфические поликлональные антитела разводили в покровном буфере в соотношении 1:100, вносили по 100 мкл в лунки микроплат, которые затем инкубировали в течение 2 часов при 37 С. Затем проводили трёхкратную промывку промывающим буфером при помощи вощера PW 40.

2. Внесение экстракта тестируемых образцов. От каждого образца взвешивали 0,3 г, гомогенизировали в индивидуальном пластиковом пакете с добавлением экстрагирующего буфера в соотношении 1:10.

В лунки микроплат вносили экстракт каждого тестируемого образца (100 мкл) в двухкратной повторности. Микроплаты инкубировали в течение 16–18 часов при 4–6 С (в ходильнике). Затем осуществляли промывку с помощью вощера PW 40 (при второй промывке промывающий буфер находился в лунках микроплат по 3 минуты).

3. Конъюгация. В лунки микроплат вносили поликлональные антитела, связанные с энзимом, разведенные в конъюгатном буфере в соотношении 1:100 (100 мкл). Микроплаты инкубировали в течение 2 часов при 37 С, затем осуществляли трёхкратную промывку.

4. Субстратная реакция. В каждую лунку вносили р-нитрофенилфосфат, растворенный в субстратном буфере (100 мкл). Микроплаты инкубировали при 37 С и считывали результаты через 1 и 2 часа инкубации. Изменение цвета свидетельствовало о наличии вирусов в исследуемых образцах.

5. Регистрацию результатов проводили на автоматическом ридере PR2100 при длине волн 405 нм (A_{405}). О заражённости исследуемых образцов судили по значениям оптической плотности анализируемых образцов (A_0) в сравнении с аналогичными показателями для отрицательного контроля (A_k). Положительными считали образцы, значение оптической плотности которых на 50% и более превышало среднюю оптическую плотность отрицательного контроля ($A_0 > A_k + 50\%$). Отрицательными считали образцы, значение оптической плотности которых ниже $A_k + 50\%$. Десятикратное превышение положительного контроля над отрицательным давало основание судить о достоверности результатов тестирования. Для каждой отдельной микроплаты использовали свой положительный и отрицательный контроль.

Результаты исследований и их обсуждение

Исследования показали, что все сорта и формы чеснока заражены GarCLV и OYDV, за исключением сорта Петровский, у которого отсутствовал GarCLV.

Анализ полученных результатов показал, что содержание вирусов у разных сортов и форм в различных органах чеснока различается. У сорта Грибовский юбилейный OYDV обнаружен в зубке луковицы ($A_0=0,2155$), воздушных луковичках ($A_0=0,235$). Максимальная концентрация вируса отмечена в севке ($A_0=1,625$), что превысило среднюю оптическую плотность отрицательного контроля в 14,25 раза. GarCLV отмечен в зелёном пере ($A_0=0,206$) и в зубке луковицы ($A_0=0,2895$) (таблица 1).

У сорта Дубковский OYDV обнаружен в зубке луковицы ($A_0=0,302$) и в севке ($A_0=0,276$). Максимальное превышение средней оптической плотности образца над средней оптической плотностью отрицательного контроля в 2,51 раза отмечено в зубке луковицы. GarCLV отмечен в зелёном пере ($A_0=0,217$) и в зубке луковицы ($A_0=0,2355$), но превышение над отрицательным контролем было небольшим (в 1,62 и 1,76 раза, соответственно) (таблица 1).

У сорта Хотимон максимальная концентрация OYDV отмечена в зелёном пере ($A_0=0,6545$) и воздушных луковичках ($A_0=0,565$), что превышало отрицательный контроль в 5,43 и 4,96 раза. Концентрация GarCLV составляла в зубке луковицы $A_0=0,325$ и воздушных луковичках $A_0=0,525$, что превышало отрицательный контроль в 2,42 и 3,21 раза (таблица 1).

У сорта Антонник максимальное содержание OYDV было в севке ($A_0=0,440$) и немного меньше в воздушных луковичках ($A_0=0,310$), а концентрация GarCLV в воздушных луковичках была высокая ($A_0=0,734$), что превышало среднюю оптическую плотность отрицательного контроля в 4,49 раза (таблица 1).

У сорта Петровский максимальное содержание OYDV – в севке ($A_0=0,873$), GarCLV не обнаружен (таблица 1).

У сорта Зубрёнок OYDV обнаружен в воздушных луковичках, но превышение над отрицательным контролем составило всего в 2,09 раза. GarCLV был обнаружен в воздушных луковичках и севке, но превышение средней оптической плотности образцов над средней оптической плотностью отрицательного контроля составило в 1,88 и 2,15 раза, соответственно (таблица 1).

У форм чеснока ВЧ-1, ИО-1, БД-1, ММ-1, МВ-1, МГ-2, МГ-3, МС-1, БС-1 максимальное содержание OYDV отмечено в воздушных луковичках, превышение средней оптической плотности у этих образцов над отрицательным контролем составило в 12,41; 5,47; 9,59; 11,32; 15,13; 6,16; 10,65; 22,99; 12,39 раза, соответственно. Только у двух форм максимальное содержание этого вируса отмечено в зелёном пере (у МГ-1 $A_0=0,495$) и зубке луковицы (у РФБ-1 $A_0=0,705$),

Таблица 1 – Содержание OYDV и GarCLV в различных тканях чеснока

Сорт	Тестируемая ткань растения	OYDV			GarCLV		
		A ₀	A _k	A _k +50%	A ₀	A _k	A _k +50%
Грибовский юбилейный	зелёное перо	0,1665	0,1205	0,18075	0,206	0,134	0,201
	зубок луковицы	0,2155	0,1205	0,18075	0,2895	0,134	0,201
	воздушные луковички	0,235	0,114	0,171	0,165	0,1635	0,245
	севок	1,625	0,114	0,171	0,109	0,1635	0,245
Дубковский	зелёное перо	0,1495	0,1205	0,18075	0,217	0,134	0,201
	зубок луковицы	0,302	0,1205	0,18075	0,2355	0,134	0,201
	воздушные луковички	0,1605	0,114	0,171	0,1995	0,1635	0,245
	севок	0,276	0,114	0,171	0,112	0,1635	0,245
Хотимон	зелёное перо	0,6545	0,1205	0,18075	0,107	0,134	0,201
	зубок луковицы	0,263	0,1205	0,18075	0,325	0,134	0,201
	воздушные луковички	0,565	0,114	0,171	0,525	0,1635	0,245
	севок	0,149	0,114	0,171	0,111	0,1635	0,245
Антонник	зелёное перо	0,1645	0,1205	0,18075	0,103	0,134	0,201
	зубок луковицы	0,174	0,1205	0,18075	0,2845	0,134	0,201
	воздушные луковички	0,310	0,114	0,171	0,734	0,1635	0,245
	севок	0,440	0,114	0,171	0,109	0,1635	0,245
Петровский	зелёное перо	н/т	н/т	н/т	н/т	н/т	н/т
	зубок луковицы	0,2895	0,114	0,171	0,1155	0,1635	0,245
	воздушные луковички	0,1295	0,114	0,171	0,109	0,1635	0,245
	севок	0,873	0,114	0,171	0,115	0,1635	0,245
Зубрёнок	зелёное перо	н/т	н/т	н/т	н/т	н/т	н/т
	зубок луковицы	н/т	н/т	н/т	н/т	н/т	н/т
	воздушные луковички	0,238	0,114	0,171	0,308	0,1635	0,245
	севок	0,137	0,114	0,171	0,351	0,1635	0,245

Примечание – Нт – не тестировалось.

в воздушных луковичках содержание вируса у этих форм было немного ниже (у МГ-1 $A_0=0,391$, у РФБ-1 $A_0=0,486$). Кроме воздушных луковичек у форм БД-1, МВ-1 и БС-1 высокая концентрация OYDV выявлена также в зеленом пере ($A_0=0,4525$, $A_0=0,572$, $A_0=0,6865$, соответственно), зубке луковицы ($A_0=0,581$, $A_0=0,306$, $A_0=0,3505$, соответственно) и севке ($A_0=0,521$, $A_0=1,07$, $A_0=0,402$, соответственно), у формы МГ-3 - в зелёном пере ($A_0=0,7415$) и в зубке луковицы ($A_0=0,4645$), у формы МС-1 – в зелёном пере ($A_0=0,504$) и

севке ($A_0=0,514$), у форм ВЧ-1, МГ-2 - в зелёном пере ($A_0=0,499$ и $A_0=0,461$, соответственно) (рисунок 1-6).

У форм ВЧ-1 и МГ-2 GarCLV обнаружен только в севке ($A_0=0,325$ и $A_0=0,345$, соответственно), но средняя оптическая плотность образцов превышала среднюю оптическую плотность отрицательного контроля всего в 1,99 и 2,11 раза, соответственно (рисунок 1, 4). У форм ИО-1 и БД-1 этот вирус обнаружен в зубке луковицы и воздушных луковичках, но превышение отрицательного контроля тоже было невысоким (максимально в 2,21 раза у формы БД-1 в зубке луко-

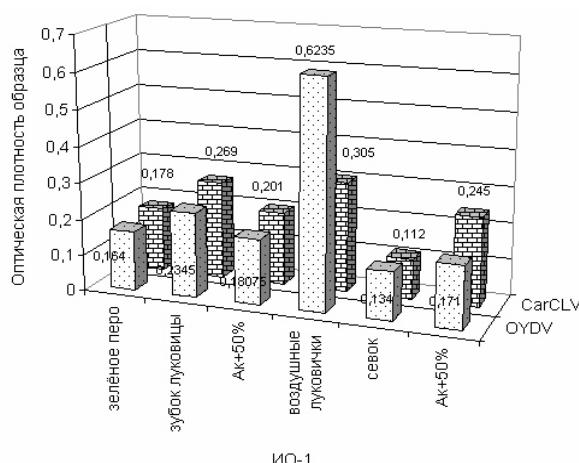
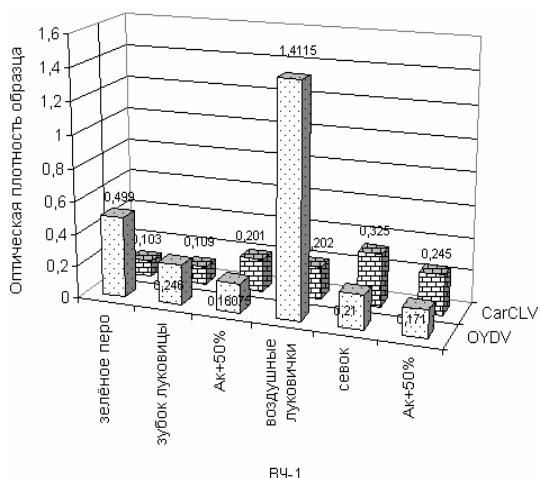


Рисунок 1 – Концентрация вирусов OYDV и GarCLV в различных органах форм чеснока ВЧ-1 и ИО-1

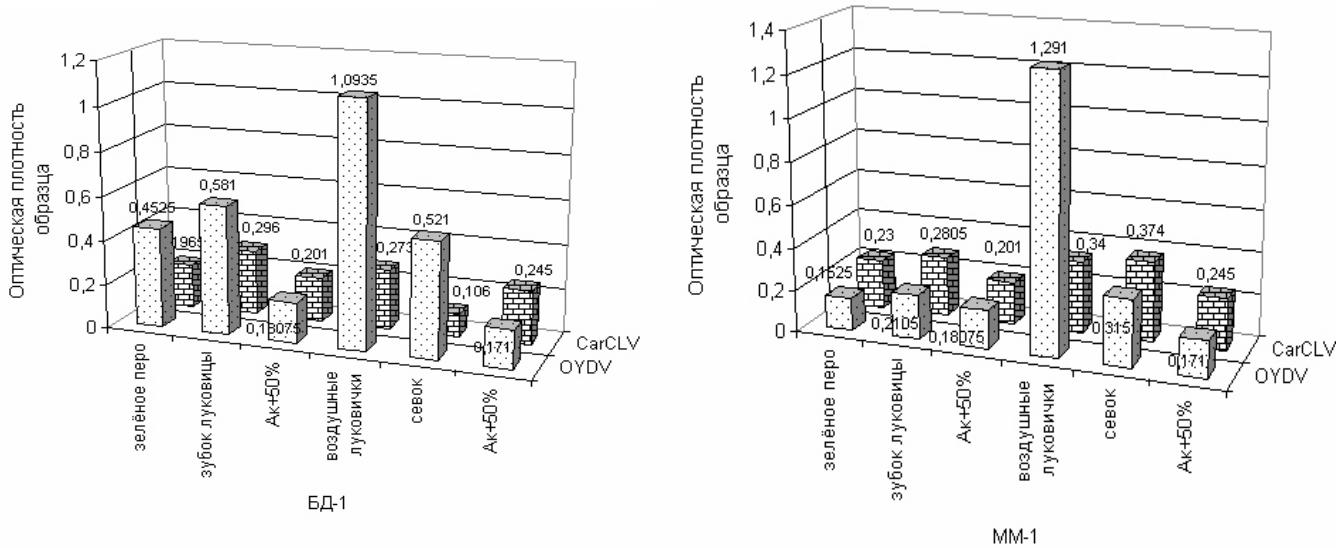


Рисунок 2 – Концентрация вирусов OYDV и GarCLV в различных органах форм чеснока БД-1 и ММ-1

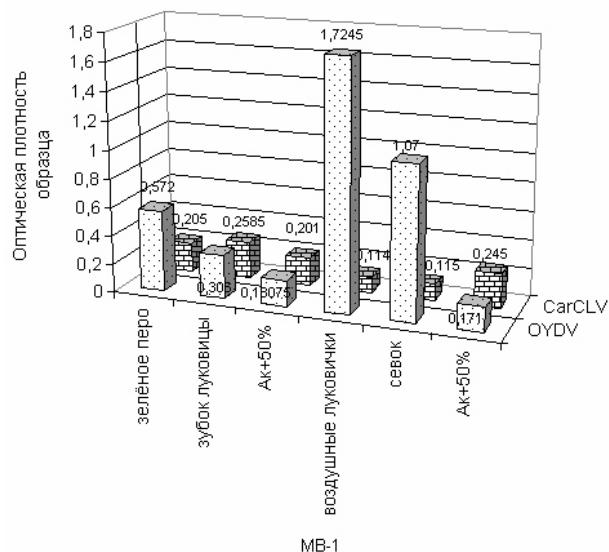


Рисунок 3 – Концентрация вирусов OYDV и GarCLV в различных органах формы чеснока МВ-1

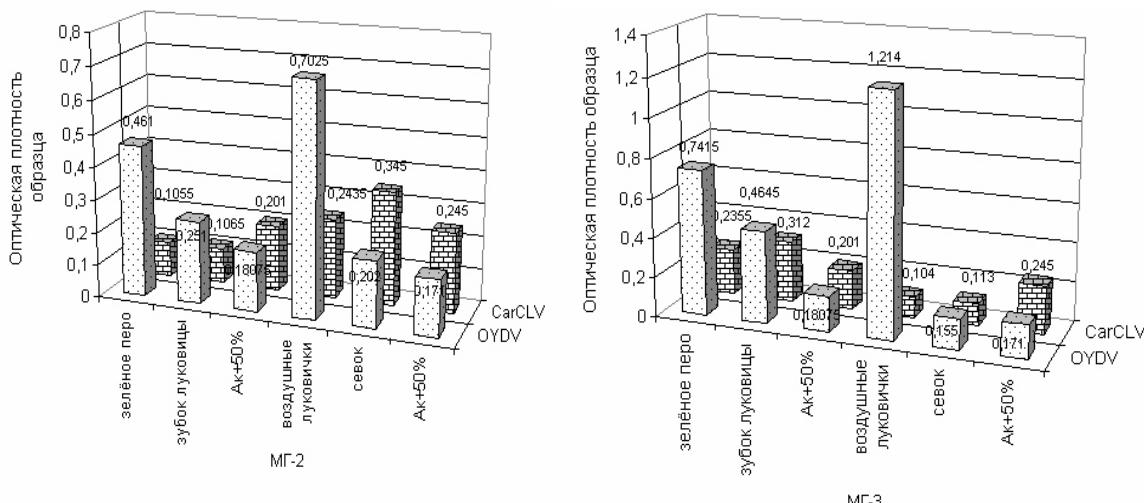


Рисунок 4 – Концентрация вирусов OYDV и GarCLV в различных органах форм чеснока МГ-2 и МГ-3

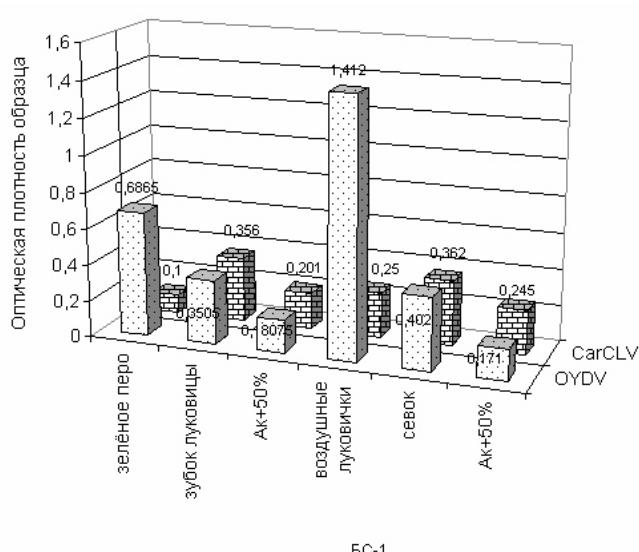
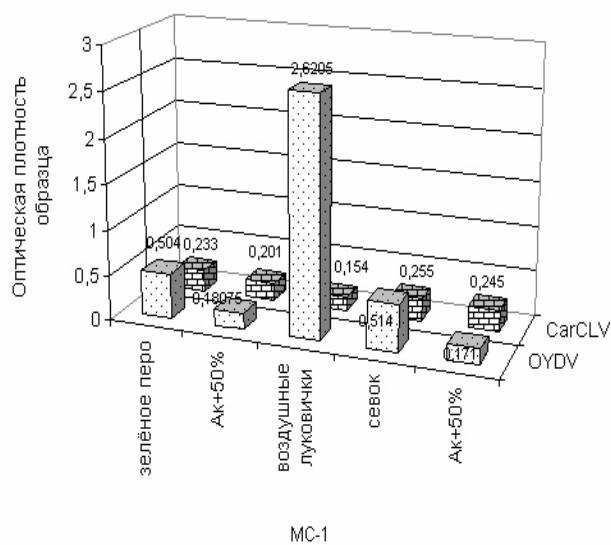


Рисунок 5 – Концентрация вирусов OYDV и GarCLV в различных органах форм чеснока МС-1 и БС-1

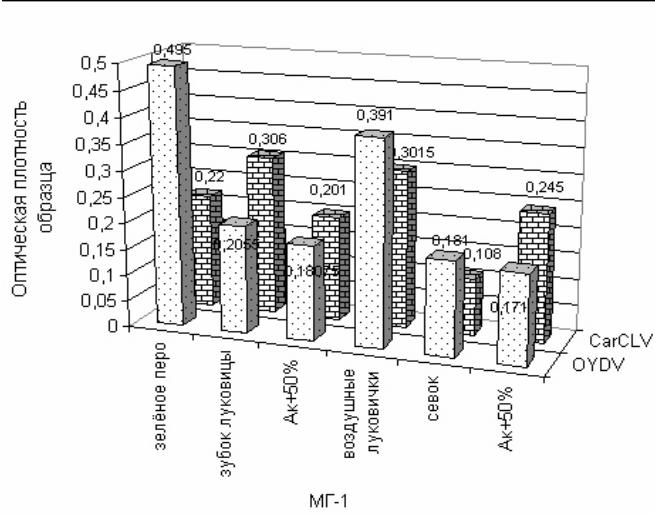
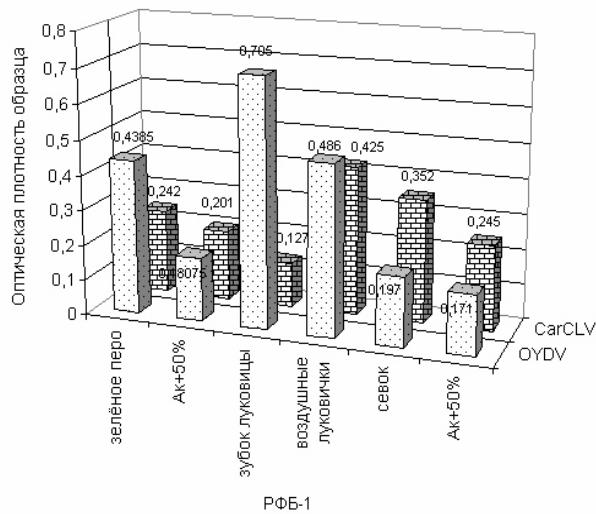


Рисунок 6 – Концентрация вирусов OYDV и GarCLV в различных органах форм чеснока РФБ-1 и МГ-1

вицы) (рисунок 1,2). У формы ММ-1 во всех тестируемых органах было выявлено содержание GarCLV, и максимальная концентрация была в севке ($A_0=0,374$) (рисунок 2). У форм МВ-1 и МГ-3 данный вирус был зафиксирован в зелёном пере ($A_0=0,205$ и $A_0=0,2355$, соответственно) и зубке луковицы ($A_0=0,2585$ и $A_0=0,312$, соответственно) (рисунок 3, 4). У формы МГ-1 максимальное содержание GarCLV выявлено в зубке луковицы ($A_0=0,306$) и воздушных луковичках ($A_0=0,3015$) (рисунок 6). У формы МС-1 небольшое превышение отрицательного контроля наблюдалось в образцах, где использовали в качестве инокулюма зелёное перо ($A_0=0,233$) и севок ($A_0=0,255$) (рисунок 5). У формы БС-1 максимальное содержание GarCLV выявлено в зубке луковицы ($A_0=0,356$) и севке ($A_0=0,362$) (рисунок 5), а у формы РФБ-1 – в воздушных луковичках ($A_0=0,425$) и севке ($A_0=0,352$) (рисунок 6).

Заключение

Таким образом, исследования показали, что все сорта и формы чеснока заражены GarCLV и OYDV, за исключением сорта Петровский, у которого отсутствовал GarCLV. Вирусы

выявлены во всех органах растений, но в различной концентрации. Высокое содержание OYDV у сортов чеснока выявлено в севке, за исключением двух сортов, у которых максимальное содержание этого вируса было в зелёном пере (сорт Хотимон) и воздушных луковичках (сорта Хотимон, Зубрёнок). Максимальное содержание GarCLV отмечено в зубках луковиц у сортов Грибовский юбилейный, Дубковский, в воздушных луковичках – у сортов Хотимон и Антонник, в севке – у сорта Зубрёнок.

У форм чеснока ВЧ-1, ИО-1, БД-1, ММ-1, МВ-1, МГ-2, МГ-3, МС-1, БС-1 максимальное содержание OYDV отмечено в воздушных луковичках, превышение средней оптической плотности у этих образцов над средней оптической плотностью отрицательного контроля составило в 5,47–22,99 раза. Только у двух форм – МГ-1 и РФБ-1 максимальное содержание этого вируса отмечено в зелёном пере и зубке луковицы, в воздушных луковичках содержание вируса у этих форм было немного ниже. У разных форм чеснока GarCLV выявлен в различных органах.

Литература

1. Кузнецов, А.В. Чеснок культурный / А.В. Кузнецов. – М.: Сельхозгиз, 1954. – 115 с.
2. Алексеева, М.В. Чеснок / М.В. Алексеева. - М.: Россельхозиздат, 1979. – 100 с.
3. Fajardo, T.V.M. Garlic Viral complex: indentification of Potyviruses and Carlavirus in central Brazil / T.V.M. Fajardo, M. Nishijima, J.A. Buso // Fitopatol. Bras. – 2001. – Vol. 26, № 3. – P. 26 – 35.
4. Helguera, M. Advances in the purification of filamentous viruses from garlic and in antisera production / M. Helguera, P.A. Lunello // Acta Hortic. – 1997. – Vol. 433. – P. 623 – 630.
5. Lunello, P. Distribution of Garlic Virus a in Diferent Garlic production Regions of Argentina / P. Lunello, F. Bravo-Almonacid, K. Kobayashi // J. Plant Pathol. – 2000. – Vol. 82, № 1. – P. 17 – 21.
6. Mavric, I. A carlavirus serologically closely related to Carnation latent virus in Slovenia garlic / I. Mavric, M. Ravnikar // Acta agriculturae Slovenica. – 2005. – Vol. 85, №2. – P. 343 – 349.
7. Yamashita, K. Characterization of a New Virus from Garlic (*Allium sativum* L.), Garlic Mite-borne Mosaic Virus / K. Yamashita// Ann. Phytopathol. Soc. Jpn. – 1996. – Vol . 62. – P. 483 – 489.
8. Ершов, И.И. Лук. Чеснок / И.И. Ершов. – М.: Моск. рабочий, 1978. – 128 с.
9. Effects of onion yellow dwarf and leek yellow stripe viruses on symptomatology and yield loss of three French garlic cultivars / H. Lot [et. al.] // Plant-Disease. - 1998. - Vol. 82, № 12. – P. 1381- 1385.
10. Суркова, О.Ю. Анализ распространения вредоносности, этиологии вирусных и вирусоподобных болезней красной и черной смородины и разработка мер борьбы с ними в средней полосе России: автореф. дис.... канд. с.-х. наук: 06.01.11 / О.Ю. Суркова; Всерос. селекц.-технол. ин-т садоводства и питомниководства. – М., 1994. – 20 с.
11. A comparison between the relative abilities of ELISA, RIA and ISEM to detect blueberry shoestring virus in its aphid vector / J.M. Gillet [et. al.] // Acta Horticultae. – 1982. – Vol. 129. – P. 25-29.

УДК 634/.635:632.937.14:632.7

ЭФФЕКТИВНОСТЬ НОВОГО ОТЕЧЕСТВЕННОГО ПРЕПАРАТА *Melobass* В КОНТРОЛЕ ЧИСЛЕННОСТИ ВРЕДИТЕЛЕЙ

Д.В. Войтка, Л.И. Прищепа, кандидаты биологических наук,

Н.И. Микульская, кандидат с.-х. наук, М.С. Герасимович, старший научный сотрудник,

Т.П. Кондратенко, научный сотрудник

Институт защиты растений

Изложены результаты многолетних исследований по оценке эффективности отечественного микоинсектицидного препарата *Melobass*, пс. в контроле численности майских и июньского хрущей в питомниках и садах плодовых культур, колорадского жука на картофеле и комплекса двукрылых-вредителей на огурце закрытого грунта с учетом плотности популяции фитофагов, чувствительности личинок к препарату и периода защитного действия. Установлено, что биологическая эффективность препарата в защите подвоев и саженцев плодовых культур от корнегрызущих вредителей составила 60,6-88,6%, картофеля от колорадского жука - 86,1%, огурца от двукрылых-вредителей - 69,0-80,8%.

Введение

Среди разнообразия энтомопатогенных микроорганизмов как основы для создания биопрепаратов одной из перспективных групп являются микроскопические грибы. В настоящее время в биотехнологические работы по созданию микоинсектицидных препаратов задействован ряд видов микромицетов, включая грибы родов *Beauveria*, *Metarrhizium*, *Lecanicillium* (*Verticillium*), *Isaria* (*Paecilomyces*) для биологического контроля численности вредных членистоногих. Грибные препараты отличаются от других микробиологических средств способностью заражать насекомых различными путями – с кормом, через покровы, что увеличивает шансы заражения и позволяет широко использовать их против различных фитофагов практически из всех отрядов. Цикл развития грибов связан с почвой, поэтому высокая эффективность грибных инсектицидных препаратов отмечена при применении их против фитофагов, связанных с ней в своем развитии.

В мире зарегистрированы и производятся десятки препаратов на основе грибов-гифомицетов, практически каждые 10 лет количество представляемых фундаментальных и прикладных докладов на международных научных конференциях, посвященных грибам-гифомицетам, удваивается [1]. Однако объемы практического применения микопестицидов остаются низкими.

В связи с этим актуально создание грибных препаратов и оптимизация их практического использования в общей системе защиты сельскохозяйственных культур. Существенное значение при производстве средств защиты в современных условиях имеют такие показатели, как экологичность, высокий защитный эффект, независимость от при-

The results of many years researches on the evaluation of the local mycoinsecticidal preparation *Melobass*, ps. for the control of May and June chafers number in the nurseries and fruit crop orchards, Colorado potato beetle in potato and Diptera pest complex in protected ground cucumber considering the phytophage population density number, larvae susceptibility to the preparation and the protective period are strated. It is determined that the preparation biological efficiency in fruit crop rootstock and nursery-treated plants protection against root-biting pests has made 60,6-88,6%, potato against Colorado potato beetle 86,1%, cucumber against Diptera pests - 69,0-80,8%.

возного сырья, отсутствие дополнительных капиталовложений для организации новых производств. В РУП «Институт защиты растений» разработан препарат *Melobass*, пс. на основе энтомопатогенного гриба *Beauveria bassiana* (Bals) Vuill. и освоено его промышленное производство на предприятии-изготовителе - РУП «Новополоцкий завод БВК».

Потенциал энтомопатогенных грибов, как средств регуляции численности фитофагов, достаточно высок, что дает возможность применения их и против почвообитающих насекомых [2-5]. Грибы способны становиться членами биоценоза, в который они внесены, и самостоятельно размножаться в нем. После внесения в ценоз микроскопические грибы, в первую очередь, играют важную роль как источник регуляции численности вредителей. Особенно это касается гриба *Beauveria bassiana*, количество и частота встречаемости которого обусловлена полифагией. Благодаря этому данный вид может поражать большой круг насекомых-хозяев, что позволяет грибу сохраняться в природе в отсутствие основного хозяина. Это способствует накоплению гриба в почве, за счет чего энтомопатогенный гриб *B. bassiana* становится источником распространения заболевания [6]. Таким образом, почва является не только важным резерватором грибной инфекции, но и местом, где происходит перезаражение через насекомых и циркуляция микроскопических грибов.

Грибной препарат в организм насекомого проникает с кормом или путем прорастания спор, попавших на поверхность тела. Проросшие споры проникают в полость тела насекомого и начинают продуцировать в гемолимфе токсические метаболиты. После гибели тела насекомого, как правило, не разлагается, а сохраняет исходную форму, становится жестким и мумифицированным, заполняясь мицелием гриба. Период гибели пораженных насекомых растянут,

они не наносят заметного вреда, так как интенсивность питания снижается.

Объекты и методы исследований

С целью определения распространенности фитофагов проводили маршрутные обследования питомников и плодовых садов, посадок картофеля и тепличных хозяйств в шести областях республики.

Объектами служили: личинки майских хрущей *Melolontha hippocastani* F., *Melolontha melolontha* L., июньского хруща *Amphimallon solstitiale* L., подвои и саженцы яблони, колорадский жук *Leptinotarsa decemlineata* Say, двукрылые-фитофаги *Bradysia brunnpes* Mg., *Bradysia fungicola* Winnertz, *Scatella stagnalis* Fl., *Psychoda cinerea* Banks, *Psychoda gemina* Eaton, биологический препарат *Melobass*, п.с. (титр 6 млрд. спор/г).

Определение биологической эффективности препарата *Melobass*, п.с. в отношении вредителей проводили в питомниках и яблоневых садах, на посадках картофеля, в тепличных комбинатах согласно «Методическим указаниям по испытанию инсектицидов, акарицидов и моллюскоцидов в растениеводстве» [7].

Результаты исследований и их обсуждение

Плодовые культуры. В последние годы экономическое значение приобретают хрущи. Хрущи представляют собой большую группу семейства *Scarabaeidae* (пластиначатоусые). Насекомое-фитофаг – потенциальный вредитель, который становится вредоносным, когда численность популяции начинает превышать пороговую плотность и наносится ущерб жизнеспособности растения. Такой пример превращения фитофагов в экономически значимых вредителей мы имеем в настоящее время в Беларуси с корнегрызующими вредителями.

Значение как фитофаги в сельском и лесном хозяйстве имеют восточный и западный майские и июньский хрущи, личинки которых, обитая в почве, питаются корнями растений. Повреждения корневой системы приводят к ослаблению или гибели растений. Личинки вредителей многоядны. Повреждают корни большого числа древесных пород как лиственных, так и хвойных, кустарников и травянистых растений, включая различные полевые культуры, картофель, овощные, плодовые и ягодные [8]. Наибольший вред причиняют молодым садам, особенно плодовым питомникам, землянике, а в последние годы и посадкам голубики высокорослой [9]. Сильно поврежденные личинками сеянцы и саженцы плодовых культур останавливаются в росте, увядают и засыхают. В последние годы существенный вред древесным культурам стали наносить и взрослые жуки. По данным Э. Хуммеля [10], в Германии проводят обработки против имаго вредителя препаратором НимАцаль-Т/С (инсектицид растительного происхождения).

Как показал анализ литературных источников, для защиты от майских жуков рекомендованы агротехнические мероприятия и химические инсектициды. Применение последних приводит к их распространению и накоплению во внешней среде. Кроме того, при использовании пестицидов погибают естественные враги хрущей, нарушается баланс почвенного агроценоза, причиняется вред полезной микрофлоре и микрофаге почвы. В связи с этим биологическому методу защиты от корнегрызущих вредителей в настоящее время уделяется серьезное внимание.

Проведены многолетние маршрутные обследования на заселенность почвы майскими и июньским хрущами путем почвенных раскопок [11] в следующих питомниках и садах плодовых культур: Гродненский зональный институт растениеводства НАН Беларуси, СПК «Руткевичи» Щучинского района, ОАО «Черлена» Мостовского района, СПК «АгроЛозы», СПК «Неверовичи» Волковысского района Гродненской области, РУП «Брестская ОСХОС НАН Беларуси», ОАО «Отечество» Пружанского района, ЧУПП

«Анюта» Кобринского района Брестской области, СПК «Узденский» Узденского района Минской области.

Результаты обследований показали, что в 7 из 9 обследованных хозяйств встречались хрущи. Видовой состав хрущей в образцах исследуемой почвы был представлен личинками восточного майского, западного майского и июньского хрущей с преобладанием личинок майских хрущей (85% от общего количества).

Западный майский хрущ (*Melolontha melolontha* L.). Лет имаго начинается в первых числах мая. В это время жуки питаются листьями. Самки после спаривания откладывают яйца в почву, где развиваются личинки. Зимуют взрослые жуки и личинки разного возраста в почве на глубине 25-150 см. Окукливаются на 4 год в июне-июле в земляных «колыбельках». Через 30-40 дней из куколок выходят жуки. Они остаются зимовать в почве, а весной вылетают, оставляя на поверхности характерные отверстия. Развитие одного поколения вредителя длится 4-5 лет.

Восточный майский хрущ (*Melolontha hippocastani* F.). Несколько мельче западного хруща (длина 20,5-29 мм). Лет восточного хруща обычно начинается на 1-2 недели раньше, чем западного, т.е. в конце апреля – начале мая. Фаза яйца длится 4-5 недель. Личинки проходят три возраста, в каждом из которых зимуют и линяют после зимовок. После третьей-четвертой зимовки личинка устраивает в почве «колыбельку» и окуливается. Генерация в южных районах - четырехгодичная, в северных – пятигодичная.

Июньский хрущ (*Amphimallon solstitiale* L.). Жук (длина 12,5-19 мм) буровато-желтый. Жуки выходят из почвы в период от начала июня до начала июля. Причем летают почти всегда только самцы, самки сидят неподвижно в траве. После спаривания они зарываются в почву, где откладывают яйца в местах, покрытых травой. Через 20-30 дней отродившиеся из яиц личинки, линяя, превращаются в личинок II возраста. Летом следующего года переходят в III возраст и зимуют, после чего некоторое время питаются и в мае окуливаются. Следовательно, личинки зимуют дважды.

Вредители чаще встречались в центральной и южной зоне республики. Широкое распространение фитофаги получили в Брестской и Гродненской областях. Причем численность насекомых в Брестской области колебалась от 0,75 до 5,0 особей/м², в Гродненской области численность вредителей была несколько выше и составляла от 0,5 до 6,0 особей/м².

Оценку биологической эффективности биопрепарата *Melobass*, п.с. (титр 6 млрд. спор/г) в отношении майских хрущей провели в 2007-2009 гг. в полевых и производственных опытах. Биологическую эффективность препарата определяли по проценту неприжившихся растений.

В СПК «АгроЛозы» Волковысского района Гродненской области опыт по оценке действия биопрепарата *Melobass*, п.с. против личинок майских хрущей был заложен в 2007 г. в питомнике яблони на площади 0,2 га. Почва - супесчаная, подстилаемая моренным суглинком. В образцах присутствовали личинки майского хруща (*M. melolontha* L.) 2-3 возрастов, численность которых составила в среднем 4 экз./м².

Препарат внесли способом полива рабочей супензией с титром $2,5 \times 10^8$ спор/мл 21 мая в период высадки растений после полива водой из расчета 0,5 л/пог. м рядка. Результаты эффективности представлены в таблице 1.

На основании полученных результатов установлено, что использование препарата *Melobass*, п.с. способом полива рабочей супензией в период высадки растений позволяет защитить подвои от майских хрущей. Показано, что процент выпавших растений в варианте с использованием биопрепарата и контролем составил 3,2 и 13,1%, соответственно, биологическая эффективность приема - 75,6%. В варианте с использованием биопрепарата отмечено по сравнению с контролем статистически достоверное увеличение высоты подвоев яблони на 12,6%.

В 2008 г. в питомнике плодовых культур РСУП «Руткевичи» Щучинского района Гродненской области биопрепаратор

Таблица 1 – Показатели эффективности биопрепарата *Melobass* по отношению к личинкам майского хруща *Melolontha melolontha* L. (полевой опыт, СПК «Агро-Лозы» Волковысского района Гродненской области, 2007 г.)

Вариант	К-во подвоев яблони, шт	Неприжившихся подвоев		Биологическая эффективность с учетом контроля, %	Средняя высота подвоев на 130 сутки роста, см
		экз.	%		
<i>Melobass</i> , пс., титр 2,5x10 ⁸ спор/мл	464	15	3,2	75,6	67,1
Контроль (обработка водой)	413	54	13,1		59,6
<i>HCP₀₅</i>					2,66

Melobass, пс. применили способом предпосадочной обработки корневой системы подвоев яблони смесью, состоящей из препарата, земли и воды. Корневую систему подвоев перед посадкой обмакивали в приготовленную смесь и высаживали на постоянное место. В контроле корневую систему подвоев обмакивали в воде. В опыте проведены биометрические исследования согласно СТБ 1602-2006 (количество боковых побегов, высота надземной части и толщина стволика привитых саженцев) в первый год роста. Данные опыта представлены в таблице 2.

Полученные результаты показали (таблица 2), что предпосадочная обработка корневой системы подвоев яблони перед посадкой снизила количество погибших растений. Так, процент выпавших подвоев был в 3 раза ниже по сравнению с контролем и составил 4,2 против 13,0. Биологическая эффективность препарата достигала 67,8%. Кроме этого установлено, что применение биопрепарата *Melobass*, пс. снизило численность личинок майских хрущей в 2,3 раза (с 2-3 до 1-1,2 особей/м²).

Анализ биометрических показателей в первый год роста растений показал, что в варианте с применением биопрепарата высота саженцев составила в среднем 76,6 см, количество боковых побегов - 2,1 шт, толщина стволика - 0,83 см, в контроле показатели были ниже – 74,1 см, 1,6 шт, 0,76 см, соответственно.

В 2009 г. в двух хозяйствах Гродненской области (СПК «Агро-Лозы» Волковысского района и РСУП «Руткевичи» Щучинского района) проведены производственные испытания по оценке эффективности биопрепарата *Melobass*, пс. против личинок майских хрущей.

В СПК «Агро-Лозы» опыт проведен при закладке яблоневого сада на площади 1 га. Почва – суглинки, предшественники – овощные культуры (3 года), черный пар. Схема посадки саженцев – 5 x 3 м, сорта яблони – Свежесть, Алекся. Численность личинок западного и восточного майских хрущей (*M. melolontha* L. и *M. hippocastani* F.) 2-3 возрастов составила в среднем 1,4 особи/м². В РСУП «Руткевичи» Щучинского района Гродненской области испытания биопрепарата *Melobass*, пс. проведены при высадке подвоев яблони на площади 0,2 га. Численность личинок фитофагов – в среднем 1,2 особи/м². Провели предпосадочную обработку корневой системы саженцев и подвоев яблонь супензией препарата в составе «болтушки» из земляной смеси (20 кг препарата/га).

Производственные испытания препарата *Melobass*, пс. (титр 6 млрд. спор/г) показали, что он обладает защитным эффектом и может быть использован в контроле численности майских хрущей. Так, в СПК «Агро-Лозы» Волковыс-

ского района процент выпавших растений в варианте с использованием биопрепарата составил 1,4, в контроле – 12,3; биологическая эффективность – 88,6%. В РСУП «Руткевичи» Щучинского района в варианте с применением препарата приживаемость подвоев - 94,4, в контроле - 85,8%. Биологическая эффективность составила 60,6%. Анализ биометрических показателей (согласно СТБ 1602-2006) показал, что в первый год роста растений в питомнике в варианте с использованием биопрепарата высота саженцев составила в среднем 74,4 см, количество боковых побегов - 2,0 шт/растение, толщина стволика - 0,9 см, в контрольном варианте эти показатели были существенно ниже – 65,0; 0,9 и 0,7, соответственно.

На основании проведенных исследований разработана технология применения отечественного биопрепарата *Melobass*, пс. для защиты подвоев и саженцев плодовых культур от личинок хрущей [12]. Препарат используют путем предпосадочной обработки корневой системы растений супензией препарата в составе «болтушки», которую готовят в специальной емкости не более чем за 2 часа до обработки. Биопрепарат в количестве 20 кг загружают в емкость, разводят водой (100 л), затем добавляют земляную смесь (или торф) и все тщательно перемешивают до получения однородной массы. Корневую систему подвоев или саженцев погружают в приготовленную смесь, после чего растения высаживают на постоянное место.

В 2009 г. при закладке яблоневого сада на площади 5 га в ГП «ПЛЕМЗАВОД «РОССЬ» Волковысского района Гродненской области проведена производственная проверка технологии применения биопрепарата *Melobass*, пс. против личинок майских хрущей. Почва – дерново-подзолистая, супесчаная, подстилаемая суглинком, предшественники – люцерна и озимые культуры. Схема посадки саженцев – 5x3 м, сорта яблони – Имант, Алекся.

При проведении почвенных раскопок в пробах присутствовали личинки западного и восточного майских хрущей (*M. melolontha* L. и *M. hippocastani* F.) II-III возрастов. Численность составила в среднем 1,4 особи/м². Саженцы обрабатывались согласно разработанной технологии применения препарата. По результатам анализа полученных данных установлено, что процент выпавших растений в варианте с использованием биопрепарата *Melobass*, пс. составил 1,4, в контроле был в 3,8 раза выше (5,3); биологическая эффективность – 73,6%.

Картофель. В Республике Беларусь картофель – одна из важнейших сельскохозяйственных культур. Широко распространенным вредителем на всех районированных в республике сортах картофеля является колорадский жук

Таблица 2 – Показатели эффективности биопрепарата *Melobass* по отношению к личинкам майских хрущей (производственный опыт, РСУП «Руткевичи» Щучинского района Гродненской области, 2008 г.)

Вариант	К-во подвоев яблони в варианте, шт		Биологическая эффективность, %	Среднее к-во боковых побегов, шт/саженец	Высота надземной части, см	Толщина стволика, мм
	всего	не прижившихся				
<i>Melobass</i> , пс., 20 кг/га	1022	43	67,8	2,1	76,6	0,83
Контроль	1195	156	-	1,6	74,1	0,76

(*Leptinotarsa decemlineata* Say). Вредоносность фитофага усиливается тем, что взрослые жуки и личинки присутствуют на растениях картофеля на протяжении всего вегетационного периода. Дефолиация листьев на кусте картофеля (особенно до цветения) снижает урожай клубней в 2-3 раза, а при полном обедании, что случается часто, с последующей регенерацией – в 6-8 раз.

Решение проблемы защиты картофеля от фитофага путем многократного использования химических инсектицидов приводит к резистентности колорадского жука к широкому спектру пестицидов, что является серьезным препятствием для их эффективного применения. Известно, что численность популяции колорадского жука можно контролировать, используя биопрепараты на основе различных групп микробиологических организмов, в том числе энтомопатогенных грибов.

В лаборатории микробиологического метода защиты растений от вредителей и болезней на основе многолетних исследований разработана экологически безопасная технология защиты картофеля от колорадского жука с учетом численности, структуры популяции вредителя, эффективности и защитного эффекта биологических препаратов:

- при численности вредителя до 1000 личинок (I-II возраст) на 100 кустов рекомендуется однократная обработка биопрепаратором;

- при численности вредителя более 1000 особей на 100 кустов рекомендуется двукратная обработка биопрепаратором;

- если численность вредителя на 100 кустов составляет более 3000 личинок, биопрепарат необходимо использовать в смеси с химическим инсектицидом (до 30% от рекомендуемой нормы);

- при совпадении сроков обработок против колорадского жука и фитофторы фунгициды совместимы только с бактериальными препаратами. Грибные препараты использовать в комплексе с фунгицидами не рекомендуется.

В производственных условиях возникают ситуации, когда запаздывают с первой обработкой, и в популяции присутствуют личинки III-IV возрастов. В этом случае необходимо провести защитные мероприятия одним из рекомендованных инсектицидов, а затем при необходимости - биопрепаратором согласно рекомендаций.

Оптимальный срок использования биологических препаратов для защиты картофеля от колорадского жука - период массового появления личинок первого и второго возрастов при наличии единичных личинок третьего и четвертого возрастов (2-3% от общего количества).

Согласно разработанной технологии в СПК «Петровичи» Смолевичского района Минской области провели оценку эффективность биопрепарата *Melobass*, пс. (3 кг/га) в сравнении с рекомендованным бактериальным препаратом бацитурин, ж. В структуре популяции в период проведения обработки личинки I возраста составляли 79,0; II возраста – 18,5; III возраста – 1,2; IV возраста – 0; жуки – 1,3%. Заселенность кустов вредителем - 36,7%. Обработку посадок картофеля провели в период массового развития личинок первого и второго возраста. В таблице 3 представлены результаты испытаний.

Таблица 3 - Биологическая эффективность использования биопрепарата *Melobass*, пс. (титр 6 млрд. спор/г) в защите картофеля от колорадского жука (СПК «Петровичи» Смолевичского района Минской области, 2009 г.)

Вариант	Численность колорадского жука, особей/куст		Биологическая эффективность на 10 сутки после обработки с учетом численности в контроле, %
	до обработки	на 10 сутки после обработки	
<i>Melobass</i> , пс. (титр 6 -10 млрд. спор/г), норма расхода – 3 кг/га	13,8	1,4	86,1
Бацитурин, пс. (титр 45-60 млрд. спор/г), норма расхода – 3 кг/га	7,7	0,87	84,7
Контроль	11,0	8,0	-
HCP ₀₅	3,19	3,93	

Полученные результаты показали, что на 10 сутки после применения биопрепарата *Melobass*, пс. численность личинок колорадского жука снизилась с 13,8 до 1,4 особей/растение. Биологическая эффективность препарата составила 86,1% и не отличалась от эталонного варианта (84,7%).

Закрытый грунт. Анализ фитосанитарной ситуации в закрытом грунте показывает, что ограниченный видовой состав растений тепличных культур, относительно постоянные абиотические факторы формируют специфический агробиоценоз, отсутствие природных регулирующих факторов значительно повышают вредоносность фитофагов. В последние годы круг фитофагов, ранее не имевших хозяйственного значения в теплицах, расширился. Так, в теплицах Беларуси возросла вредоносность вредителей из отряда двукрылых и, в первую очередь, огуречного комарика *Bradysia brunnipes* Mg. (*Diptera: Sciaridae*) [13].

По результатам маршрутных обследований 15 тепличных хозяйствах в шести областях республики установлено, что вредители отр. *Diptera* распространены повсеместно. Оценка видового состава вредителей отряда *Diptera* показала, что энтомофауна теплиц Беларуси представлена следующими двукрылыми-фитофагами: *Bradysia brunnipes* Mg., *Bradysia fungicola* Winnertz (*Sciaridae*), *Scatella stagnalis* Fl. (*Ephydriidae*), *Psychoda cinerea* Banks, *Psychoda gemina* Eaton (*Psychodidae*) [14]. Как показали наши исследования, личинки вредителей в большом количестве присутствуют в тканях корней поврежденных растений как в почве, так и в кубиках с минеральной ватой.

Проведение защитных мероприятий пестицидами способом полива в область корневой шейки отрицательно сказывается на развитии растений огурца. Проблема возрастающей устойчивости вредителей в теплицах к препаратам химического синтеза требует защиты культур с максимальным использованием биологических препаратов.

Для обоснования оптимальных сроков проведения обработок против двукрылых-вредителей проводится мониторинг для выявления структуры популяции и периода максимальной вредоносности личинок. Вследствие того, что имаго имеют небольшие размеры, высокую подвижность и обитают вблизи прикорневой зоны огурца, широко применяемый в энтомологии способ учета энтомологическим сачком не результативен. Учитывая особенности биологии имаго двукрылых-вредителей, использовали желтые клеевые ловушки [15].

Технология применения биопрепарата *Melobass*, пс., в защите огурца от комплекса двукрылых основана на многолетних исследованиях по изучению видового состава, динамики численности и периоду максимальной вредоносности личинок. Исследования проведены в зимне-весеннем и летне-осеннем культурооборотах на посадках гибридов огурца, используемых в тепличном овощеводстве республики.

В 2009 г. учет фитосанитарного состояния культуры огурца F₁ Эвергринн в зимне-весеннем культурообороте (минеральная вата) начали в рассадном отделении. Мониторинг имаго вредителей проводили дифференцированно по видам. Начало лета имаго сциарид в зимне-весеннем культурообороте отмечено во второй декаде февраля, бабочниц (*Psychoda* spp.) – в первой декаде марта, береговой мухи

Таблица 4 - Биологическая эффективность препарата *Melobass*, пс. (титр 6 млрд. спор/г) в снижении численности комплекса двукрылых-вредителей (огурец F₁ Эвергринн, ОСП «ДОРОПС», 2009 г.)

Экспозиция, сутки после обработки	Численность личинок после обработки, шт/приманку			Биологическая эффективность, %
	контроль	<i>Melobass</i> , пс.	HCP ₀₅	
1-я обработка				
3	10,1	2,8	6,4	72,3
6	5,6	1	3,7	82,1
2-я обработка				
3	11,3	4	6,8	64,6
6	13,25	3,75	4,8	71,7

(*Scatella stagnalis*) - во второй декаде мая. Как массовые вредители на протяжении всего периода выращивания растений огурца отмечены почвенные комарики (сем. *Sciaridae*).

На основе оценки фитосанитарной ситуации проведена двукратная, с интервалом 21 день, обработка препаратом с нормой расхода 20 кг/га способом полива (50 мл/растение) в область корневой шейки. Контрольный участок не обрабатывали. Биологическая эффективность препарата определена по снижению численности личинок в субстрате, используя метод «пищевых приманок». Количество личинок на «приманках» учитывали до обработки, на 3 и 6 сутки после полива. Оценка биологической эффективности препарата *Melobass*, пс. показала, что численность личинок после первой обработки снизилась на 82,1%, после второй – на 71,7% (таблица 4).

В летне-осеннем культурообороте на огурце F₁ Кураж схема опыта включала: *Melobass*, пс. (20 кг/га) и хозяйственный контроль (актэллик, КЭ, 4 л/га). Площадь опытной делянки – 528 м². Повторность опыта 4-кратная. Обработки провели с интервалом 21 день в периоды массового лёта имаго вредителей. Эффективность биопрепарата – 69,0%, инсектицида – 89,0%.

Результаты исследований показали, что двукратные обработки посадок огурца биопрепаратором *Melobass*, пс. в зимне-весенном и летне-осеннем культурооборотах позволили снизить численность фитофагов и сократить количество выпавших растений на 53,0 и 67,0%, соответственно. Средняя численность имаго фитофагов за период вегетации

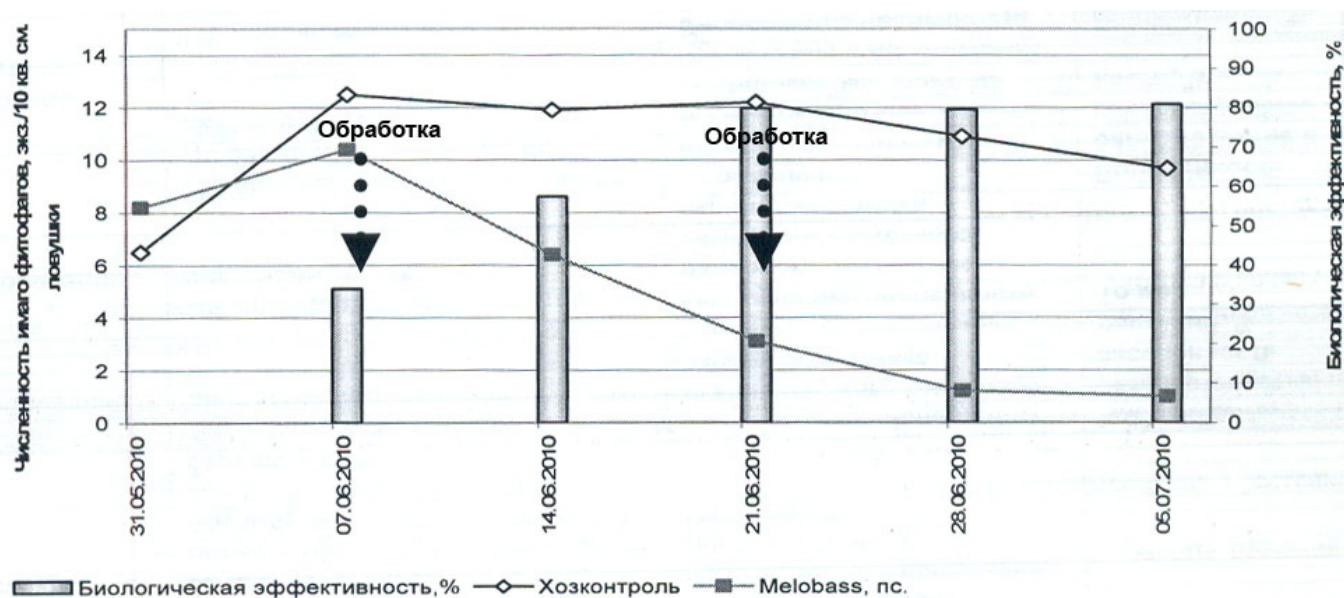
огурца в контроле и опыте составила 16,5 и 6,1 экз./10 см² клеевой ловушки на 1 учет, соответственно. Биологическая эффективность препарата – 69,0-71,7%.

Внедрение технологии использования препарата *Melobass*, пс. в защите огурца от комплекса двукрылых вредителей с помощью централизованной системы орошения проведена в зимне-весеннем обороте на посадках огурца F₁ Церез. Препарат применили, используя систему капельного полива с нормой расхода 20 кг/га, контроль – без обработки (полив питательным раствором). Площадь опытного участка в зимне-весеннем обороте огурца составила 2,8 га. На основе оценки фитосанитарной ситуации на опытном участке при численности комплекса двукрылых-вредителей 8,2 экз./10 см² ловушки проведены две обработки (07.06. и 21.06.). Результаты исследований представлены на рисунке.

Двукратное применение препарата сдержало численность вредителей, биологическая эффективность препарата в снижении численности комплекса двукрылых-фитофагов составила 80,8%.

Выводы

Научно обоснованный подход к использованию отечественного биологического препарата *Melobass*, пс. и разработанные технологии его применения позволяют обеспечить защиту питомников и садов плодовых культур от майских и июньского хрущей, картофеля – от колорадского жука, огурца закрытого грунта – от комплекса двукрылых-вредителей.



Биологическая эффективность препарата *Melobass*, пс. по отношению к комплексу двукрылых-фитофагов (зимне-весенний оборот, огурец F₁ Церез, ОСП «ДОРОПС», 2010 г.)

Оценка технологии применения биопрепарата *Melobass*, п.с. для защиты подвоев и саженцев плодовых культур от личинок хрущей путем предпосадочной обработки корневой системы растений прошла производственную проверку при закладке сада на площади 5 гектаров. Эффективность приема - 73,6%.

Применение препарата *Melobass*, п.с. в защите картофеля от колорадского жука (*Leptinotarsa decemlineata* Say) с нормой расхода 3 кг/га позволяет существенно снизить чис-

ленность вредителя, уменьшить пестицидный пресс, получить качественный урожай, свободный от остатков химических пестицидов.

Внедрение технологии использования препарата *Melobass*, п.с. в защите огурца от комплекса двукрылых-вредителей с помощью централизованной системы орошения способом капельного полива (20 кг/га) снижает численность комплекса двукрылых-фитофагов на 80,8%.

Литература

1. Гулий, В.В. Мировая динамика исследовательских и технологических работ по микропестицидам / В. В. Гулий, Л. И. Прищепа // Стратегия и тактика защиты растений: мат. науч. конф., посвящ. 35-летию со дня организации РУП «Институт защиты растений» НАН Беларусь, Минск, 28 фев.-2 марта 2006 г. – Минск, 2006. – Вып. 30. – Ч. 1: Защита растений. – С. 456-461.
2. Keller, S. Differential susceptibility of two *Melolontha* populations to infections by the fungus Beauveria brongniartii / S. Keller, Ch. Schweizer, P. Shan // Biocontrol Science and Technology. – Abingdon, 1999. - Vol.9, Iss.3. - P. 441.
3. Мережеевска, Э. Биологический контроль личинок майского хруща *Melolontha melolontha* биопрепаратором на основе *Beauveria bassiana* в восточной Польше / Э. Мережеевска // Защита растений на рубеже XXI века: материалы междунар. науч.-практ. конф., посвящ. 30-летию БелНИИЗР. - Минск, 2001.-С. 410.
4. Grzyby owadobojcze jako alternatywne srodki ochrony roslin / C. Bajan [et al.] // Biul. Nauk/Univ. Warmińsko-Mazurski.- Olsztyn, 2001.- N 12.- S.159-167.
5. Мережеевска, Э. Выживание и патогенность биопрепаратора на базе *Beauveria bassiana* в почве / Э. Мережеевска // Перспективность и эффективность инсектицидных микроорганизмов в биоценозах: материалы симп. ВПС МОББ. - Познань, 1988. - С. 80-87.
6. Кальвиш, Т.К. Особенности развития энтомопатогенных и хищных грибов в почве / Т.К. Кальвиш, Т.В. Теплякова, Л.П. Шорникова // Проблемы создания и применения микробиологических средств защиты растений: тез. докл. Всесоюз. конф.- Велегож, 1989. - С. 207.
7. Методическим указаниям по испытанию инсектицидов, акарицидов и моллюскоцидов в растениеводстве / ВИЗР; под ред. К.В. Новожилова. – Москва, 1986. – 280 с.
8. Дроздовский, Э.М. Слизни, хрущи, щелкуны, медведка / Э.М. Дроздовский // Защита растений.– 2001.– № 5.– С. 44-46..
9. Голынская, Н.А. Майский лесной хрущ на посадках голубики высокорослой / Н.А. Голынская, Н.Н. Рубан // Защита растений – проблемы и перспективы: материалы междунар. науч.-практ. конф., посвящ. 40-летию фак. защиты растений. – Гродно, 2002. – С. 90-92.
10. Хуммель, Э. Возможность применения растительного инсектицида НимАцаль-Т/С (NeemAzal-T/S) в защите растений / Э. Хуммель // Стратегия и тактика защиты растений: мат. науч. конф., посвящ. 35-летию со дня организации РУП «Институт защиты растений» НАН Беларусь, Минск, 28 фев.-2 марта 2006 г. – Минск, 2006. – Вып. 30. – Ч. 1: Защита растений. – С. 484-487
11. Рывкин, Б.В. Борьба с главнейшими вредителями леса / Б.В. Рывкин. - Минск: Госиздат БССР, 1948. – 140 с.
12. Применение препарата *Melobass*, п.с. для защиты плодовых культур от хрущей: методические рекомендации / РУП «Институт защиты растений»; авт.-сост. Войтка Д.В., Прищепа Л.И., Микульская Н.И., Герасимович М.С. – Минск, 2010. – 16 с.
13. Кубышина, Н.П. К вопросу биоэкологии огуречного комара – вредителя огурцов в защищенном грунте. / Н.П. Кубышина / Актуальные проблемы защиты растений от вредителей, болезней и сорняков. Сборник научных трудов. Горки, 1992. - Вып. 93. - С. 29.
14. Кондратенко, Т.П. Видовой состав и мониторинг фитофагов отряда Diptera в теплицах Беларусь / Т.П. Кондратенко // Актуальные проблемы интегрированной защиты растений: материалы междунар. науч. конф. молодых ученых, посвящ. 95-летию со дня рождения чл./кор. АН РБ А. Л. Амбросова и 70-летию со дня рождения акад. ААН РБ В.Ф. Самарсова (Минск, 24-27 июля 2007 г.) / Ред. кол.: Л. И. Трапашко (Гл. ред.) / Несвіж : – 2007, – С. 253–257.
15. Методика выявления и учета фитофагов из отряда двукрылых (сем. Sciaridae, Psychodidae, Ephydidae) в закрытом грунте: методическое пособие / РУП «Институт защиты растений»; авт.-сост. Л. И. Прищепа, Т. П. Кондратенко. – Минск, 2008. – 20 с.

УДК 712.41:632.26.08

ЭФФЕКТИВНЫЕ ПРИЕМЫ ЗАЩИТЫ ОСНОВНЫХ ДРЕВЕСНЫХ ПОРОД ОТ ГРИБНЫХ ПЯТНИСТОСТЕЙ ЛИСТЬЕВ В ГОРОДСКИХ ЗЕЛЕНЫХ НАСАЖДЕНИЯХ

А.Д. Телеш, ассистент кафедры ландшафтного проектирования и садово-паркового строительства
Белорусский государственный технологический университет

В статье приведены результаты полевых испытаний фунгицидов скор, ридомил голд, топаз, фундазол, прозаро, превикур, фалькон, а также биопрепараторов фрутин и фитопротектин, изготовленных на основе спор и продуктов метаболизма бактерий *Bacillus subtilis* против черной пятнистости клена остролистного (*Rhytisma acerinum* Fr.), бурой пятнистости конского каштана обыкновенного (*Phyllosticta sphaeropsoides* (Ellis & Everh.) Petrak) и темно-бурой пятнистости липы (*Cercospora microsora* Sacc.). Из изучаемых фунгицидов высокую эффективность при 3-кратной обработке показали препараты скор, превикур, прозаро, фалькон. Биологическая эффективность составила от 74 до 100%. Применение фрутином способом 4-кратной обработки способствовало снижению распространенности пятнистостей на листьях клена и каштана в питомниках и городских зеленых насаждениях. Биологическая эффективность при этом составила 68,6–87,3%.

Введение

Городские насаждения составляют важнейшую часть урбанизированного ландшафта, так как являются эффективным средством экологической защиты города. Они оказывают заметное влияние на климат, регулируют количество осадков, положительно влияют на тепловой и радиаци-

In the article the data of field tests's researches of fundicides such as scor, ridomil gold, topaz, fundazol, prozaro, previkur, falcon, and also biological products of frutine and phytoprotectin, made on the basis of spores and products of bacteria's metabolism *Bacillus subtilis* against the black maculation of the Norway maple (*Rhytisma acerinum* Fr.), brown maculation of the common horse-chestnut (*Phyllosticta sphaeropsoides* (Ellis & Everh.) Petrak) and dark-brown maculation of lindens (*Cercospora microsora* Sacc.) are given. From the being studied fundicides at three processing the preparation that has shown the high efficiency are scor prozaro, previkur, falcon. Biological efficiency was in the range of 74 to 100%. The application of frutine promoted the decrease of occurrence of the maculation on the Norway maple and horse-chestnut leaves on. Biological efficiency in this case is 68,6–87,3%.

онный режим, служат резервуарами чистого воздуха, обогащающая атмосферу кислородом и фитонцидами, предохраняют почвенный покров от водной и ветровой эрозии [1–3]. Необходимость зеленых насаждений вблизи автомагистралей обусловлена их необычайно широким спектром средозащитных функций. В отличие от шумозащитных экранов, лесополосы не только препятствуют распространению шума и

газопылевых выбросов, но и поглощают отдельные газы, осаждают взвешенные частицы, регулируют кислородный баланс, создают оптимальный микроклимат территории и лучше воспринимаются визуально [4]. Поэтому для наиболее полного выполнения своих функций зеленые насаждения в городских посадках должны находиться в хорошем состоянии, которое зависит от многих абиотических (почвенно-климатические условия, промышленное загрязнение среды, нерациональная хозяйственная деятельность человека) и биотических (влияние грибов, бактерий, насекомых и др.) факторов [1].

Многие ученые считают, что неблагоприятная экологическая ситуация в мегаполисах и промышленных центрах является одной из основных причин, понижающих жизнеспособность и устойчивость большинства растений [5,6]. На фоне общего ослабления деревьев антропогенными факторами начинают развиваться факторы биотической природы, усугубляющие состояние растений вплоть до их гибели. Большое значение в нарушении стабильности насаждений имеют инфекционные болезни, доминирующая роль среди которых принадлежит грибным патогенам. Они препятствуют естественному и искусственноному возобновлению насаждений, приводят к потере эстетических и защитных функций городских насаждений. Эти проблемы актуальны практически для всех крупных городов мира, и их изучению посвящено большое количество научных работ [7,8].

Анализ наиболее распространенных и опасных инфекционных болезней зеленых насаждений позволит разработать систему мероприятий по своевременному предупреждению очагов болезней и их дальнейшего распространения.

В городских условиях защита растений имеет свои специфические черты: с одной стороны, имеется возможность индивидуального подхода к каждому насаждению или даже к каждому дереву, но, с другой стороны, набор методов и приемов защиты ограничивается жесткими экологическими требованиями. В настоящее время первостепенное внимание уделяется проблемам окружающей среды. В этой связи велико значение биологического метода. Использование биологических препаратов способствует охране окружающей среды от загрязнения остаточными количествами стойких пестицидов. Однако в защите от болезней древесных пород биологический метод применяется пока весьма ограничено. В последние годы ведется активный поиск организмов, которые можно использовать для ограничения развития патогенов и последующей организации на их базе универсальных и безопасных защитных препаратов [9]. Использование явления антагонизма микроорганизмов является одним из перспективных направлений биологической защиты растений от болезней. Белорусские ученые в ГНУ «Институт микробиологии НАН Беларусь» и РУП «Институт защиты растений» занимаются разработкой биологических препаратов на основе бактерии *Bacillus subtilis*. Исследования показали, что ее штаммы проявляют антагонистические свойства по отношению к патогенам, вызывающим болезни листьев и раковые заболевания [10,11]. На их основе созданы биологические препараты фрутин и фитопротектин.

Химические средства защиты растений отличаются большой универсальностью, однако отрицательно влияют на полезную фауну и микрофлору почвы, могут быть токсичными для человека и теплокровных животных. В последнее время производство химических препаратов также получает все более экологическую направленность, ведется синтез избирательных и быстро разлагаемых соединений.

Нами проведено сравнительное изучение эффективности химических и биологических препаратов против грибных пятнистостей листьев липы, клена и каштана – болезней, которые наиболее существенно снижают декоративные качества данных пород и нарушают их устойчивость к неблагоприятным факторам внешней среды из-за нарушения процессов фотосинтеза, транспирации, дыхания в листьях, что приводит к ослаблению деревьев [5].

Объекты и методика проведения исследований

Сравнительное изучение биологической эффективности химических и биологических препаратов против грибных заболеваний проводили в питомнике Негорельского учебно-опытного лесхоза на липе мелколистной, конском каштане обыкновенном, клене остролистном и в парке им. 50-летия Великого Октября в г. Минске на клене и каштане.

Исходя из сложившейся фитосанитарной ситуации в зеленых насаждениях, характеризующейся эпифитотиальным развитием грибных пятнистостей, в 2010 г. провели 3 обработки фунгицидами и 4 – биопрепаратами в сроки, увязанные с биологией развития возбудителей болезней: первую (профилактическую) обработку против пятнистости проводили 20.05.2010 г., вторую (при появлении первых признаков болезни) – 06.06.2010 г., третью и четвертую (при нарастании заболевания) – 08.07.2010 г., 30.07.2010 г.

В полевом опыте применяли препараты, разрешенные к использованию в сельском хозяйстве для защиты от болезней листьев в рекомендуемых нормах расхода [12]: 1) химические: фундазол 50, СП (беномил, 500 г/кг) – 0,8 кг/га (эталон); ридомил голд МЦ, ВДГ (мефеноксам, 40 г/кг + манкоцеб, 640 г/кг) – 2,5 кг/га; топаз, КЭ (пенконазол, 100 г/л) – 0,2 л/га; скор, КЭ (дифеноконазол, 250 г/л) – 0,2 л/га; превикур, ВК (пропамокарб-гидрохлорид, 607 г/л) – 0,5 л/га; прозаро, КЭ (протиоконазол, 125 г/л + тебуконазол, 125 г/л) – 0,5 л/га; фалькон, КЭ (тебуконазол, 167 г/л + триадименол, 43 г/л + спироксамин, 250 г/л) – 0,5 л/га; 2) биологические: фрутин, ж., титр 3–4 10^9 спор/мл (споры и продукты метаболизма бактерий *Bacillus subtilis*, штамм БИМ В-262) - 7% суспензия; фитопротектин, ж., титр 2–5 10^9 спор/мл (споры и продукты метаболизма бактерий *Bacillus subtilis*, штамм БИМ В-334 Д) - 4% суспензия.

Биологическую эффективность препаратов определяли по показателям распространенности и развития заболеваний на обработанных растениях по сравнению с контролем (без обработки) [13]. Схема опыта включала 32 варианта в 4-кратной повторности (дерево – повторность).

Результаты исследований и их обсуждение

Обследование зеленых насаждений г. Минска показало, что наибольшее распространение и вредоносность в зеленых посадках городов имеют следующие заболевания: темно-бурая пятнистость на листьях липы (возбудитель – *Cercospora microsora* Sacc.), черная пятнистость клена (*Rhytisma acerinum* Fr.), бурая пятнистость каштана (*Phyllosticta sphaeropsoidea* (Ellis & Everh.) Petrak), против которых проводили опрыскивания вышеуказанными препаратами.

Из полученных данных (таблица 1) следует, что наиболее высокую эффективность против пятнистостей листьев обеспечивали фунгициды скор, прозаро, превикур, фалькон. Например, обработанные препаратом скор растения проявляли высокую степень устойчивости к поражению саженцев пятнистостью. Своевременно проведенное первое опрыскивание саженцев конского каштана обыкновенного и последующие две обработки в течение сезона позволили сдерживать развитие болезни на растениях в течение всего сезона вегетации. Степень развития болезни не превышала 5,1%. Биологическая эффективность составила 93,7%. В варианте с фундазолом (эталон) степень развития бурой пятнистости в среднем составила 26,6%, в контроле – 80,9%.

В результате проведения полевых опытов отмечена также высокая фунгицидная активность препаратов скор, прозаро, превикур и фалькон против черной пятнистости листьев клена остролистного. Развития болезни в данных вариантах не отмечено, биологическая эффективность составила 100%. В контрольном варианте развитие болезни достигло 56,6%.

Из представленных данных следует, что в условиях эпифитотиального развития грибных болезней эффективно применение фунгицида прозаро против темно-буровой пятнистости листьев липы: развитие составило 8%. В контрольном

Таблица 1 - Биологическая эффективность фунгицидов против грибных пятнистостей листьев древесных пород (питомник Негорельского учебно-опытного лесхоза, 2010 г.)

Древесная порода	Заболевание, возбудитель	Препарат, норма расхода	Распространенность болезни, %	Развитие болезни, %	Биологическая эффективность, %
Конский каштан обыкновенный	бурая пятнистость, <i>Phyllosticta sphaeropsoidea</i> (Ellis & Everh.) Petrak	фундазол 50, СП, 0,8 кг/га (эталон)	74,6	26,6	67,1
		ридомил голд МЦ, ВДГ, 2,5 кг/га	100,0	61,0	24,6
		топаз, КЭ, 0,2 л/га	100,0	42,7	47,2
		скор, КЭ, 0,2 л/га	25,3	5,1	93,7
		прозаро, КЭ, 0,5 л/га	68,1	14,6	82
		превикур, ВК, 0,5 л/га	89,4	21,7	73,2
		фалькон, КЭ, 0,5 л/га	38,8	8,4	89,6
		контроль (без обработки)	100,0	80,9	—
Клен остролистный	черная пятнистость, <i>Rhytisma acerinum</i> Fr.	фундазол 50, СП, 0,8 кг/га (эталон)	44,3	8,9	84,3
		ридомил голд МЦ, ВДГ, 2,5 кг/га	100,0	40,0	29,3
		топаз, КЭ, 0,2 л/га	70,6	14,1	75,1
		скор, КЭ, 0,2 л/га	0	0	100
		прозаро, КЭ, 0,5 л/га	0	0	100
		превикур, ВК, 0,5 л/га	0	0	100
		фалькон, КЭ, 0,5 л/га	0	0	100
		контроль (без обработки)	100,0	56,6	—
Липа мелколистная	черно-бурая пятнистость, <i>Cercospora microsora</i> Sacc.	фундазол 50, СП, 0,8 кг/га (эталон)	100,0	52,2	47,4
		ридомил голд МЦ, ВДГ, 2,5 кг/га	100,0	60,9	38,7
		топаз, КЭ, 0,2 л/га	100,0	45,6	54,1
		скор, КЭ, 0,2 л/га	88,6	21,2	78,7
		прозаро, КЭ, 0,5 л/га	29,7	7,9	92
		превикур, ВК, 0,5 л/га	79,6	26,1	73,7
		фалькон, КЭ, 0,5 л/га	81,9	17,9	82
		контроль (без обработки)	100,0	99,3	—

же варианте (без обработки) этот показатель достиг 99%. Применение фунгицидов фалькон, скор и превикур также способствовало снижению развития *C. microsora*. Биологическая эффективность составила 74–82%.

Биологическая эффективность биопрепаратов была неоднозначной (таблица 2). Применение фрутини и фитопротектина на липе против темно-буровой пятнистости, а также фитопротектина (4% суспензия препарата) против пятнистостей листьев клена и каштана недостаточно эффективно, так как распространенность и развитие болезней оставались

на уровне контрольного варианта. В то же время применение фрутини (7% суспензия препарата) на клене против черной пятнистости и на каштане против буровой пятнистости обеспечивало снижение развития болезней до 7,4–15,9%, тогда как в контрольном варианте (без обработки) этот показатель был высоким с варьированием от 56 до 80%.

В таблице 3 приведены данные по биологической эффективности препарата фрутини в зеленых насаждениях каштана и клена в условиях г. Минска (парк им. 50-летия Большого Октября). Проведение 4-кратных опрыскиваний в та-

Таблица 2 – Эффективность биопрепаратов против грибных пятнистостей листьев древесных пород (питомник Негорельского учебно-опытного лесхоза, 2010 г.)

Древесная порода	Заболевание, возбудитель	Препарат, концентрация	Распространенность болезни, %	Развитие болезни, %	Биологическая эффективность, %
Конский каштан обыкновенный	бурая пятнистость, <i>Phyllosticta sphaeropsoidea</i> (Ellis & Everh.) Petrak	фитопротектин, ж., 4% суспензия	100,0	80,0	1,1
		фрутин, ж., 7% суспензия	66,4	15,9	80,3
		контроль (без обработки)	100,0	80,9	—
Клен остролистный	черная пятнистость, <i>Rhytisma acerinum</i> Fr.	фитопротектин, ж., 4% суспензия	100,0	54,1	4,4
		фрутин, ж., 7% суспензия	36,8	7,4	86,9
		контроль (без обработки)	100,0	56,6	—

Таблица 3 - Влияние биопрепаратов на распространение грибных пятнистостей листьев древесных пород (парк им. 50-летия Великого Октября, г. Минск, 2010 г.)

Древесная порода	Заболевание, возбудитель	Препарат, концентрация	Распространенность болезни, %	Развитие болезни, %	Биологическая эффективность, %
Конский каштан обыкновенный	бурая пятнистость, <i>Phyllosticta sphaeropsoides</i> (Ellis & Everh.) Petrak	фитопротектин, ж., 4% суспензия	100,0	87,8	3,5
		фрутин, ж., 7% суспензия	100,0	28,6	68,6
		контроль (без обработки)	100,0	91,0	—
Клен остролистный	черная пятнистость, <i>Rhytisma acerinum</i> Fr.	фитопротектин, ж., 4% суспензия	100,0	58,6	8,6
		фрутин, ж., 7% суспензия	38,8	8,1	87,3
		контроль (без обработки)	100,0	64,1	—

кие же сроки также способствовало снижению развития буровой пятнистости листьев каштана (биологическая эффективность – 68,6%) и черной пятнистости листьев клена (биологическая эффективность – 87,3%).

Таким образом, применение в питомниках и в городских посадках биологического препарата фрутин обеспечивает эффективное снижение развития буровой пятнистости в насаждениях конского каштана и черной пятнистости в посадках клена.

Выводы

Ограничение вредоносности грибных пятнистостей листьев древесных пород в городских зеленых насаждениях возможно при использовании защитных мероприятий, включающих химические и биологические средства. В процессе изучения эффективности фунгицидов, используемых 3-кратно в течение сезона вегетации, выявлены наиболее результативные варианты:

– в питомниках в насаждениях конского каштана обыкновенного против буровой пятнистости (*Phyllosticta sphaeropsoides*) целесообразно использовать фунгициды скор, КЭ (0,2 л/га),

прозаро, КЭ (0,5) и фалькон, КЭ (0,5 л/га), биологическая эффективность которых составляет 82,0–93,7%;

– в посадках липы мелколистной против черно-буровой (*Cercospora microsora*) и клена остролистного против черной (*Rhytisma acerinum*) пятнистостей листьев целесообразно использовать фунгициды прозаро, КЭ (0,5 л/га), фалькон, КЭ (0,5), скор, КЭ (0,2), превикур, ВК (0,5 л/га), биологическая эффективность которых составляет 73,7-100%.

Перспективным приемом защиты является использование биологических препаратов. Насаждения питомников, а также городских парков, скверов, вдоль улиц и проспектов целесообразно обрабатывать 7% суспензией биопрепарата фрутин, ж., титр 5-8·10⁹ жизнеспособных спор/мл. Его 4-кратное применение в течение вегетационного сезона эффективно сдерживает развитие черной пятнистости листьев клена и буровой пятнистости листьев конского каштана обыкновенного. Биологическая эффективность при этом составляет 80-86%.

Соблюдение перечисленных защитных мероприятий приводит к снижению развития грибных пятнистостей на листьях на 41-73,5% при использовании биопрепарата фрутин и до 91% - при применении фунгицида прозаро.

Литература

1. Мозолевская, Е.Г. Факторы дестабилизации состояния зеленых насаждений и лесов Москвы и Подмосковья / Е.Г. Мозолевская // Городское хозяйство и экология. – 1996. – № 2 – С. 3–5.
2. Машинский, В.Л. Значение и необходимость сохранения и развития зеленого фонда Москвы / В.Л. Машинский // Городское хозяйство и экология. – 1996. – № 1 – С. 7.
3. Rys, L.E. Problems of organization system protected natural places in urban conditions / L. E. Rys // Second International Symposium on Plant Health in Urban Horticulture, Berlin, August, 27–29, 2003. / Mitt. Biol. Bundesanst. Land- und Forstwirtsch; ed. by: H. Balder, K.-H. Strauch, G. F. Backhaus. – Berlin, 2003 – P. 288.
4. Лобиков, А.В. Причины ухудшения состояния зеленых насаждений Ленинградского проспекта / А.В. Лобиков / Экология большого города. Альманах. Проблемы содержания зеленых насаждений в условиях Москвы. – М.: Группа «Стагирит», 2001. – Вып. 5. – С. 56–60.
5. Влияние загрязнений воздуха на растительность / С. Бёртитц [и др.] / под ред. Х.-Г. Деслера. – М.: Лесная промышленность. – 184 с.
6. Павлов, И.Н. Древесные растения в условиях техногенного загрязнения / И.Н. Павлов. – Улан-Удэ: БНЦ СО РАН, 2006. – 360 с.
7. Терехова, Н.В. Причины ослабления и усыхания молодых растений на территории Москвы / Н.В. Терехова // Лесной вестник. – 2006. – № 2 (44). – С. 207–212.
8. Устойчивость древесных интродуцентов к биотическим факторам / под общ. ред. Н.А. Дорожкина. – Минск: Наука и техника, 1988. – 189 с.
9. Heterobasidion annosum: biology, ecology, impact and control / ed. by S. Woodward [et al.]. – London: CAB International, 1998. – 589 p.
10. Биологический контроль развития возбудителей раковых болезней яблони / Р.И. Плескацевич [и др.] // Защита растений: сб. науч. тр. / РУП «Институт защиты растений» НАН Беларусь, гл. ред. Л.И. Трапашко. – 2005. – Вып. 29. – С. 133–142.
11. Григорьевич, Л.Н. Биологические приемы защиты семечковых культур от болезней / Л.Н. Григорьевич // Труды БГТУ. Сер. I. Лесное хоз-во. – Вып. XIV. – 2006. – С. 239–240.
12. Государственный реестр средств защиты растений (пестицидов) и удобрений, разрешенных к применению на территории Республики Беларусь / Р.А. Новицкий [и др.]. – Минск: Белбланкавыд, 2008. – 457 с.
13. Буга, С.Ф. Защита растений / С.Ф. Буга, Н.И. Протасов, В.Ф. Самерсов. – Минск: Ураджай, 2001. – 307 с.

ВОЗМОЖНЫЕ ПОТЕРИ УРОЖАЯ ОЗИМОЙ РЖИ ОТ ВРЕДНЫХ ОРГАНИЗМОВ И РОЛЬ ЗАЩИТНЫХ МЕРОПРИЯТИЙ В ИХ УСТРАНЕНИИ

В.А. Шантыр, старший научный сотрудник
Институт защиты растений

В статье приведены обобщенные экспериментальные данные по потерям урожая озимой ржи, вызванным вредными организмами, и эффективности защиты культуры от вредителей, болезней и сорняков в 2000-2001 гг.

In the article the generalized experimental data on winter rye yield losses caused by noxious organisms and the efficiency of crop protection against pests, diseases and weeds for the period 2000-2001 are presented.

Введение

Оптимальные уровни защитных мероприятий и планирование этих мероприятий должны быть следствием складывающегося фитосанитарного состояния: степени распространения вредителей, болезней растений и засоренности сельскохозяйственных угодий. Обобщающим показателем фитосанитарного состояния является уровень и величина потерь, вызываемых вредными организмами [7].

Определение потерь урожая, вызванных вредителями, болезнями и сорняками, необходимо для объективной оценки их вредоносности. Решение этой общей задачи имеет несколько взаимосвязанных аспектов.

Первый - определение потенциальных потерь урожая, которые способен вызвать конкретный вредный вид или их комплекс в посевах данной культуры. Установление размеров этих потерь, выраженных в абсолютных величинах собираемой продукции, в процентах от собираемого урожая или в денежном выражении, способствует планомерной организации профилактических обработок и установлению экономического значения новых для данной зоны вредных организмов [5].

Второй аспект - определение степени устранимости потерь. В научном плане устранимость потерь определяется биологическими особенностями вредных организмов и природой их взаимоотношений с поврежденными растениями. В экономическом плане устранимость потерь зависит от соотношения стоимости убытков и затрат на их предотвращение. При этом необходимо учитывать полноту устранимости потерь урожая. Этот аспект оценки вредных организмов чрезвычайно важен.

Третий аспект - это определение связи между уровнем численности или развития вредного организма и фактической потерей урожая, которую он может вызвать при отсутствии защитных мер.

В методической литературе (Временные методические рекомендации по оценке потерь урожая от вредителей и болезней полевых культур, Л., 1981) для определения потерь предлагается несколько подходов.

1. Определение потерь урожая в полевых условиях, когда прибегают к непосредственным измерениям результатов взаимодействия вредных видов и сельскохозяйственных растений в данном агроценозе.

2. Определение потерь урожая с помощью химических средств защиты растений, когда используют показатели сохраненного урожая после применения пестицидов.

3. Определение потерь урожая по показателям вредоносности.

В наших исследованиях, проведенных в 2000-2001 гг., при определении потерь урожая озимой ржи мы использовали второй способ, суть которого заключается в том, что сравнивается урожай с участков, обработанных пестицидами, с необработанными (контроль). Этот метод не учитывает фактическую вредоносность объекта и реакцию растений

на повреждения. Он также не учитывает влияния обработок на активность вредных видов и полезную деятельность энтомофагов. И в то же время, он объективно учитывает действие этих факторов на урожай. Таким образом, этот метод позволяет определить суммарный эффект проведенных мероприятий на фоне определенной численности (развития) вредных объектов [5].

Методика и место проведения исследований

Исследования по определению потерь урожая ржи от вредных организмов проводили на опытном поле РУП «Институт защиты растений» в 2000-2001 гг.

Эффективность пестицидов изучали на озимой ржи сортов Игуменская и Верасень. Почва опытного участка - дерново-подзолистая легкосуглинистая, содержание гумуса - 2,44%. Предшественник - пропашные. Мероприятия по уходу за посевами выполняли в соответствии с технологическими регламентами возделывания культуры. Опыты закладывали в четырехкратной повторности. Площадь делянки - 25 м². Расположение делянок - реномизированное.

Учеты вредителей, болезней и сорняков проводили в соответствии с общепринятыми в защите растений методиками. В течение вегетационного периода за ростом и развитием растений проводили фенологические наблюдения.

Результаты исследований и их обсуждение

Анализ литературных данных о величине потерь урожая зерновых культур от вредных организмов показал, что исследования проводятся в основном методом оценки в полевых условиях или с помощью химических средств защиты растений. Наиболее полные данные о величине потерь урожая зерновых культур в различных регионах мира изложены в работе Крамера (Kramer, 1967). По его оценке потери урожая озимой ржи от комплекса вредных организмов в Европе составляют 14%, в бывшем СССР - 16,5%. Потери урожая озимой ржи в Беларуси - 15,8% [4]. В последующем, через 25 лет после оценки потерь, проведенной Крамером Г., по аналогичной методике выполнена работа Кверке Е. (1994), позволяющая оценить тенденции изменения вредоносности вредных организмов в условиях интенсификации земледелия.

Пользуясь методикой Кверке Е. (1994), были выполнены расчеты на основе проведенных в полевых условиях экспериментов. Необходимые экспериментальные данные для расчета потерь приведены в таблицах 1 и 2.

При расчетах был использован достигаемый (потенциальный) урожай, под которым понимают возможный в настоящее время урожай озимой ржи при использовании результатов биологического прогресса. В наших расчетах достигаемый урожай соответствовал средней урожайности озимой ржи в государственном сортоиспытании в 2000 г. - 49,5 ц/га [3].

Проведя полный комплекс защитных мероприятий, была определена реально достигнутая (фактическая) урожайность озимой ржи при использованном в опытах уровне ин-

Таблица 1 - Потери зерна озимой ржи от вредных организмов в 2000 г.
(опытное поле РУП «Институт защиты растений»)

Проводимые мероприятия	Изучаемый вредный объект	Урожайность, ц/га	Устранимые потери, ц/га	Неустранимые потери, ц/га	Потенциальные потери, ц/га
Контроль	-	36,1	-	-	
Борьба с сорняками борьба с вредителями борьба с болезнями	сорняки, вредители, болезни	43,2	7,1	6,3	13,4
Борьба с вредителями борьба с болезнями	сорняки	40,5	2,4	2,7	5,1
Борьба с сорняками борьба с болезнями	вредители	40,9	2,0	2,3	4,3
Борьба с сорняками борьба с вредителями	болезни	41,7	1,3	1,5	2,8

Таблица 2 - Потери зерна озимой ржи от вредных организмов в 2001 г.
(опытное поле РУП «Институт защиты растений»)

Вариант	Изучаемый вредный объект	Урожайность, ц/га	Устранимые потери, ц/га	Неустранимые потери, ц/га	Потенциальные потери, ц/га
Контроль	-	27,5	-	-	
Борьба с сорняками борьба с вредителями борьба с болезнями	сорняки, вредители, болезни	36,2	8,7	12,3	21,0
Борьба с вредителями борьба с болезнями	сорняки	33,1	2,2	3,1	5,3
Борьба с сорняками борьба с болезнями	вредители	34,8	1,0	1,4	2,4
Борьба с сорняками борьба с вредителями	болезни	32,3	2,7	3,9	6,6

тенсивности защиты и биологической эффективности примененных пестицидов – 43,2 ц/га. Устранимые потери урожая зерна озимой ржи от комплекса вредных организмов в 2000 г. составили 7,1 ц/га (разница урожаяев между обработанными и необработанными пестицидами участков).

На основании этих данных были вычислены актуальные (неустранимые) потери урожая культуры – 6,3 ц/га (разница между достигаемым и фактическим урожаем) и потенциальные потери – 13,4 ц/га (разница между достигаемым урожаем и урожаем, получаемым без защиты растений, т.е. в контроле).

Исходя из этих данных, можно вычислить эффективность защиты озимой ржи по формуле:

$$\text{Эффективность ЗР} = \frac{\text{Потенциальные потери} - \text{Актуальные потери}}{\text{Потенциальные потери}} \times 100$$

В наших исследованиях эффективность защиты озимой ржи от вредителей, болезней и сорняков в 2000 г. составила 53%.

Эта величина характеризует степень устранимости потенциальных потерь при осуществлении комплекса защитных мероприятий в проведенных нами опытах.

Аналогичным образом произведен расчет потерь зерна озимой ржи от вредных организмов в 2001 г. (таблица 2).

Средняя урожайность озимой ржи в государственном сортоиспытании в 2001 г. – 48,5 ц/га [3].

Эффективность защиты озимой ржи от вредителей, болезней и сорняков в 2001 г. составила 41%.

Усредненные данные по размерам потерь урожая озимой ржи от вредных организмов в 2000-2001 гг. представлены на рисунке в относительных величинах.

Эффективность мероприятий по защите озимой ржи от вредителей, болезней и сорняков в наших опытах в среднем составила 46%. На нее, кроме спектра сорняков, вредителей и болезней, степени интенсивности выращивания и почвенно-климатических условий, влияют в первую очередь экономические условия и материализованный имеющийся биологического-технический уровень, включая и культуру земледелия.

Каковы перспективы увеличения производства зерна озимой ржи имеются при снижении потерь можно представить, если учесть, что в производственных условиях Беларуси убирают менее чем 50% потенциального урожая [6]. В Германии считают, что при средней урожайности зерновых культур 60-70 ц/га реализуется в среднем от потенциально заложенной исходной урожайности 25-33% [1].

Для снижения потерь урожая разработаны и применяются многочисленные методы и средства. Однако в настоящее время даже в странах с высокой интенсивностью защиты растений в ряде случаев предотвращается только 50-55% потенциальных потерь, а в норме - 30-35% [3].

По данным А.Ф. Чекина [8], осуществление комплекса защитных мероприятий снижает потенциальные потери урожая только на 40%. По его прогнозу, в ближайшее время процент сохраненного урожая повысится до 60-70%.

Достигаемый (потенциальный) урожай	Актуальные (неустранимые) потери		Сорняки Вредители Болезни	Потенциальные потери
	19,0%	16,1%		
100%	Актуальный (фактический) урожай	Урожай сохранен СЗР (устранимые) потери 16,1%	Сорняки Вредители Болезни	35,1%
	81,0%	Урожай без защиты растений (контроль) 64,9%		

Потери урожая (%) озимой ржи от вредных организмов в 2000-2001 гг. (в среднем за год).

Заключение

Потенциальные потери урожая озимой ржи от вредителей, болезней и сорняков составляют в среднем за два года исследований 35,1%. В полевых опытах 2000-2001 гг. было

сохранено 46% потенциальных потерь озимой ржи, фактические потери составили 54% от потенциальных потерь.

Средние показатели потерь свидетельствуют о значительных потенциальных возможностях роста урожая озимой ржи за счет эффективной борьбы с вредными организмами.

Литература

1. Зерновые культуры /Д. Шлаар [и др]. – Минск: ФУА Информ, 2000. - 421 с.
2. Фитосанитарный щит для продовольствия России / под. ред. В.А. Захаренко, К.В. Новожилов. - М.; С-Пб.: Интегрейд корпорейшен, 1998. - 366 с.
3. Результаты испытания сортов сельскохозяйственных культур в Республике Беларусь за 2001-2003 год: в 2 ч. / Ком.по гос.испытанию и охране сортов растений; подгот.: П.В.Николаенко [и др.]. - 2003. - Ч.1. - 281 с.
4. Сорочинский, Л.В. Потери урожая зерновых культур от вредителей, болезней и сорняков / Л.В. Сорочинский, А.П. Будревич. Защита растений в республиках Прибалтики и Белоруссии: тез. докл. науч.-практ. конф. – Таллин, 1985. – Ч.1. – С. 124-125.
5. Поляков, И.Я. Фитосанитарная диагностика в интегрированной системе защиты растений / И.Я. Поляков, М.М. Левитин, В.И. Танский. - М.: Колос, 1995. - 208 с.
6. Урбан, Э.П. Озимая рожь в Беларусь: селекция, семеноводство, технология возделывания / Э.П. Урбан. - Минск: Беларусь: наука, 2009. – 269 с.
7. Фадеев, Ю.Н. Принципы интегрированной системы защиты растений / Ю.Н. Фадеев, К.В. Новожилов. – Минск, 1981. – С. 19-49.
8. Чекин, А.Ф. (Ред.). Фитосанитарная диагностика. Москва: Колос, 1994. - 322 с.
9. Crop production and crop protection: estimated losses in major food and cash crops/ E.C. Oerke, H. W. Dehne, F. Schonbeck, A. Weber. Elsevier Amsterdam, Lausanne, New York, Oxford, Shanon, Tokyo, 1994. - 808 Р.

УДК: 632.954:633.521

ПЕРСПЕКТИВЫ ПРИМЕНЕНИЯ ГЕРБИЦИДА КАЛЛИСТО В ПОСЕВАХ ЛЬНА-ДОЛГУНЦА

Т.Н. Лапковская, Е.А. Якимович, кандидаты с.-х. наук,
О.К. Лобач, младший научный сотрудник
Институт защиты растений

Проведена оценка биологической эффективности гербицида почвенного действия каллисто, СК (д.в. мезотрион, 480 г/л) в посевах льна-долгунца против однолетних двудольных сорняков при применении после сева до всходов культуры в норме расхода 0,2-0,3 л/га. Препарат эффективен против мари белой, звездчатки средней, пикульника обыкновенного, галиноги мелкоцветной и крестоцветных сорняков. При засорении посевов льна-долгунца просом куриным, ромашкой непахучей, видами горца и многолетними сорняками необходимо его применение в системе с другими гербицидами.

The evaluation of soil herbicide kallisto, SC (a.i. mezotriion, 480 g/l) biological efficiency against annual dicotyledonous weeds in fiber flax by application after sowing before the crop seedlings emergence at the rate of 0,2-0,3 l/ha is done. The preparation is effective against Chenopodium album, Stellaria media, Galeopsis tetrahit, Galinsoga parviflora and cruciferous weeds. At Echinochloa crus-galli, Matricaria inodora, Polygonum species and perennial weeds infestation its application is necessary in the system with other herbicides.

Введение

В посевах льна-долгунца для снижения засоренности в настоящее время применяется широкий ассортимент гербицидов и их баковых смесей в период вегетации культуры. Выбор препарата определяется видовым составом сорных растений, фазой развития культуры и сорняка в момент обработки.

Из гербицидов почвенного действия в «Государственный реестр средств защиты растений (пестицидов) и удобрений, разрешенных к применению на территории Республики Беларусь» включен только трефлан, КЭ с содержанием действующего вещества трифлуралин 240 г/л и 480 г/л с соответствующими нормами расхода. Исследованиями по оценке биологической эффективности данного гербицида, проведенными в РУП «Институт защиты растений», установлена его недостаточная эффективность против однолетних двудольных и злаковых сорняков, которая предполагала дополнительную обработку в период вегетации культуры, а также высокая летучесть препарата, которая требовала немедленной заделки, что не позволило ему получить широкое производственное применение.

Гербициды почвенного действия, в отличие от применяемых в период вегетации, оказывают влияние на проростки сорных растений и уничтожают сорняки в ранних фазах их роста, что, по данным А.С. Андреева [1], значительно повышает урожай льнопродукции. С этой точки зрения, данные гербициды имеют преимущество.

Однако эффективность их зависит от влажности почвы, ее гранулометрического состава. При недостатке влаги в

почве гербициды слабо действуют на сорные растения, и их эффективность бывает низкой.

Для защиты посевов кукурузы от однолетних двудольных сорных растений при довсходовом опрыскивании применяется гербицид почвенного действия каллисто, СК (д.в. мезотрион, 480 г/л) в норме расхода 0,25 л/га. В основе открытого действующего вещества каллисто – мезотриона лежит вещество, выделяемое кустарником *Callistemon citrinus* и оказывающее сильное токсическое действие на другие растения. Мезотрион не летуч, и потенциальный риск его вымывания в грунтовые воды невелик [2].

На настоящее время регистрация гербицидов с д.в. мезотрион, по данным интернет-источников, в США расширяется помимо кукурузы дополнительно на 14 культурах, в т.ч. и льне. В странах Европейского союза препарат каллисто на льне зарегистрирован в Австрии, Германии, Франции.

С целью расширения ассортимента гербицидов почвенного действия для снижения засоренности посевов льна-долгунца проводили оценку эффективности гербицида каллисто, СК (д.в. мезотрион, 480 г/л) ф. Сингента Лимитед, Великобритания, в норме расхода 0,2 и 0,3 л/га.

Методика исследований

Полевой мелкоделяночный опыт был заложен в 2010 г. на опытном поле РУП «Институт защиты растений» в посевах льна-долгунца сорта Блакит на дерново-подзолистой легкосуглинистой почве в соответствии с методическими указаниями [3]. Обработку почвы, внесение минеральных удобрений, мероприятия по уходу за посевами проводили в соответствии с интенсивной технологией возделывания

льна-долгунца. Площадь опытных делянок составляла 10 м², повторность - четырехкратная. Гербицид каллисто, СК вносили через 3 дня после сева культуры – 14 мая 2010 г. Норма расхода рабочего раствора - 200 л/га. Количественно-весовые учеты засоренности проводили 16 июня и 2 июля 2010 г. (по 2 учетных рамки площадью 0,25 м² с каждой делянки) с определением численности сорных растений по видам и их сырой вегетативной массы. Против пырея ползучего (высота 15 см), проса куриного (4 листа) проводили фоновую обработку противозлаковым гербицидом таргет супер, КЭ (д.в. хилазафоп-П-этил, 51,6 г/л) в норме расхода 2,0 л/га. В течение вегетационного периода осуществляли наблюдения за ростом и развитием растений. Данные обрабатывали методом дисперсионного анализа.

Результаты исследований

Численность однолетних двудольных сорных растений в контроле при проведении количественно-весового учета засоренности через 30 дней после гербицидной обработки (16.06.2010 г.) составила 133,5 шт/м², их вегетативная масса – 156,8 г/м² (таблица 1).

После применения гербицида каллисто полностью погибли такие однолетние двудольные сорные растения, как горец выонковый, горец шероховатый, звездчатка средняя, незабудка полевая, пастушья сумка, пикульник обыкновенный, сушеница топяная, торица полевая, ромашка непахучая. В вариантах с применением гербицида каллисто в норме расхода 0,3 л/га численность фиалки полевой снизилась на 100%, в норме расхода 0,2 л/га - на 60%. Гербицид оказался недостаточно эффективен в борьбе с многолетними двудольными сорняками.

При проведении количественно-весового учета засоренности через 50 дней после опрыскивания (02.07.2010 г.) общая эффективность гербицида каллисто составила 72,8-83,7% по численности и 77,7-84,8% по массе. Гербицид продолжал эффективно сдерживать нарастание численности и массы галинсоги мелкоцветной, марь белой, ромашки непахучей, сушеницы топяной и др. Во всех вариантах опыта наблюдали появление новых всходов горца выонкового, осота

полевого, а также мяты полевой, бодяка полевого, чистца болотного (таблица 2).

Снижая численность сорняков, гербицид каллисто способствовал повышению урожая льна-долгунца. Достоверные прибавки урожая льносоломы по сравнению с контролем (без прополки) получены во всех вариантах опыта. В вариантах с применением каллисто прибавка урожая льносоломы по вариантам составила от 7,4 до 9,6 ц/га, льносемян – от 1,5 до 1,9 ц/га (таблица 3).

Анализ общей и технической длины растений льна-долгунца показал, что гербицид каллисто не оказывал отрицательного влияния на культуру.

Следует отметить, что применение каллисто возможно только после сева до всходов льна, поскольку при его внесении после появления всходов культуры, по данным интернет-источников, урожай льна может снизиться на 20%.

Производственную оценку биологической эффективности гербицида каллисто, СК в норме расхода 0,25 л/га проводили в 2010 г. в посевах льна-долгунца сорта Табор и К-65 на площади 650 га ОАО «Пружанский льнозавод» Пружанского района Брестской области. Обследование посевов льна через месяц после внесения препарата показало, что на отдельных полях с преобладанием видов ромашки непахучей, горца выонкового, осота полевого, дремы белой эффективность была недостаточно высокой, что потребовало проведения дополнительной прополки гербицидами по вегетации культуры (препаратами группы клопирапидов). Гербицид был также не эффективен против пырея ползучего и недостаточно эффективен против проса куриного, поэтому на некоторых полях применяли граминициды.

Выводы

Таким образом, гербицид каллисто, СК целесообразно применять на полях, свободных от многолетних сорняков, идущих после осеннего применения глифосатсодержащих гербицидов после уборки предшествующей культуры.

При наличии в почве запаса семян проса куриного или появлении побегов пырея ползучего следует предусмотреть

Таблица 1 – Биологическая эффективность гербицида каллисто в посевах льна-долгунца (опытное поле РУП «Институт защиты растений», учет 16.06.2010 г.)

Сорное растение	Снижение численности сорняков после обработки, % к контролю			Снижение массы сорняков после обработки, % к контролю		
	контроль (без прополки)	каллисто, СК – 0,2 л/га	каллисто, СК – 0,3 л/га	контроль (без прополки)	каллисто, СК – 0,2 л/га	каллисто, СК – 0,3 л/га
Галинсога мелкоцветная	6,0	100	91,7	3	100	91,7
Горец выонковый	0,5	100	100	0,3	100	100
Горец шероховатый	1,0	100	100	16	100	100
Звездчатка средняя	4,0	100	100	29,5	100	100
Марь белая	84,0	100	100	46,3	100	100
Незабудка полевая	0,5	100	100	0,3	100	100
Осот полевой	11,0	40,9	59,1	29,0	69,8	12,9
Пастушья сумка	2,5	100	100	2,0	100	100
Пикульник обыкновенный	1,0	100	100	6,3	100	100
Ромашка непахучая	6,0	100	100	8,3	100	100
Сушеница топяная	13,5	100	100	0,75	100	100
Торица полевая	1,0	100	100	0,5	100	100
Фиалка полевая	2,5	60,0	100	2,75	90,9	100
Всего двудольных	133,5	94,1	84,5	156,8	94,1	83,7

Примечание - В контроле: численность сорняков, шт/м²; масса сорняков, г/м².

**Таблица 2 – Действие гербицида каллисто на засоренность посевов льна-долгунца
(опытное поле РУП «Институт защиты растений», учет 02.07.2010 г.)**

Сорное растение	Снижение численности сорняков после обработки, % к контролю			Снижение массы сорняков после обработки, % к контролю		
	контроль (без прополки)	каллисто, СК – 0,2 л/га	каллисто, СК – 0,3 л/га	контроль (без прополки)	каллисто, СК – 0,2 л/га	каллисто, СК – 0,3 л/га
Бодяк полевой	4,0	0	100	36,7	61,9	100
Галинсога мелкоцветная	12,0	88,9	100	12,0	100	100
Горец вьюнковый	2,7	50,0	75,0	18,7	92,9	89,3
Горец шероховатый	1,3	100	100	86,7	100	100
Марь белая	10,7	100	100	80,0	100	100
Мята полевая	0,7	0	0	0,3	0	0
Осот полевой	14,7	81,8	59,1	94,7	43,7	58,5
Пикульник обыкновенный	0,7	100	100	0,7	100	100
Ромашка непахучая	6,0	100	100	13,0	100	100
Сушеница топяная	2,0	100	100	0,3	100	100
Фиалка полевая	3,3	100	80,0	1,0	100	66,7
Чистец болотный	2,7	50,0	50,0	2,3	42,9	0
Всего двудольных	59,9	72,8	83,7	346,4	77,7	84,8

Примечание - В контроле: численность сорняков, шт/м²; масса сорняков, г/м².

**Таблица 3 - Хозяйственная эффективность гербицида каллисто в посевах льна-долгунца
(опытное поле РУП «Институт защиты растений», 2010 г.)**

Вариант	Урожай, ц/га		Сохраненный урожай, ц/га		Общая длина растений, см	Техническая длина растений, см
	льно-соломы	льно-семян	льно-соломы	льно-семян		
Контроль (без прополки)	65,7	6,5	-	-	87,3	80,7
Каллисто, СК – 0,2 л/га	73,1	8,0	7,4	1,5	91,3	85,5
Каллисто, СК – 0,3 л/га	75,3	8,4	9,6	1,9	85,8	79,4
HCP ₀₅	6,0	1,04			8,7	8,6
P%	2,7	4,35			3,3	3,5

реть применение рекомендованных «Государственным реестром ...» граминицидов.

Перспективен каллисто, СК на полях, засоренных марьей белой, звездчаткой средней, пикульником обыкновенным, галинсогой мелкоцветной, видами щириц и крестоцветными сорняками. Действие гербицида на прорастание горца вьюнкового, фиалки полевой, ромашки непахучей, осота полевого недостаточно эффективно, вследствие чего существует вероятность появления новых всходов этих сорняков. В этой ситуации необходима дополнительная прополка гербицидами сульфонилмочевинной группы или гербицидами на основе клопириала (против видов осота, ромашки, горца) в фазе «елочка» культуры при высоте 3-10 см.

По результатам исследований гербицид каллисто, СК включен в «Государственный реестр ...» против однолетних двудольных сорняков для применения после сева до всходов культуры в норме расхода 0,2-0,3 л/га.

Литература

1. Андреев, А.С. Почвенные гербициды в борьбе с сорняками на посевах льна-долгунца в условиях БССР /А.С. Андреев // Автореф. ... на соискание ученой степени канд. с.-х. наук. – Жодино, 1976. - 24 с.
2. Шнейдер, А.Ю. Каллисто в современной технологии защиты кукурузы от сорняков /А.Ю. Шнейдер, Ю.С. Дунаева // Защита и карантин растений. – 2009. - №4. – С. 51.
3. Методические указания по проведению регистрационных испытаний гербицидов в посевах сельскохозяйственных культур в Республике Беларусь / Научно-практический центр НАН Беларусь по землепользованию; Институт защиты растений; составители: С.В. Сорока, Т.Н. Лапковская. – Несвиж: МОУП «Несвижская укрупненная типография им. С. Будного», 2007. – 58 с.

ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ ГЕРБИЦИДОВ В ЗВЕНЕ СВЕКЛОВИЧНОГО СЕВООБОРОТА

Н.А. Лукьянюк, кандидат с.-х. наук, С.Н. Гайтюкович, научный сотрудник

Опытная станция по сахарной свекле НАН Беларусь

Л.А. Булавин, доктор с.-х. наук

Научно-практический центр НАН Беларусь по земледелию

В статье изложены результаты по оценке экономической эффективности применения гербицидов в звене севооборота горох – озимая пшеница – сахарная свекла. Установлено, что на окультуренной супесчаной почве с повышенным содержанием гумуса наибольший суммарный чистый доход при возделывании указанных выше культур был получен в варианте, где в посевах гороха применяли гербицид пивот (0,75 л/га), а озимой пшеницы – кугар (1,0 л/га). Использование других гербицидов, разрешенных в настоящее время для применения в республике, снижало этот показатель в 1,02-1,18 раза.

The results on the estimation of economic efficiency of herbicide application in the crop rotation link of pea – winter wheat – sugar beet are presented in the article. It has been established that on cultivated sandy loam soil with increased humus content the highest total pure income at cultivation of the crops mentioned above was obtained in the variant where on pea crops herbicide Pivot (0,75 l/ha) was applied and in winter wheat crops herbicide Cougar (1,0 l/ha) was used. Application of other herbicides registered in the Republic reduced this parameter in 1,2-1,18 times.

Введение

Важным элементом технологии возделывания сельскохозяйственных культур является борьба с сорняками, ежегодные потери от которых могут составить от 10-12 до 25-30% урожая [1,2]. В решении этой проблемы существенная роль принадлежит совершенствованию и обновлению ассортимента гербицидов, применяемых в республике.

Несомненный интерес для дальнейшего совершенствования химических мер борьбы с сорняками представляют такие гербициды нового поколения, как производные сульфонилмочевины и имидазолиона. Они отличаются очень высокой эффективностью в борьбе с большинством из преобладающих на полях республики видов сорных растений, избирательностью, большой продолжительностью действия и используются в невысоких нормах, что очень важно с экологической точки зрения. В то же время необходимо отметить, что эти препараты характеризуются достаточно высокой персистентностью в почве. Поэтому при несоблюдении регламентов применения этих гербицидов или использовании рекомендованных норм при неблагоприятных почвенно-климатических условиях, оказывающих существенное влияние на деградацию гербицидов, может иметь место фитотоксическое действие на последующие, чувствительные культуры севооборота [3,4].

Считается общепризнанным, что успешное применение гербицидов в посевах сельскохозяйственных культур складывается из эффективного их действия в год использования и минимального отрицательного последействия на последующие культуры севооборота через 1-2 года после применения [3]. Поэтому, по мнению специалистов, выбор оптимальной стратегии применения сульфонилмочевинных гербицидов в растениеводстве может быть решен только с учетом условий каждой конкретной ситуации, как компромиссный вариант между эффективной защитой посевов и возможными негативными последствиями, связанными с отрицательным последействием этих препаратов на последующие культуры севооборота [3,4].

К сельскохозяйственным культурам, которые характеризуются повышенной чувствительностью к последействию производных сульфонилмочевины и имидазолиона, относится сахарная свекла. Ее возделыванию в последние годы в Беларусь уделяется большое внимание. В этой связи представляется целесообразным изучить возможность использования в свекловичных севооборотах различных гербицидов нового поколения, поставляемых в республику, оценивая при этом не только эффективность их применения на предшествующих культурах, но и характер последействия этих препаратов на последующую сахарную свек-

лу, который в значительной степени зависит от химического состава используемого препарата, нормы его расхода и почвенно-климатических условий.

Условия и методика проведения исследований

Изучение эффективности гербицидов на основе имидазолиона и сульфонилмочевины проводили в 2002-2006 гг. в Несвижском районе Минской области в звене севооборота горох – озимая пшеница – сахарная свекла на окультуренной дерново-подзолистой супесчаной почве (гумус – 2,56-2,90%, Р₂O₅ – 245-291 мг/кг, K₂O – 248-280 мг/кг почвы, pH_{KCl} – 5,97-6,60). Технологию возделывания в опытах указанных выше культур осуществляли в соответствии с отраслевыми регламентами. Исследования проводили методом расщепленных делянок. В посевах гороха закладывали делянки первого порядка площадью 720 м². На них в качестве эталона использовали гербицид базагран М (3,0 л/га), который достаточно быстро разлагается в почве и не оказывает отрицательного последействия на последующие культуры. С этим препаратом сравнивали эффективность трех норм расхода (0,75; 1,0; 1,5 л/га) гербицида пивот, который является производным имидазолиона и характеризуется повышенной персистентностью. В посевах последующей озимой пшеницы каждый из указанных выше вариантов разбивали на делянки второго порядка площадью 60 м². Одна из этих делянок являлась контролем, где химическую прополку не проводили, а на остальных в соответствии со схемой, представленной в таблицах 2-4, применяли различные по персистентности гербициды на основе сульфонилмочевины. В посевах сахарной свеклы все делянки также имели площадь 60 м², и трехкратно с разрывом во времени, по мере появления всходов сорняков, их обрабатывали общим фоном смесь гербицидов бетанап эксперт ОФ и голтикс (1,0 + 1,0 л/га). Такая схема применения гербицидов в звене севооборота позволяет не только оценить последействие на сахарную свеклу используемых на предшествующей озимой пшенице сульфонилмочевинных препаратов. Анализ информации, полученной в контрольных вариантах, где химическую прополку зернового предшественника не проводили, дает возможность выявить также характер последействия на сахарную свеклу используемого при возделывании гороха гербицида пивот.

Результаты исследований и их обсуждение

Установлено, что использование в посевах гороха гербицида пивот обеспечило прибавку урожая зерна этой культуры 4,1-8,9% по сравнению с применением широко используемого препарата базагран М [5]. При возделывании озимой пшеницы после предшественника, на котором применяли

гербицид пивот, из-за его последействия значительно сокращался ассортимент сульфонилмочевинных гербицидов, способных обеспечить существенное (более 5%) увеличение урожая зерна этой культуры [6]. Под влиянием последействия применяемых на указанных выше предшественниках гербицидов урожайность сахарной свеклы в среднем за 3 года колебалась в пределах 56,5-64,3 т/га, сахаристость корнеплодов – 19,0-19,5%, а сбор сахара – 9,7-11,1 т/га [7].

Для выявления наиболее рациональной системы гербицидов, применяемых в звене свекловичного севооборота, проведена оценка экономической эффективности их использования в соответствии с общепринятой методикой. Расчет производственных затрат при возделывании сельскохозяйственных культур осуществляли с учетом стоимости семян, минеральных удобрений, пестицидов, удельных эксплуатационных затрат на выполнение операций в соответствии с технологической картой перспективным комплексом машин, которые включают амортизационные отчисления, затраты на текущий ремонт, техобслуживание и хранение техники, заработную плату, а также стоимость ГСМ. Расчеты показали, что чистый доход в варианте, где в посевах гороха применяли базагран М, был равен 38,47 долл./га. При использовании оптимальной нормы пивота (1,0 л/га) был получен наибольший чистый доход, который составил 41,84 долл./га, что на 3,37 долл./га больше по сравнению с традиционно используемым в посевах этой зернобобовой культуры базаграном М. Рентабельность и себестоимость в указанных выше вариантах была практически одинаковой [5].

Независимо от использования гербицидов на предшествующем горохе максимальный чистый доход (228,95-246,54 долл./га) при возделывании последующей озимой пшеницы обеспечил сульфонилмочевинный гербицид ларен (10 г/га). В этом варианте наблюдалась также наибольшая рентабельность производства зерна (57,0-62,0%) и наименьшая его себестоимость (8,69-8,91 долл./ц). Другие изучаемые сульфонилмочевинные гербициды уступали ларену по указанным выше экономическим показателям. Наименьший чистый доход при возделывании озимой пшеницы (129,11 долл./га) был получен в варианте, где на фоне предшествующего использования пивота в норме 1,5 л/га применяли сульфонилмочевинный гербицид церто плюс (0,15 кг/га). Минимальной в этом случае была и рентабельность (33,1%) при наибольшей себестоимости зерна, составившей в среднем 10,57 долл./ц [6].

При возделывании последней культуры звена севооборота - сахарной свеклы - наибольший чистый доход был получен в варианте, где в посевах гороха и озимой пшеницы применяли, соответственно, пивот в норме 0,75 л/га и кугар (1,0 л/га). В среднем за 3 года указанный выше показатель в этом варианте составил 1387,6 долл./га при рентабельности 98,8% и себестоимости продукции 21,8 долл./т. Примерно, такими же экономические показатели были в варианте, где на предшествующем горохе применяли пивот в норме 1,0 л/га, а на озимой пшенице – хармони (25 г/га). В этом случае чистый доход составил 1351,6 долл./га, рентабельность – 96,9%, а себестоимость – 21,8 долл./т. Использование других гербицидов на предшественниках способствовало снижению эффективности возделывания сахарной свеклы. Причем наименьший чистый доход (1108,5 долл./га) был получен в варианте, где на фоне предшествующего применения пивота (1,5 л/га) озимую пшеницу обрабатывали гербицидом сатис (0,15 кг/га). Рентабельность в этом случае составила 81,9%, а себестоимость продукции – 23,6 долл./т.

Оценка полученных результатов, включающая все возделываемые культуры звена свекловичного севооборота, свидетельствует о том, что основные экономические показатели существенно изменялись в зависимости от используемых гербицидов. Так, при возделывании гороха с применением базаграна М наибольший суммарный чистый доход за звено севооборота был получен в варианте, где в посе-

вах последующей озимой пшеницы использовали гербицид хармони (25 г/га). В среднем за период исследований этот показатель здесь составил 1487,48 долл./га при рентабельности 70,7%. На фоне предшествующего применения базаграна М при обработке посевов озимой пшеницы секатором (0,2 кг/га) эти показатели были лишь на 21,34 долл./га и 0,7% ниже, а наибольшее их снижение отмечалось в том случае, если на зерновой культуре применяли сатис (0,15 кг/га) и гранстар (25 г/га), которые оказывали наибольшее отрицательное последействие на сбор сахара. Суммарный чистый доход и рентабельность за звено севооборота при этом снизились, соответственно, на 153,84 и 127,23 долл./га и 6,5 и 5,3% (таблица).

Гербицид пивот, который, как уже отмечалось, характеризуется повышенной персистентностью, снижал засоренность не только посевов гороха, но и последующих озимой пшеницы и сахарной свеклы, что оказывало определенное положительное влияние на их урожайность. Поэтому наибольший суммарный чистый доход в звене свекловичного севооборота (1601,55 долл./га) был получен в варианте, где в посевах гороха применяли пивот (0,75 л/га), а озимой пшеницы – кугар (1,0 л/га). Рентабельность здесь составила 74,1%. Несколько ниже эти показатели были в варианте, где для химической прополки посевов гороха и озимой пшеницы использовали, соответственно, пивот (1,0 л/га) и хармони (25 г/га) – 1584,78 долл./га и 73,6%. На фоне максимальной нормы расхода пивота (1,5 л/га) наибольшие чистый доход и рентабельность обеспечило применение хармони (25 г/га) – 1476,96 долл./га и 68,4%.

Оценивая полученные результаты по лучшим вариантам опыта, можно заключить, что в звене свекловичного севооборота при использовании в посевах гороха гербицида базагран М (3,0 л/га) чистый доход снижался в среднем на 97,3-114,7 долл./га, т.е. в 1,07-1,08 раза по сравнению с применением на этой культуре пивота в нормах 0,75 и 1,0 л/га. Расчеты свидетельствуют о том, что под влиянием необоснованного подбора сульфонилмочевинных гербицидов для химической прополки озимой пшеницы из-за их отрицательного последействия на сахарную свеклу суммарный чистый доход в звене свекловичного севооборота может снижаться на 21,34-218,66 долл./га, т.е. в 1,02-1,16 раза. Наибольшее снижение этого показателя отмечалось при использовании на зерновом предшественнике сахарной свеклы гербицидов сатис (0,15 кг/га) и гранстар (25 г/га). Минимальный суммарный чистый доход в звене свекловичного севооборота при применении гербицидов, разрешенных в настоящее время для использования в республике, был получен в период исследований в варианте, где в посевах гороха применяли базагран М (3,0 л/га), а на озимой пшенице гранстар (25 г/га) – 1360,25 долл./га, что в 1,18 раза меньше по сравнению с указанным выше наиболее эффективным вариантом.

Выводы

1. В звене свекловичного севооборота наибольший чистый доход в посевах гороха обеспечило применение гербицида пивот в норме 1,0 л/га – 41,84 долл./га при рентабельности 11,8%. При возделывании последующей озимой пшеницы наиболее эффективным оказалось использование гербицида ларен (10 г/га), который обеспечил чистый доход 228,95-246,54 долл./га, а рентабельность – 57,9-62,0% в зависимости от препарата, применяемого для проведения химической прополки предшественника. Под влиянием последействия производных имидазолиона и сульфонилмочевины, которые использовали в посевах гороха и озимой пшеницы, чистый доход и рентабельность при возделывании последующей сахарной свеклы колебались в широких пределах и были максимальными (1387,6 долл./га и 98,8%) в варианте, где на зернобобовом предшественнике применяли пивот (0,75 л/га), а на зерновом – кугар (1,0 л/га).

2. На окультуренной супесчаной почве с повышенным содержанием гумуса суммарный чистый доход, полученный в звене севооборота горох – озимая пшеница – сахарная

Экономическая эффективность применения гербицидов в звене свекловичного севооборота (среднее, 2002-2006 гг.)

Применяемый гербицид		Стоимость продукции, долл./га	Производственные затраты, долл./га	Чистый доход, долл./га	Рентабельность, %
Горох	Озимая пшеница				
Базагран М, 375 г/л в.р., 3,0 л/га	Контроль	3518,91	2073,00	1445,91	69,8
	Гранстар, 75% с.т.с., 25 г/га	3441,54	2081,29	1360,25	65,4
	Хармони, 75% с.т.с., 25 г/га	3590,40	2102,92	1487,48	70,7
	Ларен, СП, 10 г/га	3539,13	2085,47	1453,66	69,7
	Гусар, ВДГ, 0,2 кг/га	3522,70	2110,22	1412,48	66,9
	Секатор, ВДГ, 0,2 кг/га	3561,06	2094,92	1466,14	70,0
	Линтур, ВДГ, 0,18 кг/га	3525,53	2086,66	1438,87	69,0
	Сатис, СП, 0,15 кг/га	3409,99	2076,35	1333,64	64,2
	Кугар, КС, 1,0 л/га	3551,70	2109,44	1442,26	68,4
	Церто плюс, ВДГ, 0,15 кг/га	3518,54	2095,50	1423,04	67,9
Пивот, 10% в.к., 0,75 л/га	Контроль	3673,90	2102,07	1571,83	74,8
	Гранстар, 75% с.т.с., 25 г/га	3554,06	2118,33	1435,73	67,8
	Хармони, 75% с.т.с., 25 г/га	3647,64	2130,32	1517,32	71,2
	Ларен, СП, 10 г/га	3611,64	2133,56	1478,08	69,3
	Гусар, ВДГ, 0,2 кг/га	3618,53	2145,78	1472,75	68,6
	Секатор, ВДГ, 0,2 кг/га	3565,10	2107,58	1457,52	69,2
	Линтур, ВДГ, 0,18 кг/га	3565,24	2111,10	1454,14	68,9
	Сатис, СП, 0,15 кг/га	3490,16	2107,27	1382,89	65,6
	Кугар, КС, 1,0 л/га	3762,18	2160,63	1601,55	74,1
	Церто плюс, ВДГ, 0,15 кг/га	3621,99	2122,33	1499,66	70,7
Пивот, 10% в.к., 1,0 л/га	Контроль	3650,08	2128,00	1522,08	71,5
	Гранстар, 75% с.т.с., 25 г/га	3684,66	2147,53	1537,13	71,6
	Хармони, 75% с.т.с., 25 г/га	3737,64	2152,86	1584,78	73,6
	Ларен, СП, 10 г/га	3580,24	2128,15	1452,09	68,2
	Гусар, ВДГ, 0,2 кг/га	3656,47	2148,40	1508,07	70,2
	Секатор, ВДГ, 0,2 кг/га	3609,04	2123,21	1485,83	70,0
	Линтур, ВДГ, 0,18 кг/га	3569,13	2124,95	1444,18	68,0
	Сатис, СП, 0,15 кг/га	3549,20	2124,91	1424,29	67,0
	Кугар, КС, 1,0 л/га	3576,37	2146,37	1430,00	66,6
	Церто плюс, ВДГ, 0,15 кг/га	3543,87	2116,29	1427,58	67,5
Пивот, 10% в.к., 1,5 л/га	Контроль	3581,34	2141,81	1439,53	67,2
	Гранстар, 75% с.т.с., 25 г/га	3428,47	2132,88	1295,59	60,7
	Хармони, 75% с.т.с., 25 г/га	3634,79	2157,83	1476,96	68,4
	Ларен, СП, 10 г/га	3598,12	2146,63	1451,49	67,6
	Гусар, ВДГ, 0,2 кг/га	3566,86	2165,24	1401,62	64,7
	Секатор, ВДГ, 0,2 кг/га	3572,77	2143,60	1429,17	66,7
	Линтур, ВДГ, 0,18 кг/га	3509,31	2138,51	1370,80	64,1
	Сатис, СП, 0,15 кг/га	3418,07	2128,29	1289,78	60,6
	Кугар, КС, 1,0 л/га	3563,81	2161,83	1401,98	64,9
	Церто плюс, ВДГ, 0,15 кг/га	3461,49	2123,63	1337,86	63,0

свекла, увеличился по лучшим вариантам в среднем на 97,3-114,7 долл./га, т.е. в 1,07-1,08 раза, при использовании на зернобобовой культуре гербицида пивот (0,75-1,0 л/га) в сравнении с применением базаграна М (3,0 л/га). Максимальный суммарный чистый доход и наибольшая рентабельность производства продукции звена свекловичного севооборота были получены в том случае, если в посевах гороха применяли пивот (0,75 л/га), а озимой пшеницы – кураг (1,0 л/га) или, соответственно, пивот (1,0 л/га) и хармони (25 г/га). В среднем за период исследований указанные выше показатели при этих системах гербицидов находились в пределах 1584,78-1601,55 долл./га и 73,6-74,1%. Под влиянием необоснованного подбора сульфонилмочевинных гербицидов для химической прополки озимой пшеницы из-за их отрицательного последействия на сахарную свеклу суммарный чистый доход в звене свекловичного севооборота может снижаться на 21,34-218,66 долл./га, т.е. в 1,02-1,16 раза. Наибольшее снижение этого показателя отмечалось при использовании на зерновом предшественнике сахарной свеклы гербицидов сатис (0,15 кг/га) и гранстар (25 г/га). За счет нерационального использования разрешенных в настоящее время для применения в Республике гербицидов суммарный чистый доход в звене свекловичного севооборота может уменьшиться в 1,18 раза.

УДК 632. 954:633. 15:632. 51

ТАРАН НАДЕЖНО ЗАЩИТИТ КУКУРУЗУ

С.А. Колесник, старший научный сотрудник, А.В. Сташкевич, младший научный сотрудник
Институт защиты растений

В статье излагаются результаты изучения влияния гербицида таран, ВДГ (римсульфурон, 50% + тифенсульфурон-метил, 25%) на засоренность посевов кукурузы при внесении в фазе 2-6 листьев культуры в смеси с ПАВ агро. Препарат оказывает существенное влияние на снижение засоренности посевов однолетними и многолетними злаковыми, а также однолетними двудольными сорняками. В 2009 г. получена общая гибель сорных растений 81,3-89,9%, пырея ползучего – 89,2%. В результате снижения засоренности сохраненный урожай зеленой массы кукурузы составил 590,2-614,9 ц/га.

Введение

В повышении урожая кукурузы и его качества большое значение имеет применение прогрессивной технологии выращивания этой культуры. Основные приоритеты при возделывании кукурузы – это полноценное минеральное питание, оптимальный срок сева, своевременная и эффективная борьба с сорными растениями, качественная уборка [1]. Потери урожая кукурузы от засоренности достигают значительных размеров. По нашим данным, если исходная засоренность отдельных посевов составляет 418-827 шт/м², то потери урожая зеленой массы (в случае отказа от прополки) достигают 76,0-89,5%, поэтому применение гербицидов занимает ведущее место в технологии возделывания кукурузы.

Объективной основой эффективной химической защиты растений являются данные о фитосанитарном состоянии посевов. Проведенные после химпрополки обследования полей Республики в 2003-2010 гг. показали, что по сравнению с 1996-2002 гг. засоренность посевов кукурузы снизилась в 2 раза и составила 57,6 шт/м². Более половины обследованных полей засорены просом куриным, пыреем ползучим, марью белой, горцем выонковым, фиалкой полевой, дремой белой. На третьей части полей встречаются ромашка непахучая, осот полевой, горцы шероховатый и птичий (таблица 1). Численность сорных растений значительно превышает порог вредоносности (3-10 шт/м²).

Литература

- Баздырев, Г.И. Сорные растения и борьба с ними / Г.И. Баздырев, Б.А. Смирнов. – М.: Московский рабочий, 1986. - 190 с.
- Грудев, Г.С. Проблемы борьбы с сорняками на современном этапе / Г.С. Грудев / Актуальные вопросы борьбы с сорняками растениями; под ред. Г.С. Грудева. – М.: Колос, 1980. – С. 3-15.
- Спиридонов, Ю.Я. Гербициды как составляющая экологически безопасной системы средств защиты растений / Ю.Я. Спиридонов, Г.Е. Ларина //Защита растений: сб. науч. трудов /РУП “Институт защиты растений НАН Беларусь” (Стратегия и тактика защиты растений: тез. докл. Между. науч.-конф. (28 февраля-2 марта 2006 года). – Минск, 2006. – Вып.30, ч.1. – С. 155-158.
- Спиридонов, Ю.Я. К вопросу об остаточном действии сульфонилмочевинных гербицидов в России / Ю.Я. Спиридонов [и др.] //Научно-обоснованные системы применения гербицидов для борьбы с сорняками в практике растениеводства: материалы третьего Между. науч.-практик. конф., посвященной 80-летию образования Института земеделия; 29 июня 2007 г., г. Жодино / РУП «Научно-практический центр НАН Беларусь по земледелию». – Минск: ИВЦ Минфина, 2007. - С. 242-244.
- Лукьянок, Н.А. Эффективность гербицидов на основе сульфонилмочевины при возделывании озимой пшеницы / Н.А. Лукьянок, С.Н. Гайтюкевич, Л.А. Булавин // Защита растений: сб. науч. тр. РУП «Институт защиты растений». - Несвиж, 2007. - Вып. 31. - С. 45-55.
- Лукьянок, Н.А. Влияние последействия гербицидов на продуктивность сахарной свеклы / Н.А. Лукьянок, С.Н. Гайтюкевич, Л.А. Булавин // Вестник Белорусской государственной сельскохозяйственной академии. – Горки: БГСХА, 2008. - №3. - С. 69-73.

In the article the results of studying the herbicide Taran, WDG (rimsulfuron, 50% + tifensulfuron-methyl, 25%) on corn crops weed infestation by application at 2-6 corn leaves in a mixture with SAS Agro are presented. The preparation renders an essential influence on corn crops annual and perennial grass weeds and also annual dicotyledonous weed infestation decrease. In 2009 total weed plant kill has made 81,3-89,9%, Agropyron repens - 89,2%. As a result of weed infestation decrease the preserved corn green mass yield has made 590,2-614,9 cwt/ha.

Кукуруза, в отличие от большинства культурных растений, характеризуется повышенной устойчивостью ко многим классам гербицидов. В настоящее время на многих полях применяются гербициды на основе 2,4-Д (прима, диален супер, эстерон и др.). Оптимальные сроки их применения на раннеспелых и среднеспелых гибридах кукурузы – в фазе 3-5 листьев, а на позднеспелых – в фазе 3-7 листьев. Несоблюдение сроков и норм использования гербицидов этой группы сопровождается повреждением растений кукурузы путем скручивания листьев, ломкости стеблей и опорных корней, что в конечном итоге отражается на уровне урожая культуры [2].

Гербициды сульфонилмочевинной группы на основе римсульфурина и никосульфурина имеют широкий спектр действия, включающий однолетние и многолетние злаковые, а также многие однолетние двудольные сорняки. Наиболее чувствительная фаза сорняков – проростки (всходы – два настоящих листа), поэтому гербициды можно вносить с фазы двух листьев культуры. «Окно» безопасного применения – до фазы 6-8 листьев культуры. К основным преимуществам сульфонилмочевинной группы препаратов относят высокую биологическую эффективность при соблюдении необходимых условий их применения, небольшие нормы расхода, более совершенные препаративные формы, что позволяет уменьшить их непроизводственные потери.

Таблица 1 - Численность и встречаемость сорных растений в посевах кукурузы после проведения защитных мероприятий (маршрутное обследование, РУП «Институт защиты растений»)

Вид сорного растения	1996-2002 гг.		2003-2010 гг.	
	количество сорняков, шт/м ²	встречаемость, %	количество сорняков, шт/м ²	встречаемость, %
Просо куриное	38,2	85,9	10,5	64,3
Пырей ползучий	31,1	72,6	9,2	51,4
Марь белая	16,2	86,7	6,5	64,9
Звездчатка средняя	6,7	45,2	1,8	18,8
Фиалка полевая	4,3	57,8	5,1	47,4
Горец вьюнковый	2,6	69,6	3,0	63,4
Осот полевой	2,3	45,9	1,3	32,0
Ромашка непахучая	2,1	40,7	1,4	30,5
Горец шероховатый	1,8	48,9	1,5	35,1
Горец птичий	1,1	43,7	1,0	40,3
Щирица запрокинутая	1,6	22,2	0,5	11,7
Щетинник зеленый	0,9	20,7	0,5	8,6
Дрема белая	0,8	32,6	1,5	47,4
Бодяк полевой	0,5	20,7	0,8	18,5
Всего сорняков	127,6	-	57,6	-

Кроме того, применение пониженных норм гербицидов с ПАВ позволяет снизить гербицидную нагрузку на окружающую среду на 25-30% [3].

Целью наших исследований было изучение эффективности гербицида таран, ВДГ (римсульфурон, 50% + тифенсульфурон-метил, 25%) компании ООО «Франдеса» (Беларусь) при внесении в фазе 2-6 листьев культуры в борьбе с однолетними и многолетними злаковыми и однолетними двудольными сорняками растениями.

Методика исследований

В 2009-2010 гг. на опытном поле РУП «Институт защиты растений» закладывали мелкоделяночные опыты по изучению эффективности гербицида таран, ВДГ, в 2010 г. - производственный опыт в посевах СПК «Щомыслица» Минского района. Исследования проводили в соответствии с «Методическими указаниями...» [4]. Агротехника возделывания кукурузы - общепринятая для центральной зоны Республики Беларусь. Норма высева в мелкоделяночных опытах в 2009 г. – 100 тыс. всхожих зерен/га, в 2010 г. – 120 тыс. всхожих зерен/га, ширина междуядий - 70 см. Сев проводили в 2009 г. 8 мая (гибрид ЛГ 3214), в 2010 г. – 14 мая (гибрид Полесский 212 СВ). В производственном опыте гибрид Кубанский 247 МВ высевали 20 мая с нормой высева 100 тыс. всхожих зерен/га. По результатам агрохимической характеристики почвы, обеспеченность гумусом пахотного горизонта в 2009 г. – 2,49%, рН – 6,4; в 2010 г. – 2,15%, рН – 7,0 (опытное поле института) и 1,9%, рН – 6,5 (СПК «Щомыслица»). Предшественник в 2009 г. – овес, в 2010 г. – кукуруза (опытное поле института) и ячмень (СПК «Щомыслица»). Минеральные удобрения вносили весной в предпосевную культуризацию $N_{90}P_{60}K_{90}$ (опытное поле института) и $N_{170}P_{90}K_{140}$ (СПК «Щомыслица»). Повторность мелкоделяночного опыта - четырехкратная, площадь учетной делянки - 20 м², расположение делянок - рендомизированное. В производственном опыте повторность - двукратная, площадь делянки - 5 га, расположение - однорядное. Гербициды применяли в мелкоделяночных опытах методом сплошного опрыскивания ручным опрыскивателем «Jaclo», в производственном - тракторным опрыскивателем «Зубр» с нормой расхода рабочей жидкости 200 л/га.

До внесения гербицидов проведен количественный учет засоренности с целью определения численности и видового

состава сорных растений в посевах кукурузы. В период применения препаратов фаза развития малолетних двудольных сорняков - 2-4 настоящих листа, однолетних злаковых – кущение, высота пырея ползучего - 10-15 см. Количественно-весовые учеты засоренности проводили через 30 и 60 дней после внесения гербицидов. За ростом и развитием растений проводили фенологические наблюдения. Данные обрабатывали методом дисперсионного анализа.

Результаты исследований и их обсуждение

Вегетационный сезон в 2009 г. был прохладным и влажным. Сложившиеся условия сдерживали рост культуры в первой половине вегетации. Только с середины июля установилась теплая погода, и кукуруза стала активно формировать урожай. Средняя температура воздуха в мае 2010 г. была выше среднемноголетней на 2,7 С. Осадков в мае выпало выше нормы. Сев культуры проводили 14 мая в прогретую влажную почву. В течение вегетационного периода погодные условия были благоприятными для роста и развития кукурузы, стояла теплая погода с достаточным количеством осадков (таблица 2).

В 2009 г. общая засоренность перед применением гербицидов составляла 178,0 шт/м². Среди видов сорных растений в посеве наибольшее распространение имел пырей ползучий (50,2 шт/м²). В меньшем количестве присутствовали подмаренник цепкий (27,0 шт/м²), марь белая (16,2), фиалка полевая (16,2), ромашка непахучая (15,2), звездчатка средняя (14,0), просо куриное (13,0 шт/м²) и др.

Гибель сорных растений через месяц после внесения гербицида таран, ВДГ (20-25 г/га) в смеси с ПАВ агро (0,2 л/га) составила 81,3-89,9%, их масса снизилась на 83,2-94,7% (таблица 3).

Количество стеблей пырея ползучего уменьшилось на 89,2%, их вегетативная масса – на 83,8-89,8%. Эффективность тарана против проса куриного составила 93,3-100% по количеству и 88,6-100% по массе. Препарат эффективно действовал на двудольные сорняки. Гибель мари белой составила 73,1-76,9%, подмаренника цепкого – 92,0-100, ромашки непахучей – 100, горца вьюнкового – 37,8-94,6%. Необходимо отметить, что изучаемые препараты эффективны против мари белой в фазе 2-4 настоящих листьев, переросшие растения мари белой (4-6 листьев) можно уничтожить

Таблица 2 – Агрометеорологические показатели за период вегетации кукурузы (по данным агрометеостанции Минск)

Месяц	Средняя температура воздуха, С			Сумма осадков, мм		
	2009 г.	2010 г.	среднемноголетняя	2009 г.	2010 г.	среднемноголетняя
Май	12,6	15,0	12,3	59,7	101,7	59,1
Июнь	16,3	18,6	16,4	158,6	161,0	81,9
Июль	18,5	22,9	17,5	135,7	105,6	89,5
Август	16,6	21,6	16,3	71,4	70,8	80,1

Таблица 3 – Эффективность применения гербицида таран в посевах кукурузы
(мелкоделяночный опыт, РУП «Институт защиты растений», 2009 г.)

Вариант	Гибель сорняков, % к контролю				Урожайность, ц/га
	пырея ползучего	проса куриного	мари белой	всех	
Контроль (без прополки)	111,0	15,0	26,0	267,0	79,5
Базис, 75% в.р.г. + тренд 90 – 20 г/га + 0,2 л/га (эталон)	80,2	73,3	65,4	76,0	608,4
Базис, 75% в.р.г. + тренд 90 – 25 г/га + 0,2 л/га (эталон)	73,0	100	80,8	84,3	718,2
Таран, ВДГ + ПАВ агро – 20 г/га + 0,2 л/га	89,2	93,3	76,9	81,3	669,7
Таран, ВДГ + ПАВ агро – 25 г/га + 0,2 л/га	89,2	100	73,1	89,9	694,4

Примечание - В контроле: количество сорных растений, шт/м².

только внесением баковой смеси данных гербицидов с 2,4-Д.

Учет засоренности через два месяца после обработки показал, что гибель сорных растений после внесения гербицидов не снизилась по сравнению с первым учетом. Количество сорняков в вариантах с внесением гербицида таран, ВДГ (20-25 г/га) в смеси с ПАВ агро (0,2 л/га) уменьшилось на 93,2-98,5%, их масса - на 82,0-87,7%. Вегетативная масса пырея ползучего снизилась на 81,3-92,4%, проса куриного – на 78,1-91,2, мари белой – на 83,1-87,6, горца вынкового – на 83,3-84,5%. По биологической эффективности таран, ВДГ находился на одном уровне с эталонным гербицидом базис, 75% в.р.г. Уборку кукурузы проводили 2 сентября. В результате снижения засоренности получены достоверные прибавки урожая зеленой массы кукурузы, которые составили 590,2-614,9 ц/га в вариантах с внесением гербицида таран, ВДГ и 528,9-638,7 ц/га - в эталонных вариантах.

В 2010 г. посевы кукурузы были сильно засорены просом куринным (243,7 шт/м²), в меньшем количестве присутствовали марь белая (73,9 шт/м²), ярутка полевая (49,1), ромашка непахучая (45,6), звездчатка средняя (45,3), фиалка полевая (44,5), горец шероховатый (42,1), горец вынковый (21,6), пырей ползучий (21,1), подмаренник цепкий (16,8), осот полевой (11,2), пикульник обыкновенный (7,2 шт/м²) и др.

На гербицидном фоне через месяц после обработки полностью погибли пастушья сумка, звездчатка средняя, пикульник обыкновенный и самосев рапса. Общая гибель сорных растений после внесения гербицида таран, ВДГ (20-25 г/га) в смеси с ПАВ агро (0,2 л/га) составила 89,5-94,2%, их масса снизилась на 91,0-95,6%. Вегетативная масса мари белой уменьшилась на 92,5-93,6%, горца шероховатого - на 99,5-100, пырея ползучего – на 80,6-88,9, проса куриного – на 99,2-99,4%. Устойчивым к действию изучаемых препаратов оказался паслен черный: во всех вариантах опыта с внесением гербицидов отмечено нарастание его количества и массы по отношению к контролю без прополки.

Аналогичные данные получены при проведении учета засоренности через два месяца после обработки. Учет урожая (9 сентября) показал, что его величина зависела от биологической эффективности гербицидов. Сохраненный урожай зеленой массы кукурузы составил 251,6-308,1 ц/га.

В производственном опыте в СПК «Щомыслица» Минского района в 2010 г. из сорных растений в посевах преобладали пырей ползучий (64,0 шт/м²), подмаренник цепкий (40,0) и марь белая (28,0 шт/м²). Оценку биологической и хозяйственной эффективности гербицида таран, ВДГ проводили при внесении его в норме 25 г/га в смеси с ПАВ агро (0,2 л/га). Через месяц после внесения гербицида полностью погибли звездчатка средняя и горец шероховатый. Вегетативная масса пырея ползучего уменьшилась на 88,9%, подмаренника цепкого – на 92,9, мари белой – на 85,7%. Общая гибель сорняков составила 89,6%, их масса снизилась на 91,5%, при этом получен сохраненный урожай зерна кукурузы 108,4 ц/га.

Выводы

Из проведенных нами исследований можно сделать вывод, что гербицид таран, ВДГ (римульфурон, 50% + тифенсульфурон-метил, 25%) в нормах 20-25 г/га в смеси с ПАВ агро (0,2 л/га) показал высокую эффективность в борьбе с однолетними и многолетними злаковыми и однолетними двудольными сорняками растениями при внесении в фазе 2-6 листвьев культуры. В 2009 г. получена общая гибель сорных растений 81,3-89,9%, пырея ползучего – 89,2, проса куриного – 93,3-100, мари белой – 73,1-76,9, ромашки непахучей – 100%. По результатам исследований гербицид таран, ВДГ включен в Государственный реестр средств защиты растений (пестицидов) и удобрений, разрешенных к применению на территории Республики Беларусь.

Литература

1. Кукуруза / Д. Шпаар [и др.]; под общ. ред. В.А. Щербакова. – Минск: Беларуская наука, 1998. – 199 с.
2. Спиридонов, Ю.Я. Каллисто - решение проблемы с трудноискоренимыми сорняками в посевах кукурузы / Ю.Я. Спиридонов // Кукуруза и сорт. – 2008. – №5. – С. 18-19.
3. Миренков, Ю.А. Гербициды – производные сульфонилмочевины и их особенности / Ю.А. Миренков, А.Г. Власов // Проблемы сорной растительности и методы борьбы с ней: материалы междунар. науч.-практ. конф., посвящ. 70-летию проф. Н.И. Протасова. – Горки, 2004. – С. 68-71.
4. Методические указания по проведению регистрационных испытаний гербицидов в посевах сельскохозяйственных культур в Республике Беларусь / Научно-практический центр НАН Беларуси по земледелию: Институт защиты растений; составители: С.В. Сорока, Т.Н. Лапковская. – Несвиж: МОУП «Несвижская укрупненная типография им. С. Будного», 2007. - 58 с.

ВЛИЯНИЕ ПОЧВЕННЫХ УСЛОВИЙ НА ВКУСОВЫЕ КАЧЕСТВА СОРТОВ КАРТОФЕЛЯ БЕЛОРУССКОЙ СЕЛЕКЦИИ

О.Б. Незаконова, аспирант, Л.Н. Козлова, В.Л. Маханько, кандидаты с.-х. наук
НПЦ НАН Беларусь по картофелеводству и плодоовощеводству

В статье изложены результаты исследований 2005-2007 гг. по изучению влияния типа почвы на вкусовые качества отварного, жареного картофеля и оладий картофельных, приготовленных из сортов картофеля белорусской селекции.

Установлено, что при выращивании картофеля на разных по гранулометрическому составу типах почв изменяются вкусовые качества блюд из картофеля.

Введение

Картофель прочно вошел в ежедневный рацион питания белорусов, а вареный и жареный картофель, оладьи из картофеля стали самыми популярными блюдами национальной кухни.

Вкус картофеля – один из главных показателей потребительского качества клубней. Вкусовые качества обусловливаются наличием в сыром продукте определенных веществ или являются результатом химических и ферментативных изменений, происходящих при кулинарной обработке и хранении клубней. Вкус, как и большинство качественных признаков, определяется генотипом и условиями выращивания. Однако различия между сортами по генотипическому признаку более существенны, чем различия, связанные с типом почв, на которых возделывается картофель. В формировании вкусовых качеств картофеля участвуют свободные аминокислоты (глутаминовая, аспарагиновая), липиды, сахара, мононуклеотиды. Присущий картофелю вкус появляется только после варки, т.к. одна из нуклеиновых кислот (рибонуклеиновая) в процессе варки распадается, и фрагменты, её составляющие, осахариваясь, создают видовой «буket». Клубни картофеля содержат довольно высокое количество нуклеотидов, содержание которых при варке всегда возрастает, причем у вкусных сортов в гораздо большей степени, чем у невкусных сортов [1,2,3].

На кулинарные качества картофеля влияют погодные условия в период вегетации. В избыточно увлажненные годы отмечается ухудшение вкусовых качеств вареных клубней.

Вкусовые качества зависят, прежде всего, от сортовых особенностей клубней, однако, как отмечают исследователи, более вкусными всегда являются клубни, выращенные на супесчаных почвах в сравнении с суглинистыми. Клубни, выращенные на торфяно-болотных почвах, отличаются плохими вкусовыми качествами.

Вкус клубней сильно изменяется в зависимости от органических и минеральных удобрений, их доз и соотношений. Повышенные дозы азотных удобрений ухудшают вкус, способствуют потемнению клубней после варки. Увеличение дозы фосфора до Р₁₂₀ значительно улучшает вкус клубней [4,5,6,7,8].

Материал и методы исследований

Исследования выполнены в 2005-2007 гг. в РУП «Научно-практический центр НАН Беларусь по картофелеводству и плодоовощеводству».

Материалом для исследований служили 32 сорта картофеля, внесенные в Государственный реестр Республики Беларусь: Аксамит, Дельфин, Каприз, Лазурит и Лилея – ранней группы спелости; Бриз, Дина, Нептун, Одиссей, Явар – среднеранней; Альтайр, Дубрава, Колорит, Криница, Ро-

Results of 2005-2007 research of the influence of soil type on the taste qualities of boiled and fried potato and potato pancakes, made from Belarusian potato varieties are presented in the article.

It was established that taste qualities of potato products change when the potato is grown on the soils that differ in granulometric structure.

синка, Скарб и Талисман – среднеспелой; Блакит, Верас, Ветразь, Ласунак и Лошицкий – среднепоздней; Атлант, Белорусский 3, Веснянка, Выток, Зарница, Здабытак, Орбита, Синтез, Сузорье и Темп – поздней групп спелости.

Клубни изучаемых сортов картофеля выращивали на дерново-подзолистой супесчаной, дерново-подзолистой легкосуглинистой и торфяно-болотной почвах. Оценку вкусовых качеств отварного, жареного картофеля и оладий картофельных проводили после уборки и через 5 месяцев хранения.

Агротехника, применявшаяся в опытах, традиционная для зоны выращивания.

Изготовление отварного картофеля осуществляли в лабораторных условиях по следующей схеме: мойка клубней; механическая очистка от кожицы на машине МОК-150-04 с последующей ручной доочисткой; варка на пару в течение 20 мин.

Изготовление жареного картофеля осуществляли по следующей схеме: мойка клубней; механическая очистка от кожицы на машине МОК-150-04 с последующей ручной доочисткой; нарезка клубней брусками (сечение 7x7 мм) на овощерезке Бернера; отбор брусков стандартного размера; обжаривание в нагретом до 160 С подсолнечном масле до готовности; внесение поваренной соли в готовый продукт.

Изготовление оладий картофельных осуществляли по схеме: мойка клубней; механическая очистка от кожицы на машине МОК-150-04 с последующей ручной доочисткой; измельчение клубней на овощетерке до однородной массы; внесение поваренной соли; обжаривание в нагретом растительном масле до готовности.

Оценку вкусовых качеств картофелепродуктов проводили органолептическим методом по 9-балльной шкале, где 9 – самое высокое выражение признака.

Статистическую обработку полученных экспериментальных данных проводили методом дисперсионного анализа, используя пакет прикладных программ “AB-STAT” версия 1.1, предоставленный Б.Ю. Аношенко (Институт генетики и цитологии НАН Республики Беларусь).

Результаты исследований и их обсуждение

В наших исследованиях в послематериальном периоде балл оценки вкуса отварного картофеля, приготовленного из клубней, выращенных на дерново-подзолистой легкосуглинистой почве, изменялся от 5,0 до 7,3, через 5 месяцев хранения – от 5,0 до 7,7 баллов (таблица 1).

После уборки вкус отварного картофеля, приготовленного из клубней, выращенных на дерново-подзолистой супесчаной почве, оценивался от 4,2 до 6,8 баллов, через 5 месяцев хранения – от 5,0 до 7,6 баллов. В послематериальный период балл оценки вкуса отварного картофеля, приготовлен-

Таблица 1 – Результаты оценки вкуса отварного картофеля (урожай 2005-2007 гг.)

Сорт	После уборки			Через 5 месяцев хранения		
			типа почвы			типа почвы
	дерново-подзолистая	супесчаная		легкосуглинистая	супесчаная	
Аксамит	5,7	5,0	5,2	5,7	5,0	5,7
Дельфин	6,2	4,2	5,5	6,0	7,0	5,0
Каприз	5,3	5,8	6,2	5,7	5,0	4,7
Лазурит	5,0	5,4	5,2	5,0	5,5	4,0
Лилея	6,2	6,5	6,2	6,7	7,0	5,7
Бриз	6,7	6,3	6,7	6,5	5,5	5,3
Дина	6,2	6,5	6,5	5,5	6,0	5,3
Нептун	6,0	4,7	6,0	6,7	4,2	5,7
Одиссей	6,3	4,5	6,0	5,7	6,5	5,3
Явар	6,3	6,7	4,5	6,0	5,0	4,3
Альтаир	5,3	4,7	4,0	5,0	5,0	5,0
Дубрава	6,5	6,7	5,7	6,0	4,8	6,3
Колорит	6,9	6,2	6,5	6,3	7,5	7,0
Криница	6,7	6,3	4,8	6,3	5,0	5,3
Росинка	6,8	4,7	6,0	7,2	5,0	5,0
Скарб	5,3	5,5	4,3	5,7	5,0	4,7
Талисман	7,0	6,8	6,8	7,3	7,0	7,0
Блакит	6,7	5,5	5,4	6,0	5,0	5,7
Верас	6,0	5,0	5,9	6,7	4,5	5,7
Ветразь	5,6	5,0	6,5	6,3	5,0	5,3
Ласунак	5,7	6,7	5,7	6,7	6,8	6,0
Лошицкий	5,0	6,3	4,8	5,2	5,0	5,3
Атлант	7,0	6,0	5,6	7,3	7,8	5,7
Белорусский 3	6,9	6,5	5,3	6,3	5,0	4,3
Веснянка	6,7	5,7	4,5	6,5	5,5	5,3
Выток	6,5	4,3	5,2	7,0	7,5	5,8
Зарница	6,2	6,2	6,0	6,7	4,0	5,0
Здабытак	7,3	6,3	5,5	7,5	5,0	5,3
Орбита	5,7	6,7	6,0	6,0	7,2	4,7
Синтез	5,8	5,0	4,8	5,2	4,0	4,4
Сузорье	5,3	5,7	5,9	5,7	4,5	4,7
Темп	6,3	5,3	6,2	6,3	7,0	5,0
Среднее	6,2	5,7	5,6	6,2	5,6	5,3
HCP _{0,5} (сорт)			2,0			0,4
HCP _{0,5} (типа почвы)			0,6			0,1
HCP _{0,5} (метеоусловия)			0,6			0,1

ного из клубней, выращенных на торфяно-болотной почве, изменялся от 5,0 до 7,2, через 5 месяцев хранения – от 4,3 до 7,0 баллов.

В период после уборки балл оценки вкуса жареного картофеля, приготовленного из клубней, выращенных на легкосуглинистой почве, изменялся от 4,2 до 7,0, через 5 месяцев хранения – от 3,5 до 8,0 баллов (таблица 2).

После уборки балл оценки вкуса жареного картофеля, приготовленного из клубней, выращенных на дерново-подзолистой супесчаной почве, изменялся от 3,3 до 7,6, через 5 месяцев хранения – от 2,5 до 7,7.

Вкус жареного картофеля, приготовленного из клубней, выращенных на торфяно-болотной почве, после уборки

оценивался от 3,5 до 6,5, а через 5 месяцев хранения – от 2,5 до 6,6 баллов.

После уборки балл оценки вкуса оладий картофельных, приготовленных из клубней, выращенных на дерново-подзолистой легкосуглинистой почве, изменялся от 3,7 до 6,8, через 5 месяцев хранения – от 4,2 до 8,3 (таблица 3).

Вкус оладий картофельных, приготовленных из клубней, выращенных на дерново-подзолистой супесчаной почве, после уборки изменялся от 4,0 до 7,0, через 5 месяцев – от 3,3 до 6,9 баллов.

При выращивании на торфяно-болотной почве в послеурожайный период вкус оладий изменялся от 3,0 до 6,5, через 5 месяцев – от 3,5 до 6,8 баллов.

Таблица 2 – Результаты оценки вкуса жареного картофеля (урожай 2005-2007 гг.)

Сорт	После уборки			Через 5 месяцев хранения		
			типы почвы			
	дерново-подзолистая	торфяно-болотная	дерново-подзолистая	торфяно-болотная	дерново-подзолистая	торфяно-болотная
легкосуглинистая	супесчаная	легкосуглинистая	супесчаная	легкосуглинистая	супесчаная	торфяно-болотная
Аксамит	5,0	4,7	4,0	3,8	4,7	3,0
Дельфин	6,2	4,4	3,9	4,2	3,9	3,3
Каприз	5,8	6,1	3,8	5,0	3,7	3,3
Лазурит	5,8	3,7	4,7	5,7	4,5	3,0
Лилея	6,8	5,6	4,5	4,8	4,3	5,2
Бриз	5,4	5,0	4,3	4,7	4,0	3,2
Дина	6,0	4,5	4,3	5,8	5,0	4,2
Нептун	4,7	5,5	4,0	5,5	4,0	3,3
Одиссей	5,8	4,1	4,5	4,7	3,0	2,7
Явар	6,0	5,4	4,5	4,8	5,0	2,8
Альтаир	6,2	3,3	4,1	4,8	4,8	3,5
Дубрава	7,0	5,7	4,6	6,5	6,0	5,0
Колорит	5,6	5,3	5,7	8,0	5,2	4,3
Криница	6,3	6,6	6,5	6,8	5,2	6,2
Росинка	6,2	5,3	4,7	5,5	5,0	5,8
Скарб	5,9	3,5	3,5	3,5	3,0	2,5
Талисман	6,0	5,8	5,7	6,2	5,8	5,3
Блакит	5,7	6,1	7,2	6,3	7,7	6,2
Верас	5,4	6,0	6,1	5,3	6,0	4,5
Ветразь	6,6	3,3	4,9	5,0	4,2	4,3
Ласунак	7,0	5,8	4,6	7,3	2,5	5,3
Лошицкий	6,1	5,3	6,5	5,8	5,0	5,2
Атлант	4,3	5,0	3,8	5,3	5,0	5,7
Белорусский 3	7,5	5,7	5,7	6,8	5,5	5,2
Веснянка	4,2	7,2	5,6	6,2	5,2	5,3
Выток	6,7	4,2	6,7	6,2	5,3	5,2
Зарница	6,1	7,6	7,3	6,5	6,3	4,8
Здабытак	5,3	6,8	6,0	5,5	5,8	5,8
Орбита	5,5	5,6	4,3	4,7	6,3	4,7
Синтез	5,2	6,2	5,2	4,5	5,0	6,3
Сузорье	6,2	5,6	4,0	6,2	5,7	5,5
Темп	6,2	3,7	5,4	6,5	5,7	6,6
Среднее	5,7	5,3	5,7	5,6	5,0	4,6
HCP _{0,5} (сорт)			0,4			0,4
HCP _{0,5} (типа почвы)			0,1			0,1
HCP _{0,5} (метеоусловия)			0,1			0,1

Из таблиц 1,2 и 3 видно, что после уборки вкусовые качества отварного и жареного картофеля выше при выращивании на дерново-подзолистой суглинистой почве, оладий картофельных – при выращивании на суглинистой и супесчаной почве. Вкусовые качества блюд из картофеля, приготовленных из клубней, выращенных на торфяно-болотной почве, ниже, чем при выращивании на дерново-подзолистой почве. Таким образом, проведенные нами исследования подтверждают имеющиеся в литературе данные о том, что при выращивании картофеля на торфяных почвах ухудшаются его вкусовые качества [2,5].

Статистическая обработка полученных данных позволила установить, что вкусовые качества отварного картофеля в поспеуборочный период на 5,6% зависят от фактора «сорт», до-

ля влияния метеорологических условий вегетационного периода составила 0,5%, места выращивания – 11,4% (таблица 4).

В период после уборки вкус жареного картофеля определялся фактором «сорт» на 19,8%, «год испытания» – на 6,2% и «место выращивания» – на 23,3%.

Вкусовые качества оладий картофельных после уборки зависят от фактора «сорт» на 11,6%, «год испытания» – на 3,9% и фактора «место выращивания» – на 15,3%.

В большей степени вкус изучаемых блюд из картофеля после уборки определяется взаимодействием факторов «сорт» x «год испытания» x «место выращивания».

Изучение факторов, влияющих на формирование вкусовых качеств отварного картофеля и оладий при хранении,

Таблица 3 – Результаты оценки вкуса оладий картофельных (урожай 2005-2007 гг.)

Сорт	После уборки		Через 5 месяцев хранения		
			типа почвы		торфяно-болотная
	дерново-подзолистая	легкосуглинистая	супесчаная	дерново-подзолистая	
Аксамит	5,7	4,8	4,5	5,0	4,5
Дельфин	6,3	5,0	4,5	4,7	4,2
Каприз	6,0	4,8	4,7	5,3	3,8
Лазурит	4,7	4,0	6,0	4,3	3,3
Лилея	5,7	6,3	6,2	6,3	6,9
Бриз	5,7	4,3	4,2	5,3	5,2
Дина	6,7	7,0	5,5	5,0	5,5
Нептун	5,8	5,8	3,7	6,2	6,5
Одиссей	6,0	6,3	4,0	5,0	5,2
Явар	5,3	5,3	5,2	6,0	6,2
Альтаир	4,5	5,5	4,8	6,7	5,3
Дубрава	6,8	5,2	5,7	6,0	6,7
Колорит	6,3	6,3	5,5	8,3	6,8
Криница	5,1	5,8	4,7	6,0	6,3
Росинка	6,8	6,3	5,5	5,3	5,0
Скарб	5,0	5,5	3,0	4,7	4,0
Талисман	5,3	6,8	4,8	6,2	5,7
Блакит	5,7	5,8	6,5	5,5	4,5
Верас	5,2	6,2	5,7	4,2	5,0
Ветразь	6,2	4,9	5,2	4,8	6,8
Ласунак	6,0	5,0	5,3	5,2	6,3
Лошицкий	5,1	4,0	4,2	5,5	5,0
Атлант	5,5	6,2	5,3	4,3	6,0
Белорусский 3	5,3	5,7	5,8	7,0	6,0
Веснянка	4,7	6,8	5,5	5,7	5,9
Выток	5,3	5,6	5,3	5,3	5,5
Зарница	3,7	6,0	5,0	4,8	6,0
Здабытак	5,0	5,0	4,2	5,5	5,5
Орбита	5,7	6,7	5,5	5,3	5,8
Синтез	4,7	5,8	5,3	5,2	5,7
Сузорье	5,7	6,2	4,8	6,0	5,0
Темп	6,0	6,0	5,2	6,5	6,7
Среднее	5,5	5,7	5,0	5,5	5,5
HCP _{0,5} (сорт)			0,4		
HCP _{0,5} (типа почвы)			0,1		
HCP _{0,5} (метеоусловия)			0,1		

Таблица 4 – Доля влияния различных факторов на вкусовые качества блюд из картофеля после уборки (2005-2007 гг.)

Фактор влияния	Вкус		
	отварного картофеля	жареного картофеля	оладий картофельных
Сорт (A)	5,6	19,8**	11,6**
Год испытания (B)	0,5	6,2**	3,9**
Место выращивания (C)	11,4	23,3**	15,3
AB	0,6	4,5**	0,3**
AC	12,1	12,1**	15,6**
BC	1,1	0,7**	3,8**
ABC	21,3	24,7**	28,8**
Повторения	0,5	0,9	8,1
Случайное	47,0	7,9	12,5

Примечание - ** P<0,01.

Таблица 5 – Доля влияния различных факторов на вкусовые качества блюд из картофеля после 5 месяцев хранения (2005-2007 гг.)

Фактор влияния	Вкус		
	отварного картофеля	жареного картофеля	оладий картофельных
Сорт (А)	14,9**	24,0**	20,9**
Год испытания (В)	6,4**	4,9**	0,4**
Место выращивания (С)	10,9**	11,8**	14,8
AB	4,4**	0,8**	0,02**
AC	16,9**	22,8**	14,0**
BC	2,5**	2,2**	0,9**
ABC	21,8**	20,1**	31,1**
Повторения	9,3	7,1	4,6
Случайное	13,1	6,3	11,1

Примечание - ** P<0,01.

показало, что определяющее влияние оказывает взаимодействие всех изучаемых факторов. Вкус жареного картофеля на 24,0% зависит от фактора «сорт» (таблица 5).

Заключение

Установлено, что вкусовые качества отварного и жареного картофеля выше при выращивании на дерново-подзолистой суглинистой почве, оладий картофельных – при выращивании на суглинистой и супесчаной почве. Вкусовые качества картофеля, выращенного на торфяно-болотной почве, ниже, чем выращенного на дерново-подзолистой почве.

Проведенные исследования позволили установить, что в послевороточный период доля влияния типа почвы на вкус отварного картофеля составляет 11,4%, жареного картофеля – 23,3%, оладий картофельных – 15,3%.

При хранении вкусовые качества отварного картофеля определяются типом почвы на 10,9%, жареного картофеля на 11,8%, оладий картофельных на 14,8%.

Литература

- Бульба белорусская: энциклопедия / А.О. Бобрик [и др.]; под общ. ред. И.И. Колядко. – Минск: Беларус. энцыклапедыя імя П. Броўкі. – 2008. – 384 с.
- Власюк, П.А. Химический состав картофеля и пути улучшения его качества / П.А. Власюк, Н.Е. Власенко, В.Н. Мицко. – Киев: Наук. Думка, 1979. – 196 с.
- Жук, Л.И. Влияние условий питания на биохимические особенности и кулинарные качества клубней картофеля / Л.И. Жук // Физиология и биохимия культурных растений. – 1976. - Вып. 1, Т. 2. - С. 68-72.
- Дмитриева, З.А. Как вырастить высококачественный столовый картофель / З.А. Дмитриева. – Минск: Ураджай, 1983. – 87 с.
- Головко, Д.Г. Выращивание картофеля на торфяных почвах / Д.Г. Головко. Л. – М.: Сельхозиздат, 1962. – 136 с.
- Картофель России: в 3 т. / А.В. Коршунов [и др.]; под редакцией А.В. Коршунова. – М.: «Достижения науки и техники АПК», 2003. – Т. 2: Технология возделывания / А.В. Коршунов [и др.]. – 2003. – 321 с.
- Жоровин, Н.А. Потребительские качества картофеля / Н.А. Жоровин. – Минск: ГИСХЛБ, 1963. - 144 с.
- Жоровин, Н.А. Условия выращивания и потребительские качества картофеля / Н.А. Жоровин. - Минск: Ураджай, 1977. - 176 с.

УДК 635.21:631.811.98

ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ РЕГУЛЯТОРОВ РОСТА В ПОСАДКАХ КАРТОФЕЛЯ

Т.Н. Мартинчик, Г.А. Гесть, кандидаты с.-х. наук
Гродненский государственный аграрный университет

Внесение регуляторов роста потейтин и новосил по вегетирующем растениям сортов картофеля Журавинка и Скарб экономически более оправдано по сравнению с этином. Прибавка урожая клубней составила 9-12 ц/га, прибыль увеличивалась, соответственно, на 26-37 и 62-45 тыс. руб./га, уровень рентабельности возрос на 1,0-1,5 и 2,6-1,9%, а биоэнергетический коэффициент – на 0,2 единицы. При этом себестоимость 1ц продукции снизилась на 0,1 тыс. руб.

Entering of regulators of growth Potejtin and New forces on growing to plants of grades of a potato of Zhuravinka and Belongings is economically more justified in comparison with Epinom. It is connected by that the increase of productivity of a potato has made 9-12c/h, the profit has increased accordingly on 26-37 and 62-45 mil. the rbl./hectare, profitability level has increased on 1,0-1,5 and 2,6-1,9 %, and biopower factor – on 0,2 units. Thus the cost price 1c production has decreased 0,1mil. rbl.

Введение

В Республике Беларусь формируется принципиально новое сельскохозяйственное производство, базирующееся на высокоэффективных технологиях с использованием новейших систем машин, а также крупных технико-технологических комплексов, и обеспечивающее заданные количественные и качественные параметры развития отраслей земледелия и животноводства. Взят курс на формирование преимущественно крупного и крупнейшего товарного произво-

дства, замыкающего цепь «поле – ферма – переработка – рынок», где не только производство сырья определяет качество конечной продукции (как это было традиционно), но и рыночный потребительский спрос. Поставлена и реализуется задача перехода на инновационное производство как в сфере сельского хозяйства, так и в области переработки продукции. В течение ближайших лет в системе АПК страна должна довести производство продукции с использованием инновационного оборудования до уровня не менее 50% [3].

Осуществляется быстрый переход на стандартизованное производство сельскохозяйственной продукции и готового продовольствия с учетом требований мирового рынка и нормативов Всемирной торговой организации, Европейского Союза и Международной продовольственной организации. Ставится задача интегрировать ныне действующую модель национального АПК в мировую продовольственную систему. Планируется создать во всех отраслях продуктовые компании, что позволит избежать конкуренции на внутреннем и особенно внешнем рынке [1].

Картофелю придается огромное значение в решении продовольственной безопасности в мировом масштабе. Генеральная Ассамблея ООН отмечает, что картофель во все времена выступал первой сельскохозяйственной культурой для голодающих, он очень полезен для здоровья, среди основных культур наиболее эффективно использует природные ресурсы. Ежегодно производят 350 млн. т картофеля. Около 52% производства приходится на развивающиеся страны, в которых он является важным источником пищи, средством создания рабочих мест и получения доходов. За последние 15 лет производство картофеля в этих странах увеличилось более чем в 2 раза. Более 40% мирового производства картофеля сосредоточено в Китае, Российской Федерации и Индии. Республика Беларусь занимает 8 место, производя ежегодно около 8,0 млн. т картофеля. В Беларуси картофель считается национальным богатством. Его называют вторым хлебом. Он ценный продукт питания. Клубни (в зависимости от сорта) содержат 15-35% сухого вещества, из которого 17-29% приходится на долю крахмала, 1-2% - белка, около 1% - минеральных солей. Из клубней готовят около 1000 разнообразных ценных высококачественных блюд и продуктов питания. Выращивание картофеля позволяет получить более высокий выход сухого вещества с единицы площади, чем возделывание любой другой сельскохозяйственной культуры. Как пропашная культура он очищает почву от сорняков и является одним из лучших предшественников для яровых зерновых, а после раннего картофеля получают хороший урожай озимых зерновых культур [5].

Наряду с достоинствами культуры следует отметить и ее недостатки. Получение высоких урожаев картофеля требует высоких затрат труда и средств. В сельскохозяйственных предприятиях республики затраты труда на 1 га картофеля почти в 10 раз превышают затраты на зерновые и зернобобовые культуры, а стоимость производства единицы сухого вещества - почти в 5 раз. Клубни малопригодны для длительного хранения и дальних перевозок, что создает большие трудности при их хранении, транспортировке и реализации. Ежегодно при хранении в республике теряется около 150-300 тыс. т клубней или 2-5% валового сбора [5].

Государственной программой возрождения и развития села на 2006-2010 гг. запланировано довести валовой сбор картофеля во всех категориях хозяйств республики, за счет увеличения посевых площадей и урожайности, до 9 млн. т. Площади технических сортов должны занимать 20 тыс. га, для производства крахмала - 50, картофелепродуктов - 12 тыс. га. Экспортные поставки планируется увеличить до 600 тыс. т, в т. ч. сельскохозяйственными организациями - до 290 тыс. т [7].

Для выполнения задач, поставленных Правительством Республики Беларусь, Программой развития картофелеводства определены 185 базовых хозяйств, в т. ч. 55 крупнотоварных, валообразующих, с объемом производства картофеля 50% республиканской потребности в продовольственном картофеле, 50 - семеноводческих, с объемом производства 60 тыс. т элиты, 80 - производящих сырье для перерабатывающей промышленности (330 тыс. т, или 100% потребности) [4,6].

Начиная с 20-х годов XX века белорусскими селекционерами создано более 100 сортов картофеля. Из 76 сортов картофеля, включенных в Государственный реестр сортов и древесно-кустарниковых пород Республики Беларусь, 38 –

селекции РУП «Научно-практический центр НАН Беларуси по картофелеводству и плодоощадству» [2].

В Республике Беларусь картофель сосредоточен, в основном, в Гродненской, Минской и Брестской областях. В Гродненской области научную поддержку картофелеводам оказывают УО «Гродненский государственный аграрный университет», РУП «Гродненский зональный институт растениеводства», аграрные колледжи. Благодаря совместной работе науки и производства, урожайность картофеля в области в 2009 г. составила 280 ц/га, в Гродненском районе – 344 ц/га.

На настоящем этапе развития сельского хозяйства стоит задача получения экологически чистой продукции и увеличение ее доли в рационе питания населения. Одним из путей решения данной задачи является применение в посадках картофеля регуляторов роста, которые дают возможность полнее реализовывать потенциальные возможности сорта.

Регуляторы роста повышают устойчивость растений к неблагоприятным факторам среды – высоким и низким температурам, недостатку влаги, фитотоксическому действию пестицидов, поражаемости вредными организмами. Кроме того, позволяют растениям более эффективно использовать нереализованные генотипом возможности. Некоторые из них оказывают влияние на фосфорный обмен, результатом протекания которого является перенос и трансформация энергии. Некоторые стимуляторы роста являются мембронотропами, повышающими активность ферментов, стимулирующих процессы дыхания, синтез углеводов и протеинов, увеличивающих содержание хлорофилла и продуктивность фотосинтеза, что, в свою очередь, создает предпосылки получения экологически чистой продукции. Таким образом, воздействуя на интенсивность физиологических процессов растений, регуляторы роста повышают урожайность культур, улучшают качество продукции.

На основании вышеизложенного, целью наших исследований была оценка влияния различных регуляторов роста на урожайность и качество клубней картофеля.

Место и методика проведения исследований

Исследования проводили с сортами картофеля Журавинка (2007-2008 гг.) и Скарб (2009-2010 гг.) на дерново-подзолистой супесчаной, подстилаемой с глубины 0,5-0,7 м моренным суглинком, почве опытного поля УО «Гродненский государственный аграрный университет». Пахотный горизонт характеризовался следующими агрохимическими показателями: содержание гумуса - 1,76-1,84%, подвижного фосфора – 228-246 мг и обменного калия - 168-182 мг на килограмм почвы, pH (в KCl) – 5,8-6,0. Предшественник - озимая пшеница.

Опыты закладывали в 3-кратной повторности с систематическим расположением вариантов. Учетная площадь делянки составила 28 м².

Органические (подстилочный навоз) и минеральные (сульфат аммония, двойной суперфосфат, хлористый калий) удобрения вносили общим фоном по всем вариантам опыта. Регуляторы роста вносили с помощью ранцевого опрыскивателя. Технология возделывания картофеля общепринятая для данной почвенно-климатической зоны. Учет урожая проводили путем выкапывания и взвешивания клубней картофеля с учетной части делянки.

Эпин - действующее вещество препарата эпибрасино-лид, принадлежащее к классу брассиностероидов - природных гормонов растений. Является эффективным иммуномодулятором, повышающим устойчивость растений к стрессу и фитопатогенам. Действие стимулятора основано на природных фитогормонах, запускающих адаптивные механизмы клеток растений. Препарат улучшает клубнеобразование, повышает питательную ценность клубней картофеля, стимулирует устойчивость к фитофторозу, способствует снижению содержания солей тяжелых металлов и нитратов.

Потейтин – эффективный регулятор роста, стимулирующий рост и развитие растения в начальный период. Препаратор повышает стойкость растений к вирусным заболеваниям.

Таблица 1 – Влияние регуляторов роста на продуктивность картофеля (сорт Журавинка, 2006-2007 гг.)

Вариант	Урожайность, ц/га				Содержание крахмала, %	Содержание нитратов, мг/кг	Соотношение клубней, %	
	2007 г.	2008 г.	среднее	к контролю			стандартные	нестандартные
Навоз, 60 т/га + N ₆₀ P ₆₀ K ₉₀ (ФОН) – контроль	180	195	188	-	15,6	95	79	21
ФОН + эпин	199	216	208	20	16,3	107	72	28
ФОН + потейтин	207	227	217	29	16,1	116	82	18
ФОН + новосил	214	223	219	31	16,2	117	85	15
HCP ₀₀₅	19	15						

ям, способствует загрублению листа и стебля, что уменьшает поражение колорадским жуком, увеличивает массу картофеля и содержание в клубнях крахмала и витаминов. В состав входят синтетические аналоги фитогормонов и янтарной кислоты.

Новосил – регулятор роста с фунгицидной активностью. Действующее вещество – тритерпеновые кислоты древесной зелени пихты сибирской. Обеспечивает ускорение созревания и увеличение урожайности, повышение качества урожая за счет увеличения сахаров, витаминов, улучшение вкусовых качеств и сохранности урожая.

Результаты исследований и их обсуждение

Проведенные исследования показали, что урожайность картофеля сорта Журавинка, в зависимости от варианта опыта, различалась на 6-20 ц/га и составила в среднем за два года исследований 188-219 ц/га. В вариантах с применением таких регуляторов роста, как эпин, потейтин и новосил, средняя прибавка урожая по сравнению с контролем составила от 20 до 31 ц/га или 19-34 и 21-32 ц/га в отдельные годы при HCP₀₀₅ - 19 и 15 ц/га, соответственно. При этом следует отметить равнозначность действия различных регуляторов роста на урожайность картофеля, что подтверждается прибавкой урожая в 9-11 ц/га (в пределах ошибки опыта) (таблица 1).

В вариантах с применением регуляторов роста не отмечено изменений в соотношении стандартных и нестандартных клубней по сравнению с контрольным вариантом (применяется соотношение 4-5:1). В опыте также отмечено примерно одинаковое содержание нитратов (95-117 мг/кг клубней). Заслуживает внимания такой показатель, как содержание крахмала, который в вариантах с применением регуляторов роста на 0,6% выше по сравнению с базисным вариантом.

В 2009-2010 гг. аналогичные показатели получены и в опытах с сортом картофеля Скарб (таблица 2).

Сельскохозяйственное производство на современном этапе ориентировано на энергосберегающие и ресурсосберегающие технологии. При этом, интенсификация растениеводства осуществляется путем внедрения новых приемов агротехники, использования новейших видов удобрений и химических средств защиты растений. Производство про-

дукции в республике должно сопровождаться сокращением удельных затрат трудовых и материально-технических ресурсов. Поэтому очень важным вопросом при внедрении любых мероприятий является определение окупаемости дополнительных затрат. Любое сельскохозяйственное предприятие должно решать, на каких культурах внедрять соответствующие мероприятия, чтобы получить максимальный эффект при меньших затратах.

Оценку экономической эффективности регуляторов роста проводили по ряду показателей, основными из которых являются: урожайность, прибавка урожайности, себестоимость, чистый доход, уровень рентабельности.

Как было указано выше, на сортах картофеля Журавинка и Скарб влияние регуляторов роста на натуральные показатели равнозначно. Экономическая оценка их применения показала, что с ростом урожайности картофеля стоимость продукции увеличилась с 1880 до 2430 тыс. руб./га. Возросли также производственные затраты, что связано с дополнительными издержками на отвоз и доработку дополнительной продукции. Самая низкая себестоимость единицы продукции (8,4-8,9 тыс. руб./ц) и высокий чистый доход (232-395 тыс. руб./га) получены в вариантах с применением регуляторов роста. В этих же вариантах отмечен самый высокий уровень рентабельности – 12,5-19,4%. При этом следует отметить, что с экономической точки зрения более выгодно использовать сорт Скарб, а из регуляторов роста – потейтин и новосил (таблица 3).

В условиях перехода к рыночной экономике, когда наблюдается нестабильность цен на продукцию растениеводства, возникает необходимость оценки энергетической эффективности проводимых мероприятий, при которой все показатели выражают в энергетическом эквиваленте – мегаджоулях.

Данные таблицы 4 показывают, что затраты энергии на единицу площади при возделывании сортов Журавинка и Скарб по родственным вариантам одинаковы, что связано с проведением однородных видов работ, и находились в пределах 26,7-26,8 тыс. МДж. Выход энергии с 1 га по вариантам опыта в зависимости от урожайности составил 71,4-83,2 тыс. МДж на сорте Журавинка и 80,2-92,3 тыс. МДж – на сорте Скарб. Самые высокие биоэнергетические коэффициенты, рассчитанные как отношение выхода энергии к ее

Таблица 2 - Влияние регуляторов роста на продуктивность картофеля (сорт Скарб, 2009-2010 гг.)

Вариант	Урожайность, ц/га				Содержание крахмала, %	Содержание нитратов, мг/кг	Соотношение клубней, %	
	2009 г.	2010 г.	среднее	к контролю			стандартные	нестандартные
Навоз, 60 т/га + N ₆₀ P ₆₀ K ₉₀ (ФОН) – контроль	206	215	211	-	15,0	107	86	14
ФОН + эпин	227	235	231	20	15,8	118	88	12
ФОН + потейтин	239	247	243	32	16,0	121	91	9
ФОН + новосил	237	243	240	29	16,0	120	90	10
HCP ₀₀₅	15	16						

Таблица 3 – Экономическая эффективность применения регуляторов роста в посадках картофеля

Показатель	Вариант							
	сорт Журавинка				сорт Скарб			
	навоз, 60 т/га + N ₆₀ P ₆₀ K ₉₀ (ФОН) – контроль	ФОН + эпин	ФОН + потейтин	ФОН + новосил	навоз, 60 т/га + N ₆₀ P ₆₀ K ₉₀ (ФОН) – контроль	ФОН + эпин	ФОН + потейтин	ФОН + новосил
Урожайность, ц/га	188	208	217	219	211	231	243	240
Прибавка урожая, ц/га	-	20	29	31	-	20	32	29
Стоимость продукции с 1 га, тыс. руб.	1880	2080	2170	2190	2110	2310	2430	2400
Производственные затраты, тыс. руб./га	1734	1848	1912	1921	1864	1977	2035	2022
Себестоимость 1 ц продукции, тыс. руб.	9,2	8,9	8,8	8,8	8,8	8,5	8,4	8,4
Чистый доход, тыс. руб.	146	232	258	269	246	333	395	378
Уровень рентабельности, %	8,4	12,5	13,5	14,0	13,2	16,8	19,4	18,7

Таблица 4 – Энергетическая эффективность применения регуляторов роста в посадках картофеля

Показатели	Вариант							
	сорт Журавинка				сорт Скарб			
	навоз, 60 т/га + N ₆₀ P ₆₀ K ₉₀ (ФОН) – контроль	ФОН + эпин	ФОН + потейтин	ФОН + новосил	навоз, 60 т/га + N ₆₀ P ₆₀ K ₉₀ (ФОН) – контроль	ФОН + эпин	ФОН + потейтин	ФОН + новосил
Урожайность, ц/га	188	208	217	219	211	231	243	240
Затраты энергии, МДж/га	26664	26776	26776	26776	26664	26776	26776	26776
Энергоемкость, МДж/ц	141,8	128,7	123,4	122,3	126,4	115,9	110,2	111,6
Выход энергии, МДж/га	71440	79040	82460	83220	80180	87780	92340	91200
Биоэнергетический коэффициент	2,7	2,9	3,1	3,1	3,0	3,2	3,4	3,4

затратам, получены в вариантах с применением регуляторов роста потейтина и новосила (3,1 и 3,4), что говорит о наиболее целесообразном их применении в посадках картофеля.

Заключение

Таким образом, для получения экологически чистой продукции картофеля важное значение имеет внесение регу-

ляторов роста растений. Применение их на фоне навоза и минеральных удобрений способствует увеличению урожая клубней картофеля на 10-16%, содержания крахмала – 0,5-1,0%, чистого дохода – 35-85%, уровня рентабельности – 27-66%, биоэнергетического коэффициента – на 6-15%, снижению себестоимости 1 ц продукции на 3-5%.

Литература

- Ильина, З. Мировой продовольственный кризис и продовольственная безопасность / З. Ильина, Н. Батова // Ежемесячный научный журнал Аграрная экономика. – 2008. - № 7. – С.15-16.
- Маханько, В.Л. Направление селекции картофеля в Беларуси / В. Л. Маханько // Белорусское сельское хозяйство. – 2008. -№ 2. – С. 38-42.
- Мешайкин, Е.И. Стратегические проблемы современных предприятий / Е. И. Мешайкин // Белорусский экономический журнал. - 2003. - № 2. - С.131.
- Самосюк, В.Г. Техническое обеспечение производства картофеля в Республике Беларусь / В.Г. Самосюк, А.Л. Рапинчук, Д.И. Колмач // Белорусское сельское хозяйство. – 2008. - № 8. – С.8-14.
- Радивиновский, В.В. Картофель для обеспечения продовольственной безопасности в глобальном масштабе / В. В. Радивиновский // Белорусское сельское хозяйство. –2008. -№ 9. – С. 48-50.
- Турко, С.А. Проблемы картофелеводства и пути их решения в Беларуси / С.А. Турко // Белорусское сельское хозяйство – 2008. - № 10. – С.2-5.
- Щербаков В.А. Белорусский картофель. Продовольственная безопасность страны / В. А. Щербаков // Белорусское сельское хозяйство. -2008. -№ 9. – С. 46-47.

ВЛИЯНИЕ КОМПОЗИЦИОННЫХ СОСТАВОВ НА КАЧЕСТВО ЛЬНОВОЛОКНА СОРТОВ РАЗЛИЧНЫХ ГРУПП СПЕЛОСТИ

Ф.И. Привалов, доктор с.-х. наук

Научно-практический центр НАН Беларусь по земледелию

В.И. Демьянчик, аспирант

Институт льна

В статье изложены результаты исследований по влиянию композиционных составов для инкрустации семян льна-долгунца на качество волокна сортов различных групп спелости: Праレスка, Е-68, Прамень. Установлено, что инкрустирующие составы на основе полимерного пленкообразователя гисинар, микроэлементов и гидрорумата на всех сортах имели практически одинаковую эффективность, обеспечив получение волокна с сортономером 11,5-13,0.

Введение

Урожайность льна-долгунца в республике за последние годы находится практически на одном уровне - около 6-7 ц/га льноволокна. Чтобы сохранить приоритет в льноводстве, сделать льнопродукцию прибыльной внутри страны и конкурентоспособной на мировом рынке, наряду с организационными методами необходима разработка и внедрение в сельскохозяйственное производство новых технологических приемов, обеспечивающих высокую урожайность и качество льнопродукции. Этого можно достичь при возделывании культуры по интенсивной технологии.

Большое значение в технологии возделывания льна имеет подготовка семян к посеву. Именно качеству семенного материала отводится важная роль в проблеме реализации генетического потенциала льна-долгунца. Посевные качества являются важнейшими биологическими показателями семян, без которых они прекращают существовать как живой организм.

В настоящее время наиболее эффективным способом подготовки семян сельскохозяйственных культур к посеву является инкрустование. Инкрустование – это технологический процесс предпосевной обработки семян, посредством которого на их поверхность наносится жидкий состав на основе водного раствора полимерного пленкообразователя, в который введены вещества, выполняющие не только защитную, но и ростактивирующую функции. Чем прочнее инкрустирующая смесь удерживается на семени, тем больше проявляются ее защитные свойства.

Полимерные пленкообразователи обладают свойствами поверхностно-активных веществ и способствуют равномерному распределению защитно-стимулирующих смесей (ЗСС) на поверхности семян или листьев [1,2].

Полимерная пленка закрепляет защитно-стимулирующие вещества на поверхности семян и позволяет избежать значительных потерь препаратов вследствие их осыпания. Среди различных полимерных пленкообразователей особенно эффективным является препарат гисинар, разработанный в Учреждении Белорусского государственного университета «Научно-исследовательский институт физико-химических проблем». Этот препарат был создан на основе местного сырья – сополимера акриламида с натриевой солью акриловой кислоты (САА), получаемого путем щелочного гидролиза поликарбонитрильных волокон нитрон Д или нитрон С, которые выпускаются в Новополоцком ПО «Полимир».

По данным ученых РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева С.Л. Белопуховой и А.В. Захаренко [3], использование за-

The research results of the influence of composition compounds for incrustation of fibre flax seeds on fibre quality of such varieties of different ripening groups as Praleska, E-68, and Pramien are presented in the article. It has been established that the incrustation compounds based on polymeric filming agent Gisinar, microelements and hydrohumate had almost the same efficiency on all the varieties and provided receiving of fibre with variety number 11,5-13,0.

щитно-стимулирующих комплексов (ЗСК) в льноводстве увеличивает всхожесть семян на 13-24%, холодо- и засухоустойчивость проростков – на 20-40%, содержание в листьях хлорофилла и каротиноидов – на 20-30%, интенсифицирует рост и развитие растений, обеспечивая получение высоких и стабильных урожаев льноволокна высокого качества (10-14 ц/га) и льносемян (7-10 ц/га). Разработанные ими защитно-стимулирующие композиции способствуют изменению химического состава органов растений, соотношения между химическими элементами и, в конечном итоге, благодаря улучшению его физико-механических характеристик, увеличению качества волокна, номер которого повышается на 1,5-2,5.

Разработка компонентных составов, предназначенных для инкрустирования семян сельскохозяйственных культур, является чрезвычайно сложной задачей. В первую очередь, требуется научно обоснованный и экономически оправданный выбор компонентов, изучение их совместимости и оценка эффективности действия состава на конкретных сельскохозяйственных культурах в определенных почвенно-климатических условиях. В связи с этим мы проводили полевые исследования в 2006–2008 гг.

Методика и условия проведения исследований

Полевые опыты закладывали на опытном поле РУП «Институт льна» Оршанского района Витебской области.

Метеорологические условия, сложившиеся в вегетационные периоды 2006–2008 гг., характеризовались как отклонениями от средних многолетних данных, так и существенно различались между собой.

Сложившиеся благоприятные климатические условия в апреле 2006 г. способствовали быстрому созреванию почвы и проведению сева в оптимальные сроки – 3 мая. Однако понижение температуры в конце мая - начале июня отрицательно сказалось на процессе роста растений льна.

Фаза цветения льна-долгунца сопровождалась повышенными температурами воздуха с недостатком влаги. Обильное выпадение атмосферных осадков со второй декады августа и оптимальный температурный режим воздуха способствовали довольно интенсивному прохождению периода вылежки льнотресты.

Вегетационный период 2007 г. характеризовался наступлением ранней весны. Теплая погода в марте и апреле обусловила ранние сроки сева - 26.04. Однако температура воздуха в первой декаде мая была на 4,3 С ниже нормы, что не способствовало дружному появлению всходов. В третьей декаде мая недостаточное количество осадков в совокуп-

ности с повышенными температурами воздуха отразились на росте и развитии растений. Такие климатические перепады не позволили растениям достичь оптимальной высоты стеблестоя. Недостаток влаги и повышенные температуры в августе создали неблагоприятные условия для развития микроорганизмов, разрушающих пектиновые вещества стеблей, что негативно сказалось на вылежке тресты.

Условия 2008 г. способствовали посеву льна-долгунца 3 мая. В целом количество осадков было ниже нормы практически весь период активной вегетации растений. Температурный режим в июне-июле от нормы практически не отличался. Вылежка тресты во второй декаде августа проходила при оптимальных среднесуточных температурах. Отсутствие атмосферных осадков в этой декаде полностью было компенсировано выпадением их в третьей декаде августа, что способствовало хорошей вылежке тресты и получению волокна высокого качества.

Почва опытного участка - дерново-подзолистая, среднесуглинистая, развивающаяся на лессовидном суглинке, подстилаемая с глубины 80-100 см моренным суглинком. Агрехимические показатели пахотного слоя почвы следующие: pH_{KCl} - 5,2-5,3, содержание подвижных форм P_2O_5 - 210-230, K_2O - 215-230 мг/кг почвы, обменных форм микроэлементов: Zn - 3,1-3,2, B - 0,5-0,6 и Cu - 2,0-2,1 мг/кг почвы; гумус по Тюрину - 2,20-2,25%.

Содержание подвижных соединений фосфора, калия и микроэлементов свидетельствует о том, что почва опытного участка среднеокультуренная.

Полевые опыты закладывали в четырехкратной повторности с реномизированным расположением вариантов.

Общая площадь делянки - 32 м², учетная площадь - 25,6 м². Предшественник – ячмень.

Обработка почвы: основная обработка на зябь – вспашка, весной «закрытие влаги» – культивация и предпосевная обработка АКШ-3,6.

Сев льна проводили сплошным рядовым способом с шириной междуурядий 7,5 см, с нормой высева 22,0 млн. всхожих семян на гектар, в оптимальные для льна сроки. Глубина заделки - 1-2 см.

Минеральные удобрения вносили общим фоном в дозе $\text{N}_{30}\text{P}_{60}\text{K}_{90}$ (аммонизированный суперфосфат и хлористый калий – осенью, амиачную селитру – весной).

Объектом исследования в лабораторных и полевых опытах являлись раннеспелый сорт Пралеска, среднеспелый Е-68 и позднеспелый Прамень.

В состав композиционных защитно-стимулирующих смесей в качестве проправителей входили витавакс 200ФФ, 34% в.с.к., винцит, 5% к.с., физиологически активное вещество гидрогумат, 10% в.р. и микроэлементы бор и цинк.

Агротехника в опыте соответствовала отраслевому регламенту возделывания льна-долгунца.

Ход за посевами включал: обработку децисом экстра, КЭ (60 мл/га) против льняной блохи по всходам; химпрополку баковой смесью препаратов 2М-4Х, 750 г/л в.р. (0,6 л/га), хармони, 75% с.т.с. (10 г/га) и лонтрел 300, 30% в.р. (200 мл/га) в фазе «елочка» против однолетних двудольных и через 6-7 дней – пантера, 4% к.э. (1,5 л/га) против злаковых сорняков.

В течение вегетационного периода проводили фенологические наблюдения: учет полевой всхожести и выживаемости растений, отмечали фазы развития и высоту стеблестоя, определяли влияние защитно-стимулирующих составов на урожайность, болезнеустойчивость и качество льнопродукции, биометрические параметры растений, а также вели другие сопутствующие исследования и наблюдения в соответствии с программой.

Лен убирали в фазе ранней желтой спелости, рекомендованной для получения льноволокна высокого качества, урожайность учитывали поделяночным методом.

Результаты исследований и их обсуждение

Полученные результаты показали, что использование для инкрustации семян проправителей витавакс 200ФФ

(2,0 л/т) и винцит (1,5 л/т) позволило оздоровить семена от семенной инфекции и защитить от почвенной, что способствовало хорошему формированию урожая общего волокна. Выход его превысил урожай в контролльном варианте в среднем на 2,2-2,4 ц/га (Пралеска), 0,7-1,0 (Е-68) и 1,0-1,2 ц/га (Прамень).

Композиционные составы для предпосевной обработки семян, включающие микроэлементы бор, цинк и регулятор роста гидрогумат, обеспечили выход длинного волокна по годам исследований в пределах 10,2-16,0 ц/га сорта Пралеска, 8,4-14,6 - сорта Е-68 и 10,7-14,1 ц/га - сорта Прамень. Следует отметить, что среди микроэлементов более эффективным оказался сернокислый цинк.

Более высокий выход длинного волокна за три года исследований обеспечила защитно-стимулирующая смесь, состоящая из гисинара (0,2 л/т), проправителя витавакс 200ФФ (2,0 л/т) или винцит (1,5 л/т), цинка (0,7 кг/т), бора (0,3 кг/т) и гидрогумата (0,2 л/т), способствовавшая получению урожайности раннеспелого сорта 14,8-15,0 ц/га, среднеспелого - 13,5-14,4 и позднеспелого - 13,4-14,7 ц/га длинного волокна.

Однако главными критериями оценки льноволокна являются его качество.

Качество льноволокна и льнопродукции в целом формируется на всех этапах технологического процесса, начиная с выбора предшественника и агротехнических приемов, и заканчивая реализацией урожая [4].

В наших условиях определение качества длинного волокна проводили инструментальным способом в специально оборудованной лаборатории с помощью различных приборов для измерения основных показателей.

Результаты определения качества длинного волокна указывают на то, что помимо различных защитно-стимулирующих композиций, используемых для инкрustации семян, заметное влияние на показатели качества оказывают условия вегетационного периода и генетические особенности сорта.

Так, волокно наилучшего качества по всем показателям было получено в условиях 2008 г. В экстремальных условиях вылежки тресты в 2006 г. волокно было очень низкого качества, и сортономер его не превышал 8-9, в связи с чем мы в дальнейшем рассматривали средние показатели качества за 2007-2008 гг. (таблицы 1,2,3).

Следует отметить, что предпосевная обработка семян одним гисинаром (0,2 л/т) в чистом виде или фунгицидами витавакс 200ФФ (2,0 л/т) и винцит (1,5 л/т) способствуют не только повышению урожая льнопродукции, но и улучшению качественных показателей наиболее ценного длинного волокна.

Анализ показателей качества волокна сорта Пралеска показал, что инкрustация семян льна сложными композиционными составами с включением фунгицида, гисинара, микроэлементов и регулятора роста гидрогумат способствует увеличению горстевой длины на 0,5-1,5 см и разрывной нагрузки на 16,0-25,5 Н по отношению к фоновому варианту, где она составляла 206 Н (таблица 1).

Изучаемые защитно-стимулирующие составы на цвет волокна особого влияния не оказывали. Волокно во всех вариантах опыта по цвету относилось к 4 группе.

Что же касается сортономера волокна, то следует заметить, что он варьировал по вариантам от 10,5 в контроле до 12,5 в вариантах с инкрustацией семян составом: витавакс 200ФФ, гисинар и микроэлемент цинк. Замена в данной композиции фунгицида витавакс 200ФФ на винцит снизила качество волокна на 1,0 сортономера.

Задитно-стимулирующий состав, включающий проправитель витавакс 200ФФ, гисинар и микроэлемент бор обеспечил номер волокна 11,5. Эта же композиция с фунгицидом винцит была менее эффективна, и качество волокна снизилось на 0,5 сортономера.

Включение в составы для обработки семян регулятора роста гидрогумат в сочетании с витаваксом 200ФФ и гисинаром способствовало повышению номера длинного волокна до 12.

Таблица 1 – Влияние защитно-стимулирующих составов на качественные показатели длинного трепаного волокна льна-долгунца сорта Праплеска (2007-2008 гг.)

Вариант	Горстевая длина, см	Цвет	Гибкость, мм	Разрывная нагрузка, Н	Тонина	Номер волокна
N ₃₀ P ₆₀ K ₉₀ – фон	57,5	4	39,5	206,0	140,5	10,5
Фон + гисинар, 0,2 л/т	58,5	4	41,5	204,0	140,5	11,5
Фон + витавакс 200ФФ, 2,0 л/т	56,5	4	39,0	209,0	160,5	11,0
Фон + винцит, 1,5 л/т	57,5	4	42,0	220,5	159,5	11,0
Фон + гисинар, 0,2 л/т + витавакс 200ФФ, 2,0 л/т + Zn, 0,7 кг/т	56,5	4	47,5	218,5	158,5	12,5
Фон + гисинар, 0,2 л/т + витавакс 200ФФ, 2,0 л/т + B, 0,3 кг/т	58,0	4	47,0	227,0	148,0	11,5
Фон + гисинар, 0,2 л/т + витавакс 200ФФ, 2,0 л/т + гидрогумат, 0,2 л/т	57,5	4	43,0	216,5	148,0	12,0
Фон + гисинар, 0,2 л/т + витавакс 200ФФ, 2,0 л/т + Zn, 0,7 кг/т + B, 0,3 кг/т + гидрогумат, 0,2 л/т	59,0	4	45,5	222,0	149,0	11,5
Фон + гисинар, 0,2 л/т + винцит, 1,5 л/т + Zn, 0,7 кг/т	59,0	4	49,0	206,5	127,5	11,5
Фон + гисинар, 0,2 л/т + винцит, 1,5 л/т + B, 0,3 кг/т	58,0	4	42,0	220,0	148,5	11,0
Фон + гисинар, 0,2 л/т + винцит, 1,5 л/т + гидрогумат, 0,2 л/т	57,0	4	45,5	201,5	150,0	11,5
Фон + гисинар, 0,2 л/т + винцит, 1,5 л/т + Zn, 0,7 кг/т + B, 0,3 кг/т + гидрогумат, 0,2 л/т	58,0	4	48,0	231,5	140,5	11,7

Сложная композиция (протравитель винцит, гисинар, цинк, бор, гидрогумат) несколько снизила номер волокна до 11,5 и 11,7.

Следовательно, применяемые защитно-стимулирующие составы для инкрustации семян оказывают положительное влияние на качество волокна раннеспелого сорта Праплеска.

Среднеспелый сорт Е-68 характеризовался довольно высокими показателями горстевой длины волокна - 56,0-59,5 см (таблица 2).

Группа цвета по всем композиционным составам была довольно высокой и составляла 3,5 единицы. Волокно имело высокую разрывную нагрузку - от 238,5 до 359,0 Н и показатели рассчепляемости (тонина) в пределах 133,0-158,0.

Сравнение двух фунгицидов - витавакса 200ФФ и винцита, применяемых для обработки семян льна, указывает на то, что для сорта Е-68 витавакс 200ФФ более эффективен и обеспечивает номер волокна 12.

Обработка семян винцитом снизила качество волокна на 1,5 сортономера. При использовании для инкрustации композиций с включением гисинара, микроэлементов и регулятора роста гидрогумат снижение номера волокна не превышает 0,5.

Таким образом, композиционные составы для инкрustации семян, включающие протравитель витавакс 200ФФ, гисинар, микроэлементы и регулятор роста гидрогумат, на среднеспелом сорте Е-68 обеспечивают получение волокна более высокого качества (номер 12) по сравнению с за-

Таблица 2 – Влияние инкрustирующих составов на качественные показатели длинного трепаного волокна льна-долгунца среднеспелого сорта Е-68 (2007-2008 гг.)

Вариант	Горстевая длина, см	Цвет	Гибкость, мм	Разрывная нагрузка, Н	Тонина	Номер волокна
N ₃₀ P ₆₀ K ₉₀ – фон	57,5	3,5	41,5	268,5	133,0	11,5
Фон + гисинар, 0,2 л/т	56,5	3,5	39,0	309,5	138,5	11,5
Фон + витавакс 200ФФ, 2,0 л/т	57,0	3,5	40,5	284,2	157,5	12,0
Фон + винцит, 1,5 л/т	57,5	3,5	40,0	251,0	154,5	10,5
Фон + гисинар, 0,2 л/т + витавакс 200ФФ, 2,0 л/т + Zn, 0,7 кг/т	59,0	3,5	41,5	238,5	158,0	12,0
Фон + гисинар, 0,2 л/т + витавакс 200ФФ, 2,0 л/т + B, 0,3 кг/т	57,5	3,5	39,0	263,0	134,5	12,0
Фон + гисинар, 0,2 л/т + витавакс 200ФФ, 2,0 л/т + гидрогумат, 0,2 л/т	58,5	3,5	39,5	265,0	161,5	11,7
Фон + гисинар, 0,2 л/т + витавакс 200ФФ, 2,0 л/т + Zn, 0,7 кг/т + B, 0,3 кг/т + гидрогумат, 0,2 л/т	58,5	3,5	38,0	257,0	155,0	12,0
Фон + гисинар, 0,2 л/т + винцит, 1,5 л/т + Zn, 0,7 кг/т	57,5	3,5	39,5	264,0	148,5	11,5
Фон + гисинар, 0,2 л/т + винцит, 1,5 л/т + B, 0,3 кг/т	58,0	3,5	40,0	285,5	149,0	11,5
Фон + гисинар, 0,2 л/т + винцит, 1,5 л/т + гидрогумат, 0,2 л/т	58,5	3,5	42,0	309,0	141,0	11,5
Фон + гисинар, 0,2 л/т + винцит, 1,5 л/т + Zn, 0,7 кг/т + B, 0,3 кг/т + гидрогумат, 0,2 л/т	59,5	3,5	40,5	243,5	143,0	11,5

Таблица 3 - Влияние инкрустирующих составов на качественные показатели длинного трепаного волокна льна-долгунца сорта Прамень (2007-2008 гг.)

Вариант	Горстевая длина, см	Цвет	Гибкость, мм	Разрывная нагрузка, Н	Тонина	Номер волокна
N ₃₀ P ₆₀ K ₉₀ – фон	57,0	4	40,0	212,5	161,5	11,0
Фон + гисинар, 0,2 л/т	58,0	4	38,5	242,0	158,5	11,5
Фон + витавакс 200ФФ, 2,0 л/т	58,5	4	43,5	255,0	162,5	12,0
Фон + винцит, 1,5 л/т	57,0	4	44,5	243,0	138,0	12,0
Фон + гисинар, 0,2 л/т + витавакс 200ФФ, 2,0 л/т + Zn, 0,7 кг/т	58,0	4	41,0	259,0	146,0	12,0
Фон + гисинар, 0,2 л/т + витавакс 200ФФ, 2,0 л/т + B, 0,3 кг/т	60,5	4	45,0	266,0	158,0	13,0
Фон + гисинар, 0,2 л/т + витавакс 200ФФ, 2,0 л/т + гидрогумат, 0,2 л/т	60,0	4	41,5	233,0	149,0	11,5
Фон + гисинар, 0,2 л/т + витавакс 200ФФ, 2,0 л/т + Zn, 0,7 кг/т + B, 0,3 кг/т + гидрогумат, 0,2 л/т	57,0	4	45,0	272,0	169,0	12,0
Фон + гисинар, 0,2 л/т + винцит, 1,5 л/т + Zn, 0,7 кг/т	58,5	4	38,5	263	138,0	12,0
Фон + гисинар, 0,2 л/т + винцит, 1,5 л/т + B, 0,3 кг/т	58,5	4	38,5	263	138,0	12,0
Фон + гисинар, 0,2 л/т + винцит, 1,5 л/т + гидрогумат, 0,2 л/т	57,5	4	41,0	241,5	139,5	11,5
Фон + гисинар, 0,2 л/т + винцит, 1,5 л/т + Zn, 0,7 кг/т + B, 0,3 кг/т + гидрогумат, 0,2 л/т	58,0	4	42,0	237,0	165,0	11,5

щитно-стимулирующими составами, включающими протравитель винцит.

Определение качества длинного трепаного волокна по зднеспелого сорта Прамень показало, что протравливание семян многокомпонентным составом (гисинар - протравитель - микроэлементы – гидрогумат) позволяет значительно повысить основные показатели качества и этого сорта (таблица 3).

Так, горстевая длина варьировала по вариантам в пределах 57,0-60,5 см, что было несколько выше по сравнению с ранне- и среднеспелым сортами.

Полученное волокно достаточно прочное, так как разрывная нагрузка колебалась в пределах 212,5-272,0 Н. Разрывная нагрузка волокна обработанных вариантов превышала этот показатель контрольного варианта на 20,5-59,5 Н.

Довольно высокие показатели гибкости и тонины волокна. По цвету оно относится к 4 группе. Все это способствовало получению волокна высокого номера - 11,5-13,0. Самым высоким номером 13 характеризовалось волокно, полученное в варианте с использованием для обработки семян композиции: гисинар, витавакс 200ФФ, бор.

Использование в качестве протравителя витавакса 200ФФ в инкрустирующем составе на этом сорте также позволило получить длинное волокно с более высоким номером - 11,5-13,0 единиц.

Композиции с фунгицидом винцит для предпосевной обработки семян обеспечили получение волокна с номером 11,5-12,0.

Выводы

1. Инкрустирующие составы на основе полимерного пленкообразователя гисинар, микроэлементов и гидрогумата на всех сортах льна-долгунца имели практически одинаковую эффективность, обеспечив получение волокна с номером 11,5-13,0.

2. При обработке семян всех трех сортов в защитно-стимулирующий состав в качестве протравителя лучше включать фунгицид витавакс 200ФФ.

Литература

- Фомина, Е.К. Влияние инкрустирующего состава с использованием препарата Гисинар на морфометрические показатели проростков кукурузы, риса и сои / Е.К. Фомина, Е.А.Мурашко, Ю.И. Матусевич / Земляробства і ахова раслін. – 2009. – №1. – С. 42-45.
- Белопухов, С.Л. Роль защитно-стимулирующих комплексов в льноводстве / С.Л. Белопухов, А.В. Захаренко // Достижения науки и техники АПК. – 2008. – №9. – С. 27-28.
- Лен: энциклопедия / Под общ. ред. И.А. Голуба. – Минск: Беларус. энцыкл. імя П. Броўкі, 2009. – 168 с.
- Привалов, Ф.И. Научные основы повышения продуктивности зерновых культур в системе интенсивных технологий в Беларусь: автореф. дисс.... доктора с.-х. наук: 06.01.09 - растениеводство / Ф.И. Привалов, Горки, 2009. – 40 с.



СОРТ ЯБЛОНИ БЕЛОРУССКОЕ МАЛИНОВОЕ – ДОНОР ВЫСОКИХ ВКУСОВЫХ КАЧЕСТВ ПЛОДА

З.А. Козловская, доктор с.-х. наук, В.В. Васеха, младший научный сотрудник
Институт плодоводства

В статье приведены результаты изучения донорских способностей сортов яблони Белорусское малиновое в насыщающих скрещиваниях с устойчивыми к парше отборами при селекции на высокие вкусовые качества плода. При анализе гибридного потомства в комбинации Белорусское малиновое х 86-54/131,133,135 отмечено выделение высококачественных трансгрессивных форм. В результате проведенных исследований сорт Белорусское малиновое можно рекомендовать для дальнейшей селекционной работы в качестве донора столового вкуса плода. Из исследованного гибридного фонда по комплексу хозяйствственно ценных признаков выделены в элиту для дальнейшего изучения два отбора яблони – 99-39/52 и 99-39/86 (Белорусское малиновое х 86-54/131, 133,135).

The article gives the results of the study of the donor ability for delicious fruit of cultivar Byelorusskoye malinovoye. There were analyzed 395 hybrids of 7 crosses between the one and elite belarusian selections – the offspring's of M. floribunda – sources of scab resistance. With delicious fruits 8-22% hybrids are obtained in studied progeny of cultivar Byelorusskoye malinovoye. 2% genotypes were surpassed fruit quality of best parent (cultivar Byelorusskoye malinovoye) and 2 elite selections 99-39/52 and 99-39/86 were picked out in progeny Byelorusskoye malinovoye х 86-54/131,133,135 (Antey х BM41497).

Введение

Создание новых сортов яблони с плодами высоких вкусовых качеств является одной из главных задач селекции. Зачастую вкус плода является определяющим при формировании спроса на рынке на плоды того или иного сорта в условиях конкуренции. Как показали в своих исследованиях Д.Ф. Вермель и соавторы (1995), К. Zmarlicki (1998, 2000), S. Piocharski (2001), большинство потребителей приобретении на рынках или в магазинах яблок заинтересовано в покупке высококачественных плодов, даже по несколько повышенным ценам [1-5].

Признак «вкус плода» определяется многими компонентами: содержанием кислот, сахаров, ароматических веществ, плотностью, сочностью, структурой мякоти и др. В связи с тем, что большинство компонентов вкуса имеет сложную генетическую основу, например, сахаристость наследуется независимо от кислотности и определяется многими генами, а кислотность яблок контролируется одним доминантным геном Ma, создание новых гибридов с плодами высоких десертных качеств в сочетании с другими важнейшими хозяйствственно цennыми признаками является сложнейшей селекционной задачей [6].

Необходимо отметить, что одним из важнейших направлений селекции яблони на современном этапе развития в Беларуси, как и во всем мире, является создание сортов, обладающих стабильной устойчивостью к парше (*Venturia inaequalis* (Coock.) Wint.). Однако выделенные отборные формы кроме устойчивости к парше зачастую обладают одним существенным недостатком – невысокой дегустационной оценкой плодов. Решение данной проблемы в селекционной работе осуществляется посредством проведения насыщающих скрещиваний между высокоустойчивыми к заболеванию формами и сортобразцами с плодами высоких вкусовых качеств с целью выделения в потомстве отборов, сочетающих в одном генотипе на высоком уровне устойчивость к парше и качество плода. В РУП «Институт плодоводства» широко вовлекается в гибридизацию в качестве компонента с высококачественными плодами сорт Белорусское малиновое. С участием этого сорта получен ряд сортов и элитных гибридов, характеризующихся хорошим вкусом плода [1,7]. Выявление его донорских способностей позволяет совершенствовать стратегию подбора родительских пар для скрещиваний и повысить результативность селекционной работы.

Объекты и методика проведения исследований

Исследования проводили в 2008-2010 гг. в селекционном саду РУП «Институт плодоводства» 2002-2003 гг. посадки. Схема размещения деревьев в саду – 4 × 2 м. Объектом исследований являлся гибридный фонд, полученный от целенаправленных скрещиваний сорта Белорусское малиновое с источниками устойчивости к парше, содержащими ген Vf – элитными отборами белорусской селекции: 86-56/71 – Орловская гирлянда х BM41497, 86-42/118, 86-54/131, 86-54/133, 86-54/135 – Антей х BM41497, 87-6/2 – 72-17/89 (58-3/3 х 61-60/40) х BM41497, 16/22 – Prima x 85-12/88 ([Jerseymac x SR023] х смесь пыльцы).

Дегустационную оценку плодов гибридных сеянцев яблони проводили согласно «Программе и методике селекции плодовых, ягодных и орехоплодных культур» [8].

Степень фенотипического доминирования признака в гибридном потомстве определяли методом Гриффинга [9] по формуле:

$$h_p = \frac{F_1 - M_p}{P_{\max} - M_p}, \quad (1)$$

где h_p – степень фенотипического доминирования признака;

F_1 – среднее значение признака гибридов;

M_p – среднее значение признака обоих родителей;

P_{\max} – среднее значение признака родителя с наиболее развитым признаком.

Значение h_p от - до -1 характеризует отрицательное сверхдоминирование признака (-СД), от -1 до -0,5 – отрицательное доминирование признака (-Д), от -0,5 до 0,5 – промежуточное наследование признака (ПН), от 0,5 до 1 – положительное доминирование признака (Д), от 1 до + – положительное сверхдоминирование признака (СД).

Степень и частоту трансгрессии определяли по формулам [10]:

$$T_c = \frac{\Pi - 100}{P_p} \cdot 100 \quad (2)$$

где T_c – степень трансгрессии;

Π – максимальное значение признака лучшего гибрида;

P_p – максимальное значение признака лучшего родителя.

$$T_q = \frac{A - B}{B} \cdot 100 \quad (3)$$

где T_q – частота трансгрессии;

A – количество гибридов, превосходящих по признаку лучшую родительскую форму;

B – общее количество изученных гибридов.

Коэффициент вариации согласно формуле:

$$V = \frac{Std.dev}{Mean}, \quad (4)$$

где *V* – коэффициент вариации;

Std. dev. – стандартное отклонение;

Mean – среднее арифметическое переменной.

Определение достоверности между групповыми средними проводили посредством множественного сравнения образцов с использованием метода наименьшей существенной разницы по Фишеру, реализованное в программе статистического анализа Statistica 6.0 [11].

Результаты исследований и их обсуждение

Для выявления донорских способностей сорта Белорусское малиновое хорошего столового вкуса плодов (средняя оценка 4,3 балла) были проанализированы потомства 7 комбинаций целенаправленного скрещивания с элитными отборами белорусской селекции – источниками устойчивости к парше, которые использовались в качестве отцовских форм. Общий объем гибридизации составил 21750 опыленных цветков, получено 7516 однолетних гибридных сеянцев. В результате браковки в селекционном питомнике по признакам культурности, общей степени развития и полевой устойчивости к комплексу заболеваний, и прежде всего к парше, было отобрано в селекционный сад для дальнейшего изучения 385 растений, что составило 5,1% от общего объема полученных сеянцев.

Проведенный дисперсионный анализ позволил выявить существенные отличия по значению средней оценки вкуса плода гибридов только между потомствами двух комбинаций Белорусское малиновое x 86-54/131,133,135 (Антей x BM41497) и Белорусское малиновое x 87-6/2 (72-17/89 x BM41497). Сеянцы, полученные от остальных вариантов скрещиваний, статистически значимо по изучаемому признаку между собой не различались. Для всех вариантов было характерно наследование вкуса плода по типу отрицательного сверхдоминирования – преобладание растений с посредственной дегустационной оценкой плода, более низкой по сравнению со вкусом родительских форм, средняя степень изменчивости селектируемого признака – коэффициент вариации не превышал 13% (рисунок 1, таблица).

Средняя оценка вкуса у всех исследованных потомств находилась в пределах 3,4-3,6 балла. Однако результативность по выходу растений с оценкой вкуса плода 4,0 балла

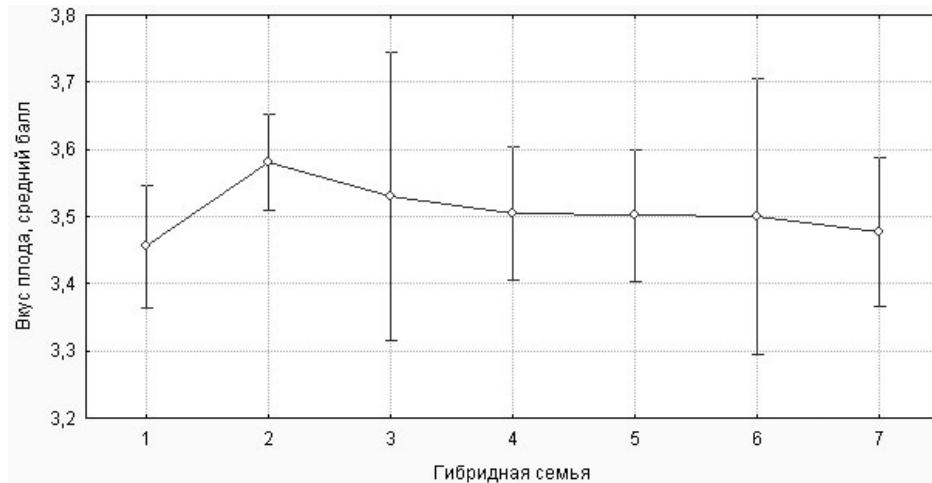
в зависимости от комбинации скрещивания была различной. В вариантах в использованием отцовских форм 86-56/71 и 16/22 со вкусом 4,0 и 4,2 балла, соответственно, выход гибридов с плодами хорошего вкуса оказался наименьшим и составил 8%, в остальных вариантах данный показатель находился в пределах 12-16%. Наиболее результативной оказалась комбинация Белорусское малиновое x 86-54/131,133,135 – 22% потомства имели плоды столового вкуса. В потомствах от всех вариантов скрещиваний преобладала отрицательная степень трансгрессии.

Различная эффективность скрещивания сорта Белорусское малиновое с исходными формами, обладающими вкусом плода приблизительно на одном и том же уровне, объясняется сложной природой генетического контроля комплексного признака «вкус плода» и комбинаторным взаимодействием генов обеих родительских форм. В свете изложенного становится понятным, что при селекции яблони на высокие вкусовые качества плодов основополагающее значение приобретает подбор пар для скрещивания: примером высокой результативности может служить факт выделения среди потомства комбинации Белорусское малиновое x 86-54/131,133,135 (Антей x BM41497) 2% трансгрессивных генотипов, превосходящих по вкусу плода материнскую форму, что, прежде всего, связано с кумулятивным действием в насыщающих скрещиваниях локусов генов, контролирующих данный признак, поскольку Антей является F₁ сорта Белорусское малиновое.

Таким образом, использование сорта Белорусское малиновое в скрещиваниях с сортообразцами, имеющими в своем генотипе геноплазму от *M. floribunda*, позволяет получать выход гибридов с оценкой вкуса плода 4,0 балла на уровне 8-22%.

В результате оценки изучаемого гибридного фонда по комплексу хозяйственно ценных признаков нами были выделены в элиту для дальнейшего изучения два отбора, сочетающие на высоком уровне устойчивость к парше и качество плода – 99-39/52 и 99-39/86.

Гибрид 99-39/52 (Белорусское малиновое x 86-54/131, 133,135) – позднего срока созревания, зимостойкий, вступление в плодоношение на собственных корнях на 7 год. Оптимальный период потребления плодов при хранении в условиях естественного охлаждения – январь-февраль. Плоды среднего размера (средняя масса – 125-130 г, максимальная – 150 г), плоскоокруглой формы. Дегустационная оценка – 4,2 балла, оценка привлекательности внешнего вида – 4,4 балла. Основная окраска желтая, покровная темно-красная в виде размытого румянца по большей части плода. Степень плодоношения – 3,0 балла. На протяжении



Гибриды от скрещивания: 1 – Белорусское малиновое x 87-6/2; 2 – Белорусское малиновое x 86-54/131,133,135; 3 – Белорусское малиновое x 86-42/118; 4 – Белорусское малиновое x 16/22; 5 – Белорусское малиновое x 86-54/131; 6 – Белорусское малиновое x 86-54/135; 7 – Белорусское малиновое x 86-56/71

Рисунок 1 – Средняя оценка вкуса плода сеянцев яблони в гибридном потомстве сорта Белорусское малиновое

Наследование вкуса плода гибридным потомством материнского сорта Белорусское малиновое

Отцовская форма	Количество растений в семье, шт	Выход гибридов с оценкой вкуса плода 4,0 балла, %	Средняя оценка вкуса плода, балл		² T _c , %	³ T _u , %	⁴ V, %	⁵ h _p	Характер наследуемости
			♂	помощника					
86-54/131,133,135	115	22	3,9	3,6a ¹	5	2	11	-2,5	-СД
86-56/71	49	8	4,0	3,5ab	-2	0	10	-7	-СД
87-6/2	72	12	3,8	3,4b	0	0	12	-2,2	-СД
86-54/131	62	16	3,8	3,5ab	-2	0	11	-2,2	-СД
86-42/118	13	15	3,8	3,5ab	-7	0	8	-2,2	-СД
86-54/135	14	14	3,8	3,5ab	-2	0	13	-2,2	-СД
16/22	60	8	4,2	3,5ab	-5	0	11	-15	-СД

Примечание - ¹Различие между средними у вариантов с одинаковыми буквенными обозначениями статистически не достоверно; ²T_c – степень трансгрессии; ³T_u – частота трансгрессии; ⁴V – коэффициент вариации; ⁵h_p – степень фенотипического доминирования.

периода изучения в селекционном саду (без применения фунгицидов) отбор характеризовался устойчивостью к парше: за 2006-2010 гг. поражение паршой не превышало 1,0 балла (рисунок 2).

Гибрид 99-39/86 (Белорусское малиновое x 86-54/131,133,135) – позднего срока созревания, высокозимостойкий, скороплодный – вступает в плодоношение на собственных корнях на 6 год (рисунок 3). Оптимальный период потребления плодов при хранении в условиях естественного охлаждения – январь-февраль. Плоды среднего размера (средняя масса – 135-140 г, максимальная – 160 г), округло-конической формы. Дегустационная оценка – 4,3 балла, оценка привлекательности внешнего вида – 4,4 балла. Основная окраска желтая, покровная красная в виде размыто-полосатого румянца по большей части плода. Степень плодоношения – 4,0 балла. На протяжении периода изучения в селекционном саду (без применения фунгицидов) за 2006-2010 гг. поражение паршой не превышало 0,5 балла.

Выводы

При использовании в качестве материнской формы сорта Белорусское малиновое наиболее результативной оказалась его комбинация с элитой 86-54/131,133,135 (Антей x BM41497) – выход отборов с оценкой вкуса плода 4,0 балла составил 22%. Кроме того, в этой комбинации в результате аддитивного действия генов получено 2% трансгрессивных по селектируемому признаку сеянцев.

Проанализировав результативность использования материнской формы Белорусское малиновое в селекции яблони на высокое качество плодов, можно рекомендовать дан-

ный сортобразец в качестве донора селектируемого признака.

В результате проведенных исследований из данного гибридного фонда выделены в элиту по комплексу хозяйствственно ценных признаков для дальнейшего изучения два отбора яблони – 99-39/52 и 99-39/86 (Белорусское малиновое x 86-54/131,133,135).

Литература

1. Козловская, З.А. Совершенствование сортиента яблони в Беларуси / З.А. Козловская. – Минск, 2003. – 168 с.
2. Сортимент яблони в условиях рынка / Д.Ф. Вермель [и др.] // Садоводство и виноградарство. – 1995. – № 5. – С. 3-5.
3. Piocharski, W. Jakonj i mojlowoisci wykorzystania owocow z uwzglidnieniem preferencji konsumenow / W. Piocharski // IV Spotkanie pracowniow Katedry Sadownictwa i ISI&K, Warszawa, 4-5 wrze&nia 2001 r. / Szkoáa Gjywnej Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie; red.: A. Siowiccki. – Warszawa, 2001. – S. 16-17.
4. Zmarlicki, K. Porywanie preferencji konsumenow kupujacych jabka w latach 1995 i 1999 / K. Zmarlicki // Zeszyty naukowe Instytutu Sadownictwa i Kwiaciarnstwa w Skierowicach / I-t Sadownictwa i Kwiaciarnstwa; pod red. E. Niemczyk. – Skierowice, 2000. – T. 8. – S. 419-422.
5. Zmarlicki, K. Zmiany w marketingu owocow w latach 1990-1998 w ocenie producentow i konsumenow / K. Zmarlicki // XXXVII Ogólnopolska Naukowa Konferencja Sadownicza, Skierowice, 25-27 sierpnia 1998 r. / I-t Sadownictwa i Kwiaciarnstwa; red.: T. Ligocka [i in.]. – Skierowice, 1998. – S. 201-205.
6. Савельев, Н.И. Генетические основы селекции яблони / Н.И. Савельев. – Мичуринск, 1998. – С. 64-67.
7. Гашенко, Т.А. Исходный материал яблони для создания высокопродуктивных сортов, сочетающих устойчивость к парше и высокое качество плодов: дис. ... канд. с.-х. наук: 06.01.05 / Т.А. Гашенко. – Самохваловичи, 2009. – 130 с.
8. Программа и методика селекции плодовых, ягодных и орехоплодных культур / ВНИСПК; под общ. ред. Е.Н. Седова. – Орел: Изд-во ВНИСПК, 1995. – 502 с.
9. Масюкова, О.В. Математический анализ в селекции и частной генетике плодовых культур / О.В. Масюкова. – Кишинев, 1979. – 192 с.
10. Зубов, А.А. Показатели трансгрессии и их использование при подборе пар для скрещивания / А.А. Зубов // Методические рекомендации по применению статистических методов в генетике и селекции плодовых растений / под ред. В.Е. Перфильева. – Мичуринск, 1980. – С. 93-97.
11. Халафян, А.А. STATISTICA 6. Статистический анализ данных / А.А. Халафян – 2-е изд. – М.: ООО «Бином-Пресс», 2010. – 528 с.



Рисунок 2 – Плоды гибрида 99-39/52



Рисунок 3 – Плоды гибрида 99-39/86

ТЕХНОЛОГИЯ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ ОГУРЦА В ОТКРЫТОМ ГРУНТЕ

А.А. Аутко, доктор с.-х. наук, М.Ф. Степуро, кандидат с.-х. наук,
О.В. Позняк, старший научный сотрудник
Институт овощеводства

В статье изложены данные научных исследований за 2008-2010 гг. по результатам изучения эффективности агротехник возделывания огурца в открытом грунте с применением средств механизации.

Установлены оптимальные технологические параметры производства огурца зеленца и корнишонного типа. Выявлено преимущество выращивания огурца через кассетную рассаду, где урожай зеленца гибрида Вяселка увеличился на 34% относительно посева семян в открытый грунт. Наибольший эффект получен при применении комплексных минеральных удобрений в дозе $N_{90}P_{83}K_{131}$, прибавка урожая от внесенных удобрений составила 20%.

Введение

Огурец является одной из основных овощных культур в республике. В структуре потребления овощей свежие и консервированные огурцы составляют 15 кг на человека, из которых 11 кг или 80% должно быть произведено в открытом грунте.

Для обеспечения населения республики продукцией огурца с учетом научно обоснованных норм потребления необходимый объем производства огурца составляет более 150 тыс. т. В республике имеется 17 перерабатывающих предприятий, которые оснащены оборудованием, позволяющим осуществлять консервирование огурца. Так, объемы производства огурца для промпереработки находятся в пределах 3675 т.

В настоящее время значительные объемы огурца корнишонного типа ежегодно ввозятся в республику для его консервирования.

В этой связи в районах концентрации перерабатывающей промышленности необходимо создавать сырьевые зоны для производства этой культуры, ориентируясь на промышленное производство. С этой целью разработана промышленная технология производства огурца с применением комплекса специализированных машин.

Исследования показали, что сорта с различным периодом вегетации и различной густотой стояния растений на гектаре требуют разного количества питательных элементов, что в значительной степени оказывает влияние на продуктивность и качество продукции. Поэтому для каждого сорта или гибрида необходимо подобрать сбалансированное соотношение элементов питания, при этом лучше применять высокотехнологичные комплексные азотно-фосфорно-калийные удобрения с добавками регуляторов роста и микроэлементов. Проведенные нами ранее исследования по применению комплексных минеральных удобрений показывают их перспективность, поэтому разработка оптимальных норм внесения данных удобрений является достаточно актуальным направлением.

Многочисленными исследованиями, проведенными в разных странах, показана высокая эффективность различных форм комплексных, в том числе и медленнодействующих удобрений на овощных культурах в открытом и защищенном грунте как с точки зрения повышения урожайности и качества продукции, так и с экологических позиций. Наиболее известными комплексными удобрениями для овощных и других сельскохозяйственных культур являются осмокот плюс, фторикан ($N:P:K:Mg = 10:5:20:4$) [1,2]. Сложные удобрения, покрытые полупроницаемой полимерной пленкой, – осмокот ($N:P:K = 14:6:1:11,6; 15:7:12$) и кастомлен разных марок с периодом высвобождения азота 100, 140, 180,

The article presents the results of studying the effectiveness of agricultural practices of growing cucumbers in the open field with the use of mechanical means.

The optimal technological parameters of the production of cucumber and gherkin types zelentsov. The advantages of growing cucumber seedlings through the tape, where the yield of hybrid zelentsov Rainbow has increased by 34%, relative to planting seeds in open ground. The greatest effect was obtained with the use of complex mineral fertilizers at a dose of $N_{90}P_{83}K_{131}$, the increase of fertilizers amounted to 20%.

270, 360 дней, а в отдельных случаях – до 16 месяцев [2,3], NPK – удобрения с добавками значительных количеств (30-70%) природных полимерных органических соединений – целлюлозы, торфа, лигнина и др. [4,5], а также медленнодействующие удобрения, включающие широкий спектр различных модифицирующих добавок, например, бактериальные препараты, фунгициды, полизелектролитные гидрогели и др. [6]

В последние годы широкое применение за рубежом под овощные культуры получили комплексные бесхлорные удобрения фирмы Кемира, например: кемира-универсал-2, кемира-люкс, кемира-картофельное, кемира-агро, кемира-гидро и др. [7,8].

Известен широкий спектр жидких концентратов, содержащих важнейшие элементы питания растений и легкоусвояемые микроэлементы, хелатированные соединением ЕДТА и комплексными органическими кислотами, которые применяются под разные сельскохозяйственные культуры, в том числе и под овощные, в частности, эколист макро – $N:P:K = 12:4:7$ и $6:12:7$ [9], а также жидкие удобрения басфолиар – $N:P:K:MgO = 12:4:6:0,2$ и $N:P:K:S:MgO = 12:4:6:5:0,2$, которые выпускаются фирмой РР-С АДОВ в Польше по лицензии фирмы БАСФ [9]. В Республике Беларусь известно только применение азотных медленнодействующих удобрений на овощных культурах [10,11,12].

Методика исследований

Разработку технологии возделывания огурца в открытом грунте осуществляли на опытном поле РУП «Институт овощеводства». Почва участка дерново-подзолистая легкосуглинистая, развивающаяся на легких лессовидных суглинках. Агрохимические показатели пахотного горизонта (0-20 см) следующие: $pH_{KCl} = 5,63$; содержание подвижных форм P_2O_5 (по методу Кирсанова) – 600 мг/кг; K_2O (по методу Кирсанова) – 240 мг/кг; NO_3 – 31 мг/кг почвы.

Объектом исследований при разработке сортовой технологии возделывания огурца являлся гибрид Вяселка F₁.

Площадь делянки в опытах - 5,6-7,0 м², при трехчетырехкратной повторности, расположение вариантов реноминированное [13].

Для выращивания рассады огурца использовали пластиковые кассеты с объемом ячеек 65 см³.

Фенологические учеты и биометрические измерения проводили в фазах роста и развития растений: единичные и массовые всходы, густота всходов – достижение растениями 5-6 листьев, бутонизация, цветение, плодоношение.

При проведении исследований по вопросу оптимизации минерального питания при выращивании различных сортов

Таблица 1 – Продуктивность огурца гибрида Вяселка F₁ на зеленец в зависимости от доз минеральных удобрений и способов выращивания (2008–2010 гг.)

Вариант	Способ выращивания					
	кассетной рассадой			семенами в грунт		
	средняя урожайность, т/га	прибавка, %	окупаемость 1 кг NPK, кг продукции	средняя урожайность, т/га	прибавка, %	окупаемость 1 кг NPK, кг продукции
ТНК, 60 т/га - фон (контроль)	50,3	-	-	41,2	-	-
Фон +N ₇₀ P ₆₅ K ₁₀₂	58,2	16	33,3	49,9	21	36,7
Фон +N ₉₀ P ₈₃ K ₁₃₁	60,5	20	33,6	49,1	19	26,0
Фон +N ₁₁₀ P ₁₀₂ K ₁₆₀	58,7	17	22,6	47,2	15	16,1
HCP ₀₅	2,14			2,08		

огурца были изучены три дозы комплексных минеральных удобрений (N₇₀P₆₅K₁₀₂, N₉₀P₈₃K₁₃₁, N₁₁₀P₁₀₂K₁₆₀) при получении огурца зеленца и три дозы (N₆₀P₅₅K₉₂, N₈₀P₇₃K₁₂₁, N₁₀₀P₉₂K₁₅₀) при получении огурца корнишонного типа. Весной до посева-посадки культуры вносили хлорное комплексное удобрение марки 13:12:19 + (5Na₂O) + (0,15 В) согласно схеме опыта. Посадку 25-дневной рассадой огурца осуществляли вручную по схеме 140×15 см. Срок посадки - 25 мая.

Посев семян огурца проводили сейлкой точного высева АКП-4 по схеме 140×8 см с укрытием спанбондом.

Некорневые подкормки осуществляли ранцевым опрыскивателем согласно схеме опыта. Некорневую обработку огурца растворимыми минеральными удобрениями ЖКУ фотолист, эколист стандарт и регулятором роста эпин проводили в процессе вегетации в следующих фазах: 3-4 настоящих листьев, бутонизация и плодоношение.

Опыт по изучению влияния видов укрытия посевов огурца, где применяли полиэтиленовую пленку и спанбонд, проводили сразу после посева семян в открытый грунт. Снимали укрытия с посевов через две недели.

Уборку урожая проводили механизированным способом с применением уборочной платформы ПОУ-1 с разделением его на товарную и нетоварную части. Урожайность учитывали весовым методом.

В растительных образцах определяли содержание сухих веществ, сахара - по Бертрану, витамин С - по Мурри, нитратный азот - ионоселективным методом.

Результаты исследований и их обсуждение

Проведены исследования по выявлению специфических сортовых реакций растений на применяемые технологические приемы выращивания огурца зеленца и корнишона на дерново-подзолистой легкосуглинистой почве.

В результате установлено, что при выращивании гибрида Вяселка через рассаду наиболее высокая урожайность – 60,5

т/га зеленца получена при внесении комплексных минеральных удобрений в средней дозе N₉₀P₈₃K₁₃₁ на фоне действия торфонавозного компоста 60 т/га (ТНК). Урожайность повысилась на 20% по сравнению с вариантом без минеральных удобрений. Окупаемость 1 кг NPK составила 33,6 кг. При внесении минимальной дозы комплексных минеральных удобрений (N₇₀P₆₅K₁₀₂) и максимальной дозы (N₁₁₀P₁₀₂K₁₆₀) урожайность снизилась, соответственно, на 1,8-2,3 т/га или 3-4% относительно дозы N₉₀P₈₃K₁₃₁ (таблица 1).

При посеве семян непосредственно в грунт наибольшая урожайность огурца зеленца гибрида Вяселка (в среднем за три года - 49,9 т/га) установлена при использовании минимальной дозы удобрений - N₇₀P₆₅K₁₀₂ на фоне ТНК, 60 т/га, что на 21% выше контрольного варианта. Следует отметить, что при увеличении дозы комплексных минеральных удобрений до N₉₀P₈₃K₁₃₁ на фоне ТНК, 60 т/га урожайность огурца снизилась только на 1,6%, а при повышении дозы до N₁₁₀P₁₀₂K₁₆₀ на фоне ТНК, 60 т/га – на 5,5% по сравнению с урожайностью, полученной при внесении минеральных удобрений в дозе N₇₀P₆₅K₁₀₂ + ТНК, 60 т/га.

При выявлении оптимальной дозы минеральных удобрений при производстве плодов корнишонного типа огурца гибрида Вяселка через посадку рассады в почвогрунт установлено, что наиболее высокая урожайность - 45,9 т/га получена при внесении минеральных комплексных удобрений в дозе N₆₀P₅₅K₉₂ на фоне ТНК, 60 т/га. Эффективность удобрений при этом была наиболее высокой, что обеспечило получение дополнительной продукции в количестве 6,4 т/га или на 16% больше. При повышении дозы минеральных удобрений урожайность огурца снижалась на 2-6% относительно минимальной дозы удобрений (таблица 2). Исследованиями установлено, что растения огурца чувствительны к концентрации солей в почве, поэтому высокие дозы комплексных минеральных удобрений негативно повлияли на урожайность огурца корнишонного типа.

Таблица 2 - Продуктивность гибридов огурца корнишонного типа в зависимости от доз минеральных удобрений и способов выращивания

Вариант	Способ выращивания							
	кассетной рассадой			семенами в грунт				
	средняя урожайность, т/га	прибавка		окупаемость 1 кг NPK, продукции	средняя урожайность, т/га	прибавка		
		т/га	%			т/га	%	
Вяселка F₁								
ТНК, 60 т/га – фон (контроль)	39,5	6,4	-	-	28,8	-	-	
Фон + N ₇₀ P ₆₅ K ₁₀₂	45,9	5,4	16	30,9	32,1	3,3	11	
Фон + N ₉₀ P ₈₃ K ₁₃₁	44,9	4,1	14	19,7	33,4	4,6	16	
Фон + N ₁₁₀ P ₁₀₂ K ₁₆₀	43,6		10	12	33,7	4,9	17	
HCP ₀₅	1,7				1,67			

При выращивании корнишонного огурца посевом семян в открытый грунт почти одинаковая урожайность (33,4 и 33,7 т/га) получена при внесении комплексных минеральных удобрений в дозе – $N_{90}P_{83}K_{131}$ и $N_{110}P_{102}K_{160}$ на фоне ТНК, 60 т/га, что на 16-17% выше контрольного варианта без внесения минеральных удобрений. При внесении дозы $N_{70}P_{65}K_{102}$ урожай плодов огурца составил 32 т/га.

В период массового сбора плодов огурца проведена оценка качественных показателей гибрида. Проведенные анализы показали, что наибольшее количество сухого вещества (4,86%) в сырой массе огурца отмечено в варианте внесения удобрений в дозе $N_{70}P_{65}K_{102}$ + ТНК, 60 т/га. Дальнейшее повышение дозы комплексных минеральных удобрений обеспечило снижение количества сухого вещества. Однако, различия по данному показателю непосредственно между дозами удобрений были минимальными и составили 0,04-0,1%. Наибольшее количество аскорбиновой кислоты в плодах огурца гибрида Вяселка отмечено в варианте с наименьшей дозой комплексных удобрений ($N_{70}P_{65}K_{102}$ + ТНК, 60 т/га) – 10,92 мг%. Увеличение доз комплексных удобрений уменьшило этот показатель на 1,53-2,84 мг%. Наибольшее количество суммы сахаров (2,88%) наблюдалось на фоне ТНК, 60 т/га. Применение различных доз минеральных удобрений способствовало снижению этого показателя на 0,13-0,23%.

Величина доз комплексных удобрений при выращивании огурца на зеленец не оказала особого влияния на содержание в плодах нитратного азота, которое в среднем по вариантам составило 78 мг/кг, что ниже ПДК на 72 мг/кг.

Известно, что для создания благоприятных условий для роста и развития различных гибридов огурца важным является изучение отзывчивости их на густоту стояния растений. Так как густота стояния растений обеспечивает неодинаковые водно-температурные и питательные режимы, это в итоге сказывается на качестве и урожайности огурца.

Результаты, полученные в исследованиях, показали, что в начале вегетационного периода загущенные посадки не оказывали существенного влияния на рост и развитие растений. Это связано с тем, что от посадки до начала цветения растения формировались в относительно одинаковых условиях. Однако от начала цветения и в период плодоношения отмечалось усиленное ветвление растений в варианте с площадью питания 140 18 см. В результате этого количество цветков на растении огурца при густоте стояния 39 тыс. шт/га возросло на 10-28% относительно количества цветков при схемах посадки 140 12 и 140 15 см.

При изучении влияния густоты стояния растений огурца на урожайность установлено, что наиболее высокий урожай зеленца гибрида Вяселка – 63,8 т/га был получен при густоте посадки 47 тыс.шт/га, при этом количество плодов на растении увеличилось на 33% по сравнению с самой высокой

загущенной посадкой. Урожайность на уровне 57,7-59,8 т/га обеспечила густота посадки 59 и 47 тыс. шт/га.

Наибольшая урожайность огурца корнишонного типа - 47,1 т/га получена при густоте посадки 47 тыс. шт/га. При снижении густоты посадки растений до 39 тыс. шт/га урожайность огурца снизилась лишь на 2%. Однако установлено, что при густоте посадки 39 тыс. шт/га количество плодов на одном растении увеличилось на 18%, относительно посадки 47 тыс. шт/га (рисунок 1).

Экономическая оценка выращивания огурца на зеленец в зависимости от густоты посадки показала, что наиболее высокий чистый доход (47,6 млн. руб./га) получен при густоте посадки растений 47 тыс. шт/га.

Выявлено, что применение временных полимерных укрытий при возделывании огурца в начале вегетации способствует получению равномерных всходов и защите высаженных растений от пониженных температур воздуха. В комплексе внешних воздействий определенную роль в регуляции процессов роста и развития растений имеют температурные условия, особенно в начале вегетационного периода. Поэтому после посева семян огурца в открытый грунт проведены укрытия посевов спанбондом и полиэтиленовой пленкой в течение двух недель.

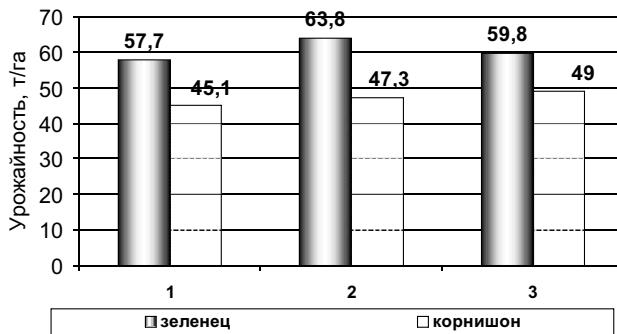
В результате исследований установлено, что среднесуточная температура под спанбондом повышалась на 2,1-6,0°C, а под полиэтиленовой пленкой на 6,2-8,3°C. Отмечено, что в 2009 и 2010 гг. под полиэтиленовой пленкой всходы огурца появились на 9 дней раньше и на 7 дней под укрытием по сравнению с началом всходов на открытых посевах.

Отмечено, что укрытие посевов огурца на зеленец в течение двух недель полиэтиленовой пленкой обеспечило получение дополнительной продукции 7,9 т/га на сумму 8,7 млн. руб./га.

При укрытии растений спанбондом урожай зеленца гибрида Вяселка увеличивался на 14% по сравнению с вариантом без укрытия. Стоимость дополнительной продукции составила 7 млн. руб./га. Аналогичная тенденция прослеживалась при выращивании с применением полимерных укрытий гибрида Вяселка на корнишон. Разница в урожайности гибрида Вяселка на зеленец и корнишон в среднем составила 33,7%.

Аналогичное увеличение урожая корнишона получено при укрытии посевов огурца полиэтиленовой пленкой. Прибавка составила 4,4 т/га или 20% относительно варианта без укрытий. Таким образом, укрытие посевов огурца в начальный период роста и развития спанбондом или полиэтиленовой пленкой способствовало получению наибольшей урожайности огурца на зеленец (50,0-51,5 т/га) и корнишон (38,4-40,5 т/га) (рисунок 2).

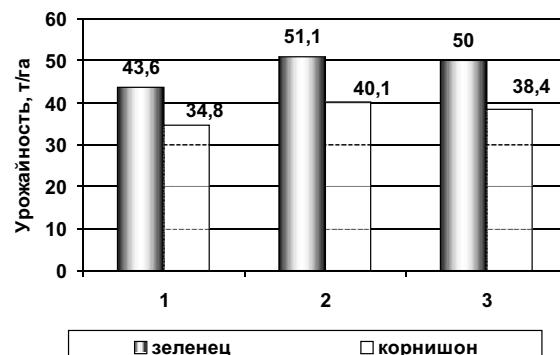
Установлено, что на продуктивность огурца существенное влияние оказывало бесперебойное обеспечение растений основными элементами питания в фазах роста и разви-



Густота стояния растений: 1 - 59 тыс. шт/га; 2 - 47 тыс. шт/га;

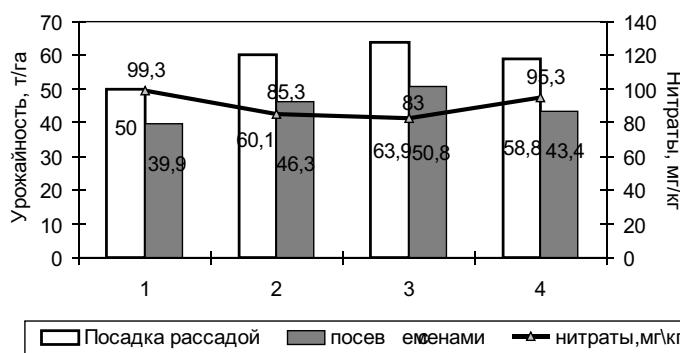
3 - 39 тыс. шт/га

Рисунок 1 – Влияние густоты стояния растений огурца на урожайность (2008–2010 гг.)



1. Без укрытий, контроль; 2. Полиэтиленовая пленка; 3. Спанбонд

Рисунок 2 - Влияние видов укрытия посевов огурца на урожайность (2008-2010 гг.)



1. Без обработки, контроль;
2. Эколист стандарт, 3 л/га;
3. ЖКУ Фотолист, 3 л/га;
4. Регулятор роста эпин, 50 мл/га

Рисунок 3 - Влияние некорневых подкормок и способов выращивания на урожайность огурца зеленца и корнишонного типа (2008-2010 гг.)

тия. Такая возможность представляется при внесении удобрений через некорневые подкормки.

Изучение влияния некорневых подкормок на продуктивность огурца показало, что наибольшая урожайность огурца зеленца получена при некорневой обработке растений огурца жидким комплексным удобрением Фотолист. Так, при выращивании огурца через рассаду урожайность гибрида Вяселка составила 63,9 т/га, 50,8 т/га получено при выращивании огурца через посев семенами. Прибавка урожайности составила 10,9-13,9 т/га или 28-27% по сравнению с контрольным вариантом без применения подкормок (рисунок 3).

При использовании жидкого комплексного удобрения Эколист стандарт для некорневых подкормок прибавка урожая плодов огурца составила 16-20%. Количество плодов на одном растении от применения некорневых подкормок увеличилось на 12,8%.

Выявлено, что использование регулятора роста Эпин вместо жидкого комплексных удобрений повысило урожай зеленца при выращивании через рассаду на 8,8 т/га или 18% и через семена - на 3,5 т/га или 9% относительно контроля без внесения препарата Эпин.

Отмечено, что выращивание огурца корнишонного типа гибрида Вяселка с использованием Эколист стандарт для некорневой обработки растений способствовало получению наибольшей урожайности - 46,3-60,1 т/га, прибавка составила 16-20%.

Отмечено, что некорневая подкормка растений огурца изучаемого гибрида регулятором роста Эпин (50 мл/га) оказала положительное влияние на урожайность огурца корнишонного типа. Так, при выращивании через рассаду получено дополнительно продукции 4,4 т/га, а при выращивании посевом семян в почвогрунт урожайность повысилась на 2,7 т/га или 9%. Следовательно, прибавка урожайности огурца корнишонного типа при возделывании через рассаду составила 1,7 т/га или 39% по сравнению с прибавкой 2,7 т/га при посеве семенами.

Таблица 3 – Влияние некорневых обработок растворимыми минеральными удобрениями и регуляторами роста на качество огурца зеленца

Вариант	Сухое вещество, %	Сумма сахаров, %	Аскорбиновая кислота, мг%	Нитраты, мг/кг
Вяселка F₁				
Без подкормки, контроль	3,9	2,8	8,42	99,3
Эколист стандарт, 3 л/га	4,0	2,7	8,90	85,3
Фотолист (Минерал экстра), 3 л/га	3,9	3,1	8,70	83,0
Эпин, 50 мл/га	4,1	2,6	8,60	95,3

В результате биохимической оценки плодов огурца в зависимости от некорневых подкормок жидкими комплексными удобрениями установлено снижение нитратов на 14,0-16,3 мг/кг, увеличение содержания витамина С на 0,18-0,48 мг% и суммы сахаров на 0,3% относительно варианта без применения некорневых подкормок. Содержание сухого вещества в плодах огурца находилось на уровне 3,9-4,1%, что соответствует требованиям допустимого количества сухого вещества в плодах огурца (таблица 3).

Сравнительные испытания традиционной уборки плодов огурца с применением уборочной платформы количество сборов от использования полумеханизированного сбора увеличилось на 9-11 шт.

Выходы

1. Установлено преимущество выращивания огурца гибрида Вяселка через кассетную рассаду, где урожай зеленца увеличился на 34-36%, по сравнению с посевом семян в открытый грунт. При этом, массовое цветение при выращивании огурца через рассадную культуру наступило на 17 дней раньше, и на две недели раньше начался сбор огурца.

2. Выявлены лучшие дозы N₉₀P₈₃K₁₃₁ и N₇₀P₆₅K₁₀₂ комплексных минеральных удобрений, внесенных на фоне ТНК, 60 т/га в открытом грунте, обеспечившие, соответственно, наибольшую урожайность огурца 60,5 т/га плодов зеленца и 45,9 т/га огурца корнишонного типа. Для получения плодов огурца корнишонного типа рекомендуются дозы N₇₀P₆₅K₁₀₂ комплексных минеральных удобрений на фоне ТНК, 60 т/га, которая обеспечила наибольшую урожайность - 45,9 т/га, прибавка составила 6,4 т/га или 16%.

3. Доказано, что оптимальной дозой комплексных минеральных удобрений при выращивании зеленца гибрида Вяселка через кассетную рассаду является N₉₀P₈₃K₁₃₁ на фоне ТНК, 60 т/га, при которой прибавка урожая от внесенных удобрений составила 20%, и содержание нитратов в продукции снизилось на 40-42% относительно ПДК (предельно допустимых концентраций). Окупаемость 1 кг NPK составила 33,6 кг продукции.

4. Установлено, что некорневая обработка растений огурца ЖКУ Фотолист в дозе 3 л/га обеспечивает получение дополнительной продукции 8,2-13,9 т/га на сумму более 9-15 млн. руб./га. При этом, содержание нитратного азота в продукции огурца не превышало ПДК.

5. Выявлено, что 47 тыс. растений огурца гибрида Вяселка на 1 га является оптимальной густотой посадки, обеспечивая урожайность 63,8 т/га плодов зеленца и 47,1 т/га - корнишонного типа.

6. Исследованиями установлено, что укрытие посевов огурца полиэтиленовой пленкой ускоряет плodoобразование на 7 дней, спанбондом - на 5 дней и способствует повышению урожайности огурца гибрида Вяселка на 18% .

7. В результате исследований установлено, что целесообразно использовать механизированный способ уборки плодов с помощью уборочной платформы.

9. Разработаны оптимальные агротехнические приемы возделывания огурца в открытом грунте, обеспечивающие

гарантированный и стабильный урожай плодов - зеленца и корнишонного типа.

Литература

1. El – Asdoudi, A.H. Effect of slow release fertilizer on cucumber plants grow in plastis // A.H. El – Asdoudi, Ann. agr. Sc. – 1993. – P.261- 265.
2. Laiche, A.J. jr. Slow-release fertilizer evaluation with container-grown plants / A.J. jr. Laiche, Mississippi state univ. Mississippi agr. and forestry experiment station. - Mississippi State, 1996. – Vol. 21, № 2. – 5 p.
3. Lamont, G.P. The effects of temperature and time in the solubility of resin-coated controlled-release fertilizers under laboratory and field conditions/ G.P. Lamont, R.J. Worall, M.A. Connell // Sc. hortic. – 1987. – Vol. 32, № 3/4. – P. 265- 273.
4. Hoffman, J. Kulturtechnische Fragen der Jungpflanzenanzucht /J.Hoffman // Rhein. Mschr.Gemuse Obst Scititblumen. – 1988. – Bd. 76, № 1. – S 16-20.
5. Лясковский, М.И. Сложные медленнодействующие удобрения, пути их создания и перспективы применения в посевах пшеницы и ячменя / М.И. Лясковский // Физиология и биохимия культурных растений. - 1989. – Т. 21, № 3. – С. 226- 238.
6. Wang, Y. Hydrophilic polyacrylamide and fertilizer affect growth and water relations of Chlorophytum and Plectranthus australis during winter production /Y, Wang , C.A. Boogher // J. Rio Grande Vall. Hortic. Soc. – 1989. – Vol. 42. – P. 51- 58.
7. Katalogas KEMIRA UAB KEMIRA AGRO VILNIUS, 1998 - Pavasaris 99. – 113 c.
8. Удобрения Kemira GrowHow для современных технологий в сельском хозяйстве.- Kemira GrowHow, 2006 . – 11 c.
9. Эколог – Некорневые удобрения: Рекламный проспект. – 2006.
10. Пироговская, Г.В. Медленнодействующие удобрения / Г.В. Пироговская. - Минск: Тип.В.Ю.А., ул. Минина, 2000. - 287 с.
11. Пивень, П.Я. Влияние новых форм азотных удобрений на урожайность и качество овощных культур / П.Я. Пивень, Г.В. Пироговская // Овощеводство на рубеже третьего тысячелетия: материалы Междунар. науч.-практ. конф. посвящ. 75-летию со дня организации Белорус. НИИ овощеводства, 6-7 июля 2000 г. – Минск, 2000. – С.82- 92.
12. Юхневич, М.И. Эффективность применения медленнодействующих форм азотных удобрений на картофеле / М.И. Юхневич, Г.А.Лось, Г.В. Пироговская // Сб. науч. тр./Ин-т картофелеводства НАН Беларусь.- Минск,2000.- Вып. 10: Картофелеводство. - С. 249– 256.
13. Доспехов, Б.А. Методика полевого опыта / Б.А.. Доспехов - 3-е изд. - М.: Колос, 1973. - 336 с.

УДК: 635.342:631.531.02:631.16:658.155(476)

ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИЕМОВ ВЫРАЩИВАНИЯ СЕМЯН РОДИТЕЛЬСКИХ ЛИНИЙ И ГИБРИДОВ F₁ КАПУСТЫ БЕЛОКОЧАННОЙ В БЕЛАРУСИ

А.Ю. Соболев, научный сотрудник, Ю.М. Забара, доктор с.-х. наук,

А.В. Якимович, старший научный сотрудник

Институт овощеводства

В статье представлены результаты исследований по определению экономической эффективности приемов выращивания семян родительских линий и гибридов F₁ капусты белокочанной различных групп спелости в Беларуси и сравнение способов гибридного семеноводства капусты в пересадочной и беспересадочной культуре.

Введение

Капуста белокочанная (*Brassica oleracea* L. var. *capitata* L. *alba* (L.) Duch.) является одной из основных овощных культур в мире, площадь под которой в 2009 г. составила более 3 млн. га, а валовое производство достигло 71,3 млн. т [8].

В Республике Беларусь посевы основных овощных культур в 2009 г. занимали около 95,4 тыс. га, в том числе капусты белокочанной 17,1 тыс. га. В сельскохозяйственных организациях и предприятиях на ее долю приходилось 1,8 тыс. га при средней урожайности 32,1 т/га, что не позволяет в полной мере обеспечить в течение года население республики свежей продукцией.

В комплексе мероприятий, направленных на повышение урожайности овощных культур, особое место принадлежит семеноводству, от уровня развития которого зависит валовое производство овощей, их качество и ассортимент. По экспертной оценке специалистов, хорошо наложенное семеноводство обеспечивает повышение урожайности овощных культур на 19–27%. Разработка приемов и технологий получения семян является приоритетным направлением в семеноводстве [2].

В настоящее время большинство селекционеров стали создавать и использовать в производстве не классические сорта, представляющие собой более или менее выравненные популяции, а гибриды первого поколения, которые отличаются высокой урожайностью, отличным качеством продукции, выравненностью растений по срокам созревания и размеру товарного органа. Эти преимущества позволяют с высокой эффективностью применять механизацию как при возделывании растений, так и уборке урожая, обеспечивая высокую конкурентоспособность продукции на рынке. В 2010 г. в

The article presents the results of studies to determine the economic efficiency of methods of cultivation of seeds of parental lines and F₁ hybrids of cabbage different ripeness groups in Belarus, and the comparison methods of hybrid seed production of cabbage in the interchange and thro culture.

Государственном реестре сортов и древесно-кустарниковых пород было допущено к использованию в производстве 96 сортов и гибридов капусты белокочанной, из них 10 сортов и 2 гибрида отечественной селекции [3]. Дефицит собственного семенного материала капусты и узкий его ассортимент в значительной степени увеличивает затраты валютных средств на его приобретение. Кроме того, сорта и гибриды иностранной селекции не всегда приспособлены к почвенно-климатическим условиям республики, что приводит к снижению урожайности и ухудшению качества продукции.

Согласно Государственной комплексной программе развития картофелеводства, овощеводства и плодоводства в 2011–2015 гг., утвержденной Советом Министров Республики Беларусь, к 2015 г. для обеспечения семенами отечественных сортов и гибридов капусты белокочанной сельскохозяйственных организаций и открытых акционерных обществ «Сортсемовощ» необходимо наладить их производство в объеме 5000 кг.

Наиболее эффективным способом получения гибридных семян капусты является гибридизация самонесовместимых инбредных линий. Однако создание гетерозисных гибридов на основе самонесовместимости является очень трудоемким, требующим больших денежных затрат, что в конечном итоге отражается на стоимости гибридных семян. Упростить ведение первичного семеноводства позволяет использование цитоплазматической мужской стерильности [1,6].

Поэтому разработка основных приемов семеноводства родительских линий капусты для получения гибридов F₁ является крайне актуальной задачей. Это позволит сохранить монополию производства высококачественных семян гиб-

ридов F₁ капусты белокочанной белорусской селекции и исключить их импорт.

Методика и условия проведения исследований

Исследования проводили на опытном поле РУП «Институт овощеводства» в п. Самохваловичи Минского района в 2008-2010 гг. Объектами исследований служили семена, маточные и семенные растения родительских линий капусты белокочанной ультрараннего гибрида Илария F₁ – отцовская линия ДТ 46, материнская стерильная линия Par 9 ms и ее фертильный аналог Par 9 ф, позднего лежкого гибрида Аватар F₁ – стерильная линия Er7 ms и ее фертильный аналог Er7 ф. С целью получения разновозрастных маточников, семена раннеспелых линий высевали в пластиковые кассеты с объемом ячейки 65 см³ в 3 срока: 30 июня, 7 июля и 14 июля, а 9, 23 июня и 7 июля – позднеспелых линий. Рассаду выращивали в остеекленной теплице. После достижения кассетной рассадой возраста 25-30 дней одну часть ее высаживали в поле по схеме 70 x 35-40 см, а другую – в теплицу в пластмассовые контейнеры объемом 5 л. Через 2-3 дня после посадки рассады в поле вносили гербицид бутизан 400, 400 г/л к.с. (2,0 л/га). За период вегетации проводили 2-3 междурядные обработки и защиту посадок от вредителей.

Почва опытного участка дерново-подзолистая, среднесуглинистая, хорошо окультуренная. В качестве почвогрунта для выращивания рассады и маточников в контейнерах использовали верховой торф с добавлением макро- и микроудобрений.

Уборку маточников с поля проводили 1-5 октября, затем их пересаживали в контейнеры объемом 5 л, заполняя их почвой, на которой они росли, после чего их вместе с растениями, выращенными изначально в контейнерах, перевозили в хранилище. На хранение закладывали недоразвитые растения – штеклинги, возраст которых в зависимости от срока выращивания составлял от 70 до 120 дней. Маточники сохраняли в хранилище с естественным охлаждением при температуре +1 - +3 С и относительной влажности воздуха 95-98%. Период хранения для ранних линий капусты составил 4 месяца (октябрь-январь), поздних – 6 месяцев (октябрь-март).

Вследствие быстрого перехода растений ранних линий к генеративной фазе и больших трудностей, связанных с сохранением маточников в течение всего периода зимнего хранения (с октября по апрель), семеноводство родительских линий Par 9 ms; Par 9 ф и ДТ 46 проходило в зимней пленочной обогреваемой теплице, а позднеспелых линий Er 7 ms и Er 7 ф – в пленочной необогреваемой теплице. Высадку маточников раннеспелых линий осуществляли 5-10 февраля, позднеспелых – 7-10 апреля.

Для защиты от сорных растений при выращивании семенников почву в теплице мульчировали черным светонепроницаемым агроматериалом спанбонд. В дальнейшем уход состоял из следующих агротехнических приемов: освещение верхушечной почки, удаление старых вялых и больных листьев, вырезка вегетативно изросших побегов. Срезку семенных растений на сушку осуществляли в середине мая для раннеспелых линий и во второй половине июля – для позднеспелых линий после достижения семенами восковой спелости, их побурении и влажности не более 30-35%. Обмолот проводили вручную при снижении влажности семян до 12-15%. Урожай семян капусты учитывали сплошным методом, путем взвешивания с каждой делянки.

Экономическую эффективность рассчитывали с помощью действующих норм выработки для хозяйств республики, скорректированных для условий института.

Закладку и проведение опытов осуществляли в соответствии с требованиями методики полевого опыта Б.А. Доспехова [4], методики полевого опыта в овощеводстве и бахчеводстве [5], методических рекомендаций Г.Ф. Монахоса [6] и В.И. Полегаева [7].

Результаты исследований и их обсуждение

Экономическая эффективность гибридного семеноводства непосредственно зависит от величины и качества полученного урожая, а также затрат средств на производство семян. Определить экономическую эффективность выращивания F₁ гибридных семян капусты на базе линий с ЦМС крайне необходимо для установления обоснованной закупочной цены.

На основании проведенных исследований, впервые в республике разработана схема семеноводства родительских линий капусты с физиологической самонесовместимостью и цитоплазматической мужской стерильностью, а также отечественных гетерозисных гибридов различных групп спелости для условий Республики Беларусь (рисунок).

В схеме отражена продолжительность роста и развития маточных и семенных растений в первый и второй годы жизни. В результате подбора оптимального срока посева семян, способа выращивания маточников ранней и поздней групп спелости, применения регуляторов роста и мульчирующих материалов в разных фазах роста и развития растений период вегетации от посева семян до закладки маточников на хранение составил 90-110 дней.

Получение здорового маточного материала и применение современных средств защиты растений препятствовали развитию заболеваний и способствовали хорошей сохраняемости растений в осенне-зимний период. Период хранения составил, в зависимости от группы спелости, 120-180 дней.

Выбор оптимального срока сева и способа выращивания маточников, а также других приемов определило успешность прохождения растениями в период хранения процесса яровизации. В результате, на второй год жизни семенные растения быстрее переходили к цветению, цветли более синхронно, что повышало их семенную продуктивность. От высадки маточников-штеклингов после хранения в теплицу и до сбора семян нового урожая требовалось 120-150 дней.

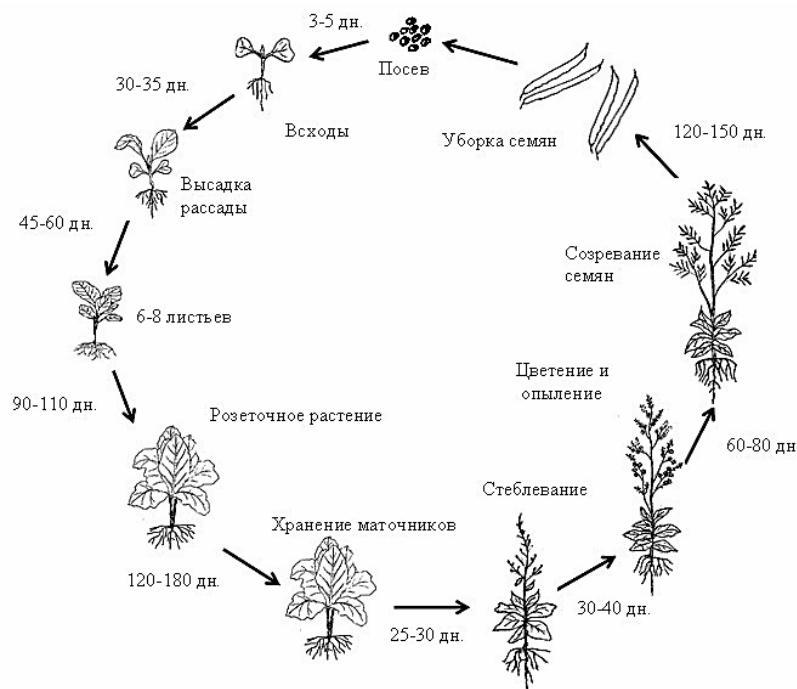


Схема семеноводства инбредных линий и гетерозисных гибридов капусты белокочанной в двухлетней культуре в Беларуси (от семени до семени)

Таблица 1 – Себестоимость выращивания семян родительских линий капусты белокочанной (2008-2010 гг.)

Вариант	Урожайность, кг/га	Прибавка урожая, кг/га	Затраты на выращивание, млн. Br/га	Себестоимость 1 кг семян, млн. Br
<i>Er 7 ms</i>				
Поле	619	-	526,33	0,85
Контейнер	662	+43	232,54	0,35
<i>Er 7 ф</i>				
Поле	336	-	175,44	0,52
Контейнер	527	+191	77,51	0,15
<i>Par 9 ms</i>				
Поле	421	+47	905,59	2,15
Контейнер	374	-	903,65	2,42
<i>Par 9 ф</i>				
Поле	60	+16	301,86	5,03
Контейнер	44	-	301,22	6,85
<i>ДТ 46</i>				
Поле	193	+75	1592,81	8,25
Контейнер	118	-	1201,03	10,18

Таким образом, семеноводство родительских линий и гибридов капусты белокочанной при оптимальном сроке высеява и способе выращивания маточников, использовании регуляторов роста растительного происхождения, мульчировании и применении современных средств защиты растений проходит в Беларуси в двуплетней культуре за 330-440 дней.

Установлено, что выращивание маточников позднеспелых линий Er 7 ms и Er 7 ф гибрида Аватар F₁ в контейнерной культуре более эффективно, чем в полевых условиях. Урожайность с 1 га увеличивалась на 6,9-56,8% при снижении себестоимости стерильной линии и фертильного аналога на 0,50-0,37 млн. Br или в 2,4-3,5 раза, соответственно (таблица 1).

Выращивание раннеспелых линий ультрараннего гибрида Илария F₁, наоборот, более эффективно в полевых условиях. Так, у стерильной линии Par 9 ms урожай семян увеличивался на 12,6%, фертильного аналога Par 9 ф – на 36,4% и линии ДТ 46 – на 63,6%, а себестоимость их производства снижалась, соответственно, в 1,1, 1,4 и 1,2 раза.

Себестоимость получения семян раннеспелых линий оказалась выше, чем позднеспелых, что объясняется более высоким коэффициентом размножения последних.

Данные по экономической эффективности применения приемов выращивания позднеспелых родительских линий капусты Er 7 ms и Er 7 ф представлены в таблице 2.

При обработке семян, маточных и семенных растений регуляторами роста наиболее эффективным был гидрогумат в концентрации 0,01%. Условный чистый доход от реализации дополнительной продукции в данном варианте для растений Er 7 ms составил 49515,2 тыс. Br/га, а для Er 7 ф – 7645,4 тыс. Br/га, уровень рентабельности – 98,6% и 92,7%, соответственно.

Применениеfungицида Карамба, ВРК для борьбы с сепарой гнилью в норме расхода 0,8 л/га дало прибавку урожая стерильной линии Er 7 ms 0,6 ц/га, что обеспечило получение условного чистого дохода 19125,4 тыс. Br/га при уровне рентабельности 90,8%.

Добавление в торфосмесь порошкообразного полимера Aquasorb в соотношении 1:367 с целью предотвращения подсыхания корневой системы маточников обеспечило бо-

Таблица 2 – Экономическая эффективность применения различных приемов выращивания позднеспелых родительских линий капусты Er 7 ms и Er 7 ф (2008-2010 гг.)

Вариант	Урожайность, кг/га	Прибавка урожая, кг/га	Стоимость прибавки, тыс. Br/га	Затраты, тыс. Br/га			Условный чистый доход, тыс. Br/га
				приобретение и применение удобрений, препаратов, материалов	уборка и доработка дополнительной продукции	всего	
<i>Er 7 ms</i>							
Контроль (обработка водой)	673	-	-	-	-	-	-
Мальтамин (0,01% р-р)	759	86,0	30201,4	1,2	1159,1	1160,3	29041,1
Гидрогумат, 10% в.р. (0,01% р-р)	816	143,0	50218,6	5,2	698,2	703,4	49515,2
Обработка водой	390	-	-	-	-	-	-
Карамба, ВРК (0,8 л/га)	450	60,0	21070,7	284,4	1660,9	1945,3	19125,4
Торф (фон)	493	-	-	-	-	-	-
Фон + порошкообразный полимер (1:367)	555	62,0	22446,5	20349,0	1607,4	21956,4	490,1
<i>Er 7 ф</i>							
Контроль (обработка водой)	482	-	-	-	-	-	-
Мальтамин (0,05% р-р)	505	23,0	3386,3	6,0	1444,7	1450,7	1935,6
Гидрогумат, 10% в.р. (0,01% р-р)	538	56,0	8244,9	5,2	594,3	599,5	7645,4

Примечание - В ценах на 01.01.2011 г.

Таблица 3 – Экономическая эффективность выращивания семян гетерозисных гибридов F₁ капусты белокочанной на основе ЦМС (2009-2010 гг.)

Урожай семян, кг/га	Затраты на выращивание, млн. Br/га	Себестоимость семян, млн. Br/кг	Стоимость семян по средним реализационным ценам, млн. Br/кг	Условный чистый доход, млн. Br/га	Уровень рентабельности, %
<i>Илария F₁</i>					
409	1578,0	3,9	4,3	180,7	11,0
<i>Аватар F₁</i>					
685	310,2	0,5	1,8	922,8	297,0

Примечание - В ценах на 01.01.2011 г.

лее успешное прохождение процесса яровизации, позволило получить прибавку урожая семян 62 кг/га, условный чистый доход составил 490,1 тыс. Br/га.

В 2009-2010 гг. в пленочной обогреваемой и необогреваемой теплицах были проведены работы по массовому гибридному семеноводству гетерозисных гибридов капусты белокочанной отечественной селекции - Илария F₁ и Аватар F₁ (таблица 3).

В результате снижения затрат на дополнительное отопление, а также более высокой семенной продуктивности, экономическая эффективность выращивания семян позднеспелого гетерозисного гибрида Аватар F₁ в пленочной необогреваемой теплице выше, чем раннеспелого гибрида. Себестоимость выращивания 1 кг семян составила 0,5 млн. Br. Получение семян по такой технологии позволило получить условный чистый доход в 922,8 млн. Br/га, а уровень рентабельности составил 297%.

Себестоимость 1 кг семян ультрараннего гибрида Илария F₁ в пленочной обогреваемой теплице составила 3,9 млн. Br. При средней рыночной стоимости 1 кг семян около 4,3 млн. Br это позволило получить условный чистый доход в размере 180,7 млн. Br/га, а рентабельность такого производства составила 11,0%.

Ведение массового гибридного семеноводства в Беларусь возможно только в пересадочной культуре в течение двух лет. Это требует дополнительных затрат на хранение маточников в осенне-зимний период и строительство пленочных теплиц, так как в полевых условиях получить высококачественные семена в климатических условиях страны не предоставляется возможным. Анализ экономической эффективности массового получения семян позднеспелого гибрида капусты белокочанной Аватар F₁ в беспересадочной культуре в Италии показал, что ее применение экономически более выгодно (таблица 4).

Общие затраты на выращивание гибридных семян в Италии в 2,2 ниже, чем при их производстве в Беларусь. Себестоимость 1 кг семян при этом снизилась на 52% и составила 0,33 млн. Br при уровне рентабельности 446%.

Таким образом, ведение беспересадочного массового гибридного семеноводства на площади 1 га требует наличия

400 г семян исходных родительских линий, и при коэффициенте размножения раннеспелых гибридов около 1:1020, позднеспелых – 1:2280 обеспечивает семенную продуктивность раннеспелого гибрида в 400 кг/га, позднеспелого – 900 кг/га на площадь товарных посадок 800 и 2250 га, соответственно. Это позволит полностью обеспечить потребность сельскохозяйственных организаций и предприятий Республики Беларусь в семенах гетерозисных гибридов отечественной селекции и сэкономить по импортозамещению 537,0-835,3 тыс. \$ США.

Заключение

1. Установлено, что при выращивании маточников в поле себестоимость 1 кг семян раннеспелых линий Par 9 ms, Par 9 ф и ДТ 46 снижается в 1,1-1,4 раза по сравнению с контейнерным способом. Выращивание маточников позднеспелых линий Er 7 ms и Er 7 ф в поле, наоборот, увеличивает себестоимость 1 кг семян в 2,4 и 3,5 раза выше по сравнению с выращиванием в контейнерах, что обусловлено более низким коэффициентом размножения.

2. Применение регулятора роста гидрогумат, 10% в.р. (0,01%) при выращивании линий Er 7 ms и Er 7 ф позволяет получить условный чистый доход 49515,2 тыс. Br/га и 7645,4 тыс. Br/га, соответственно. Обработка маточников фунгицидом карамба, ВРК (0,8 л/га) дает прибавку урожая стерильной линии Er 7 ms 4,5 ц/га, что обеспечивает получение чистого дохода 19125,4 тыс. Br/га при уровне рентабельности 90,8%. Добавление в торфосмесь при хранении маточников порошкообразного полимера Aquasorb (1:367) позволяет повысить урожай семян на 12,6% и получить условный чистый доход 490,1 тыс. Br/га.

3. Производство гибридных семян с использованием ЦМС линий в пересадочной культуре с урожайностью раннеспелого гибрида Илария F₁ - 409 кг/га и позднего гибрида Аватар F₁ – 685 кг/га при средних реализационных ценах за 1 кг семян 4,3 и 1,8 млн. Br обеспечивает получение условного чистого дохода 180,7 и 922,8 млн. Br/га при уровне рентабельности 11% и 297%, соответственно.

Таблица 4 – Экономическая эффективность получения семян гибрида капусты Аватар F₁ в пересадочной и беспересадочной культуре (2009-2010 гг.)

№ п/п	Показатели	Страна выращивания	
		Беларусь (пересадочная культура)	Италия (беспересадочная культура)
1.	Урожай семян, кг/га	685	421
2.	Затраты на выращивание, млн. Br/га	310,2	138,9
3.	Себестоимость 1 кг семян, млн. Br	0,50	0,33
4.	Стоимость продукции по средним реализационным ценам, млн. Br/га		1,8
5.	Стоимость семян с 1 га, млн. Br/га	1233,0	757,8
6.	Условный чистый доход, млн. Br/га	922,8	618,9
7.	Уровень рентабельности, %	297	446

Примечание - В ценах на 01.01.2011 г.

Литература

1. Бондарева, Л.Л. Селекция капусты белокочанной на гетерозис с использованием самонесовместимости и ЦМС / Л.Л. Бондарева, В.И. Старцев, В.Ф. Пивоваров // Овощеводство : сб. науч. тр. / РУП "Ин-т овощеводства" НАН Беларусь ; редкол.: А.А. Аутко (гл. ред.) [и др.]. – Минск, 2008. – Т. 14. – С. 12–19.
2. Гануш, Г.И. Организационно-экономические факторы повышения эффективности овощеводства / Г.И. Гануш ; Белорус. науч.-исслед. ин-т овощеводства. – Минск, 1997. – 144 с.
3. Государственный реестр сортов и древесно-кустарниковых пород / М-во сел. хоз-ва и продовольствия Респ. Беларусь, Гос. учреждение "Гос. инспекция по испытанию и охране сортов растений". – Минск, 2010. – 190 с.
4. Доспехов, Б.А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований) : учебник для студ. высш. с.-х. учеб. завед. по агроном. специальностям / Б.А. Доспехов. – 5-е изд., доп. и перераб. – М.: Агропромиздат, 1985. – 351 с.
5. Методика полевого опыта в овощеводстве и бахчеводстве / Науч.-исслед. ин-т овощ. хоз-ва, Укр. науч.-исслед. ин-т овощеводства и бахчеводства ; под ред. В.Ф. Белика, Г.Л. Бондаренко. – М., 1979. – 211 с.
6. Методические рекомендации по созданию и технологии размножения линий капусты с цитоплазматической мужской стерильностью / Г.Ф. Монахос [и др.]; под. ред. Г.Ф. Монахоса. – Москва, 2003. – 23 с.
7. Полегаев, В.И. Методические указания по проведению научно-исследовательских работ при хранении маточников кочанной капусты / В.И. Полегаев. – М., 1987. – 11 с.
8. FAOSTAT [Электронный ресурс] / Food and Agriculture Organization of the United Nations. – 2010. – Режим доступа : <http://faostat.fao.org/default.aspx>. – Дата доступа : 21.01.2011.

ПАСТБИЩЕ - ГЛАВНОЕ ЗВЕНО ЗЕЛЕНОГО КОНВЕЙЕРА ОАО «КИЩИНО-СЛОБОДСКОЕ»



ОАО «Кищино-Слободское» – одно из лучших хозяйств Борисовского района Минской области – располагает 3129 гектарами сельхозугодий, из которых 2637 га занимает пашня невысокого плодородия. Средний балл пашни – 30.

Слаженная, грамотная работа коллектива, начиная с директора хозяйства Давидович Галины Николаевны и заканчивая механизаторами, работниками ферм, обеспечивают хозяйству достижение хороших показателей в растениеводстве и животноводстве. В ОАО «Кищино-Слободское», как и в большинстве других хозяйств республики, до 80% земельных угодий работают на производство кормов, а следовательно, на производство животноводческой продукции. В 2010 г. среднегодовой удой молока на корову, а их в хозяйстве 721 голова, составил

7572 кг, рентабельность производства молока - 26,9% при расходе на 1 кг молока одной кормовой единицы.

Мы попросили директора хозяйства Галину Николаевну рассказать, как в непростых условиях при невысоком плодородии почв удается хозяйству достигать высоких показателей в животноводстве.

- Галина Николаевна, известно, что успехи отрасли животноводства не возможны без хорошо организованной системы использования полевых и луговых земель. Поделитесь опытом создания кормовой базы.

- В структуре товарной продукции нашего хозяйства 80% приходится на долю реализуемой животноводческой продукции. Такая специализация требует соответствующей структуры в землепользовании. Практически 80-85% сельхозугодий, а их в хозяйстве 3456 га, используется на обеспечение животноводства кормами. В пределах 50% пашни занимают зерновые и зернобобовые, 40% - культуры для производства травяных кормов. На пашне из кормовых культур (955 га) 52% приходится на многолетние травы. Из 740 га луговых угодий в 2010 г. на выпас использовалось 360 га и 160 га на зелёный корм путём скашивания и подвоза к месту скармливания. На зимне-стойловый период 2010-2011 гг. в расчете на 1 условную голову КРС было заготовлено 34 ц к. ед. травяных кормов (силос, сенаж, сено).

- Из общения с главным агрономом хозяйства Ковалевым Геннадием Леонидовичем и главным зоотехником Лукашевич Светланой Антоновной видно, что они в решении задачи производства кормов исключительно важное значение придают и повышению их качества, проявляют инициативу и самостоятельны в принятии решений. Если я прав, то как вы решаете эти вопросы?

- Вы не ошиблись в оценке специалистов. Я довольна их работой. Мы одна команда единомышленников в стремлении повышать эффективность производства. Помогает в этом их многолетний опыт и, особенно, умение с учетом местных условий творчески применять рекомендации науки. Например, Геннадий Леонидович не упускает возможности посещать различные научно-практические семинары, курсы повышения квалификации, опытные поля Научно-практического центра НАН Беларусь по земледелию. Как указывают ученые этого центра, в

повышении плодородия почв и создании кормовой базы большую роль играют многолетние бобовые травы, особенно клевер одногодичного и двухлетнего пользования. Мы предпочтение отдаём клеверу двухлетнего пользования в смеси с тимофеевкой. Из такой смеси с меньшими потерями, в сравнении с чистым клевером, заготавливается консервируемый корм – сенаж, силос. Кроме того, клеверо-злаковая смесь с оптимальным протеиново-углеводным соотношением имеет преимущество и при скармливании на зеленый корм. Благодаря агроному, на наших полях растут также лучшие сорта зерновых культур и рапса, созданные в центре по земледелию. К сожалению, в хозяйстве нет белорусских сортов зернобобовых культур. Мы практиковали выращивание люпина узколистного и получали нормальные урожаи зерна (38 ц/га), но в последние два года он сильно поражался антракнозом. Перешли на горох, вырастили 25 т семян. Но это незнакомый нам сорт, централизованно завезенный из России. Где же белорусские сорта? Они в районировании есть, и, говорят, что это хорошие сорта, но до нас не дошли. Есть государственная система производства семян зерновых и зернобобовых культур. Так почему же мы не можем купить суперэлиту, элиту или хотя бы первую репродукцию зернобобовых для размножения у себя? Видимо эта государственная система работает плохо.

- Я понимаю вашу озабоченность. Если устойчивое производство семян люпина в отдельные годы прерывает поражение болезнями, то для производства зерна гороха нужно только желание его выращивать и соблюдение технологического регламента по возделыванию. Мне и главный агроном сказал: «Без белка зернобобовых культур хозяйству трудно будет наращивать производство животноводческой продукции». Это подтвердила и главный зоотехник. А как, Галина Николаевна, обстоит дело с кукурузой?

- Хочу сказать, что практически весь силос заготавливаем из кукурузы, частично используем ее в зеленом конвейере и на зерно. В прошлом году эта культура по урожайности превысила среднюю урожайность озимых зерновых колосовых в 1,7 раза, яровых - в 1,5 раза. В этом году ее площадь на зерно расширяем до 80 га. Через зерно кукурузы мы сможем повысить энергетическую ценность рациона, особенно для коров с продуктивностью 8000 кг молока и более. Учитывая большие затраты топлива на сушку зерна кукурузы, в этом году будем пробовать его силосовать, тем более, что не каждый год зерно кукурузы будет достигать такой высокой вызреваемости, как в 2010 г. Надеемся, что ученыe НПЦ по земледелию помогут нам освоить технологию силосования зерна кукурузы высокой влажности.

- В мае начинается пастбищный сезон. В прошлом году за 150 дней пастбищного периода вы произвели 3800 кг молока на корову или 50% годового надоя, а в нынешнем планируете эту цифру увеличить до 4000 кг. Но этого можно достичнуть при условии функционирования устойчивого высокопродуктивного зеленого конвейера, в котором первостепенная роль принадлежит пастбищам, а также многолетним и однолетним травам, обеспечивающим бесперебойное поступление зеленого корма и, конечно же, дополненного концентратами, различными белковыми и минеральными добавками. Поделитесь опытом кормления дойного стада в пастбищный период. С чего начинается зеленый конвейер в вашем хозяйстве?

- Да, действительно, без достаточного количества зеленого корма, а для наших коров это 70 – 80 кг в сутки на голову, высоких надоев не получишь. Известно, что при недокорме коровы в течение двух-трех дней на восстановление ее продуктивности требуется шесть-семь дней. У нас на корову приходится 0,5 га улучшенных пастбищ. Урожайность их в 2010 г. составила 206 ц/га. Мы в хозяйстве пробовали разные варианты. В прежние годы зеленый конвейер начинали с использования озимой ржи. И это себя оправдывало, когда не было достаточного запаса кормов, заготовленных на зимне-стойловый период. Теперь от нее ушли, и зеленый конвейер начинаем 5-10 мая с использования пастбищной травы и кормов, заготовленных на зимний период. При этом, к пастбищному корму допускаем коров в первый день только на один час. И с каждым днем увеличиваем продолжительность пастьбы на один час. Примерно с середины мая, когда высота травы достигнет 18-20 см, дойное стадо полностью переводим на режим пастбищного содержания. Способ использования пастбищ порционный. При этом, коровы двух ферм по 100 голов выпасаются на близко расположенных пастбищах (до 1,5-2 км от фермы). Остальное поголовье находится в лагерях круглогодично. Для доения используется передвижная доильная установка. Доение трехразовое. Однако, пока полностью управлять продуктивностью пастбищ без орошения невозможно. Поэтому у нас также приходится недостаток пастбищной травы, особенно во второй половине сезона, восполнять многолетними травами тех же полевых клеверо-злаковых смесей, а, примерно, с середины августа используем и кукурузу. Поэтому ее выращиваем больше, чем нам требуется на силос. Другие хозяйства используют для этого и однолетние травы, но период использования трав короткий - 7-8 дней, после чего они стареют, и ухудшаются показатели их качества как зеленого корма. В то время как качество кукурузы от ранней фазы развития к более поздней повышается с 0,18 в цветение до 0,25 к. ед. в 1 кг зеленої массы молочно-восковой спелости. Однако, на одном зеленом корме больших надоев не достигнешь. Рацион должен быть сбалансирован и высокоэнергетичен. Известно, что для реализации молочной продуктивности в 6-7 тыс. кг в год на корову необходима концентрация обменной энергии в рационе не менее 10 МДж, а для продуктивности 8 тыс. кг на голову - не менее 10,5-11 МДж, что и стремимся обеспечивать в пастбищный и зимнестойловый период. Для этого в пастбищный сезон на каждый килограмм молока даем от 200 до 300 г концентратов, белковые и минерально-витаминные добавки.

Для поддержания продуктивности пастбищ обязательными приемами являются подкашивание несъеденных остатков травы, азотные подкормки и ремонт пастбищ.

Беседу записал В.Н. Шлапунов

НУТРИВАНТ ПЛЮС - УДОБРЕНИЕ, ОБЕСПЕЧИВАЮЩЕЕ ПОЛУЧЕНИЕ ВЫСОКОГО УРОЖАЯ ЗЕРНОВЫХ КУЛЬТУР С ОТЛИЧНЫМИ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИМИ КАЧЕСТВАМИ

Сделать отечественную сельскохозяйственную продукцию рентабельной и конкурентоспособной помогают инновационные аграрные технологии, одним из составляющих элементов которых являются новые технологии некорневых подкормок, широко применяемые в сельскохозяйственной практике многих стран мира. Компания «Интеррос» предлагает технологии некорневых подкормок различных сельскохозяйственных культур с применением водорастворимых минеральных удобрений серии **Нутривант Плюс**, производимых израильской компанией «Fertilisers&ChemicalsLtd.». Для белорусского сельского хозяйства такие технологии во многом являются инновационными, хотя они широко применяются в Западной Европе, Израиле, Австралии, Америке, Южной Африке, России, Украине и других странах СНГ.

Серия удобрений **Нутривант Плюс** выпускается в нескольких модификациях, предназначенных для некорневых подкормок сахарной свёклы, картофеля, зерновых культур, пивоваренного ячменя и масличных культур, причем концентрации питательных элементов подобраны индивидуально, с учетом физиологических особенностей каждой культуры.

В состав нового водорастворимого удобрения входит **фертивант**, который целенаправленно создавался для проведения некорневых подкормок. Благодаря уникальной, запатентованной компанией ICL формуле, фертивант сохраняет на поверхности листа элементы питания и, раздвигая межклеточные пространства, способствует вовлечению этих питательных веществ в метаболическую систему растения. Химическая структура фертиванта лишена многих недостатков, присущих классическим поверхностно-активным веществам и адьювантам, широко применяемым в защите растений. Он не разрушает ткани растений, действует 3-4 недели, не загрязняет окружающую среду и разлагается на растении до природных компонентов в течение 30 дней.

Кроме того, что **Нутривант Плюс** служит важным источником питания растений, он является профилактическим средством против грибных болезней. При совместном применении с пестицидами **Нутривант Плюс** является буфером pH рабочих растворов. Он способен смягчать воду и устанавливать оптимальный для применения пестицидов уровень кислотности. **Нутривант Плюс** предотвращает быстрый гидролиз пестицидов в жесткой воде, сводя к минимуму потерю действующего вещества. Все это, несомненно, повышает эффективность действия пестицидов.

По данным ряда НИИ Российской Федерации и других стран мира, применение **НУТРИВАНТ ПЛЮС** на практике показало, что дополнительные затраты на его использование оборачиваются прибылью в десятки раз.

Использование **НУТРИВАНТА ПЛЮС** в условиях нашей республики на протяжении 2007-2010 гг. существенно повышало продуктивность многих сельскохозяйственных культур и улучшало их технологические качества.

Исследования по эффективности комплексного удобрения с микроэлементами в хелатной форме **Нутривант плюс зерновой** проводились в посевах озимой пшеницы в 2008-2010 гг., ячменя – в 2007 г., в посевах кукурузы - в 2008 г. ведущими НИИ республики.

По данным Института почвоведения и агрохимии, две некорневые подкормки **Нутривант плюс зерновой** обеспечили прибавку урожая озимой пшеницы 5,8 ц/га, что в стоимостном выражении составило 250 тыс. руб. при затратах на удобрение 35 тыс. руб., что обеспечило чистую прибыль с одного гектара 215 тыс. руб. (таблица 1).

Таблица 1 - Влияние комплексного удобрения Нутривант плюс зерновой на продуктивность и технологические качества озимой пшеницы (РУП «Институт почвоведения и агрохимии», сорт Кубус, 2008 г.)

Вариант	Содержание белка, %	Сбор белка, ц/га	Содержание клейковины, %	Урожай зерна, ц/га	Прибавка урожая, ц/га
N ₂₀₀ P ₈₀ K ₁₈₀ (фон)	13,2	7,7	29,2	65,8	-
Фон + 2 некорневые подкормки Нутривант плюс	13,6	8,7	30,2	71,6	5,8
HCP ₀₅				3,9	

Примечание - 1 подкормка - фаза кущения (2 кг/га); 2 подкормка - фаза напева зерна (2 кг/га).

Исследования по эффективности **Нутривант плюс зерновой**, проводимые в НПЦ НАН Беларусь по земледелию, по результатам двухлетних исследований обеспечили прибавку урожая 4,3 ц/га с получением чистой прибыли с одного гектара 186 тысяч белорусских рублей (таблица 2).

Применение водорастворимого минерального удобрения **Нутривант плюс зерновой** на кукурузе с целью получения зерна в условиях 2008 г. в фазе 3-5 и 7-9 листьев с нормой расхода 2 кг/га обеспечило прибавку урожая с одного гектара 1280 кг, что в денежном выражении составило 896 тыс. руб. при затратах на две подкормки 35 тыс. руб. и чистой прибыли 1245 руб. с одного гектара (таблица 3).

Следует обратить внимание также и на такое удобрение, как **Нутривант плюс пивоваренный ячмень**, благодаря применению которого обеспечивается существенная прибавка урожая ячменя с уровнем белка в пределах нормы, допустимой для пивоваренных целей (не более 11%).

Исследования по оценке эффективности комплексного удобрения с микроэлементами в хелатной форме **Нутривант плюс пивоваренный ячмень** проводились в посевах культуры в 2007-2009 гг. ведущими НИИ республики. Прибавка урожая зерна в условиях 2007 г. составила 3,4 ц/га при содержании белка в варианте с применением **Нутривант плюс пивоваренный ячмень** на уровне 8,7%. Затраты на удобрения составили 32 тыс. руб./га, чистый доход с одного гектара - 104 тыс. руб. (таблица 4).

Таблица 2 - Влияние комплексного удобрения Нутривант плюс зерновой на продуктивность и технологические качества озимой пшеницы (РУП «НПЦ НАН Беларусь по земледелию», сорт Паненка, 2009-2010 гг.)

Вариант	Содержание белка, %	Сбор белка, ц/га	Содержание клейковины, %	Урожай зерна, ц/га	Прибавка урожая, ц/га
N ₁₄₀ P ₉₀ K ₁₂₀ (фон)	15,2	7,7	28,8	43,2	-
Фон + 2 некорневые подкормки Нутривант плюс	15,3	8,7	29,4	47,5	4,3
HCP ₀₅				1,3	

Примечание - 1 подкормка - фаза кущения (2 кг/га); 2 подкормка - фаза налива зерна (2 кг/га).

Таблица 3 - Влияние комплексного удобрения Нутривант плюс зерновой на продуктивность и технологические качества кукурузы (РУП «Экспериментальная база им. Суворова», Узденский район, Минская область, гибрид Дельфин (ФАЩ 180), 2008 г.)

Вариант	Содержание нитратов в зеленой массе, мг/кг	Урожай зеленой массы, ц/га	Прибавка урожая, ц/га	Урожай зерна, ц/га	Прибавка урожая, ц/га
Навоз 50 т/га + N ₁₈₀ P ₉₀ K ₁₈₀ (фон)	355	540	-	77,5	-
Фон + 2 некорневые подкормки Нутривант плюс - зерновые культуры	302	623	83	90,3	12,8
HCP ₀₅		15,2		0,7	1

Примечание - 1 подкормка - фаза 3-5 листьев (2 кг/га); 2 подкормка - фаза 7-9 листьев (2 кг/га).

Таблица 4 - Влияние комплексного удобрения Нутривант плюс пивоваренный ячмень на продуктивность и технологические качества пивоваренного ячменя (РУП «Экспериментальная база им. Суворова», Узденский район, Минская область, сорт Атаман, 2007 г.)

Вариант	Урожай зерна, ц/га	Масса 1000 семян, г	Содержание белка, %	Сбор белка, кг/га	Прибавка урожая, ц/га
N ₆₀ P ₅₀ K ₁₂₀ (фон)	30,0	45,29	8,9	230	-
Фон + 2 некорневые подкормки Нутривант плюс	33,4	46,31	8,7	250	3,4
HCP ₀₅		3,0			

Примечание - 1 подкормка - фаза кущения (2 кг/га); 2 подкормка - фаза трубкования (2 кг/га).

Исследования по эффективности комплексного удобрения с микроэлементами в хелатной форме **Нутривант плюс пивоваренный ячмень**, проводимые в посевах пивоваренного ячменя в 2008-2009 гг. в НПЦ НАН Беларусь по земледелию обеспечили прибавку урожая зерна ячменя на уровне 6,2 ц/га, чистый доход с одного гектара - в пределах 248 тыс. руб. (таблица 5).

Таблица 5 - Влияние комплексного удобрения Нутриванта плюс пивоваренный ячмень на продуктивность и технологические качества пивоваренного ячменя (РУП «НПЦ НАН Беларусь по земледелию», Смолевичский район, Минская область, сорт Гасцінец, 2008-2009 гг.)

Вариант	Количество продуктивных стеблей, шт/м ²	Масса 1000 семян, г.	Содержание белка, %	Урожай зерна, ц/га	Прибавка урожая, ц/га
Контроль (без подкормок)	623	39,5	11,6	41,5	-
2 некорневые подкормки Нутривант плюс	648	42,3	11,2	47,7	6,2

Примечание - 1 подкормка - фаза кущения (2 кг/га); 2 подкормка - фаза трубкования (2 кг/га).

Таким образом, применение комплексных удобрений **Нутривант плюс зерновой** в посевах озимой пшеницы и кукурузы и **Нутривант плюс пивоваренный ячмень** - в посевах ячменя экономически целесообразно и обеспечивает получение высоких урожаев зерна хорошего качества, что подтверждено как научными исследованиями, так и в производственных условиях во многих хозяйствах республики.

**А.И. Немкович, кандидат биологических наук,
начальник отдела маркетинга и инновационной деятельности
ООО «Интеррос»**

НИКОЛАЙ ИЛЬИЧ ФЁДОРОВ (1925-2009)

20 марта 2009 г. ушёл из жизни **НИКОЛАЙ ИЛЬИЧ ФЁДОРОВ**, доктор биологических наук, профессор, известный белорусский учёный в области лесной фитопатологии, микологии, защиты леса, древесиноведения и лесного товароведения.

Н.И. Фёдоров родился 12 марта 1925 г. в г. Ижевске Российской Федерации в семье рабочего. К 1941 г. окончил 9 классов средней школы и в августе того же года начал трудовую деятельность в качестве слесаря Ижевского оружейного завода. Впоследствии работал чертёжником и конструктором технического бюро экспериментального цеха завода. В 1942 г. продолжил учёбу без отрыва от производства на вечернем отделении Ижевского индустриального техникума, который окончил в июне 1945 г., и получил диплом техника-механика по производству оружейно-пулемётных систем.

Но после окончания Второй Мировой войны интерес к лесу, который проявился ещё в юношеские годы, предопределил дальнейшую судьбу Н.И. Федорова. В 1945 г. он поступает в Поволжский лесотехнический институт, а с 1947 г. переезжает в г. Минск для продолжения учёбы в Белорусском лесотехническом институте им. С.М. Кирова. Три года обучения в Минске он совмещал учёбу с работой лаборанта на кафедре древесиноведения и защиты леса. В период летних каникул и производственных практик участвовал в научных экспедициях по изучению природных ресурсов Полесья, грибных болезней лесных деревьев и физико-механических свойств древесины. После окончания института в 1950 г. был оставлен ассистентом кафедры древесиноведения и защиты леса.

К 1956 г. под руководством ректора института профессора В.Е. Вихрова защитил диссертацию: «Производительность и технические свойства древесины интродуцированных хвойных деревьев и сосны обыкновенной» на соискание учёной степени кандидата сельскохозяйственных наук. В 1955–1960 гг. выполнил серию научных работ по изучению строения и физико-механических свойств древесины лесных деревьев Беларуси.

В 1960 г. он был избран по конкурсу доцентом кафедры древесиноведения и лесозащиты Белорусского лесотехнического института им. С.М. Кирова. С этого момента и до конца своей жизни Н.И. Фёдоров на высоком научном уровне читал курс лекций по лесной фитопатологии для студентов лесохозяйственного факультета и курс древесиноведения с основами лесного товароведения для студентов специальности «Технология деревообрабатывающих производств».

Начиная с 1962 г., научные интересы Н.И. Фёдорова перешли в область защиты леса. Он занимался исследованиями наиболее опасных грибных болезней хозяйственно ценных видов лесных деревьев. Им были детально изучены особенности распространения и вредоносности гнилевых болезней в лесах Беларуси, проведены исследования по изучению биологии их возбудителей и характера патологических изменений, происходящих в поражённых деревьях сосны и осины. На основе проведённых исследований была разработана система мероприятий по защите сосновых и осиновых насаждений от поражения болезнями. Результаты этих исследований были опубликованы в многочисленных статьях и послужили основой его докторской диссертации, которую он успешно защитил в 1970 г.



В 1971 г. Н.И. Фёдоров был избран заведующим кафедрой лесозащиты и древесиноведения Белорусского технологического института, которой он руководил до 1991 г. В этот период наиболее ярко проявились его научные и организаторские способности. По его инициативе на кафедре была организована научно-исследовательская группа, финансируемая по линии Госкомитета СССР по науке и технике. Были развернуты и проведены комплексные исследования корневых гнилей хвойных деревьев в Беларуси, вызываемых корневой губкой и опёнком осенним. Большое внимание в этих работах было уделено разработке биологического метода защиты хвойных насаждений от корневых гнилей. По результатам исследований им получено 27 авторских свидетельств на изобретения в области производства биопрепаратов и защиты хвойных от корневых гнилей.

За период своей научной деятельности Фёдоров Н.И. опубликовал 8 монографий и более 400 других научных работ, многие из которых стали классическими и являются образцами научного произведения. Н.И. Фёдоров является одним из авторов «Инструкции по борьбе с корневой губкой сосны, ели и пихты в лесах СССР» (1979 г.), которая широко применялась на территории СНГ до начала XXI века. Результаты исследований, проведённых Н.И. Фёдоровым и его учениками на территории Беларуси, обобщены в монографии «Корневые гнили хвойных пород», изданной в 1984 г. Под руководством Н.И. Фёдорова проведено три научные конференции, посвящённые проблемам защиты леса. Профессор Н.И. Фёдоров является одним из авторов фундаментальной монографии, в которой собран и проанализирован мировой опыт изучения проблемы корневой губки – "Heterobasidion annosum: biology, ecology, impact and control" (1998 г.).

Значительное внимание Н.И. Фёдоров уделял педагогической работе. Являясь основателем белорусской школы лесных фитопатологов, он подготовил 25 кандидатов и 2 доктора наук, проводил большую работу по написанию учебников и учебных пособий. Его учебник «Лесная фитопатология» выдержал три издания: в 1987,

1992 и 2004 гг. Последняя работа – учебник «Лесное твороведение» вышел уже после его смерти, в 2010 г. Николай Ильич принимал активное участие в работе советов по защите докторских диссертаций, занимался рецензированием научных работ по древесиноведению, фитопатологии и микологии.

Николай Ильич всегда придавал большое значение поддержанию научных связей с учёными других стран. Особенно тесные контакты у него были с учёными из России, Украины, Литвы, Польши, Финляндии, Швеции, Германии. С учёными ряда стран выполнялись совместные проекты и научные экспедиции, осуществлялся обмен публикациями. Он неоднократно участвовал во многих Международных конференциях и симпозиумах по корневым гнилям деревьев, защите лесных насаждений и комплексному использованию древесины. Н.И. Фёдоров являлся членом рабочей группы IUFRO по корневым гнилям деревьев.

Трудовая деятельность Н.И. Фёдорова неоднократно отмечалась различными правительственные наградами. Он награждён медалью «За доблесный труд в Великой Отечественной войне», двумя Почётными грамотами Верховного совета БССР, «Орденом Почёта», полученным из рук Президента Республики Беларусь.

В последние годы научные интересы Н.И. Фёдорова стали смещаться в направлении исследования массового усыхания различных лесных формаций. В 90-е годы XX века он руководил группой исследователей, изучавших процесс массового усыхания еловых насаждений Беларуси. Результаты этой работы были обобщены в книге Н.И. Фёдорова и В.В. Сарнацкого «Особенности формирования еловых лесов Беларуси в связи с их периодическим массовым усыханием», изданной в 2001 г. В начале XXI века он начал заниматься изучением вопросов защиты дубовых лесов в связи с начавшимся усыханием дуба на территории Беларуси. Посвятил ряд работ проблеме поражения березовых лесов бактериальной водянкой.

Н.И. Фёдоров работал до последнего дня своей жизни. Он постоянно проявлял заботу о своих учениках, был человеком требовательным, трудолюбивым, способствовал повышению научного уровня своих коллег, аспирантов и учеников, ценил и поддерживал порядок, доброту и гражданскую активность в людях.

Ученики Н.И. Федорова и сотрудники кафедры лесозащиты и древесиноведения Белорусского государственного технологического университета

51-АЯ НАУЧНАЯ СЕССИЯ ИНСТИТУТА ЗАЩИТЫ РАСТЕНИЙ В ПОЗНАНИ (ПОЛЬША)

17-18 февраля 2011 г. в Познани состоялась очередная научная сессия ИЗР, посвященная 60-летию со дня его организации.

Институт защиты растений был создан решением Правительства Польши № 33 от 24 января 1951 г. путем реорганизации Научно-исследовательского института экономики сельского хозяйства в г. Пулавы. С тех пор Институт защиты растений прошел огромный путь развития и в настоящее время стал ведущим научным центром Польши по разработке всех направлений защиты растений. Здесь создана прекрасная современная научная база, которая продолжает развиваться. Так, совсем недавно организована и оснащена самым современным оборудованием лаборатория по карантинному контролю ввозимой продукции и остатков пестицидов, которая получила аккредитацию Европейского союза.

В состав института в настоящее время входят 10 научных отделов, 5 региональных экспериментальных станций, отдел научного проектирования в Варшаве, банк патогенов растений и другие подразделения. Научные отделы расположены в трех одинаковых зданиях, расположенных в живописном парке.

На торжественном заседании, посвященном юбилею института, которое проходило в прекрасном зале Познаньского университета, коллектив приветствовали заместитель министра сельского хозяйства Польши г-н М. Залевский, заместитель воеводы Познаньского воеводства, представители Министерства науки и высшего образования, коллеги из России, Белоруссии, Украины.

Правительство страны высоко оценило успехи коллектива. Около 80 работников института по случаю юбилея за заслуги были награждены орденами и медалями страны и в том числе Золотым крестом.

Достижения Института защиты растений были широко представлены на 51-ой научной сессии. Кроме сотрудников ИЗР в ней приняли участие ученые из Белоруссии, Германии, Грузии, Италии, Канады, Нидерландов, России, Сербии, Украины и др. стран.

На научной сессии было представлено около 300 сообщений как в форме устных пленарных и секционных докладов, так и в виде постеров, которые были посвящены важнейшим современным направлениям защиты растений. К юбилею Института защиты растений были изданы сборник тезисов докладов, несколько монографий, большая книга, посвященная истории института, и справочник об ученых института.

Представленные научные сообщения показывают, что все большее место в работе коллектива ИЗР занимают вопросы биологической защиты растений.

В рамках 51 научной сессии был проведен также 4 Всепольский семинар нематодологов и 22 заседание Совета ВПРС МОБЗР.

Генеральный секретарь ВПРС МОБЗР Ю. Гниненко



ПРАВИЛА ДЛЯ АВТОРОВ

Требования к оформлению научных публикаций - в соответствии с главой 5 Инструкции по оформлению диссертации, автореферата и публикаций по теме диссертации, утвержденной постановлением президиума Высшего аттестационного комитета Республики Беларусь от 24.12.1997 года № 178 (в редакции постановления Высшей аттестационной комиссии Республики Беларусь от 22.02.2006 года № 2).

Научная статья - законченное и логически цельное произведение, посвященное конкретному вопросу, входящему в круг проблем (задач), решаемых соискателем при выполнении диссертационного исследования. Научная статья раскрывает наиболее значимые результаты, полученные соискателем, требующие развернутого изложения и аргументации.

УСЛОВИЯ ПРИЕМА АВТОРСКИХ МАТЕРИАЛОВ В ЖУРНАЛ «ЗЕМЛЯРОБСТВА І АХОВА РАСЛІН»

1. Принимаются рукописи, ранее не публиковавшиеся, в 1 экземпляре (не ксерокопия), напечатанные шрифтом Times New Roman, 14-й кегль, межстрочный интервал – полуторный, объем статьи – до 10 страниц, подписанные всеми авторами и электронный вариант (дискета, компакт-диск, флеш-носитель) либо по E-mail.

К статье должны быть приложены:

- Сопроводительное письмо дирекции соответствующего учреждения (организации);
- Рецензия на статью;
- Контактная информация - фамилия, имя и отчество автора полностью, занимаемая должность, ученая степень, звание и полное наименование учреждения (организации). Кроме этого должны быть указаны телефоны, E-mail для связи с автором.

2. Статья должна содержать:

- индекс УДК;
- название статьи;
- имя, отчество, фамилию автора (авторов);
- научная степень (если есть), должность (если нет степени), наименование организации
- аннотацию объемом до 10 строк (на русском и английском языках);
- введение;
- материалы и методы исследований;
- результаты исследований и их обсуждение;
- выводы;
- список цитированных источников, оформленный в соответствии с требованиями ВАК Республики Беларусь. Список располагается в конце текста, ссылки нумеруются согласно порядку цитирования в тексте. Порядковые номера ссылок должны быть написаны внутри квадратных скобок (например [1], [2,5,9]).

3. Таблицы (НЕ БОЛЕЕ 6) набираются непосредственно в Word в КНИЖНОЙ ориентации, размер шрифта 8-11, интервал одинарный. Одна таблица должна занимать НЕ БОЛЕЕ 2/3 ЛИСТА формата А4.

4. Формулы составляются в редакторе формул Microsoft Equititon.

5. Рисунки (диаграммы, графики, схемы) (НЕ БОЛЕЕ 4) должны быть выполнены качественно, подписи читаемы, в черно-белом изображении; подписи к рисункам и схемам пишутся отдельно (по тексту). Фото высыпать в графическом формате tif, jpg и т.д. (не вставленном в Word!), диаграммы и графики в той программе (Excel и т.д.), в которой они выполнены.

Материалы, в которых не соблюdenы перечисленные условия, не принимаются к рассмотрению редакцией.

Редакция оставляет за собой право осуществлять отбор, дополнительное рецензирование и редактирование статей.

РЕДАКЦИЯ ЖУРНАЛА «ЗЕМЛЯРОБСТВА І АХОВА РАСЛІН» ПРОДОЛЖАЕТ ПОДПИСКУ НА ПЕРВОЕ ПОЛУГОДІЕ 2011 Г.

Журнал «Земляробства і ахова раслін» - источник новейшей информации по современной агрономии для научных работников, преподавателей аграрных университетов и колледжей, специалистов управлений сельского хозяйства, инспекций по карантину и защите растений, сельскохозяйственных предприятий, агроменеджеров, фермеров.

Подписка принимается во всех отделениях «Белпочта».

Подписной индекс в дополнении к Каталогу:

00247 – для индивидуальных подписчиков;
002472 – для организаций и предприятий.

Журнал можно заказать непосредственно в редакции по телефонам: 509-24-89 (т/факс); 509-23-71; 509-23-33.

Журнал будет выслан Вам заказной бандеролью.

Расчетный счет:

№ 3012207790019 Филиал ОАО Бел АПБ МОУ г. Минск код 942

УНН 600535695 ОКПО 29088330

Получатель: ООО "Редакция журнала «Земляробства і ахова раслін»

ИЗДАТЕЛЬ: ООО "Редакция журнала "Земляробства і ахова раслін"

ЗАМЕСТИТЕЛЬ ГЛАВНОГО РЕДАКТОРА: В.Н. Шлапунов, академик НАН Беларуси

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ:

И.М. Богдевич, академик НАН Беларуси, С.Ф. Буга, доктор с.-х. наук, И.И. Бусько, кандидат с.-х. наук, С.И. Гриб, академик НАН Беларуси, М.А. Кадыров, доктор с.-х. наук, С.А. Касьянчик, кандидат с.-х. наук, Э.И. Коломиец, член-корр. НАН Беларуси, Н.П. Купреенко, кандидат с.-х. наук, Н.В. Кухарчик, доктор с.-х. наук, Н.А. Лукьянюк, кандидат с.-х. наук, А.В. Майсеенко, кандидат с.-х. наук, В.Л. Налобова, доктор с.-х. наук, П.И. Никончик, член-корр. НАН Беларуси, И.А. Прищепа, доктор с.-х. наук, П.А. Саскевич, кандидат с.-х. наук, Л.И. Трапашко, доктор биол. наук, К.Г. Шашко, кандидат биол. наук

РЕДАКЦИЯ: А.П. Будревич, М.И. Жукова, М.А. Старостина, С.И. Ярчаковская. **Верстка:** С.В. Маслякова

Адрес редакции: Республика Беларусь, 223011, Минский район, п. Прилуки, ул. Мира, 2

Тел./факс: Гл. редактор: (017) 509-24-89, (029) 640-23-10

Редакция: (017) 509-23-33, (017) 509-23-37 (бухгалтер)

E-mail: ahova_raslin@tut.by

Журнал зарегистрирован Министерством информации Республики Беларусь 08.02.2010 в Государственном реестре средств массовой информации за № 1249

Редакция не всегда разделяет точку зрения авторов публикуемых материалов; за достоверность данных, представленных в них, редакция ответственности не несет. При перепечатке ссылка обязательна.

Подписано в печать 18.04.2011 Формат 60x84/8. Бумага офсетная. Тираж 1000 экз. Заказ № 281.

Цена свободная. Отпечатано с диапозитов заказчика в УП «ИВЦ Минфина». 220004, г. Минск, ул. Кальварийская, 17.