

Земледелие и Растениеводство

Научно-практический журнал



№ 5 (138),
2021

Где найти ответ на важные для аграриев вопросы:
как повысить урожайность сельскохозяйственных культур
и при этом сохранить плодородие почвы?

ПОДПИШИТЕСЬ

на научно-практический журнал
«Земледелие и растениеводство»
на 2022 год.

Концепция журнала – оперативное информирование
специалистов АПК по наиболее актуальным вопросам
земледелия и растениеводства в области науки и практики.

Вы узнаете:

- о современных ресурсосберегающих технологиях производства биологически полноценной продукции растениеводства;
- о результатах научных исследований по улучшению плодородия почвы;
- об экологически безопасных режимах применения средств защиты растений от вредителей, болезней и сорняков ;
- о новых высокопродуктивных сортах и гибридах зерновых, зернобобовых, масличных и кормовых культур;
- о многих других разработках белорусских ученых-аграриев в области растениеводства.

В результате Вы сможете:

- повысить урожайность за счет применения усовершенствованных технологий возделывания сельскохозяйственных культур с учетом почвенно- климатических условий вашего региона;
- максимально использовать естественные природные ресурсы;
- рационально, на научной основе применять удобрения и СЗР.



*Журнал представляет несомненный интерес
для руководителей и агрономов сельскохозяйственных предприятий,
научных работников, преподавателей аграрных университетов и колледжей,
фермеров, любителей сада и огорода.*

Подписку на журнал можно оформить:

- **через отделения связи**
в Беларуси – РУП «Белпочта» <https://belpost.by/onlinesubscription/items?search=00247>
в Украине – ГП «Пресса» <http://presa.ua/zemledelie-i-zaschita-rastenij.html>
в России – Агентство подписки Информнаука (informnauka.com),
ООО «Прессинформ» /Presskiosk – Подписка/

Подписные индексы:

00247 – для индивидуальных подписчиков, **002472** – для организаций

- **непосредственно в редакции**, позвонив по телефонам +375 17 509-24-89, +375 29 659-64-47, +375 29 640-23-10, либо прислав запрос на e-mail: info@zemledelie.by
- **на сайте** www.Земледелие.бел, www.Zemledelie.by

По промокоду **ПОДПИСКА** скидка 10 %

Земледелие и Растениеводство

Научно-практический журнал

№ 5 (138)
сентябрь–октябрь 2021 г.
Периодичность – 6 номеров в год
Издается с 1998 г.

Crop farming and plant growing
Scientific-Practical Journal

№ 5 (138)
September–October 2021
Periodicity – 6 issues per year
Published since 1998

ГЛАВНЫЙ РЕДАКТОР:

Ф. И. Привалов, член-корреспондент НАН Беларуси,
генеральный директор *РУП «НПЦ НАН Беларуси по земледелию»*

ЗАМЕСТИТЕЛЬ ГЛАВНОГО РЕДАКТОРА:

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

НАУЧНЫЙ РЕДАКТОР:

Т. М. Булавина, доктор с.-х. наук,
РУП «НПЦ НАН Беларуси по земледелию»;

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ:

А. С. Анженков, кандидат технических наук, директор *РУП «Институт мелиорации»*;
И. А. Голуб, академик НАН Беларуси, директор *РУП «Институт льна»*;
С. И. Гриб, академик НАН Беларуси, *РУП «НПЦ НАН Беларуси по земледелию»*;
В. В. Лапа, академик НАН Беларуси, директор *РУП «Институт почвоведения и агрохимии»*;
Д. В. Лужинский, кандидат с.-х. наук, заместитель генерального директора *РУП «НПЦ НАН Беларуси по земледелию»* по науке;
Э. П. Урбан, член-корреспондент НАН Беларуси, заместитель генерального директора *РУП «НПЦ НАН Беларуси по земледелию»* по науке;
Л. П. Шиманский, кандидат с.-х. наук, директор *РУП «Полесский институт растениеводства»*



В НОМЕРЕ		IN THE ISSUE
На тему дня		On the topic of day
<i>Надточаев Н. Ф., Лужинский Д. В., Богданов А. З.</i> Энергосберегающие технологии уборки и заготовки кормов из кукурузы с учетом сложившихся погодных условий 2021 года	3	<i>Nadtochaev N. F., Luzhinsky D. V., Bogdanov A. Z.</i> Energy-saving technologies of harvesting and fodders from corn preparation considering the weather 2021 conditions
Агротехнологии		Agrotechnologies
<i>Радовня О. С., Урбан Э. П., Радовня В. А., Капылович В. Л.</i> Дзива – новый сорт озимой ржи с повышенной устойчивостью к предуборочному прорастанию зерна	7	<i>Radaunia O. S., Urban E. P., Radaunia V. A., Kapylovich V. L.</i> Dziva – a new winter rye variety with increased resistance to pre-harvest grain germination
<i>Власов А. Г., Халецкий С. П., Безлюдный В. Н., Булавина Т. М.</i> Продуктивность сортов овса в зависимости от погодных условий и уровня азотного питания	11	<i>Vlasov A. G., Khaletsky S. P., Bezliudny V. N., Bulavina T. M.</i> Productivity of oats varieties in relation to weather conditions and level of nitrogen nutrition

➤ Седляр Ф. Ф., Андрусевич М. П. Влияние биостимулятора Мегафол на урожайность и качество маслосемян озимого рапса	15	➤ Sedlyar F. F., Andrusevych M. P. Influence of doses of entering of the biostimulator Megafol on productivity and quality oilseeds winter rape	
➤ Пашкевич П. А., Дубарь Д. А. Направления селекции топинамбура в Беларуси	18	➤ Pashkevich P. A., Dubar D. A. Trends for Breeding of Jerusalem Artichoke in Belarus	
➤ Седляр Ф. Ф., Андрусевич М. П. Влияние микроэлементного комплекса АгроНАН на урожайность маслосемян озимой сурепицы	22	➤ Sedlyar F. F., Andrusevych M. P. Influence of microelement complex AgroNAN on winter rape oilseeds yield	
Защита растений		Plant protection	
➤ Степук Л. Я., Сорока С. В., Бегун П. П. Проблемы технического обеспечения химзащитных работ и пути их решения	25	➤ Stepuk L. Ya., Soroka S. V., Begun P. P. Problems of technical provision with chemical protection works and ways of their solution	
➤ Запрудский А. А., Яковенко А. М., Пенязь Е. В., Белова Е. С. Фитосанитарное состояние агроценозов кормовых бобов в Республике Беларусь	28	➤ Zaprudsky A. A., Yakovenko A. M., Penyaz E. V., Belova E. S. Phytosanitary condition of fodder bean agrocoenoses in the Republic of Belarus	
Льноводство		Flax growing	
➤ Снежинский А. А. Приемы оптимизации возделывания льна-долгунца в целях повышения урожайности льнотресты	31	➤ Snezhinsky A. A. Techniques for optimizing the cultivation of long-lived flax in order to increase the yield of flax	
Овощеводство		Vegetable growing	
➤ Соловей О. В., Досина-Дубешко Е. С. Сорты пряно-ароматических и лекарственных растений, созданные в РУП «Институт овощеводства»	35	➤ Solovey O. V., Dosina-Dubeshko E. S. Spicy-aromatic and medical plants varieties developed at the RUE "Institute of vegetable growing"	
➤ Степура М. Ф., Матюк Т. В., Пась П. В., Семененко И. С. Влияние дражирования семян на всхожесть и урожайность свеклы столовой	39	➤ Stepuro M. F., Matyuk T. V., Pas P. V., Semenenko I. S. Influence of pelleting of seeds on germination and yield of table beet	
Страницы истории		Pages of history	
➤ Гусаков В. Г. Дань благодарности	42	➤ Gusakov V. G. As a token of gratitude	
➤ Версты аграрной науки (глава из книги «Земледельцы»)		➤ Agricultural farmers versts (chapter from the book «Farmers»)	
Информация		Information	
➤ Светлой памяти Трепашко Людмилы Ивановны	52	➤ To the blessed memory of Trepashko Lyudmila Ivanovna	

УЧРЕДИТЕЛИ: РУП «Научно-практический центр НАН Беларуси по земледелию»,
 РУП «Институт защиты растений»,
 ООО «Земледелие и защита растений»

ИЗДАТЕЛЬ: ООО «Земледелие и защита растений»

Подписные индексы: 002472 – для организаций и предприятий, 00247 – для индивидуальных подписчиков

РЕДАКЦИЯ: А. П. Будревич, М. И. Жукова, М. А. Старостина, С. И. Ярчаковская, Н. Л. Новосад. Верстка: Г. Н. Потеева

Адрес редакции: Республика Беларусь, 223011, Минский район, аг. Прилуки, ул. Мира, 2-64
 Тел./факс: +375 (17) 509-24-89, тел. моб.: +375 29 659-64-47, +375 29 640-23-10

e-mail: ahova_raslin@tut.by, info@zemledelie.by
 www.zemledelie.by, www.земледелие.бел

Журнал зарегистрирован Министерством информации Республики Беларусь 22.07.2020 г. 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 14.10.2021 г. Цена свободная.

Отпечатано в республиканском унитарном предприятии «СтройМедиаПроект». Ул. Веры Хоружей, 13/61, 220123, г. Минск.

Формат 60x84/8. Бумага мелованная. Тираж 1000 экз. Заказ № 759.

Свидетельство о ГРИРПИ № 2/42 от 13.02.2014.

УДК 633.15+636.085(522.55+15)+57.045

Энергосберегающие технологии уборки и заготовки кормов из кукурузы с учетом сложившихся погодных условий 2021 года

Н. Ф. Надточаев, Д. В. Лужинский, кандидаты с.-х. наук,
А. З. Богданов, аспирант
Научно-практический центр НАН Беларуси по земледелию

(Дата поступления статьи в редакцию 02.09.2021)

Теплообеспеченность текущего года оказалась достаточной для достижения полной спелости зерна кукурузы даже в северной зоне республики. А это значит, что объем его производства в стране, несмотря на не очень благоприятные для культуры погодные условия, может быть значительно большим относительно прошлогоднего уровня.

Урожайность кукурузы, как и любой другой культуры, в значительной мере подвержена влиянию погодных условий. В текущем году они в целом не везде благоприятствовали полной реализации генетического потенциала этой высокопродуктивной культуры. Сдерживающими рост и развитие растений факторами на начальном этапе вегетации являлись низкие температуры и обильные осадки, а в критический период развития растений – напротив, их отсутствие в большинстве регионов при жаркой погоде.

Среднесуточная температура воздуха в апреле в текущем году в среднем по всем метеостанциям республики составила 6,5 °С, что на 0,7 °С ниже среднесезонного значения. В мае эта разница составила 1,0 °С. Кроме того, обильные осадки (98,2 мм в среднем по всем метеостанциям республики, что в 1,7 раза выше нормы), выпадавшие во всех регионах страны, сдерживали посевную кампанию, и она растянулась до начала июня, в том числе в Витебской области, где нормативный срок ограничен серединой мая. Однако теплая погода в июне обеспечила быстрый рост растений, особенно поздних сроков сева. И поэтому посевы, проведенные в конце мая, незначительно отстали в развитии: разница в сроках сева 2 недели к фазе достижения молочной спелости зерна сократилась до 3 суток. Следует также отметить, что в развитии растения опережали прошлогодние показатели на 7–10 дней.

Негативным моментом нынешнего вегетационного периода явился существенный дефицит влаги в критический период кукурузы, который начинается за 10 дней до выметывания и продолжается около 40 дней. В основном он приходится на июль – первую декаду августа. При средней норме выпадения осадков в июле 85–90 мм в 2021 г. их было отмечено в среднем по метеостанциям Витебской области 28,1 мм, Гродненской – 103,5 мм, Минской – 47,4 мм, Могилевской – 51,5 мм, Брестской – 103,9 мм, Гомельской – 62,0 мм. В Могилевской и Гомельской областях дефицит осадков продолжался и в первой декаде августа. Усугубило негативный момент дефицита осадков избыточное их количество в первой половине вегетации кукурузы, когда в мае их выпало значительно больше, чем во второй. Такое большое количество по-

стоянно выпадающих осадков в мае – начале июня не способствовало развитию глубокозалегаемой корневой системы у растений кукурузы. Для этой культуры лучше, если в мае–июне выпадает меньше осадков, чем в июле–августе. В текущем году этого не произошло. Из-за дефицита осадков особенно пострадали посевы, расположенные на рыхлых песчаных, подстилаемых песками, почвах. В первую очередь это относится к Гомельской области, южным районам Минской, Могилевской областей. В то же время в большинстве районов Гродненской и Брестской областей погодные условия сложились благоприятно для данной культуры.

Достаточное количество тепла и влаги в июне обеспечило повышенную микробиологическую деятельность в почве [1], благодаря чему произошло активное накопление растениями элементов питания на начальном этапе развития, что в дальнейшем, несмотря на сильнейшую засуху, способствовало формированию початка за счет оттока веществ, накопленных в большом количестве в листовостебельной массе. Однако по этой причине последняя содержит сухого вещества больше обычного, что потребует более тщательной трамбовки силоса.

Для достижения молочно-восковой спелости зерна в 2021 г. раннеспелым гибридам потребовалось 900–950 °С, восковой – 950–1000 °С эффективных температур (выше 10 °С). По данным метеостанций, между югом и севером республики разница в тепле небольшая (таблица 1). Например, в Сенно сумма эффективных температур выше 10 °С равнялась 1044 °С, в Пинске – 1092 °С, то есть разница составила всего лишь на 1 фазу спелости зерна (для прохождения одной фазы развития зерна кукурузы необходимо 50 °С эффективных температур).

При нормальном развитии растений оптимальной фазой уборки кукурузы на силос считается восковая спелость зерна, когда доля початков достигает 50 % в сухом веществе, содержание СВ в зерне составляет более 60 %, в початках – более 55 %, в целом растении – 28–35 % [2]. В этой фазе отмечается максимальный



выход питательных веществ при высокой кормовой ценности и хорошей силосуемости. Только гибриды кукурузы с очень высоким содержанием зерна и еще зеленой листостебельной массой (типа «Stay Green») позволяют получить аэробно стабильный силос при содержании сухого вещества в целом растении до 36–40 %. Гибриды же с быстрым усыханием стеблей и листьев, а также подверженные засухе, в результате чего имеющие низкую долю зерна, должны скашиваться значительно раньше, ибо в таком случае повышается риск повреждения растений фузариозом и образования микотоксинов. Предельно допустимым считается содержание сухого вещества в стеблях и листьях на уровне 24 % [3]. В то же время в текущем году этот порог уже превышен из-за большого оттока питательных элементов из листостебельной массы в початок, что подтверждают и наши исследования (таблица 2).

В текущем году сложились благоприятные условия для широко распространенного по всем странам и континентам заболевания кукурузы – пузырчатой головни. Ее споры не теряют способности к заражению в течение 3–4 лет, даже при прохождении через кишечник животных, а разносимые ветром хламидоспоры могут оставаться в состоянии покоя в течение многих лет на остатках растений в почве. Развитию болезни способствуют высокие температуры воздуха (26–34 °С) и кратковременные осадки с последующим засушливым периодом. Это главный фактор, из-за которого проявляется болезнь на початках. Устойчивое увлажнение, как и засуха, сдерживает ее развитие. Высокая влажность подавляет болезнь. Особенно отрицательно влияют на распространение болезни сильные дожди – ливни. Они смывают хламидоспоры. В опытах, проведенных в Америке, Англии, Голландии, при кормлении крупного рогатого скота силосом из кукурузы, зараженной пузырчатой головней, никакого вредного влияния не было отмечено [4].

Наши исследования, подобно другим авторам [5], свидетельствуют, что не повторное возделывание кукурузы, как и загущение посевов, являются основными причинами развития пузырчатой головни, а сложившийся водно-температурный режим в июле. Высокие температуры воздуха и приблизительно полноразмерные осадки в 2021 г. способствовали наибольшему распространению болезни (таблица 3). Селектируемые в южной зоне Беларуси гибриды кукурузы могут быть более устойчивыми к пузырчатой головне благодаря постоянному отбору, чем создаваемые в Степной зоне Украины, где эта болезнь встречается в отдельные годы. Видимо, по этой причине Полесский 202 показывает меньшее поражение растений пузырчатой головней, чем гибриды украинской селекции.

Учеты пузырчатой головни в сезон уборки 2021 г. показали, что при удовлетворительном обеспечении кукурузы почвенной влагой процент поражения растений – невысокий, даже при загущении посева с 80 (рисунок, А) до 120 тыс. растений на 1 га (Б), тогда как при сильном водном стрессе данная болезнь заметно прогрессировала (В).

Принимая во внимание более высокое в текущем году содержание в растениях кукурузы сухого вещества и то, что осенняя погода часто не позволяет подвяливать травы на поле, на основании проведенных нами исследований можно рекомендовать совместное силосование люцерны с убираемой в это время кукурузой. Это суще-

Таблица 1 – Суммы эффективных температур с мая по август в 2021 г.

Область	Метеостанция	Сумма эффективных температур, °С
Брестская	Высокое	959
	Пинск	1092
Витебская	Езерище	800
	Сенно	1044
Гомельская	Василевичи	1036
	Жлобин	1142
Гродненская	Ошмяны	842
	Щучин	983
Минская	Нарочь	840
	М. Горка	1028
Могилевская	Горки	963
	Славгород	1050

Таблица 2 – Влияние условий года на содержание сухого вещества в растениях кукурузы и ее органах (гибрид ДН Пивиха)

Образец	Содержание сухого вещества, %		
	17.09.2019	28.09.2020	13.09.2021
Початок без обертки	50,5	44,6	47,6
Листостебельная масса	24,1	22,4	28,6
Растение	31,2	27,7	33,2

Таблица 3 – Влияние условий года на поражение растений пузырчатой головней при выращивании кукурузы в монокультуре

Гибрид	Густота стояния растений, тыс./га	Поражено растений пузырчатой головней, %		
		2019 г.	2020 г.	2021 г.
ДН Пивиха	90	7,2	2,8	27,0
	130	10,3	3,5	31,6
Полесский 202	90	1,1	0,8	11,6
	130	2,2	0,5	16,3
ДН Галатя	90	2,2	2,0	30,3
	130	6,4	2,1	33,9
Среднесуточная температура воздуха в июле, °С		17,0	17,8	22,6
Количество осадков в июле, °С		106	82	34

ственно сокращает потери энергии при провяливание люцерны и дает возможность получить качественный силосованный корм (таблица 4). Основное требование – при закладке траншеи люцерны не должна находиться в верхнем слое.

Зерно кукурузы в 1,5–1,6 раза питательнее листостебельной массы, поэтому увеличение доли початков в урожае зеленой массы с 15 до 30 или 45 % существенно повышает содержание энергии в корме: с 9,5 до 10,3 и 11,0 МДж/кг СВ соответственно. При этом содержание клетчатки снижается с 24 до 21 и 19 %, а сырого протеина повышается с 8,3 до 8,6 и 8,9 % в сухом веществе. Следовательно, при переходе от восковой к полной спелости, когда нижние листья уже сухие и произошел отток питательных веществ в початок, желательнее про-

водить заготовку корнажа (на высоком срезе – 30–55 см) или зерностержневой смеси с последующим их силосованием. Несмотря на меньший сбор зеленой массы, эффективность производства такого корма получается более высокой (таблица 5). Увеличение высоты среза с 15 до 35 или 55 см снижает сбор зеленой массы соответственно на 10 и 20 %, сокращая затраты на ее перевозку, но при этом на 1,9 и 4,8 % увеличивается энергосодержание в корме (на столько можно сократить введение в рацион концентрированных кормов). В конечном итоге сбор обменной энергии с 1 га снижается

совсем незначительно, и поэтому это следует делать сельскохозяйственным организациям при достаточном объеме заготовки травянистых кормов и достижении высоких показателей продуктивности коров.

Главное достоинство кукурузы в кормлении жвачных животных заключается в крахмале, высоким его содержанием, выходе с 1 га и стабильности. Кукурузный крахмал, который аккумулируется именно в зерне, относительно других зерновых культур в меньшей степени распадается в рубце, в результате чего не закисляет его содержимое (не вызывает ацидоз) и является хорошим источником



Состояние посева кукурузы к уборке в 2021 г.
(опытное поле РУП «Научно-практический центр НАН Беларуси по земледелию»)

Таблица 4 – Потери сухого вещества, протеина и энергии в процессе брожения силосов из люцерны и кукурузы в различном сочетании

Вариант	Потери, %			
	СВ	СП	к. ед.	ОЭ
Кукуруза, 100 %	4,5	15,2	5,4	7,5
Кукуруза, 100 % + К*	0,7	8,0	0,7	3,3
Люцерна, 100 %	11,9	28,6	28,1	27,3
Люцерна, 100 % + К*	4,8	22,1	22,3	21,6
Люцерна провяленная, 100 %	8,8	12,6	16,2	18,0
Люцерна провяленная, 100 % + К*	9,5	10,2	16,9	18,2
Люцерна + кукуруза, 20/80 %	1,7	8,4 (17,5)	5,5 (9,9)	7,8 (11,5)
Люцерна + кукуруза, 20/80 % + К*	1,0	12,6	1,0	5,8
Люцерна + кукуруза, 40/60 %	2,6	7,5 (20,6)	6,6 (14,5)	10,2 (15,4)
Люцерна + кукуруза, 40/60 % + К*	1,3	5,9	5,3	9,1
<i>Потери в процессе провяливания</i>				
Люцерна	5,2	12,6	8,4	7,5

Примечание – *К – с консервантом Лаксил МС (1 г/т). В скобках показаны потери при раздельном силосовании.

Таблица 5 – Эффективность производства кормов из кукурузы

Показатель	Силос из всей части растения (высота среза 15 см)	Корнаж (высота среза 55 см)	Зерно-стержневая смесь	Силосованное зерно	Сухое зерно
Урожайность, ц/га	350	300	130	80	60
Содержание сухого вещества, %	34	38	56	63	86
Сбор сухого вещества с урожаем, ц/га	119	114	73	50	52
Выход ОЭ с учетом потерь при заготовке корма, ГДж/га	100	98	89	80	81
Расход ОЭ на 1 кг молока, МДж	11,3	11,2	10,5	9,7	9,8
Выход молока, ц/га	88	87	84	82	83
Стоимость продукции, руб./га	3080	3045	2940	2870	2905
Затраты, руб./га	2045	1981	1844	1852	2160
Чистый доход, руб./га	1035	1064	1096	1018	745
Рентабельность, %	51	54	59	55	34

восполнения уровня глюкозы в крови благодаря большому распаду и соответственно усвоению в тонком кишечнике [6]. Поэтому в конце восковой и в полную спелость зерна малопитательную листостебельную массу с низким содержанием зольных (минеральных) элементов и протеина лучше оставлять на поле, а высокопитательный кукурузный корм заготавливать из початков или зерна.

Меньший запланированного валовой сбор зерна в текущем году можно восполнить за счет кукурузы. Но это следует делать тем хозяйствам, где уже достаточно заготовлено травяных кормов, ведь при уборке на зерно недобирается до 30 % выращенной энергии, содержащейся в листостебельной массе и стержнях.

Для производителей зерна кукурузы важно правильно определить сроки уборки, чтобы с минимальными потерями и затратами убрать и доработать выращенный урожай. При благоприятной погоде влажность зерна при достижении физиологической спелости снижается примерно на 1 % в сутки. Но обычно со второй половины сентября темпы суточной влагоотдачи уменьшаются до 0,5 %. Позднее, в октябре потери влаги в зерне падают до 0,2–0,3 %, а в дождливую погоду содержание воды в нем даже возрастает. Поэтому длительная уборка кукурузы после достижения стадии физиологической спелости зерна в целях снижения его влажности приводит не только к снижению количества урожая, но и его качества, главным образом за счет развития грибных заболеваний.

Оптимальный срок уборки кукурузы на зерно наступает через 2 недели после достижения физиологической спелости, которая определяется наличием черной точки у основания зародыша у зерновки.

Особенностью уборки кукурузы на зерно в условиях нашей республики является то, что проводится она при более высокой влажности (25–38 %), а зерно хуже отдает влагу при сушке в сравнении с другими зерновыми культурами. На сушку 1 т зерна влажностью 25 % расходуется 29–36 кг дизельного топлива, а влажностью 38 % – 48–60 кг, что при урожайности 70 ц/га составит соответственно 200–250 и 350–400 кг/га. Это значительно больше, чем расходуется на возделывание культуры, начиная от основной обработки почвы и заканчивая уборкой.

Крупное зерно кукурузы, имеющее плотную оболочку, медленно отдает влагу при сушке, и одного цикла бывает недостаточно, чтобы высушить его до стандартной влаж-

ности (13–14 %). Поэтому после первого цикла сушки зерно должно отлежаться 3–5 дней, чтобы влажность его стала равномерной во всей зерновке и после повторной проверки принимается решение о досушивании зернофуража или закладке его на хранение. Влажное зерно требует постоянного контроля температуры. При повышении температуры до 30 °С происходит усиленное дыхание зерна без внешних изменений. Когда температура доходит до 38 °С начинается брожение, обнаруживается солодовый запах, происходит поражение зерна грибами. При дальнейшем повышении температуры оболочка зерна темнеет, появляется сильный запах затхлости и гнилости. Сушка часто сдерживает процесс уборки, поскольку влажное зерно во избежание самосогревания должно быть обработано в течение 4 часов, а нагрев его при сушке в подвижном слое на сушилках допускается до 55 °С, при сушке в неподвижном слое – до 35 °С. При более высокой температуре снижается качество и питательная ценность зерна. Установлено, что в процессе высокотемпературной сушки (более 60 °С) происходит окисление жира, в котором растворено большое количество витаминов и биологически активных веществ, обладающих лечебными и диетическими свойствами. Под влиянием высокой температуры снижается положительное действие жира на повышение продуктивности животных и птицы.

Чтобы уйти от высокочрезмерной сушки зерна, наукой разработана и в производстве широко применяется, особенно в европейских странах, технология его консервирования путем силосования. Эта технология доступна для любого хозяйства, где имеется опыт правильного силосования всей массы из кукурузы или других трав. Она позволяет не только быстро и в большом объеме заготовить качественный концентрированный корм, но и по сравнению с сушкой на 15–18 % снизить себестоимость кормовой единицы.

Как отмечал известный немецкий ученый Дитер Шпар [7], преимущество силосования зерностержневой смеси по сравнению с уборкой и сушкой зерна кукурузы состоит в том, что: 1) ниже затраты на консервирование и хранение; 2) уборку можно проводить в более ранней фазе созревания, что позволяет в менее благоприятных для выращивания регионах эффективно производить концентрированный корм; 3) можно использовать и другие составные части растений (сырая клетчатка, сахара, зольные элементы), что особенно важно для кормления коров и других жвачных животных.

Таблица 6 – Питательность силосованных кормов из кукурузы в зависимости от их влажности

Влажность корма, %	Содержание кормовых единиц в 1 кг*				
	зерностержневая смесь с оберткой (ЗССО)	зерностержневая смесь без обертки (ЗСС)	зерно	листочтебельная масса без початка	целое растение
80					0,18/0,85
75					0,24/0,91
70				0,21/0,70	0,29/0,95
60				0,23/0,58	0,35/0,87
50	0,53/1,06	0,58/1,16		0,25/0,50	
40	0,64/1,07	0,70/1,17	0,90/1,50	0,27/0,45	
30	0,77/1,10	0,84/1,20	1,05/1,50		

Примечание – * В числителе – в натуральном корме, в знаменателе – в сухом веществе. Для пересчета в обменную энергию умножить на коэффициент 10,5.

По-нашему мнению, силосование зерноостержевой смеси (измельченных початков) в Республике Беларусь должно получить широкое распространение. Для этого кукурузоуборочную приставку с помощью адаптера навешивают на силосоуборочный комбайн. Приставка срезает растения кукурузы, отделяет початок и подает его на измельчение в силосоуборочный комбайн, а листостебельную массу измельчает и разбрасывает по полю. Зерноостержевая смесь (с оберткой или без нее) – концентрированный корм с содержанием 1,1–1,2 к. ед. в 1 кг сухого вещества хорошо поедается жвачными животными в свежем и силосованном виде, обеспечивая высокую их продуктивность (таблица 6). Низкопитательная листостебельная масса – хороший резерв повышения плодородия почвы. При урожайности зерна 6 т/га в почву вносится около 5 т органического вещества, что эквивалентно содержанию его в 25 т подстилочного навоза, около 40 кг/га азота, 20 – фосфора и 100 кг/га калия.

Оприходование зерна при уборке и доработке кукурузы в початках проводится в соответствии с ГОСТом 11225 (Метод определения выхода зерна из початков кукурузы). Початки кукурузы повышенной влажности, заложенные на хранение, переводят в зерно по фактическому проценту его выхода из початков путем обмолота отобранных

образцов. На основании этого процента определяется фактическая масса зерна кукурузы, оставленного в хозяйстве. На рассчитанную указанным способом физическую массу зерна кукурузы, оставленную в хозяйствах и заложенную на хранение в измельченном виде, делается скидка на повышенную влажность зерна.

Литература

1. Новоселов, С. И. Влияние агроэкологических условий на аммонифицирующую и нитрифицирующую способность почвы / С. И. Новоселов // Вестник Марийского государственного университета. Серия: Сельскохозяйственные науки. Экономические науки. – 2015. – № 4. – С. 42–47.
2. Уборка кукурузы на силос [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.agrocounsel.ru/uborka-kukuruzy-na-silos>. – Дата доступа: 22.03.2015.
3. Джагер, Ф. Уборка силосной кукурузы по суммам температур / Ф. Джагер // Кукуруза и сорго. – 2003. – № 4. – С. 20–23.
4. Кукуруза на корм. Производство и использование. / Пер. с англ. Е. Н. Фолькман. – М.: Колос, 1983. – 343 с.
5. Пузырчатая головня кукурузы [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.plantix.net/> – Дата доступа: 28.01.2019.
6. Гарлофф, Д. Использование кукурузного силоса в кормлении молочного скота / Д. Гарлофф // Сейбит. – 2003. – № 3. – С. 16–17.
7. Кукуруза (выращивание, уборка, консервирование и использование): учеб.-практ. руководство / Д. Шпаар [и др.]; 3-е изд., доп. и дораб. – М.: DVL Агрордело, 2006. – 390 с.

УДК 633.112.9:631.524.86

Дзива – новый сорт озимой ржи с повышенной устойчивостью к предуборочному прорастанию зерна

О. С. Радовня¹, кандидат с.-х. наук, Э. П. Урбан², доктор с.-х. наук, В. А. Радовня³, В. Л. Капылович⁴, кандидаты с.-х. наук

¹ Министерство сельского хозяйства и продовольствия Республики Беларусь

² Научно-практический центр НАН Беларуси по земледелию

³ Белорусская государственная сельскохозяйственная академия

⁴ Полесский институт растениеводства

(Дата поступления статьи в редакцию 22.06.2021)

Представлены методика создания нового диплоидного сорта озимой ржи Дзива и результаты государственного сортоиспытания за 2016–2020 гг. Сорт Дзива не уступает либо до 9,9 % превышает по урожайности контрольный сорт Офелия в условиях Минской, Могилевской и Витебской областей, в которых он допущен к возделыванию с 2021 г. При этом сорт достоверно отличается устойчивостью к предуборочному прорастанию зерна и высокими хлебопекарными качествами. В производственных условиях выявлена потенциальная урожайность сорта Дзива – 57–63 ц/га при вынужденных поздних сроках сева после уборки кукурузы.

Введение

В последние 30 лет селекционная работа с озимой рожью в нашей республике была направлена на создание высокоадаптивных сортов, сочетающих высокий потенциал продуктивности и стабильность урожая. Повышение адаптивности достигалось за счет отбора морозо- и зимостойких форм, селекции на устойчивость к основным болезням, недостатку влаги. Одновременно

The method of creating a new diploid winter rye variety Dziva and the results of state variety testing for 2016–2020 are presented. The variety Dziva is not inferior or up to 9,9 % exceeds the control variety Ophelia in grain productivity in the conditions of the Minsk, Mogilev and Vitebsk regions, in which it has been approved for cultivation since 2021. At the same time, the variety Dziva reliably possesses resistance to pre-harvest grain germination and high baking qualities. In production, a potential yield of 57–63 dt/ha was revealed when the variety Dziva was sown at a forced late date after harvesting corn.

селекция велась на устойчивость к полеганию, а все созданные сорта тестировались на хлебопекарные качества [3].

По результатам государственного сортоиспытания, все отечественные популяционные сорта озимой ржи отличаются высокими хлебопекарными качествами (оценка по показателям «число падения», «высота амилограммы» [1]. Однако в годы с повышенной влажностью в период уборки показатели хлебопекарных качеств зерна



сортов, проходящих государственное сортоиспытание, существенно снижаются. Например, показатель «число падения» у зерна контрольного диплоидного сорта Офелия в 2018 г. в среднем составило 131 с, у контрольного тетраплоидного сорта Пралеска – 121 с. В соответствии с ГОСТ 16990–88 «Рожь. Требования при заготовках и поставках» [2] такое зерно можно отнести только к III классу. Соответственно во влажные годы снижается качество зерна и в производственных условиях. Так, если средневзвешенный показатель «число падения» заготавливаемого продовольственного зерна озимой ржи в 2016 и 2017 г. в среднем по республике составил соответственно 190 и 198 с, то в 2018 г., характеризующемся обильными осадками в августе, – всего 134 с.

Таким образом, отечественная мукомольная промышленность периодически ощущает трудности в заготовке качественного зерна продовольственной озимой ржи, а сельскохозяйственные организации теряют до 25 % выручки в связи с реализацией некондиционного на товарные цели зерна.

Одним из способов сохранения высокого качества зерна при длительных сроках уборки является селекционный. Современные сорта озимой ржи продовольственного направления использования должны не только обладать высокими хлебопекарными качествами при уборке в оптимальные сроки, но и сохранять их при длительных сроках уборки. В связи с этим главной целью наших исследований, начатых в 2005 г., являлось создание нового исходного материала, обладающего повышенной устойчивостью к прорастанию зерна при

длительном перестое на корню. Результатом данных исследований стало создание диплоидного сорта, который, пройдя государственное сортоиспытание, с 2021 г. допущен к возделыванию в Витебской, Минской и Могилевской областях, характеризующихся влажными условиями погоды в период уборки озимой ржи.

Методика и условия проведения исследований

Исследования по созданию исходного материала проводили в 2005–2011 гг. в РУП «Научно-практический центр НАН Беларуси по земледелию» и РНДУП «Полесский институт растениеводства». Конкурсное сортоиспытание перспективных образцов осуществлено в 2012–2014 гг. в РУП «Минская ОСХОС НАН Беларуси». В 2016–2020 гг. сорт Дзива проходил государственное сортоиспытание.

Селекционный питомник закладывали согласно общепринятым методикам для перекрестно опыляющихся культур с пространственной изоляцией не менее 400–500 м. Сев проводили отдельными потомствами разреженным способом.

В своих исследованиях по созданию нового исходного материала озимой ржи нами использован разработанный ранее метод сложных гибридных популяций и проведение отборов по признакам продуктивности и технологичности возделывания. При этом в схему селекции нового сорта были включены новые элементы:

- проведение семейно-группового отбора, что увеличило сроки создания нового исходного материала, но расширило генетическую базу гибридной популяции;
- применение провокационных фонов: «перестой на корню в течение 3 недель после наступления фазы полной спелости семян» и «посев в поздние сроки сева» (4–6 октября), что позволило повысить эффективность отборов по признакам «устойчивость к прорастанию зерна на корню», «толерантность к ломкости стеблей и полеганию», «активное осеннее развитие»;
- проведение трехкратного повторного отбора (полевой и лабораторный этапы) на признаки продуктивности и качества; к последним относились: «устойчивость к прорастанию зерна» (браковались все образцы с признаками прорастания), «масса 1000 зерен» и «содержание сырого белка в зерне» (браковались образцы ниже среднего по выборке);



Отбраковка семей до цветения в изоляторах в течение первых двух циклов отбора составила не менее 50 %



Оценка синтетических популяций в контрольном питомнике осуществлялась в 2009–2010 гг.

- отбраковка в изоляторах до цветения высокорослых, слабо- и неравномерно развитых семей, которая в первых двух циклах составила не менее половины семей.

Ожидалось, что сочетание полевых отборов и лабораторной оценки зерна на признаки качества и продуктивности позволят создать гибридные популяции для последующего создания сортов целевого назначения.

Первоначально создавались 4 гибридные популяции диплоидной озимой ржи, в которые вошли семьи различного происхождения из гибридного питомника, устойчивые к скрытому прорастанию зерна с «числом падения» 240–323 с. С 2007 г. работа сосредоточилась на 2 гибридных популяциях, в состав которых вошли сорта:

- популяция 1 – Ника, Офелия, Зубровка, Юбилейная, Альфа, Валдай;
- популяция 2 – Каупо, Марусенька, Ручник, Алькора, Лота, Зарница, Амило, Радонь.

Более подробно методика создания синтетических популяций и полученные результаты приведены в работе [4].

Созданные синтетические популяции были оценены в контрольном питомнике в 2009–2010 гг. В дальнейшем, в 2012–2014 гг. из популяции 2 методом индивидуально-семейного отбора по морфологическим признакам (опущение последнего междоузлия, серо-голубая окраска последнего междоузлия, поникшая форма колоса средней плотности) были выделены наиболее продуктивные семьи, на базе которых создан сорт диплоидной озимой ржи Дзива, переданный в государственное сортоиспытание осенью 2015 г.

Результаты исследований и их обсуждение

За годы государственного сортоиспытания сорт Дзива подтвердил свои высокие хлебопекарные качества (таблица 1). Так, показатель «число падения» зерна сорта Дзива ежегодно превышал контрольный сорт Офелия на 23–30 с, а в среднем – на 13 %. Даже в 2018 г., характеризующемся избыточным выпадением осадков в период уборки озимой ржи, показатель «число падения» превысил контроль на 17 % и составил 154 с, что соответствовало уже II классу. Обращает внимание другой показатель качества – высота амилограммы, который у нового сорта составил 548 е. а. (в среднем +23 % к контролю, а во влажный 2018 г. – +40 %).

Следует отметить, что показатель «число падения» в наибольшей степени характеризует степень амилолитической активности зерна и служит для характеристики

Таблица 1 – Показатели хлебопекарного качества зерна нового сорта озимой диплоидной ржи Дзива в государственном сортоиспытании

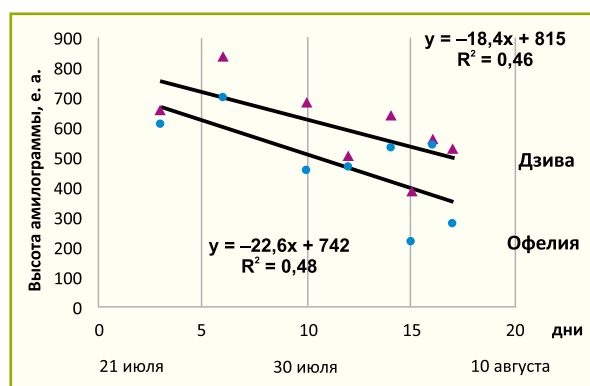
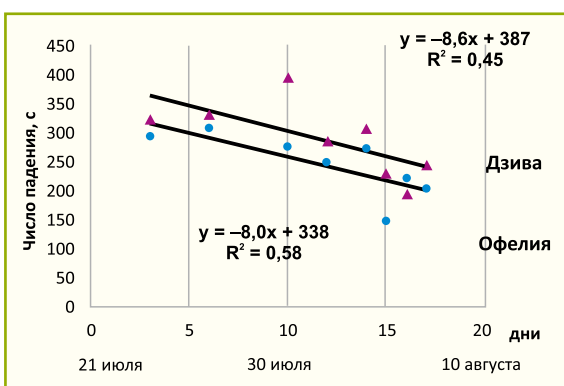
Сорт	2017 г.	2018 г.	2020 г.	Среднее	% к контролю
<i>Число падения, с</i>					
Офелия	231	131	245	202	100
Дзива	255	154	275	228	113
<i>Высота амилограммы, е. а.</i>					
Офелия	583	269	479	444	100
Дзива	665	377	601	548	123

«скрытого» прорастания, в то время как на данные амилографических испытаний оказывают влияние другие набухающие вещества, находящиеся в муке (в первую очередь пентозаны). Два эти показателя оказывают различное влияние на качество хлеба (форма, объем, качество мякиша и корки).

Нами сделан регрессионный анализ изменения показателей хлебопекарного качества зерна в зависимости от сроков уборки в 2020 г. (рисунок), который отличался частым, но умеренным выпадением осадков в период уборки озимой ржи. Точкой начала отсчета значений X условно взято 20 июля. Следует отметить, что даты уборки сортов озимой ржи в этом году зависели не только от теплообеспеченности и даты созревания, но и от складывающихся погодных условий. Так, уборка на Лунинецком ГСХУ и Лепельской СС проведена соответственно 3 и 4 августа, в Октябрьском ГСХУ уборку на минеральных и торфяно-болотных почвах проводили с недельным интервалом – 26 июля и 1 августа.

Несмотря на значительные различия в почвенно-климатических условиях и применяемой агротехнике, рассчитанные регрессионные уравнения показывают, что практически в половине случаев падение качества зерна изучаемых сортов связано с поздними сроками уборки ($R^2 = 0,45–0,58$). Причем, если по высоте амилограммы зависимости равноценны ($R^2 = 0,44–0,48$), то по показателю «число падения» выявлена существенная сортовая реакция: контрольный сорт Офелия оказался более зависим от сроков уборки.

В среднем сорт Дзива, имея более высокие показатели «число падения» при уборке в июле, ежедневно снижал его на 8,6 с, сорт Офелия – только на 8,0 с. По показателю высоты амилограммы сорт Дзива, напротив, снижал ее ежедневно на 18,4 е. а., а сорт Офелия – на 22,6 е. а.



Изменение показателей хлебопекарного качества зерна озимой ржи в зависимости от сроков уборки (2020 г.)

Корреляционный анализ показал, что между рассматриваемыми показателями качества у нового сорта Дзива наблюдается всего лишь средняя зависимость ($r = 0,68$), в то время как у контрольного сорта Офелия эта зависимость тесная ($r = 0,89$). Это дает основание предположить, что у сорта Дзива помимо амилолитических ферментов на конечную вязкость раствора крахмала (высоту амилограммы) большое значение оказывает либо повышенное содержание пентозанов, либо различия в форме зерен крахмала. В поддержку данного предположения свидетельствует тот факт, что в ходе конкурсного сортоиспытания зерно сорта Дзива по сравнению с сортом Офелия отличалось повышенным содержанием стекловидного зерна.

За годы государственного сортоиспытания по своей продуктивности сорт Дзива не уступил или превзошел стандартный сорт Офелия на сортоучастках Витебской, Минской и Могилевской областей (таблица 2). Максимальная урожайность зерна – 90,7 ц/га достигнута в 2017 г. на Горецком сортоиспытательном участке. Наибольшая стабильность урожаев и прибавка к контролю +9,9 % наблюдались на Лепельской СС.

В государственных сортоиспытаниях установлено, что новый сорт Дзива имеет продолжительность вегетационного периода на 1–3 дня короче, а устойчивость к полеганию на 0...1,5 балла выше, чем у контрольного сорта Офелия. Несмотря на интенсивный отбор на повышенное содержание белка в зерне, новый сорт Дзива существенно не отличается от контрольного сорта (10,9 % и 11,2 % соответственно).

Как указывалось выше, сорт Дзива создавался на фоне поздних сроков сева (4–6 октября) и обладает

активным осенним ростом. С этой особенностью можно связать существенное снижение урожайности нового сорта по сравнению с контрольным сортом на сортоучастках, расположенных в Брестской и Гомельской областях: при оптимально ранних сроках сева у активно развивающихся сортов провоцируется развитие болезней листьев в осенний период и снежной плесени в зимне-весенний период. Подтверждение данного предположения требует дальнейших исследований.

Обладая повышенной устойчивостью к полеганию, сорт Дзива отличается высокорослостью (130–140 см) и соответственно требует внесения высоких доз азотных удобрений. В предварительном размножении сорта в условиях Минской ОСХОС (супесчаные почвы, 2014–2015 гг.) применялась доза азота N_{140} , что обеспечивало ежегодную урожайность 53–56 ц/га. В 2020 г. в государственном сортоиспытании максимальные урожаи – 74,8–80,4 ц/га (Молодечненская СС и Лепельская СС) получены при дозах азотных удобрений $N_{200-226}$.

С целью изучения сортовой агротехники в 2019 и 2020 г. проводилось производственное испытание нового нерайонированного сорта Дзива в условиях филиала «Правда-Агро» ОАО «Агрокомбинат «Дзержинский».

В 2018/2019 г. сорт озимой ржи Дзива изучался в сравнении с гибридом Боно. Площадь посева каждого сорта составила 10 га, предшественник – кукуруза на силос, сроки сева – 3–4 октября, норма высева сорта Дзива – 130 кг/га, гибрида Боно – 90 кг/га. Урожайность сорта Дзива составила 63 ц/га и гибрида Боно – 67 ц/га. В посевах сорта Дзива отсутствовало полегание, что указывает на резервы дальнейшего повышения урожайности за счет увеличения нормы внесения азотных удобрений.

Таблица 2 – Урожайность зерна озимой ржи сорта Дзива в государственном сортоиспытании

Точка сортоиспытания	Сорт	Урожайность, ц/га зерна					± к контролю, %
		2016 г.	2017 г.	2018 г.	2020 г.	среднее	
ГСХУ «Кобринская СС»	Офелия	59,5	69,3	59,8	64,6	63,3	
	Дзива	72,2	69,6*	60,9	54,6	64,3	+1,6
Лунинецкий ГСУ	Офелия	44,9	50,0	48,8	54,7	49,6	
	Дзива	47,5	47,1	50,4	46,6	47,9	-3,4
ГСХУ «Лепельская СС»	Офелия	69,0	75,6	68,6	64,7	69,5	
	Дзива	71,7	82,7	70,7*	80,4	76,4	+9,9
ГСХУ «Октябрьская СС» (минеральные почвы)	Офелия	64,8	50,4	38,6	55,3	52,3	
	Дзива	62,4	46,9	39,1*	47,7	49,0	-6,2
ГСХУ «Октябрьская СС» (торфяно-болотные почвы)	Офелия	79,0	58,6	73,9	56,6	67,0	
	Дзива	62,5	56,6	62,9	33,5	53,9	-19,6
ГСУ «Турская СС»	Офелия	56,6	51,5	26,2	70,5	51,2	
	Дзива	41,4	46,8	22,9	64,8	44,0	-14,1
ГСХУ «Жировичская СС»	Офелия	65,4	68,9	53,1	67,6	63,8	
	Дзива	64,6*	60,9	54,8*	67,5*	62,0	-2,8
ГСХУ «Молодечненская СС»	Офелия	74,0	73,6	26,5	71,6	61,4	
	Дзива	74,4*	75,2*	21,8	74,8	61,6	0,0
ГСХУ «Вилейская СС»	Офелия	63,0	60,6	44,8	56,3	56,2	
	Дзива	67,3	60,0*	45,2*	52,6	56,3	+0,2
ГСХУ «Горькая СС»	Офелия	68,5	86,6	84,1	59,1	74,6	
	Дзива	65,3*	90,7	79,8	64,6	75,1	+0,7
В среднем	Офелия	64,5	64,5	52,4	62,1	60,9	
	Дзива	62,9	63,7	50,9	58,7	59,0	-3,0

Примечание – *Различия статистически не существенны.

В 2019/2020 г. сорт озимой ржи Дзива был посеян на площади 60 га также после уборки кукурузы на силос и возделывался по прежней технологии. Урожайность сорта в условиях года составила 57 ц/га. Полегание и поражение посевов спорыньей отсутствовало.

По результатам двухлетнего производственного испытания сорт озимой ржи Дзива зарекомендовал себя как высокоурожайный и технологичный в возделывании сорт, не склонен к поражению спорыньей. По продуктивности сорт Дзива уступает гибриду Боно на 4 ц/га или на 6 %, но обладает значительно меньшей стоимостью семян и возможностью собственного семеноводства. Как и гибрид Боно, сорт Дзива толерантен к поздним срокам сева, что позволяет его возделывать после удовлетворительных предшественников (кукуруза на силос).

Выводы

Таким образом, в ходе государственного сортоиспытания подтверждены устойчивость нового сорта Дзива к предуборочному прорастанию зерна и его высокие хлебопекарные качества. Представляется интересным изучить химический состав зерна нового сорта по составу пентозанов и форме крахмальных зерен для возможного использования в селекционном процессе.

УДК 633.13:631.59:[551.5:631.811.1]

Продуктивность сортов овса в зависимости от погодных условий и уровня азотного питания

А. Г. Власов, С. П. Халецкий, кандидаты с.-х. наук, В. Н. Безлюдный, кандидат биологических наук, Т. М. Булавина, доктор с.-х. наук
Научно-практический центр НАН Беларуси по земледелию

(Дата поступления статьи в редакцию 05.07.2021)

В статье представлены результаты исследований по изучению влияния погодных условий в период вегетации и уровня азотного питания растений на урожайность зерна сортов овса Мирт и Фристайл. Проанализировано содержание сырого протеина в зерне, а также его сбор в расчете на гектар. Установлено, что на дерново-подзолистой супесчаной почве центральной зоны Беларуси независимо от погодных условий и сортовых особенностей оптимальным является внесение азота дробно в дозе N_{60+30} или однократно N_{90} . Внесение азота в дозе N_{60+30} в среднем за период исследований обеспечило получение наибольшей урожайности указанных выше сортов овса (50,6–53,3 ц/га) и сбора сырого протеина с гектара (7,3–7,5 ц/га).

Введение

Возделываемые в республике сорта овса имеют потенциал урожайности на уровне 90–100 ц/га зерна. Реализация его зависит от эффективности элементов технологии возделывания этой культуры, а также от погодных условий, складывающихся в период вегетации.

Одним из основных элементов, определяющих продуктивность сельскохозяйственных культур, является уровень азотного питания растений. На преобладающих

в производственных условиях сорт озимой ржи Дзива рекомендуется возделывать в первую очередь при вынужденных поздних сроках сева после поздноубираемых предшественников. При посеве по оптимальным предшественникам рекомендуется ориентироваться на оптимально поздние сроки сева. Учитывая биологические особенности сорта Дзива, требует дальнейшего изучения сортовая агротехника (нормы посева, дозы удобрений, защита посевов от вредных организмов).

Литература

1. Результаты испытания сортов на хозяйственную полезность / [Электронный ресурс]. – Режим доступа: URL: <http://sorttest.by/rezultaty-ispytaniya-sortov-rasteny-na-khozyaystvennuyu-poleznost.html>. – Дата доступа: 14.06.2021.
2. Рожь. Требования при заготовках и поставках: ГОСТ 16990–88. – Взамен ГОСТ 16990–71; введ. 01.07.1991. – Минск: Белорус. гос. ин-т стандартизации и сертификации, 1992. – 14 с.
3. Урбан, Э. П. Озимая рожь в Беларуси. Селекция, семеноводство, технология возделывания: монография / Э. П. Урбан. – Минск: Белорусская наука, 2009. – 269 с.
4. Урбан, Э. П. Создание и использование исходного материала для селекции озимой ржи на качество / Э. П. Урбан, С. И. Гордей, О. С. Радовня // Земледелие и селекция в Беларуси: сб. науч. трудов РУП "Научно-практический центр НАН Беларуси по земледелию". – Минск, 2008. – Вып. 44. – С. 306–314.

The paper presents the results of the research on the influence of weather conditions during the vegetation period and the level of nitrogen nutrition on the grain yield of the oats varieties Mirt and Freestyle. Crude protein content in grain as well as its yield per hectare was analysed. It was identified that on sod-podzolic sandy soil of the central zone of Belarus a single application of nitrogen N_{90} or application in a dose of N_{60+30} was optimal regardless weather conditions and varietal peculiarities. Nitrogen application in a dose of N_{60+30} on average over the research period provided the highest yield (50,6–53,3 dt/ha) of the indicated oats varieties and the yield of crude protein per hectare (7,3–7,5 dt/ha).

в Беларуси дерново-подзолистых почвах азот – главный урожаеобразующий фактор [9]. Для овса оптимальные его дозы не превышают 90–120 кг/га д. в. [3, 6, 7]. При этом необходимо отметить, что сорта этой культуры различаются по реакции на применение азотных удобрений [1, 2, 5].

В связи с вышеизложенным, изучение реакции созданных в Беларуси сортов овса на различный уровень азотного питания с учетом влияния погодных условий вегетационного периода представляет практический

интерес для разработки адаптивных технологий возделывания этой культуры в условиях республики.

Методика и условия проведения исследований

Исследования проводили в 2018–2020 гг. в Смолевичском районе Минской области на дерново-подзолистой супесчаной почве, характеризующейся следующими агрохимическими показателями: содержание гумуса – 2,31–2,89 %, P_2O_5 – 218–246 мг/кг, K_2O – 268–366 мг/кг почвы, рН (в KCl) – 5,2–6,3. Предшественник овса – озимая пшеница. Фосфорные и калийные удобрения ($P_{60}K_{100}$) вносили под зяблевую вспашку. Весной при наступлении физической спелости почвы под предпосевную обработку применяли азотное удобрение (карбамид) в соответствии со схемой опыта. Подкормка проводилась этим же удобрением в фазе кущения культуры. Норма высева семян пленчатых сортов овса Мирт и Фристайл составляла 5,0 млн шт./га всхожих семян. Уход за посевами проводили в соответствии с отраслевым регламентом возделывания этой культуры. Уборку овса осуществляли методом прямого комбайнирования с последующим пересчетом урожайности зерна на 100 % чистоту и 14 % влажность. Оценка доли участия исследуемых факторов в формировании урожайности осуществлялась по Н. А. Плохинскому [8]. Сырой протеин в зерне определяли методом ближней инфракрасной спектроскопии с использованием спектрометра FOSS NIRS5000. Для оценки погодных условий в период вегетации и расчета гидротермического коэффициента использовались данные метеостанции г. Борисова.

Метеорологические условия в период проведения исследований существенно различались. Так, в 2018 г. период развития овса от посева до выметывания характеризовался как крайне засушливый (ГТК 0,3), а последующий, с выметывания до уборки – избыточно влажный (ГТК 1,7). Количество атмосферных осадков составило 24 и 166 мм соответственно. Погодные условия 2019 г. были наиболее благоприятными для овса и

позволили максимально реализовать потенциал возделываемых сортов. За первый период вегетации выпало 77 мм осадков и 100 мм – за второй. По величине ГТК они характеризовались как период с недостаточным увлажнением (ГТК 1,0) и влажный (ГТК 1,35). Вегетационный период 2020 г. был избыточно влажным. Всего выпало 294 мм осадков, из них 187 мм пришлось на период посев – выметывание, а 107 мм – от выметывания до уборки. ГТК за указанные выше периоды составил 2,04, 2,82 и 1,42 соответственно. Избыточное количество влаги способствовало полеганию овса, особенно при повышенном уровне азотного питания растений.

Результаты исследований и их обсуждение

Реализация потенциала урожайности овса зависит от особенностей возделываемого сорта и реакции на используемый уровень азотного питания растений. В предыдущей публикации [4] нами отмечалось, что сорт пленчатого овса Мирт обладает высокой пластичностью и стабильностью ($b_i = 1,02$; $S^2_{di} = 0,01$). В то же время сорт Фристайл также высокопластичен, но несколько менее стабилен (1,0; 0,64) и лучше отзывается на увеличение интенсивности технологии возделывания.

Установлено, что в среднем по изучаемым уровням азотного питания растений масса 1000 зерен у сорта овса Мирт составила 36,0 г, а у сорта Фристайл – 35,2 г, что на 0,8 г или 2,3 % ниже. По числу зерен в метелке отмечалась обратная закономерность, и у сорта Фристайл этот показатель был выше на 9,1 шт. (26,5 %). Следует отметить, что сорт Мирт при внесении дополнительно N_{30} в фазе кущения на фоне предпосевного внесения N_{60} и N_{90} формировал большее число продуктивных стеблей на 1 м², чем Фристайл – на 15,7 и 10,8 шт. (3,7 и 2,4 %) соответственно (таблица 1).

В среднем за три года, наибольшая озерненность метелки (35,3 шт.) и масса 1000 зерен (36,2 г) у сорта овса Мирт формировалась при внесении азота в дозе N_{60+30} . Сорт Фристайл обеспечил максимальное значение вышеуказанных показателей (44,1 шт. и 35,6 г) при



Овес сорт Мирт



Овес сорт Фристайл

внесении N_{90+30} . Наибольшее число продуктивных стеблей у этих сортов обеспечивало внесение азота в дозе N_{90+30} – 452,8 и 442,0 шт./м² соответственно.

На уровень урожайности зерна овса оказывали влияние сортовые особенности и применение азотных удобрений. Доля влияния этих факторов на указанные выше показатели изменялась в зависимости от погодных условий в период вегетации. Так, в 2018 г. долевое участие в формировании урожайности овса изучаемых доз азота ($N_{60} - N_{90+30}$) составило 41,3 %, а сорта – 9,4 %. В наиболее благоприятном 2019 г. максимальное влияние на формирование урожайности оказывали сортовые особенности культуры – 59,2 %, в то время как изучаемые дозы азота – 25,2 %. В условиях избыточного увлажнения 2020 г. влияние сортовых особенностей на формирование урожайности зерна овса было не существенным и составило лишь 0,4 %, а уровня азотного питания растений – 60,3 %. При этом долевое участие взаимодействия этих факторов было равно 28,3 %, в то время как в 2018 г. этот показатель составил 0,6 %, а в 2019 г. – 0,2 %.

В среднем за период исследований, наибольшая урожайность зерна овса сортов Мирт и Фристайл сформировалась при внесении азота в дозе N_{60+30} – 50,6 и 53,3 ц/га соответственно. Сорт Фристайл превышал Мирт по этому показателю на 2,7 ц/га или 5,3 % (таблица 2).

Изучаемые сорта овса различались по реакции на изменение погодных условий в период вегетации и применяемые дозы азотных удобрений. Так, в засушливых условиях 2018 г. сорт Фристайл достоверно превышал Мирт по урожайности на 2,4 ц/га (6,0 %) только при внесении азота N_{60} под предпосевную культивацию. При повышении уровня азотного питания до N_{90} , N_{60+30} и N_{90+30} существенных различий между этими сортами по урожайности не отмечалось. Ни один из указанных выше вариантов азотного питания не имел значимых преимуществ. При этом наибольшая урожайность зерна изучаемых сортов получена при внесении азота в дозе N_{90+30} – 46,5 и 45,0 ц/га соответственно.

В наиболее благоприятных погодных условиях 2019 г. максимальная урожайность зерна овса (62,7 ц/га) получена при возделывании сорта Фристайл на фоне N_{90+30} . Сорт Мирт при этом уровне азотного питания уступал ему 6,9 ц/га (12,4 %). В этом году, как и в предыдущем, существенных различий в урожайности при применении азотных удобрений между вариантами с внесением N_{90} , N_{60+30} и N_{90+30} не отмечено.

В условиях избыточного увлажнения вегетационного периода 2020 г. сорт овса Мирт достоверно превышал по урожайности Фристайл при использовании азотных удобрений в дозах N_{60} и N_{90} под предпосевную культивацию на 2,6 (5,7 %) и 3,1 ц/га (6,5 %) соответственно. В то же

Таблица 1 – Структура урожайности овса в зависимости от сорта и уровня азотного питания растений (среднее, 2018–2020 гг.)

Сорт	Доза азота, кг/га д. в.	Число продуктивных стеблей, шт./м ²	Число зерен в метелке, шт.	Масса 1000 зерен, г
Мирт	60	424,1	33,7	35,8
	90	432,5	34,9	36,1
	60+30	445,7	35,3	36,2
	90+30	452,8	33,3	36,0
	среднее	438,8	34,3	36,0
Фристайл	60	422,0	42,7	34,6
	90	434,0	43,6	35,5
	60+30	430,0	43,0	35,2
	90+30	442,0	44,1	35,6
	среднее	432,0	43,4	35,2

Таблица 2 – Урожайность зерна овса в зависимости от сорта и уровня азотного питания растений

Сорт	Доза азота, кг/га д. в.	Урожайность, ц/га зерна			
		2018 г.	2019 г.	2020 г.	среднее
Мирт	60	39,7	50,7	48,0	46,1
	90	42,9	54,5	51,0	49,5
	60 + 30	43,9	55,5	52,4	50,6
	90 + 30	45,0	55,8	39,4	46,7
	среднее	42,9	54,1	47,7	48,2
Фристайл	60	42,1	56,8	45,4	48,1
	90	44,6	61,7	47,9	51,4
	60 + 30	45,1	62,4	52,3	53,3
	90 + 30	46,5	62,7	47,5	52,2
	среднее	44,6	60,9	48,3	51,3
сорт		1,9	2,0	1,6	
азот		2,6	2,8	2,2	
НСР ₀₅ частные средние		3,7	3,9	3,2	

время существенных различий между этими сортами при внесении азота в дозе N_{60+30} не отмечалось. При этом уровне азотного питания была получена наибольшая урожайность зерна, которая составила у сорта Мирт 52,4 ц/га, а у сорта Фристайл – 52,3 ц/га. Увеличение дозы азота с N_{90} до N_{90+30} приводило к снижению урожайности возделываемых сортов, что обусловлено их полеганием. В большей степени эта закономерность отмечалась при возделывании сорта овса Мирт, у которого снижение урожайности составило 11,6 ц/га или 22,7 %. Сорт Фристайл, благодаря своим биологическим особенностям (укороченное подметелочное междоузлие), был менее подвержен полеганию, и потери урожайности от этого фактора составили лишь 0,4 ц/га или 0,8 %.

Анализ представленных выше результатов исследований, проведенных в 2018–2020 гг., дает основание считать, что в изменяющихся погодных условиях вегетационного периода в Беларуси и при наличии сортовых особенностей у овса оптимальным является внесение при возделывании этой культуры азота дробно в дозах N_{60+30} или однократно N_{90} .

Поскольку овес возделывается в первую очередь для получения зерна, которое используется для производства комбикормов, применяемых для кормления сельскохозяйственных животных, то важным показателем является содержание в зерне протеина, а также сбор его с урожаем. Установлено, что сорт Мирт по содержанию сырого протеина в зерне в среднем по применяемым дозам азота превышал Фристайл на 0,9 %, т. е. на 6,6 % в относительном выражении. В этом случае с учетом полученной урожайности этих сортов сбор сырого протеина при их возделывании находился на одном уровне – 7,0 ц/га. Наибольшим этот показатель был при применении азотных удобрений в дозе N_{60+30} и составил у сорта Мирт 7,5 ц/га, а у сорта Фристайл – 7,3 ц/га. При этом содержание сырого протеина в зерне сорта Мирт было выше, чем сорта Фристайл в среднем на 1,2 %, т. е. на 8,8 % в относительном выражении (таблица 3).

Следует отметить, что увеличение дозы предпосевного внесения азота под овес с N_{60} до N_{90} не приводило к повышению содержания в зерне сырого протеина, но увеличивало его сбор с урожаем на 0,5 ц/га (7,6 %) у сорта Мирт и на 0,4 ц/га (6,1 %) у сорта Фристайл. Проведение подкормки N_{30} в фазе кущения культуры на фоне внесения до посева N_{60} повышало содержание сырого протеина только у сорта Мирт на 0,5 % (3,5 %). У сорта Фристайл отмечена тенденция к снижению этого показателя на 0,1 % (0,7 %). Сбор сырого протеина в этом варианте у указанных выше сортов увеличился на 0,9 ц/га (13,6 %) и 0,7 ц/га (10,6 %) соответственно.

Проведение азотной подкормки N_{30} на фоне N_{60} по выходу сырого протеина с гектара превосходило внесение N_{90} в один прием под предпосевную культивацию по изучаемым сортам на 0,3–0,4 ц/га (4,3–5,6 %).

Внесение в фазе кущения N_{30} на фоне предпосевного применения N_{90} увеличивало содержание сырого протеина в зерне овса сорта Мирт по сравнению с фоновым вариантом на 0,5 % (3,5 %), а сорта Фристайл – на 0,1 % (0,7 %). При этом у сорта Мирт повышение сбора сырого протеина не отмечалось, а имело место снижение этого показателя на 0,1 ц/га (1,4 %), что связано с полеганием посевов. У сорта Фристайл, который более устойчив к полеганию, в этом случае отмечалось повышение сбора сырого протеина на 0,2 ц/га (2,8 %).

Заключение

При возделывании овса на дерново-подзолистой супесчаной почве центральной зоны Беларуси в различных погодных условиях вегетационного периода независимо от сортовых особенностей оптимальным является внесение азота дробно в дозе N_{60+30} или однократно N_{90} . При этом дробное внесение имело незначительное преимущество перед однократным. В среднем за период исследований, урожайность зерна овса при указанном выше уровне азотного питания растений была наибольшей и составила у сортов Мирт и Фристайл 50,6 и 53,3 ц/га соответственно. Следовательно, сорт Фристайл в сложившихся условиях превышал при оптимальном уровне азотного питания сорт Мирт на 2,7 ц/га или на 5,3 %, но уступал ему по содержанию сырого протеина на 1,2 %. С учетом полученной урожайности сорта Мирт и Фристайл по сбору сырого протеина находились примерно на одном уровне – 7,5 и 7,3 ц/га соответственно.

Литература

1. Баталова, Г. А. Овес в Волго-Вятском регионе / Г. А. Баталова. – Киров: Орма, 2013. – С. 187–195.
2. Богачков, В. И. Овес в Сибири и на Дальнем Востоке / В. И. Богачков. – М.: Россельхозиздат, 1986. – 127 с.
3. Богдевич, И. М. Эффективность применения минеральных удобрений под овес на дерново-подзолистых почвах Беларуси / И. М. Богдевич, Л. В. Очковская, В. В. Барашенко // Почвенные исследования и применение удобрений: межведомственный тематич. сб.; под ред. И. М. Богдевича / Институт почвоведения и агрохимии НАН Беларуси. – Минск, 2001. – Вып. 26. – С. 5–12.
4. Власов, А. Г. Адаптивные свойства и особенности формирования урожайности сортов овса белорусской селекции / А. Г. Власов, С. П. Халецкий, Т. М. Булавина // Вестник Марийского государственного университета. – 2020. – Т. 6., № 4. – С. 397–404.
5. Кузнецов, Д. А. Влияние нормы высева и азотных удобрений на урожайность и качество семян пленчатых и голозер-

Таблица 3 – Содержание сырого протеина в зерне овса и его сбор с урожаем в зависимости от сорта и уровня азотного питания растений (среднее, 2018–2020 гг.)

Доза азота, кг/га д. в.	Сорт Мирт		Сорт Фристайл	
	сырой протеин, %	сбор сырого протеина, ц/га	сырой протеин, %	сбор сырого протеина, ц/га
60	14,3	6,6	13,7	6,6
90	14,4	7,1	13,7	7,0
60+30	14,8	7,5	13,6	7,3
90+30	14,9	7,0	13,8	7,2
Среднее	14,6	7,0	13,7	7,0

- ных сортов овса ярового / Д. А. Кузнецов, Г. Н. Ибрагимова, А. Д. Калинина // Достижения науки и техники АПК. – 2015. – № 3. – С. 16–18.
6. Влияние азотных удобрений на урожай овса и вынос элементов питания / В. В. Лапа [и др.] // Почвоведение и агрохимия: сб. науч. тр. / Белорусский научно-исследовательский институт почвоведения агрохимии; редкол.: И. М. Богдевич [и др.]. – Минск, 1998. – Вып. 30. – С. 89–95.
7. Лапука, Л. П. Влияние доз азотных удобрений и норм высева на урожай ячменя и овса // Л. П. Лапука, З. П. Лапука // Пути повышения урожайности полевых культур: межведомственный тематич. сб. / Белорусский научно-исследовательский институт земледелия; редкол.: В. П. Самсонов [и др.]. – Минск: Ураджай, 1991. – Вып. 22. – С. 49–58.
8. Плохинский, Н. А. Биометрия / Н. А. Плохинский. – Изд. 2-е – М.: Изд-во МГУ, 1970. – 368 с.
9. Семененко, Н. Н. Научные основы совершенствования системы управления производственным процессом зерновых культур / Н. Н. Семененко // Земледелие и защита растений. – 2019. – № 1. – С. 3–12.

УДК 631.811.98:633.853.494«324»

Влияние биостимулятора Мегафол на урожайность и качество маслосемян озимого рапса

Ф. Ф. Седляр, М. П. Андрусевич, кандидаты с.-х. наук
Гродненский государственный аграрный университет

(Дата поступления статьи в редакцию 14.07.2021)

За три года исследований установлено, что в среднем максимальная урожайность маслосемян озимого рапса (3,62 т/га) получена при внесении Мегафола в два срока в дозе 0,75 л/га, прибавка к контролю составила 0,22 т/га или 6,5 %. Наибольшую прибавку по сбору сырого протеина (0,11–0,12 т/га) озимый рапс обеспечивал при внесении биостимулятора Мегафол в дозах 1,0–1,25 л/га в фазе начало бутонизации и в дозах 1,0–1,25 л/га в фазе полной бутонизации, а по сбору жира (0,04 т/га) – при внесении в дозе 0,75 л/га в два срока в аналогичные фазы.

On the average the maximal productivity oilseeds winter rape (3,62 t/hectares) is received for three years of researches in the third variant, the increase to the control has made 0,22 t/hectares or 6,5 %. The greatest increase on gathering a crude protein (0,11–0,12 t/hectares) winter rape provided at entering Biostimulator Megafol into a doze of 1,0–1,25 l/hectares in a phase the beginning budding and in a doze of 1,0–1,25 l/hectares in a phase full budding, and on gathering fat (0,04 t/hectares) – at entering into a doze of 0,75 l/hectares in two terms in similar phases.

Введение

В Беларуси рапс является ведущей масличной культурой. Увеличение валового сбора маслосемян озимого рапса – один из путей решения проблемы растительного масла и кормового белка. Большая роль в повышении продуктивности сельскохозяйственных культур принадлежит регуляторам роста растений. Их применение дает возможность направленно регулировать важнейшие процессы в растительном организме, полнее реализовать потенциальные возможности сорта. Важным аспектом действия регуляторов роста является повышение устойчивости растений к неблагоприятным факторам среды – высоким и низким температурам, недостатку влаги, поражаемости болезнями и повреждаемости вредителями. Регуляторы роста на рапсе в странах Западной Европы применяются с 80-х годов прошлого столетия, являясь элементом адаптивной системы земледелия [1, 2, 3, 4, 5, 6].

Мегафол – жидкий биостимулятор, произведенный из растительных аминокислот с содержанием прогормональных соединений. Его компоненты получены путем энзимного гидролиза из высокопротеиновых растительных субстратов. Аминокислоты необходимы для роста растения, также они обеспечивают растение готовым резервом для биологического процесса в стрессовых ситуациях (заморозки, низкая или высокая температура, градобой, химический ожог и т. п.). При совмещении с листовыми подкормками усиливает действие удобрений, играя роль транспортного агента. Мегафол может использоваться со всеми пестицидами, стимулируя обмен веществ, он позволяет легко преодолевать гербицидный стресс культурному растению.

Цель работы – изучить влияние доз внесения биостимулятора Мегафол на элементы структуры урожая, урожайность и качество маслосемян озимого рапса.

Материал и методика исследований

Исследования по изучению влияния доз и сроков внесения биостимулятора Мегафол на элементы структуры урожая, урожайность и качество маслосемян озимого рапса были проведены в 2016–2018 гг. в почвенно-климатических условиях УО СПК «Путришки» Гродненского района, Гродненской области. Почва опытного участка дерново-подзолистая легкосуглинистая, подстилаемая с глубины 0,7–1,0 м моренным суглин-



Внесение биостимулятора Мегафол в посевах озимого рапса в фазе начало бутонизации

ком. Агротехнические показатели почвы следующие: рН_{KCl} – 6,0–6,3, содержание P₂O₅ – 216–228 мг/кг почвы, K₂O – 282–291, серы – 4,5–5,0, бора – 0,40–0,43, меди – 1,3, цинка – 2,5, марганца – 1,3 мг/кг почвы, гумуса – 2,35–2,46 %. Мощность пахотного слоя почвы – 24–25 см.

Гибрид озимого рапса Петрол F₁. Норма высева – 0,6 млн шт./га всхожих семян. Учетная площадь деланки – 20 м², общая площадь деланки – 36 м², повторность трехкратная. Способ сева – рядовой с шириной междурядий 12,5 см. Предшественник яровой ячмень. Фон минерального питания озимого рапса – N₂₀P₇₀K₁₂₀ + N₁₂₀ + N₇₀ + N₃₀.

Биостимулятор Мегафол применяли в два срока: в начале фазы бутонизации и в конце фазы бутонизации. Дозы внесения препарата по вариантам опыта представлены в таблицах 1–3, контроль – без биостимулятора.

Погодные условия вегетационных периодов озимого рапса в годы исследований складывались неоднозначно. В осенний период 2015–2018 гг. сумма выпавших атмосферных осадков составила 63–131 %, что способствовало появлению дружных всходов растений и хорошему их росту и развитию. Зимний период за три года проведения исследований характеризовался устойчивым снежным покровом, обеспечившим хорошую перезимовку озимого рапса. В III декаде марта в годы исследований средняя температура воздуха составила 3,8–4,3 °С, превысив на 2,4–6,6 °С среднее многолетнее значение, что способствовало раннему возобновлению весенней вегетации растений озимого рапса. Острый дефицит атмосферных осадков в мае и июне 2016 г. (в критический период по отношению озимого рапса к влаге) и повышенные температуры воздуха способствовали формированию более низкой урожайности маслосемян по сравнению с 2017–2018 гг. Метеорологические условия весны и лета 2017–2018 гг.

были благоприятными для формирования хорошего урожая маслосемян озимого рапса.

Экспериментальные данные обрабатывали методом дисперсионного анализа в изложении Б. А. Доспехова.

Результаты исследований и их обсуждение

Исследованиями установлено, что в 2016 г. различные дозы и сроки внесения изучаемого препарата Мегафол не оказали влияния на количество растений и количество семян в стручке. В третьем, четвертом и пятом вариантах с внесением Мегафола в два срока по 0,75–1,25 л/га количество стручков на растении увеличилось до 83–84 шт., а масса 1000 семян – до 4,0 г. Биологическая урожайность в указанных вариантах составила 2,91–2,94 т/га, превысив контрольный вариант на 0,28–0,3 т/га (таблица 1).

В 2017 г. биостимулятор Мегафол способствовал увеличению количества стручков на одном растении, количества семян в стручке, массы 1000 семян, массы семян с одного растения. Так, в третьем варианте с внесением Мегафола в два срока в дозах по 0,75 л/га на одном растении в среднем насчитывалось 145 стручков, что на 13 стручков больше, чем в контрольном варианте. В четвертом и пятом вариантах при внесении Мегафола в два срока в дозах 1,0 → 1,0 л/га и 1,25 → 1,25 л/га на одном растении в среднем насчитывалось 149–154 стручка.

Средняя масса 1000 семян озимого рапса в четвертом и пятом вариантах по сравнению с контролем увеличилась на 0,2 г и составила 4,6 г, а масса семян с одного растения составила в указанных вариантах 11,62–12,12 г, превысив контрольный вариант на 1,69–2,19 г. Максимальная биологическая урожайность маслосемян озимого рапса отмечена также в четвертом и пятом

Таблица 1 – Элементы структуры урожая и биологическая урожайность озимого рапса в зависимости от доз внесения биостимулятора Мегафол

Вариант	Количество			Масса семян, г		Биологическая урожайность, т/га
	растений, шт./м ²	стручков на 1 раст., шт.	семян в стручке, шт.	1000 шт.	с 1 раст.	
2016 г.						
1. Контроль	34	78	27,4	3,6	7,73	2,63
2. Мегафол, 0,5 → 0,5 л/га	33	81	27,5	3,7	8,24	2,72
3. Мегафол, 0,75 → 0,75 л/га	32	84	27,4	4,0	9,16	2,93
4. Мегафол, 1,0 → 1,0 л/га	32	84	27,5	4,0	9,19	2,94
5. Мегафол, 1,25 → 1,25 л/га	32	83	27,4	4,0	9,09	2,91
2017 г.						
1. Контроль	45	132	17,1	4,4	9,93	4,47
2. Мегафол, 0,5 → 0,5 л/га	43	142	17,0	4,4	10,62	4,57
3. Мегафол, 0,75 → 0,75 л/га	41	145	17,4	4,5	11,34	4,65
4. Мегафол, 1,0 → 1,0 л/га	40	154	17,1	4,6	12,12	4,85
5. Мегафол, 1,25 → 1,25 л/га	42	149	16,9	4,6	11,62	4,88
2018 г.						
1. Контроль	36	145	20,3	3,9	11,44	4,12
2. Мегафол, 0,5 → 0,5 л/га	35	152	19,8	4,0	12,00	4,20
3. Мегафол, 0,75 → 0,75 л/га	33	156	20,1	4,2	13,15	4,34
4. Мегафол, 1,0 → 1,0 л/га	30	174	19,9	4,4	15,23	4,57
5. Мегафол, 1,25 → 1,25 л/га	32	165	19,8	4,4	14,34	4,59

вариантах (4,85 и 4,88 т/га), а в варианте без обработки биостимулятором – 4,47 т/га (таблица 1). Аналогичная закономерность наблюдалась и в 2018 г. Биологическая урожайность семян озимого рапса в 2018 г. в четвертом и пятом вариантах была меньше на 0,28–0,29 т/га, чем в 2017 г. в аналогичных вариантах.

Установлены коэффициенты корреляции между количеством стручков ($r = 0,87–0,92$), количеством семян в стручке ($r = -0,73–0,09$), массой 1000 семян ($r = 0,91–0,97$), массой семян с 1 растения ($r = 0,89–0,92$) и дозами внесения биостимулятора Мегафол.

Исследованиями установлено, что в 2016 г. оптимальным оказалось внесение изучаемого биостимулятора Мегафол в два срока по 0,75 л/га, обеспечившее урожайность маслосемян озимого рапса 2,58 т/га. При внесении Мегафола в два срока в дозах по 1,0 и 1,25 л/га достоверной прибавки урожая маслосемян озимого рапса не отмечено. Аналогичная закономерность проявилась и в 2017–2018 гг. В среднем за три года исследований оптимальным оказался вариант с внесением Мегафола в два срока по 0,75 л/га, обеспечивший урожайность 3,62 т/га (таблица 2).

Влияние различных доз биостимулятора Мегафол на качество маслосемян озимого рапса представлено в таблице 3. При увеличении доз Мегафола происходило повышение содержания сырого протеина в маслосеменах озимого рапса. Так, в четвертом и пятом вариантах содержание сырого протеина составило соответственно 20,18 и 20,46 %, превысив вариант без внесения биостимулятора на 1,09 и 1,37 %.

Максимальный сбор сырого протеина (0,76 и 0,77 т/га) отмечен в четвертом и пятом вариантах с внесением Мегафола в два срока по 1,0 и 1,25 л/га, прибавка к контролю составила соответственно 0,11 и 0,12 т/га. Установлено, что с увеличением дозы Мегафола происходило снижение содержания жира в маслосеменах рапса. Так, в варианте без применения Мегафола содержание жира составило 41,45 %, а в четвертом и пятом вариантах – соответственно 38,49 и 38,41 % или на 2,96 и 3,04 % меньше, чем в первом варианте. Сбор жира в указанных вариантах составил 1,44 т/га, а прибавка



Озимый рапс в фазе созревания

к контролю без обработки биостимулятором – 0,3 т/га. Максимальный сбор жира (1,45 т/га) отмечен в третьем варианте с внесением Мегафола по 0,75 л/га в два срока, при этом прибавка к варианту без его применения составила 0,04 т/га. Таким образом, наибольшую прибавку по сбору сырого протеина озимый рапс обеспечивал при внесении Мегафола в дозах 1,0 и 1,25 л/га в два срока в фазе начало бутонизации и в фазе полной бутонизации, а по сбору жира – при внесении двукратно в дозе 0,75 л/га в аналогичные фазы.

Закключение

1. Биостимулятор Мегафол при внесении в два срока по 1,0 и 1,25 л/га в фазе начало бутонизации и в фазе полной бутонизации озимого рапса способствовал увеличению по сравнению с вариантом без обработки посевов количества стручков на одном растении на 5–29 шт., массы 1000 семян – на 0,2–0,4 г, массы семян с одного растения – на 1,36–3,79 г, биологической урожайности маслосемян – на 0,28–0,47 т/га.

2. Внесение биостимулятора Мегафол в дозах 1,0–1,25 л/га в фазе начало бутонизации и в фазе

Таблица 2 – Урожайность маслосемян озимого рапса в зависимости от доз внесения биостимулятора Мегафол

Вариант	Урожайность, т/га				Прибавка к контролю	
	2016 г.	2017 г.	2018 г.	среднее	т/га	%
1. Контроль	2,31	4,07	3,83	3,40	–	–
2. Мегафол, 0,5 → 0,5 л/га	2,39	4,16	3,91	3,49	0,09	2,6
3. Мегафол, 0,75 → 0,75 л/га	2,58	4,23	4,04	3,62	0,22	6,5
4. Мегафол, 1,0 → 1,0 л/га	2,59	4,41	4,25	3,75	0,35	10,3
5. Мегафол, 1,25 → 1,25 л/га	2,56	4,44	4,27	3,76	0,36	10,6
НСР ₀₅	0,18	0,21	0,22			

Таблица 3 – Влияние доз биостимулятора Мегафол на качество маслосемян озимого рапса (2016–2018 гг.)

Вариант	Содержание, %		Сбор, т/га		Прибавка к контролю, т/га	
	сырого протеина	жира	сырого протеина	жира	сырого протеина	жира
1. Контроль	19,09	41,45	0,65	1,41	–	–
2. Мегафол, 0,5 → 0,5 л/га	19,19	40,34	0,67	1,41	0,02	–
3. Мегафол, 0,75 → 0,75 л/га	19,31	40,03	0,70	1,45	0,05	0,04
4. Мегафол, 1,0 → 1,0 л/га	20,18	38,49	0,76	1,44	0,11	0,03
5. Мегафол, 1,25 → 1,25 л/га	20,46	38,41	0,77	1,44	0,12	0,03

полной бутонизации озимого рапса обеспечило получение максимальной биологической урожайности культуры (4,85–4,88 т/га) при следующих элементах структуры урожая: густота стояния растений к уборке – 40–42 шт./м², количество стручков на растении к уборке – 149–154 шт., количество семян в стручке – 16,9–17,1 шт., масса 1000 семян – 4,6 г, масса семян с одного растения – 11,62–12,12 г.

3. В среднем за три года исследований оптимальным оказался вариант с внесением Мегафол в два срока по 0,75 л/га, обеспечившим урожайность 3,62 т/га маслосемян озимого рапса.

4. Наибольшую прибавку по сбору сырого протеина (0,11–0,12 т/га) озимый рапс обеспечивал при внесении биостимулятора Мегафол в дозах 1,0 и 1,25 л/га в два срока в фазе начало бутонизации и в фазе полной бутонизации, а по сбору жира (0,04 т/га) – при внесении в дозе по 0,75 л/га в два срока в аналогичные фазы.

Литература

1. Аутко, А. А. Влияние регуляторов роста на качество рассады капусты белокочанной / А. А. Аутко, Г. В. Наумова, Л. Ю. За-

бара // Регуляция роста, развития и продуктивности растений: материалы II Междунар. науч. конф., Минск, 5–8 декабря 2001 г. / НАН Беларуси, Ин-т эксперимент. ботаники им. В. Ф. Купревича, Белорус. о-во физиол. раст.; редкол.: Н. А. Ламан [и др.]. – Минск, 2001. – С. 15.

2. Овчинникова, Т. Ф. Влияние гуминового препарата из торфа «Гидрогумат» на полиферазную активность и метаболизм дрожжевых микроорганизмов / Т. Ф. Овчинникова // Биол. науки. – 1991. – № 10. – С. 87–90.
3. Жолик, Г. А. Влияние регуляторов роста на ход формирования семенной продуктивности озимого рапса / Г. А. Жолик // Земляробства і ахова раслін. – 2005. – № 6. – С. 13–15.
4. Ключкова, О. С. Эффективность применения Карамба и микроудобрений Эколист в посевах озимого рапса / О. С. Ключкова, А. А. Запрудский // Современные технологии с.-х. производства: материалы XI Междунар. науч.-практ. конф. / Гродн. гос. аграр. ун-т. – Гродно, 2008. – С. 59–60.
5. Песковский, Г. А. Эффективность применения некорневых удобрений Эколист на рапсе / Г. А. Песковский // Белорус. сел. хозяйство. – 2008. – № 3. – С. 60–62.
6. Экологически безопасные биологически активные препараты растительного происхождения и перспективы их использования в овощеводстве / Г. В. Наумова [и др.] / Овощеводство на рубеже третьего тысячелетия: материалы науч.-практ. конф. / Акад. агр. наук РБ, Бел. НИИ овощеводства. – Минск, 2000. – С. 30–31.

УДК 635.24:631.52(476)

Направления селекции топинамбура в Беларуси

П. А. Пашкевич, кандидат с.-х. наук, Д. А. Дубарь, научный сотрудник
Центральный ботанический сад НАН Беларуси

(Дата поступления статьи в редакцию 22.06.2021)

Приведены результаты комплексного изучения коллекции сортообразцов топинамбура. Установлены недостатки топинамбура, без селекционного устранения которых промышленное производство в нашей республике является малоэффективным. Главными недостатками топинамбура являются низкий начальный темп роста, большая высота растений, растянутый вегетационный период, слабая сохраняемость и нетехнологичная форма клубней. Для повышения технологичности и урожайности клубней топинамбура необходимо создавать раннеспелые низкорослые сорта с быстрым темпом начального роста, имеющие округлую форму клубней с развитым пробковым слоем. Выделены источники хозяйственно ценных признаков для селекционного улучшения сортов топинамбура.

The results of a comprehensive study of the collection of varieties of Helianthus tuberosus L. are presented. Some flaws of the H. tuberosus, that make the industrial production of H. tuberosus in our republic ineffective without selective elimination, are revealed. The main flaws of the H. tuberosus are: low initial growth rate, huge plant height, extended growing season, poor preservation and non-technological shape of tubers. It is necessary to breed early-maturing low-growing varieties with a fast rate of initial growth, with tubers of round shape and developed cork layer for growth of the technological efficiency and productivity of the H. tuberosus tubers. The sources of economically valuable traits for the selective improvement of H. tuberosus varieties are identified.

Введение

Топинамбур (*Helianthus tuberosus* L., земляная груша) известен в Европе с XVII века и впервые завезен из Северной Америки во Францию, откуда он в качестве овощного растения распространился по всей Европе. В Северной Америке индейцы возделывали топинамбур для использования в пищу. В России эта культура начала культивироваться в XVIII веке. В 1938 г. во Франции этой культурой было занято свыше 150 тыс. га земли [7].

В настоящее время время посадки топинамбура в мире занимают около 2,5 млн га [2]. Топинамбур активно возделывают в США, Канаде, Бразилии, Франции, России и других странах, где на плодородных землях при внесении необходимых доз органических и минераль-



ных удобрений урожайность зеленой массы достигает 1200–1500 ц/га, а клубней – 1000–1200 ц/га [1, 7].

В сыровых агроклиматических условиях Сибири в России урожайность зеленой массы топинамбура дости-

гает 1600 ц/га, клубней – 640 ц/га, а при использовании топинамбура в качестве страхующей культуры можно гарантированно получать до 300 ц/га зеленой массы и 60 ц/га клубней [6].

В большинстве регионов европейской части России гарантированный урожай зеленой массы топинамбура зеленоукосных сортов составляет 400–600 ц/га и 200–300 ц/га клубней [7].

Топинамбур как культура для Беларуси известна достаточно давно. Его возделывали как в довоенное время, так и в 50–60-х годах XX века. Но впоследствии, в силу субъективных и объективных причин, его посадки сокращались, и он начал исчезать с полей нашей республики [7]. В данной статье рассматриваются признаки топинамбура, которые являются помехой для развертывания широкомасштабного его возделывания, и возможные пути их селекционного улучшения.

Методика и объекты исследований

Исследования коллекционного и селекционного материала топинамбура проводились в 2014–2016 гг. на территории Центрального ботанического сада НАН Беларуси. Объект исследований – 20 коллекционных сортообразцов. Тип почвы – дерново-подзолистая связносушесчаная на связной пылевато-песчанистой супеси, подстилаемой с глубины 0,5–0,8 м моренным суглинком, pH_{KCl} – 5,2, обеспеченность фосфором – 164 мг/кг почвы, калием – 150 мг/кг, содержание гумуса – 2,93 %, кальция – 718 мг/кг, магния – 68 мг/кг почвы.

Температурные показатели и режим увлажнения в вегетационный период растений в годы исследований заметно отличались от среднепогодной нормы. Пе-

риоды 2014–2016 гг. в целом можно охарактеризовать как жаркие и засушливые, с крайне неравномерным выпадением осадков.

Вносили вручную доломитовую муку из расчёта 500 г/м², азофоску и аммофоску (по 20 г/м²) и сернокислый калий (10 г/м²), также вносили в подкормку перед вторым окучиванием аммиачную селитру (10 г/м²). Для более качественной предпосевной обработки почву повторно дисковали на глубину 8–10 см.

Посадку клубней сортообразцов проводили ежегодно в третьей декаде апреля в четырех повторениях. Перед посадкой клубни обрабатывали протравителем Винцит форте, КС из расчета 1,25 л/т. Предшественник – пар. Учетная площадь делянки составляла 6 м², междурядье – 75 см, глубина посадки – 8–10 см. Норма высадки клубней – 50 000 шт./га. Кроме того, в 2016 г. был заложен опыт по изучению влияния нормы посадки на урожайность клубней нового сорта Анастас в следующих вариантах: 80 000, 120 000, 160 000 и 200 000 шт./га. Минеральные удобрения вносили в норме $N_{120}P_{60}K_{150}Ca_3Mg_{20}$.

Учет урожая зеленой массы проводился в начале цветения, клубней и замеры параметров клубневого гнезда раннеспелых сортообразцов – в конце сентября, среднеспелых и позднеспелых – в первой декаде октября.

Результаты исследований и их обсуждение

Главные недостатки топинамбура, которые являются помехой для развертывания его широкомасштабного возделывания, – низкая технологичность, растянутый вегетационный период и слабая сохраняемость клубней.

Низкая технологичность топинамбура связана в первую очередь с низким темпом начального роста.

Таблица 1 – Характеристика сортообразцов топинамбура по результатам испытаний в 2014–2016 гг.

Сортообразец	Темп начального роста, см/сутки	Высота растений, см	Продолжительность вегетационного периода, сут.	Урожайность, ц/га	
				зеленой массы	клубней
Анастас	0,17	57	–*	222	198
Гибрид 1	0,26	168	153	412	442
Гибрид 2	0,21	178	166	288	283
Сиреники 1	0,52	164	152	324	315
Десертный	0,19	179	158	252	331
Скороспелка	0,22	171	155	267	384
Бланк Прекос	0,25	175	153	303	278
Трансвааль	0,60	176	153	263	280
Топинсолнечник ЦБС	0,52	252	–*	481	314
Надежда	0,14	206	–*	258	177
Находка	0,32	251	–*	453	430
Интерес ВНИИКХ	0,32	223	–*	398	230
Диетический	0,21	234	–*	432	335
Топинсолнечник ВИРа	0,32	226	–*	328	223
Интерес 21	0,32	242	–*	459	404
Виолет де Ренес	0,20	241	–*	331	274
Сиреники 2	0,31	259	–*	472	398
Канадский	0,31	261	–*	477	336
Гигант	0,35	248	–*	401	327
Киевский белый	0,14	268	–*	607	514

Примечание – *Прочерком отмечены сортообразцы, которые не созрели.

Такие посадки в наибольшей степени подвергаются негативному влиянию сорняков, так как они позже зате- няют поверхность почвы, создавая тем самым слабую конкуренцию сорной растительности. Также они слабо используют основные факторы весеннего плодородия почвы (влагу и питательные вещества) и требуют внесения гербицидов на участках, сильно засоренных многолетней сорной растительностью. По результатам наших исследований (таблица 1), темп начального роста большинства коллекционных сортообразцов находился в пределах 0,14–0,35 см/сутки. По данному показателю можно выделить **сорт Сиреники 1** (0,52 см/сутки), образцы **Трансвааль** (0,6 см/сутки) и **Топинсолнечник ЦБС** (0,52 см/сутки). Примечательно, что Сиреники 1 и Трансвааль являются раннеспелыми, а Топинсолнечник ЦБС – среднеспелым.

В последующие периоды роста и развития растений темп роста, особенно у высокорослых сортообразцов, значительно возрастает до максимальных значений – 2 см/сутки.

Во вторую очередь низкая технологичность топи- намбура связана с большой высотой растений (по на- шим наблюдениям – до 330 см). Большая высота рас- тений осложняет уход за растениями, уборку клубней, ухудшает циркуляцию воздуха и, как следствие, фи- топатологическое состояние посадок. У большинства сортообразцов топи намбура средняя высота за 2014– 2016 гг. находилась в пределах 164–268 см (таблица 1). Исключением является низкорослый сорт селекции Центрального ботанического сада НАН Беларуси Ана- стас, показатель у которого составил 57 см.

Сорт Анастас внесен в Государственный реестр сортов в 2018 г. Однолетнее растение высотой 50–70 см (рисунок 1). Клубни веретеновидные, пурпурные, цвет мякоти белый. Сорт позднеспелый, фазы бутонизации и цветения в условиях Беларуси не наступают. Пред- назначен для приусадебного возделывания, а также в фермерских хозяйствах. Сорт клубневого назначения. Высокоустойчив к полеганию, засухе, склеротинии (ос- новной экономически значимой болезни). На участках с высоким почвенным плодородием при применении высоких доз азотных удобрений (200 кг/га по д. в.) его норму посадки можно увеличить до 200 000 клубней на 1 га, что в свою очередь позволяет повысить выход семенных клубней. Урожайность клубней – 217–373 ц/га, расположение клубней компактное. Изучение влияния гуминовых удобрений в 2020 г. показало хорошую от- зывчивость сорта Анастас: внесение вермикомпоста



Рисунок 1 – Растения топи намбура сорта Анастас

под основную обработку почвы в норме 5 т/га повысило урожайность клубней до 601,4 ц/га.

Одним из главных недостатков топи намбура является продолжительный вегетационный период. По продол- жительности данного периода в условиях Беларуси все сортообразцы можно разделить на 3 группы: ран- неспелые (150–170 дней), среднеспелые (не созревают, стадия полного цветения наступает на 130–140 сутки) и позднеспелые (не созревают, в октябре возможно лишь начало цветения). Установлено, что большинство изученных сортообразцов являются позднеспелыми. К **раннеспелым** можно отнести **Гибрид 1, Гибрид 2, Сиреники 1, Трансвааль, Бланк Прекос, Десертный, Скороспелка**. Указанные сортообразцы имели относи- тельно невысокую урожайность зеленой массы (263– 412 ц/га) и, что следует особо подчеркнуть, в условиях Беларуси проходили все стадии роста и развития, этим способствуя более полному транспорту ассимилятов из вегетативной массы в клубни. Среднеспелые и особенно позднеспелые сортообразцы в силу продолжительного периода вегетативного роста не успевают оперативно сформировать клубни, о чем свидетельствует меньшая урожайность клубней по сравнению с таковой зеленой массы (таблица 1), а сигналом для ускорения данного процесса у них служит наступление заморозков. Не- обходимо учитывать, что во время проведения учета урожайности зеленой массы у позднеспелых сорто- образцов в середине сентября листья были поражены мучнистой росой, что затрудняет использование зеленой массы на корм. По этой причине скашивание зеленой массы среднеспелых и позднеспелых сортообразцов необходимо проводить в августе – начале сентября, что в свою очередь сильно снижает урожайность клубней. Указанные выше закономерности по многим позици- ям подтверждаются работами российских ученых [4]. Одним из преимуществ раннеспелых сортов является то, что в октябре растения имеют усохшие столоны, что облегчает механизированную уборку как осенью, так и весной. У среднеспелых и позднеспелых сортов столоны осенью активны, клубневое гнездо сцеплено, что осложняет механизированную и особенно ручную уборку (на приусадебных участках).

При возделывании топи намбура для получения клуб- ней стоит учитывать, что при скашивании сочной зеле- ной массы на корм сельскохозяйственным животным значительно снижается урожайность клубней. Так, после уборки 607 ц/га зеленой массы образца Киевский белый (таблица 1) урожайность клубней при благоприятных условиях будет составлять около 150–200 ц/га вместо 514 ц/га без скашивания зеленой массы.

Для получения высокой урожайности зеленой массы следует применять позднеспелые сорта, склонные к моноподиальному ветвлению и формированию куста из 2–3 равновеликих стеблей. К таким относятся сорто- образцы селекции Центрального ботанического сада НАН Беларуси и КФХ «Бортники-агро» Бортниковский и Моисеенков.

Сорт Бортниковский внесен в Государственный реестр сортов в 2020 г. Технологичный сорт кормового назначения. Среднеустойчив к плотным ценозам, по- леганию, засухе, склеротинии. Урожайность клубней – 319–401 ц/га, расположение клубней среднекомпактное, клубни легко отделяются от столонов. Урожайность зеленой массы – до 663 ц/га.

Растения **сортобразца Моисеенков** имеют высоту 330 см. Степень моноподиального ветвления 7 баллов. Сортобразец позднеспелый, клубни крупные, продолговато-округлые, желтые, цвет мякоти белый. Технологичный сортобразец кормового назначения. Среднеустойчив к плотным ценозам, полеганию, засухе, склеротинии. Урожайность клубней – 400 ц/га, расположение клубней среднекомпактное, клубни легко отделяются от столонов. Урожайность зеленой массы – 700 ц/га. В конце 2020 г. был оформлен и подан пакет документов для прохождения его государственного сортоиспытания.

Существенным недостатком топинамбура является неудовлетворительная сохранность клубней, которая связана в первую очередь со слабо развитым пробковым слоем. Позднеспелые культурные сортобразцы, по данным Сутурина А. Н. и Кочнева Н. К., характеризуются пробковым слоем до 30 мк [5]. Для сравнения, раннеспелые культурные сортобразцы имеют пробковый слой 40–50 мк, что также указывает на перспективность селекции топинамбура на раннеспелость.

Нередкой проблемой при уборке и переработке топинамбура является нетехнологичная форма клубней и наличие на них наростов – «деток». Веретеновидная, грушевидная форма с «детками» осложняет уборку, промышленную переработку клубней, увеличивает количество отходов и уменьшает выход продукции. Однако в результате селекционной работы выведен ряд сортов топинамбура с технологичной формой клубней без «деток». В этом плане одним из лучших сортов топинамбура является среднеспелый сорт Доминика селекции Центрального ботанического сада НАН Беларуси (рисунок 2).

Сорт Доминика внесен в Государственный реестр сортов в 2020 г. Фаза его бутонизации наступает на 96–100 день после посадки, цветения – на 120–126 день, технической спелости – на 160–170 день. Высокотехнологичный сорт клубневого назначения. Устойчив к плотным ценозам, полеганию, засухе, склеротинии. Результаты его государственного испытания в 2018–2019 гг. приведены в таблице 2.

Выводы

1. Главными недостатками топинамбура как помеха для развертывания широкомасштабного его возделывания являются низкий начальный темп роста, большая высота растений, растянутый вегетационный период, слабая сохраняемость и нетехнологичная форма клубней.

2. Для повышения технологичности и урожайности клубней топинамбура необходимо создавать раннеспелые низкорослые сорта с быстрым темпом начального



Рисунок 2 – Клубни сорта Доминика

роста, имеющие округлую форму клубней с развитым пробковым слоем.

3. Выделены источники хозяйственно ценных признаков для селекционного улучшения сортов топинамбура.

Литература

1. Кочнев, Н. К. Топинамбур – биоэнергетическая культура XXI века / Н. К. Кочнев, М. В. Калиничева – М.: Арес, 2002. – 76 с.
2. Купцов, Н. С. Энергоплантации: справ. пособ. по использованию энергетических растений / Н. С. Купцов, Е. Г. Попов; отв. ред. Б. Ю. Аношенко. – Минск: Конфидо, 2015. – С. 67–68.
3. Манохина, А. А. Разработка и освоение научно обоснованной технологии механизированного возделывания топинамбура: дис. ... д-ра с.-х. наук: 05.20.01 / А. А. Манохина; [ФГБОУ ВО «Росс. гос. аграр. ун-т – Моск. с.-х. акад. им. К. А. Тимирязева». – М., 2017. – 294 с.
4. Старовойтова, О. А. Технология выращивания топинамбура в органическом земледелии / О. А. Старовойтова, В. И. Старовойтов, А. А. Манохина // Техника и технологии АПК: вестн. – 2016. – № 6. – С. 44.
5. Сутурин, А. Н. Топинамбур – многофункциональная биотехнологическая культура XXI века / А. Н. Сутурин, Н. К. Кочнев // Топинамбур – биотехнологическая культура XXI века: материалы междунард. науч.-практ. конф., Москва, 23–26 ноября 2011. – М., 2011. – С. 35–45.
6. Топинамбур в Беларуси / В. В. Титок [и др.]; Национальная академия наук Беларуси, Центральный ботанический сад. – Минск: Беларуская навука, 2018. – С. 9.
7. Ярошевич, М. И. Топинамбур (*Helianthus tuberosus* L.) – перспективная культура многоцелевого использования / М. И. Ярошевич, Н. Н. Вечер // Труды БГУ. – 2010. – Т. 4, вып. 2. – Электронная библиотека БГУ. – Режим доступа: <https://elib.bsu.by/bitstream/123456789/16267/1/2009-4-2-198-208.pdf>. – Дата доступа: 19.03.2021.
8. Nutritional value, bioactivity and application potential of Jerusalem artichoke (*Helianthus tuberosus* L.) as a neotype feed resource / Y. Wang [et al.] // Animal Nutrition. – 2020. – № 6. – P. 429–437.

Таблица 2 – Результаты государственного испытания сорта Доминика в Беларуси

Станция (сортучасток)	Урожайность, ц/га клубней			Отклонение от контрольного сорта, ц/га	Средняя масса клубня, г	Продолжительность вегетационного периода, сут.
	2018 г.	2019 г.	средняя			
Кобринская СС	488	428	458	47	42	144
Витебский ГСУ	148	261	205	99	46	160
Мозырьская СС	358	207	283	–21	23	155
Гродненский ГСУ	441	351	396	47	33	138
Молодечненская СС	222	257	240	–14	28	152
Горецкая СС	148	486	317	36	34	132
Среднее	301	332	317	32	34	147

Влияние микроэлементного комплекса АгроНАН на урожайность маслосемян озимой сурепицы

Ф. Ф. Седляр, М. П. Андрусевич, кандидаты с.-х. наук
Гродненский государственный аграрный университет

(Дата поступления статьи в редакцию 20.06.2021)

Внесение микроэлементного комплекса АгроНАН в дозе 0,25 л/га в фазе начало бутонизации озимой сурепицы и в дозе 0,25 л/га в фазе полной бутонизации обеспечило получение максимальной биологической урожайности культуры – 2,53 т/га при следующих элементах структуры урожая: густота стояния растений к уборке – 47 шт./м², количество стручков на растении к уборке – 128 шт., количество семян в стручке – 14,0 шт., масса 1000 семян – 3,0 г, масса семян с одного растения – 5,38 г.

Entering of microelement complex AgroNAN into a dose of 0,25 l/hectares in a phase the beginning budding and in a dose of 0,25 l/hectares in a phase full budding has ensured the maximal biological productivity of culture of 2,53 t/hectares at following elements of structure of a crop: density of standing of plants to cleaning – 47 pieces/m², quantity of pods on a plant to cleaning – 128 pieces, quantity of seeds in a pod – 14,0 pieces, weight of 1000 seeds – 3,0 g, weight of seeds from one plant – 5,38 g.

Введение

Озимая сурепица является ценной масличной культурой при возделывании на супесчаных почвах. В повышении урожайности маслосемян озимой сурепицы важная роль принадлежит микроэлементам. Однако они нужны растениям только в небольших количествах. Потребность в них возрастает в связи с применением высококонцентрированных макроудобрений, которые лучше очищены и почти не содержат примесей микроэлементов. Внесение повышенных доз азота, фосфора и калия сдвигает полное равновесие почвенного раствора часто в сторону, неблагоприятную для поглощения растениями микроэлементов. На их подвижность, а значит и на поступление в растения значительное влияние оказывают свойства почвы, применение органических, минеральных и известковых удобрений. При возделывании сельскохозяйственных культур высокопродуктивные сорта имеют интенсивный обмен веществ, которые требуют достаточной обеспеченности не только макро-, но и микроэлементами. Оптимизация питания растений, повышение эффективности использования удобрений в огромной степени связаны с обеспечением необходимого соотношения в почве макро- и микроэлементов [1, 2, 3, 4, 5, 7].

Удобрение АгроНАН – экологически сверхчистый микроэлементный комплекс на основе карбоксилатов биогенных металлов, где хелатирующим агентом выступают природные пищевые кислоты, а именно: лимонная, янтарная, винная, яблочная и другие, а также их смеси. В целом по своей биохимической структуре и химической чистоте получения микроэлементные комплексы очень близки к тем биометаллоорганическим соединениям, которые синтезируются в растительных клетках. Технология получения карбоксилатов микроэлементов базируется на нанотехнологических методах, которые исключают загрязнение получаемых микроудобрений побочными продуктами химических реакций. В состав микроэлементного комплекса АгроНАН кроме традиционных элементов – марганца, цинка, железа, меди, кобальта, молибдена, магния – входят селен, германий, ванадий, никель и титан. Данные элементы выполняют как трофическую функцию, то есть компенсируют дефицит элементов питания, так и регуляторную путем активизации в растении всех биохимических процессов. Так,

например, селен обладает защитным антиоксидантным действием, способствует повышению устойчивости растений к условиям засухи и низких температур. Германий способствует укреплению иммунной системы растений, повышению устойчивости к грибным и бактериальным заболеваниям. Никель активизирует азотный обмен, способствует пролонгированию процесса нитрификации. Ванадий и титан способствуют интенсификации процессов биологической азотфиксации симбиотическими микроорганизмами [8].

Цель работы – изучить влияние доз внесения микроэлементного комплекса АгроНАН на элементы структуры урожая и урожайность маслосемян озимой сурепицы.

Материал и методика исследований

Исследования по изучению влияния доз и сроков внесения микроэлементного комплекса АгроНАН на элементы структуры урожая и урожайность маслосемян озимой сурепицы были проведены в 2016–2018 гг. в почвенно-климатических условиях опытного поля УО СПК «Путришки» Гродненского района. Почва опытного участка дерново-подзолистая супесчаная, подстилаемая с глубины 0,7–1,0 м моренным суглинком. Агрохимические показатели почвы следующие: рН_{KCl} – 6,0–6,3, содержание P₂O₅ – 216–228 мг/кг почвы, K₂O – 282–291 мг/кг,



Озимая сурепица в фазе цветения

серы – 4,5–5,0, бора – 0,40–0,43, меди – 1,3, цинка – 2,5, марганца – 1,3 мг/кг почвы, гумуса – 2,35–2,46 %. Мощность пахотного слоя почвы – 24–25 см. Предшественник яровой ячмень. Сорт озимой сурепицы Вероника. Норма высева – 1,5 млн всхожих семян на 1 га. Учетная площадь делянки – 20 м², общая площадь делянки – 36 м², повторность трехкратная. Способ сева – рядовой с шириной междурядий 12,5 см.

На фоне внесенных под озимую сурепицу минеральных удобрений N₂₀P₇₀K₁₂₀ + N₁₂₀ + N₃₀ микроэлементный комплекс АгроНАН применяли в два срока: в начале фазы бутонизации и в фазе полной бутонизации в виде некорневых подкормок, расход рабочего раствора – 300 л/га. Схема опыта включала следующие варианты: 1. Контроль; 2. АгроНАН – 0,10 → 0,10 л/га; 3. АгроНАН – 0,15 → 0,15 л/га; 4. АгроНАН – 0,20 → 0,20 л/га; 5. АгроНАН – 0,25 → 0,25 л/га.

Следует отметить, что выпадающие в осенний период 2015–2018 гг. осадки способствовали появлению дружных всходов растений озимой сурепицы и хорошему их росту и развитию. Устойчивый снежный покров в зимний период обеспечивал в годы исследований хорошую перезимовку озимой сурепицы, а положительная температура воздуха III декады марта (3,8–4,3 °С, превысившая на 2,4–6,6 °С среднее многолетнее значение) способствовала раннему возобновлению весенней вегетации растений озимой сурепицы. Острый дефицит атмосферных осадков в мае 2016 г. (в критический период по отношению озимой сурепицы к влаге) и повышенные температуры воздуха способствовали формированию более низкой урожайно-

сти маслосемян, тогда как метеорологические условия весны и лета 2017–2018 гг. были благоприятными для формирования хорошего урожая маслосемян озимой сурепицы.

Экспериментальные данные обрабатывали методом дисперсионного анализа в изложении Б. А. Доспехова.

Результаты исследований и их обсуждение

Исследованиями установлено, что в 2016 г. различные дозы и сроки внесения изучаемого микроэлементного комплекса АгроНАН не оказали влияния на элементы структуры урожая. По всем изучаемым вариантам биологическая урожайность маслосемян озимой сурепицы находилась на одном уровне (таблица 1).

В 2017–2018 гг. микроэлементный комплекс способствовал увеличению количества стручков на одном растении, количества семян в стручке, массы 1000 семян, массы семян с одного растения. Так, в 2017 г. в варианте с внесением микроэлементного комплекса АгроНАН в два срока в дозе 0,15 л/га на одном растении в среднем насчитывалось 122 стручка, что на 6 стручков больше, чем в контроле без его внесения. В четвертом и пятом вариантах при внесении микроэлементного комплекса АгроНАН в два срока в дозах от 0,20 → 0,20 л/га до 0,25 → 0,25 л/га на одном растении в среднем насчитывалось 124–128 стручков. Средняя масса 1000 семян озимой сурепицы в четвертом и пятом вариантах по сравнению с контролем увеличилась на 0,1 г и составила 3,0 г, а масса семян с одного растения

Таблица 1 – Элементы структуры урожая и биологическая урожайность озимой сурепицы в зависимости от доз внесения микроэлементного комплекса АгроНАН

Вариант	Количество			Масса семян, г		Биологическая урожайность, т/га
	растений, шт./м ²	стручков на 1 раст., шт.	семян в стручке, шт.	1000 шт.	с 1 раст.	
2016 г.						
1. Контроль	44	34	16,9	3,1	1,80	0,79
2. АгроНАН, 0,10 → 0,10 л/га	46	36	16,8	3,1	1,87	0,86
3. АгроНАН, 0,15 → 0,15 л/га	45	36	16,9	3,1	1,89	0,85
4. АгроНАН, 0,20 → 0,20 л/га	47	34	16,8	3,2	1,74	0,82
5. АгроНАН, 0,25 → 0,25 л/га	46	35	16,8	3,1	1,83	0,84
2017 г.						
1. Контроль	52	116	12,9	2,9	4,34	2,26
2. АгроНАН, 0,10 → 0,10 л/га	50	118	13,1	3,0	4,64	2,32
3. АгроНАН, 0,15 → 0,15 л/га	49	122	13,7	2,9	4,85	2,38
4. АгроНАН, 0,20 → 0,20 л/га	48	124	14,1	3,0	5,25	2,52
5. АгроНАН, 0,25 → 0,25 л/га	47	128	14,0	3,0	5,38	2,53
2018 г.						
1. Контроль	69	46	17,1	3,4	2,66	1,84
2. АгроНАН, 0,10 → 0,10 л/га	66	45	17,5	3,6	2,85	1,88
3. АгроНАН, 0,15 → 0,15 л/га	68	44	17,4	3,7	2,84	1,93
4. АгроНАН, 0,20 → 0,20 л/га	62	53	16,1	3,9	3,31	2,05
5. АгроНАН, 0,25 → 0,25 л/га	63	52	16,3	3,8	3,22	2,03

составила в указанных вариантах 5,25–5,38 г, превысив вариант без обработки микроэлементным комплексом на 0,91–1,04 г. Максимальная биологическая урожайность маслосемян озимой сурепицы отмечена в четвертом и пятом вариантах и находилась на одном уровне – 2,52–2,53 т/га, а в варианте без обработки – 2,26 т/га. Аналогичная закономерность наблюдалась и в 2018 г. (таблица 1). Установлено, что биологическая урожайность семян озимой сурепицы в 2018 г. в четвертом и пятом вариантах была меньше на 0,47–0,5 т/га, чем в 2017 г. в аналогичных вариантах.

Установлены коэффициенты корреляции между количеством стручков ($r = 0,68–0,97$), количеством семян в стручке ($r = -0,65–0,93$), массой 1000 семян ($r = 0,62–0,93$), массой семян с 1 растения ($r = 0,89–0,98$) и дозами внесения микроэлементного комплекса АгроНАН.

Согласно результатам исследований по изучению влияния доз и сроков внесения микроэлементного комплекса АгроНАН на урожайность маслосемян озимой сурепицы, в 2016 г. во всех опытных вариантах не получено достоверной прибавки урожая. В 2017 и 2018 г. оптимальным оказался вариант с обработкой посева микроэлементным комплексом АгроНАН в фазе начало бутонизации и в фазе полной бутонизации в дозе 0,20 → 0,20 л/га. В среднем за три года исследований максимальная урожайность маслосемян озимой сурепицы – 1,66 т/га получена в четвертом (АгроНАН, 0,20 → 0,20 л/га) и пятом (по 0,25 л/га в два срока) вариантах, прибавка к контролю составила 0,15 ц/га или 9,9 % (таблица 2).

Заключение

1. Микроэлементный комплекс АгроНАН при внесении в два срока по 0,20 и 0,25 л/га в фазе начало бутонизации и в фазе полной бутонизации озимой сурепицы увеличивал по сравнению с вариантом без обработки количество стручков на одном растении на 6–12 шт., массу 1000 семян – на 0,1–0,5 г, массу семян с одного растения – на 0,56–1,04 г, биологическую урожайность маслосемян – на 0,19–0,27 т/га.

2. Внесение микроэлементного комплекса АгроНАН в дозе 0,25 л/га в фазе начало бутонизации и в дозе 0,25 л/га в фазе полной бутонизации озимой сурепицы обеспечило получение максимальной биологической урожайности культуры – 2,53 т/га при следующих элементах структуры урожая: густота стояния растений к уборке – 47 шт./м², количество стручков на растении к уборке – 128 шт., количество семян в стручке – 14,0 шт., масса 1000 семян – 3,0 г, масса семян с одного растения – 5,38 г.

Таблица 2 – Урожайность маслосемян озимой сурепицы в зависимости от доз внесения микроэлементного комплекса АгроНАН

Вариант	Урожайность, т/га маслосемян				Прибавка к контролю	
	2016 г.	2017 г.	2018 г.	среднее	т/га	%
1. Контроль	0,69	2,15	1,68	1,51	–	–
2. АгроНАН, 0,10 → 0,10 л/га	0,75	2,20	1,71	1,55	0,04	2,6
3. АгроНАН, 0,15 → 0,15 л/га	0,74	2,26	1,76	1,59	0,08	5,3
4. АгроНАН, 0,20 → 0,20 л/га	0,71	2,39	1,87	1,66	0,15	9,9
5. АгроНАН, 0,25 → 0,25 л/га	0,73	2,41	1,85	1,66	0,15	9,9
НСР ₀₅	0,13	0,17	0,12			



Внесение микроэлементного комплекса АгроНАН в посевах озимой сурепицы в фазе начало бутонизации

3. В среднем за три года исследований, максимальная урожайность маслосемян озимой сурепицы – 1,66 т/га (прибавка – 0,15 т/га или 9,9 %) получена при внесении микроэлементного комплекса АгроНАН в два срока по 0,20 и по 0,25 л/га.

Литература

- Лапа, В. В. Использование жидких удобрений Адоб, Басфолиар и Солюбор ДФ в посевах зерновых культур, рапса и льна / В. В. Лапа, В. В. Рак // Беларус. сел. хозяйство. – 2007. – № 5. – С. 37.
- Песковский, Г. А. Эффективность применения некорневых удобрений Эколист на рапсе / Г. А. Песковский // Беларус. сел. хозяйство. – 2008. – № 3. – С. 60–62.
- Пиллюк, Я. Э. Некорневая подкормка озимого рапса удобрениями типа Басфолиар, Адоб и Солюбор ДФ как метод повышения урожайности культуры / Я. Э. Пиллюк, С. Г. Яковчик, В. В. Зеленьяк // Беларус. сел. хозяйство. – 2008. – № 9. – С. 42–44.
- Рак, М. В. Применение микроудобрений в современных технологиях возделывания сельскохозяйственных культур / М. В. Рак, Г. М. Сафроновская, С. А. Титова // Земляробства і ахова раслін. – 2007. – № 2. – С. 7–11.
- Чикалова, Ж. В. Актуальность изучения различных видов, форм и доз микроудобрений в посевах ярового и озимого рапса при разных уровнях азотного питания / Ж. В. Чикалова, М. В. Рак // Современные технологии сельскохозяйственного производства: материалы XI Междунар. науч.-практ. конф. / Гродн. гос. аграр. ун-т. – Гродно, 2008. – С. 134–135.
- Schnug, E. Für hohe Rapserträge werden Spurennährstoffe immer wichtig. Rapsanbau für Könnner / E. Schnug // Das Magazin für moderne Landwirtschaft. – Landwirtschaftsverlag GmbH Münster – Hiltrup, 1991. – P. 50–53.
- Яхимчак, А. Некорневые подкормки эффективны и в посевах рапса / А. Яхимчак // Беларус. сел. хозяйство. – 2006. – № 1. – С. 18–19.
- АгроНАН – органическое микроудобрение из хелатов нового поколения // Беларус. сел. хозяйство. – 2018. – № 3. – С. 83.

Проблемы технического обеспечения химзащитных работ и пути их решения

Л. Я. Степук¹, доктор технических наук, С. В. Сорока², доктор с.-х. наук,
П. П. Бегун¹, кандидат технических наук

¹НПЦ НАН Беларуси по механизации сельского хозяйства

²Институт защиты растений

(Дата поступления статьи в редакцию 28.05.2021)

Приведены данные о производстве и продаже пестицидов в мире как доказательство того, что люди обречены на применение химических средств защиты растений (пока альтернативы этому нет). Озвучена главная проблема в этой сфере: появление новых суперпестицидов, а техника XX века перешла в XXI без существенных изменений.

Изложены проблемы технического обеспечения химзащитных работ в Республике Беларусь, которые не позволяют реализовать в полной мере потенциал пестицидов, – это количественное и качественное несоответствие парка машин и приборного обеспечения требуемым объемам применения пестицидов. Сформулирован ряд неотложных задач, решение которых изменит ситуацию в пестицидной сфере к лучшему как с точки зрения экологии, так и с точки зрения экономической эффективности.

Введение

В комплексе производственных факторов, с помощью которых повышается продуктивность растениеводства, доля защиты растений пестицидами достигает 45 %. Они обеспечивают прибавку урожая в пределах 20–30 % в полеводстве и 40–80 % в плодоводстве. Освоив интенсивные технологии возделывания сельскохозяйственных культур, люди обречены на применение биологически активных химических средств защиты растений (ХСЗР). Неопровержимым доказательством тому служат следующие цифры (таблица).

К настоящему времени мировое производство пестицидов превысило 50 млрд \$ США, ассортимент их насчитывает более 100 тыс. препаратов и продолжает расширяться. Сегодня в мире вносится 0,3 кг пестицидов на 1 га, в США – 1,6 кг/га, Европе – 2–3, Молдавии – 12, Японии – 20 кг/га [1].

Приведенные цифры свидетельствуют о том, что мировое сельскохозяйственное производство уже никогда не сможет обойтись без пестицидов. По оценкам ФАО, потери из-за болезней, вредителей и сорных растений составляют 35 % потенциального урожая сельскохозяйственных растений мира.

Основная часть

Научно-технический прогресс в химии дал человеку суперпестициды, норма расхода которых составляет 5–50 граммов на гектар. Они в 100 раз активнее своих «тяжелых» предшественников. Но это не означает, что они в 100 раз безопаснее. А вот с точки зрения сложности обращения с ними, практических проблем, пусть не в 100 раз, но существенно возросло. Учитывая, что «... химия пестицидов ушла в XXI век, а агротехнологии, по которым вносятся пестициды, и техника их остались в

The data on the production and sale of pesticides in the world are presented, as proof that people are doomed to use chemical plant protection products (there is no alternative to this yet), the main problem in this area is voiced: the emergence of new superpesticides, and the technology of the XX century passed into the XXI without significant changes.

The problems of technical support of chemical protection works in the Republic of Belarus, which do not allow to fully realize the potential of pesticides, are stated – this is a quantitative and qualitative discrepancy between the fleet of machines and instrumentation with the required volumes of pesticide application. A number of urgent tasks have been formulated, the solution of which will change the situation in the pesticide sector for the better, both from the point of view of ecology and from the point of view of economic efficiency.

XIX веке» [1]. Поэтому белорусским аграриям предстоит огромный объем работ по совершенствованию инфраструктуры данной сферы. Проблема технического обеспечения пестицидной сферы не терпит отлагательства.

По данным РУП «Институт защиты растений», даже при слабой ныне обеспеченности села соответствующей техникой, приборами, с фактами нарушения регламентов работ отказ от применения химических средств защиты растений приведет к снижению урожайности ячменя на 10,6 ц/га, овса – 8,2, картофеля – 80,0, сахарной свеклы – 68,0, льна-долгунца – 11,9 ц/га [2].

Продажи средств защиты растений в мире

Год	Общая стоимость (млрд \$ США)
2001	25,8
2002	25,2
2003	26,7
2004	30,7
2005	31,2
2006	30,4
2007	33,4
2008	44,1
2009	41,5
2010	43,5
2011	49,4
2012	52,2
2013	57,3
2014	60,5
2015	54,6
2016	53,1
2017	54,2

На сегодняшний день обеспеченность опрыскивателями сельского хозяйства страны составляет менее 50 % от потребности (на 01.05.2021 имелось 3977 единиц, а исправных – 2995 при потребности 8500 ед.) И это не учитывая их технического состояния. А что это значит? А то, что нагрузка на один исправный опрыскиватель у нас составляет около 1300 га пашни. Для справки: в Германии в 2010 г. на 12 млн га пашни насчитывалось 30 тыс. опрыскивателей, т. е. на один опрыскиватель приходилось 400 га. Поэтому говорить нам о качестве химзащитных работ, соблюдении оптимальных агросроков не приходится.

Повторимся: пестициды – это яды, но они являются лекарством для растений при определенных условиях. Даже самые чудодейственные лекарства становятся ядом, когда их лекарственная исцеляющая доза превышает медицинскую норму в несколько раз [3, 4].

А теперь зададим себе вопрос: можно ли таким количеством опрыскивателей выполнить функции скорой помощи растениям, то есть обработать их качественно, в оптимальные агросроки, а это значит – получить экологически чистую продукцию конкурентоспособной стоимости. Очевидно, что нельзя. Нельзя, тем более что кроме нехватки имеющихся опрыскиватели не оборудованы устройством автоматического согласования расхода рабочей жидкости со скоростью движения агрегата, очень редко используется навигатор для соблюдения стыковых проходов, хотя все названные позиции нами разработаны.

Что касается приборного обеспечения химзащитных работ, которое нами также разработано (стенд для селективной подборки распылителей полевых опрыскивателей СИ-10, комплект приборов для тестирования, регулировки и настройки полевых опрыскивателей ПДО-1), то оно практически отсутствует. А это значит, что выполнить качественную регулировку, настройку, протестировать все узлы опрыскивателей не представляется возможным. Эти работы чаще всего выполняются «на глаз».

На самом деле опрыскиватели должны, как это делается в аграрно развитых странах, подвергаться диагностике, настройке, регулировке с использованием приборов. И делать это нужно не в условиях сельхозпредприятий, а централизованно, на базе районных отделений РО «Белагросервис», организовав специализированные участки для грамотного приборного тестирования каждого опрыскивателя с выдачей талона качества, без которого работа опрыскивателя должна быть запрещена. Все эти вопросы в общем отражены в Законе Республики Беларусь «О защите растений» от 25 декабря 2005 г. № 77. А коль это закон, то все его положения должны неукоснительно исполняться. Но если сравнить требования закона с реальной ситуацией в пестицидной сфере, то увидим, что ряд из них не исполняется [5].

Чтобы начать исправлять ситуацию с применением химических средств защиты растений к лучшему, необходимо обеспечить прежде всего потребность села в опрыскивателях. Для этого необходимо организовать производство их по 1000 единиц ежегодно в течение 5 лет. Сегодня в республике производят опрыскиватели такие предприятия, как ОАО «Мекосан», «Могилевлифтмаш», ООО «Селагро», ООО Ремком», ООО «Агромашресурс», фирма «Азат». При наличии заказа эти предприятия в сумме могли бы выпускать до 1000 опрыскивателей при круглогодичной загрузке.

Здесь уместно отметить, что все это вполне реально выполнить, так как нами разработан полный комплекс технических средств, включая не только приборы и оборудование для эффективного применения ХСЗР, но и самодвижной опрыскиватель ОСШ-2500 со 100-процентной локализацией (на базе самоходного шасси ШУ-356 МТЗ).

На наш взгляд, из всего комплекса технических средств для применения ХСЗР не решенным был вопрос отбора проб из баков опрыскивателей для контроля качества рабочей жидкости. Мы восполняем этот пробел. К настоящему времени нами разработан уже вполне работоспособный пробоотборник.

Актуальность вопроса. Проблема эффективного применения пестицидов является комплексной. Первоочередной операцией в процессе выполнения химзащитных работ является операция приготовления рабочей жидкости пестицида, от которой абсолютно зависит качество и эффективность обработки целевого объекта.

Наиболее рациональной нормой расхода рабочей жидкости пестицида на один гектар обрабатываемой площади является 200 л. Сегодня неизвестно, какое количество времени должна работать штатная гидромешалка опрыскивателя, чтобы равномерно растворить 10, 20 или 30 грамм концентрата пестицида в 200 л воды. Также отсутствуют критерии оценки качества получаемой рабочей жидкости, нет приборов, с помощью которых можно получить объективный результат, да и нет специального устройства для отбора проб из баков опрыскивателей для анализа на наличие в них концентрата. Следовательно, нет никакой гарантии, что на практике всегда получается качественная рабочая жидкость, а значит, нет гарантии получения ожидаемого эффекта от применения пестицидов.

В настоящее время пестициды выпускают в самых различных препаративных формах: брикеты (Б), водорастворимые гранулы (ВГ, ВРГ), водный раствор (ВР), водорастворимый концентрат (ВК, ВРК), водорастворимый порошок (ВРП), концентрат эмульсии (КЭ), водная суспензия (ВС), смачивающийся порошок (СП), паста (ПС), водная эмульсия (ВЭ), водная суспензия (ВС), концентрат коллоидного раствора (ККР), суспензионный концентрат (СК), суспензионная эмульсия (СЭ), текучий концентрат суспензии (ТКС). Всего на данный момент насчитывается препаратов для защиты растений от вредителей, болезней и сорняков, разрешенных к применению в Республике Беларусь, примерно 1000 наименований [2].

Такое разнообразие препаративных форм, применяемых в Республике Беларусь, свидетельствует о том, что приготовление рабочей жидкости на основе любой из них требует как минимум своей временной экспозиции перемешивания концентрата с водой. Очевидно, что если приготовление качественной рабочей жидкости на основе, скажем, водорастворимого концентрата достаточно одной минуты работы эжекторных мешалок опрыскивателя, то на основе водорастворимых гранул или на основе смачивающихся порошков этого времени может быть недостаточно.

Из сказанного следует, что в каждом конкретном случае необходимо обоснование оптимального времени перемешивания компонентов смеси. Для этого нужно отбирать пробы рабочей жидкости для анализа из разных точек бака опрыскивателя. Кроме того, во исполнение Постановления Минздрава РБ от 27.09.2012 № 149

«Об утверждении Санитарных норм и правил «Требования к применению, условиям перевозки и хранения пестицидов, агрохимикатов и минеральных удобрений» относительно контроля качества приготовления рабочих жидкостей пестицидов также требуется отбирать пробы из баков опрыскивателя.

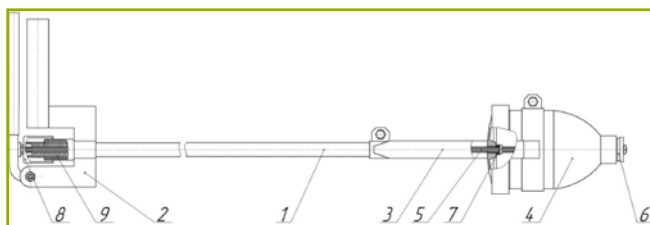
Но в республике для этих целей нет соответствующих устройств. Поэтому разработка специального пробоотборника для извлечения проб рабочих жидкостей из разных точек баков опрыскивателей для их анализа является актуальной задачей.

На данный момент РУП «НПЦ НАН Беларуси по механизации сельского хозяйства» разработан экспериментальный образец пробоотборника (рисунок 1, 2).

Основные требования. Пробоотборник должен быть универсальным: осуществлять отбор проб не только из баков полевых опрыскивателей (прицепных и навесных), но и из баков садовых опрыскивателей, баков оборудования для протравливания семян зерновых культур, картофеля. Величина отбираемых проб должна быть не менее 0,5 л. Масса пробоотборника не должна превышать 2 кг. Длина пробоотборника должна быть не менее 1,5 м, что практически обеспечит возможность брать пробы через заправочную горловину из самых дальних нижних углов бака вместимостью до 4000 л. Пробоотборник должен изготавливаться из коррозионностойкого материала.

Устройство и работа пробоотборника. Схема экспериментального пробоотборника представлена на рисунке 1, общий вид – на рисунке 2.

Пробоотборник состоит из трубки 1 диаметром 16 мм, в верхней части которой закреплена рукоять 2, а в нижней – приварены пластинчатые кронштейны 3 для присоединения к ним конусообразного стакана 4. Внутри трубки 1 помещен стержень 5 диаметром 6 мм. В нижней части стержня 5 выполнена резьба для закрепления на нем клапана 6 нижнего и клапана 7 верхнего. Верхний конец стержня также имеет резьбу для крепления головки 8. Между головкой 8 и концом трубки 1 помещена пружина 9, удерживающая стержень 5 в верхнем положении, и тем самым герметизируется клапанами 6 и 7 внутренняя полость стакана 4.



1 – трубка; 2 – рукоять; 3 – кронштейны; 4 – стакан; 5 – стержень; 6 – клапан нижний; 7 – клапан верхний; 8 – головка; 9 – пружина; 10 – рычаг

Рисунок 1 – Схема экспериментального пробоотборника



Рисунок 2 – Общий вид экспериментального пробоотборника

Порядок отбора проб из баков опрыскивателя следующий. Оператор, удерживая пробоотборник правой рукой за рукоять 2, направляет нижний конец через верхнюю крышку бака в нужную зону забора пробы. Убедившись, что стакан 4 действительно доставлен в нужную точку, он нажимает правой рукой на рычаг 10, а следовательно и на головку 8 и открывает клапаны 6 и 7. При этом стакан 4 быстро заполняется через нижний клапан 6, а через верхний клапан 7 стравливается воздух из стакана. Оператор, прекратив удерживать головку в нажатом состоянии, пружиной 9 смещает стержень 5 в верхнее положение, и тем самым клапаны 6 и 7 закрывают верхние и нижние отверстия в стакане. Далее пробоотборник извлекают из бака опрыскивателя, нижний конец его помещают над соответствующей колбой (стаканом, ведром). Затем, нажимая на головку 8, открывают клапаны 6 и 7 и содержимое стакана выливают в нее для исследования (рисунок 3).

Из всего вышеизложенного вытекают следующие первоочередные задачи по улучшению экологической и экономической ситуации в сфере применения химических средств защиты растений в Республике Беларусь [5].

В развитие Закона Республики Беларусь о защите растений разработать новые дополнительные подзаконные нормативные акты, регламентирующие вопросы технического обеспечения обращения с пестицидами.

Организовать в каждом районе республики на базе райагросервисов пункты по диагностике, регулировке и настройке опрыскивателей с выдачей талонов качества на каждую машину; оснастить эти пункты специальными стендами и приборами.

Увеличить объемы выпуска полевых опрыскивателей с таким расчётом, чтобы обеспечить полную потребность в них сельского хозяйства в ближайшие 5 лет.

Освоить производство современных стенов СИ-10 для селективной подборки распылителей конструкции РУП «НПЦ НАН Беларуси по механизации сельского хозяйства».

Освоить производство портативных приборов ПД-1 для диагностики, регулировки, настройки всех рабочих узлов опрыскивателей конструкции РУП «НПЦ НАН Бе-



Рисунок 3 – Фрагмент опорожнения стакана пробоотборника от рабочей жидкости

ларуси по механизации сельского хозяйства» (аналогов в мире нет).

Освоить производство универсальных пенных маркеров по конструкторской документации РУП «НПЦ НАН Беларуси по механизации сельского хозяйства» и оснастить ими все полевые опрыскиватели.

Освоить производство устройств автоматического согласования расхода пестицида со скоростью движения опрыскивателя.

Пересмотреть программы изучения сельскохозяйственных машин в аграрных высших, средних учебных заведениях, училищах, курсах повышения квалификации специалистов сельского хозяйства с целью расширения объемов лекционного и практического изучения технических, экономических и экологических аспектов применения химических средств защиты растений.

Организовать всеобщее обучение граждан страны экологическим и экономическим основам применения пестицидов через средства массовой информации, включая радио и телевидение.

Разработать взамен действующей сдельной оплаты труда рекомендации хозяйствам по оплате труда механизаторов, занятых на выполнении операций по применению средств химизации (пестицидов, удобрений), стимулирующие строгое выполнение регламентов работ, экономию ресурсов.

Разработать критерии и нормативы медико-экологической и биологической безопасности пищевых продуктов и кормов.

Заключение

Учитывая приоритетность, экономическую, социальную значимость рассмотренных проблем, их многогранность, масштабность и запущенность, считаем, что данная тема должна стать предметом рассмотрения на уровне Правительства Республики Беларусь, по результатам которого должно быть дано поручение соответствующим министерствам и ведомствам разработать в кратчайшие сроки Государственную научно-техническую программу по материально-техническому обеспечению современных технологий эффективного и безопасного применения средств химизации земледелия страны.

Литература

1. Распыление... / В. А. Павлюшин [и др.] – Москва – С.-Петербург – Краснодар, 2005. – 110 с.
2. Миренков, Ю. А. Химические средства защиты растений: справочник / Ю. А. Миренков, П. А. Саскевич, С. В. Сорока – Несвиж, 2011. – 394 с.
3. Степук, Л. Я. Все человеческое природе чуждо, вопрос лишь в дозах наших лекарств / Л. Я. Степук // Сельская газета. – № 54, 14.05.2016.
4. Степук, Л. Я. Пестициды: экология, механизация и здоровье людей в XXI веке / Л. Я. Степук // Наше сельское хозяйство. – 2010. – № 6. – С. 46–50.
5. Степук, Л. Я. О накопившихся проблемах в отрасли, определяющей продовольственную безопасность страны, и предпосылках их решения / Л. Я. Степук // Беларуская думка. – 2018. – № 3. – С. 74–81.

УДК 633.353:632.3/.7(476)

Фитосанитарное состояние агроценозов кормовых бобов в Республике Беларусь

А. А. Запрудский, А. М. Яковенко, кандидаты с.-х. наук,
Е. В. Пенязь, Е. С. Белова, научные сотрудники
Институт защиты растений

(Дата поступления статьи в редакцию 12.08.2021)

В статье представлены данные по оценке фитосанитарного состояния посевов кормовых бобов в хозяйствах Республики Беларусь в 2015–2021 гг. Выявлено, что основными болезнями культуры являются альтернариоз, фузариоз, шоколадная и черноватая пятнистости. Из вредителей наиболее часто встречаются клубеньковые долгоносики и бобовая тля. В структуре сорного ценоза доминирующими являются однолетние двудольные сорняки.

In the article the data on evaluation the phytosanitary condition of fodder bean crops in the farms of the Republic of Belarus for the period of 2015–2021 are presented. It is determined that the main crop diseases are alternariosis, fusariosis, chocolate and blackish leaf spot. From pests the most frequently met are nodule weevils and bean aphid.

Введение

Одним из приоритетных направлений отрасли кормопроизводства в Республике Беларусь является обеспечение сельскохозяйственных животных высококачественным кормом. Однако зачастую в рационе их питания присутствует дорогостоящий импортный белковый шрот, что в значительной степени повышает себестоимость производства продукции животноводства. Для решения данной проблемы Государственной программой «Аграрный бизнес» на 2021–2025 гг. поставлена первостепенная

задача по обеспечению сельскохозяйственных животных отечественным растительным белком на уровне не менее 70 % от общей потребности, что предполагает увеличение посевных площадей под зернобобовые культуры до 350 тыс. га [1].

В последние годы аграриями Республики Беларусь определенное внимание стало уделяться возделыванию кормовых бобов (*Vicia faba* L.). Данная культура характеризуется высоким содержанием белка в семенах – 28–35 %, в зеленой массе – 18–21 %, по своим питательным свойствам не уступает традиционным

зернобобовым культурам – гороху, люпину, сое и вике [2, 3, 4, 5, 6].

Вместе с тем широкомасштабное внедрение и последующее получение высокой урожайности зерна и зеленой массы невозможно без биологической и экономической обоснованной системы защиты культуры от вредных организмов. Нашими исследованиями выявлено, что вклад средств защиты растений в сохраненный урожай зерна кормовых бобов колеблется от 12,3 до 41,7 % [7]. Тем не менее, для своевременного и качественного проведения защитных мероприятий необходимо владение фитосанитарной ситуацией в агроценозе культуры.

Цель исследований – мониторинг фитосанитарной ситуации в агроценозах кормовых бобов, уточнить видовой состав вредных организмов для последующего обоснования и разработки мероприятий по рациональному применению средств защиты растений.

Методика проведения исследований

Фитопатологическое состояние посевного материала кормовых бобов под урожай 2015–2021 гг. определяли в лабораторных условиях РУП «Институт защиты растений», используя методы фитопатологической экспертизы во влажных камерах и на картофельно-глюкозном агаре. Мониторинг фитосанитарной ситуации агроценозов культуры проводили в хозяйствах республики в четырех агроклиматических зонах.

В годы исследований (2015–2021 гг.) кормовые бобы выращивались с соблюдением технологии возделывания на дерново-подзолистых супесчаных и среднесуглинистых почвах. Предшественниками были озимые и яровые зерновые культуры. В период вегетации отмечали дату появления первых признаков болезней в онтогенезе кормовых бобов, заселенность посевов вредителями и засоренность многолетними и однолетними сорными растениями [8, 9, 10]. Фенологические стадии роста и развития кормовых бобов указывали в соответствии со шкалой ВВСН. Статистический анализ полученных результатов проведен в соответствии с рекомендациями Б. А. Доспехова [11]. Обработка экспериментальных данных выполнена в MS Excel.

Результаты исследований и их обсуждение

Согласно ежегодной фитопатологической экспертизе посевного материала кормовых бобов, инфицированность зерна культуры представлена грибами



Alternaria spp. – 16,0–26,0 %, *Fusarium* spp. – 6,0–17,0 %, *Botrytis fabae* – 1,5–10,0 %, а также микромицетами из родов *Penicillium*, *Mucor*, *Rhizopus*, *Cladosporium*, *Aspergillus*, вызывающими плесневение семян (таблица 1). В целом за исследуемые годы общая инфицированность зерна кормовых бобов колебалась от 56,5 до 88,0 %, при этом доминировала на семенах *Alternaria* spp. – 16,0–26,0 % [12, 13].

В результате проведенных маршрутных обследований в посевах кормовых бобов из сорных растений наиболее распространёнными были виды, относящиеся к семействам: мятликовые (*Poaceae*), фиалковые (*Violaceae*), маревые (*Chenopodiaceae*), астровые (*Asteraceae*), крестоцветные (*Brassicaceae*) и др. В среднем по республике в структуре засоренности однолетние сорные растения составляют 69,1 % (35,5 шт./м²) от общей численности сорных растений, при этом двудольная группа занимает 51,4 % (26,4 шт./м²). Засоренность многолетними сорняками в среднем составляла 30,9 % (15,9 шт./м²), среди которых 21,4 % (11,0 шт./м²) относится к двудольным сорным растениям и 9,5 % (4,9 шт./м²) – к злаковым (таблица 2).

Следует отметить, что интенсивность засоренности посевов кормовых бобов имела явно выраженный зональный характер и изменялась в сторону увеличения в направлении с юга на север: минимальная засоренность наблюдалась в новой и южной агроклиматических зонах – 40,3 и 46,0 шт./м² соответственно, максимальная – в северной – 66,7 шт./м².

Наблюдались также различия по засоренности посевов отдельными видами сорных растений. Отмечено, что в новой агроклиматической зоне преобладали

Таблица 1 – Инфицированность зерна кормовых бобов (лабораторные опыты, РУП «Институт защиты растений»)

Годы исследований	Инфицированность зерна грибами, %				
	общая	в том числе			
		<i>Alternaria</i> spp.	<i>Fusarium</i> spp.	<i>Botrytis fabae</i>	прочие
2015	61,0	18,0	10,0	2,0	31,0
2016	56,5	17,0	14,0	1,5	24,0
2017	59,0	26,0	6,0	0	27,0
2018	88,0	21,0	7,0	10,0	50,0
2019	77,0	22,0	17,0	6,5	31,5
2020	59,5	16,0	13,0	4,5	26,0
2021	70,0	19,0	15,0	3,0	33,0

Примечание – Прочие – *Penicillium* spp., *Mucor* spp., *Rhizopus* spp., *Cladosporium* spp., *Aspergillus* spp.

Таблица 2 – Засоренность посевов кормовых бобов в Республике Беларусь по биологическим группам сорных растений (маршрутные обследования, 2015–2021 гг.)

Группа сорных растений	Численность сорняков, шт./м ²				
	агроклиматическая зона возделывания				среднее по республике
	новая	южная	центральная	северная	
Всех	40,3	46,0	52,3	66,7	51,3
Однолетних	26,8	29,0	36,5	49,6	35,5
в т. ч. двудольных	16,6	21,9	26,9	40,1	26,4
злаковых	10,2	7,1	9,6	9,5	9,1
Многолетних	13,5	17,0	15,8	17,1	15,9
в т. ч. двудольных	10,1	11,0	11,2	11,6	11,0
злаковых	3,4	6,0	4,6	5,5	4,9

марь белая, осот полевой – 7,0 шт./м² и просо куриное – 8,0 шт./м², в южной – марь белая – 10,0 шт./м² и горец шероховатый – 9,0 шт./м². В центральной агроклиматической зоне была отмечена наибольшая засоренность марью белой – 14,0 шт./м² и пыреем ползучим – 9,0 шт./м², в северной – марью белой – 15,0 шт./м², ромашкой непахучей – 12,0 шт./м² и просом куриным – 11,0 шт./м² [7, 13].

В ходе проведенных маршрутных обследований посевов кормовых бобов в 2015–2021 гг. установлено, что в период «всходы – развитие листьев» (ВВСН 09–19) растения поражались **альтернариозом** (*Alternaria* spp.). На листьях появлялись мелкие темно-коричневые пятнышки с желтой каймой или без нее. В засушливых условиях 2017–2019 гг. и 2021 г. пятна на листьях сливались, что привело к их усыханию. Максимальное развитие болезни – 34,3 % зафиксировано в новой агроклиматической зоне возделывания в 2017 г. [7, 13, 14].

Фузариозная корневая гниль (*Fusarium* spp.) также отмечена в период «всходы – развитие листьев» (ВВСН 09–19) в виде почернения и загнивания корней и основания стебля. В период «стеблевание – полное цветение» (ВВСН 31–65) на растениях кормовых бобов выявлено **фузариозное увядание**, которое развивается очагами. Максимальное развитие болезни отмечалось в 2017 г. – от 31,0 % в центральной агроклиматической зоне возделывания до 35,7 % в северной (ВВСН 85). В 2019–2021 гг. в новой и южной агроклиматических зонах возделывания зафиксировано минимальное развитие болезни – 10,4–13,2 % [7, 14].

Черноватая пятнистость (*Stemphylium* spp.) в посевах бобов кормовых проявляется в период «листообразование» (ВВСН 12–19), поражая нижний ярус листьев, а затем переходя на верхние листья. В период «бутонизация – цветение» (ВВСН 53–63) отмечается развитие болезни и на стеблях культуры в виде темно-бурых пятен, которые со временем приобретают темно-оливковый налет. Максимального развития (29,5 %) болезнь до-

стигала в 2018 г. в северной агроклиматической зоне, а в 2020 г. – 30,4 % в центральной [7, 14].

Шоколадная пятнистость (*Botrytis fabae* Sard.) в посевах культуры проявляется в период «рост стебля в длину – созревание» (ВВСН 31–80) в виде шоколадно-коричневых пятен округлой формы. В центральной агроклиматической зоне в период «созревание» (ВВСН 85) пораженность культуры болезнью достигала 9,6–33,4 %, тогда как в южной – 10,4–15,8 % [7, 14].

Ржавчина (*Uromyces fabae* de Bary ex Cooke) появляется в конце вегетации кормовых бобов (ВВСН 81) на листьях, стеблях и бобах культуры, вызывая их усыхание. В 2017 и 2020 г. в северной агроклиматической зоне возделывания зафиксировано максимальное развитие болезни – 46,5 и 49,7 % соответственно [7, 13, 14].

Ложная мучнистая роса (*Peronospora fabae* Jacz. et Serg.) проявляется в период «образование бобов – созревание» (ВВСН 71–85) в виде белого налета на верхней и нижней стороне листьев. В 2015–2021 гг. пораженность растений болезнью составляла 5,2–8,9 % [7, 13, 14].

В целом в 2015–2021 гг. развитие комплекса болезней в посевах кормовых бобов можно охарактеризовать как депрессивно-умеренное. Основными болезнями были альтернариоз, фузариоз, шоколадная и черноватая пятнистости [13].

Доминантными фитофагами, имеющими хозяйственное значение в посевах кормовых бобов, являлись клубеньковые долгоносики (*Sitona* spp.) и бобовая тля (*Aphis fabae*) [15]. Клубеньковые долгоносики отмечены в посевах культуры в период листообразования (ВВСН 12–18). При этом в 2015–2021 гг. их численность колебалась по агроклиматическим зонам от 4,6 до 14,3 экз./м² (таблица 3).

Заселенность бобовой тлей по годам исследований была различной. Так, если в засушливых погодных условиях 2015 г. бобовая тля заселяла посевы культуры в начале стеблевания (ВВСН 31) с численностью 20–40 особей/растение, то в 2016–2018 гг. численность тлей была невысокой.

Таблица 3 – Численность клубеньковых долгоносиков в посевах кормовых бобов (маршрутные обследования)

Агроклиматическая зона возделывания	Средняя численность клубеньковых долгоносиков, экз./м ²						
	2015 г.	2016 г.	2017 г.	2018 г.	2019 г.	2020 г.	2021 г.
Новая	11,3	7,6	4,6	9,5	12,5	10,4	12,3
Южная	12,4	8,4	11,5	8,5	10,0	9,1	10,5
Центральная	10,6	10,2	12,3	4,5	9,2	11,3	10,4
Северная	15,2	9,5	10,1	12,9	14,3	13,0	14,6

В 2019 и 2021 г. вредитель заселял посеы кормовых бобов в начале стеблевания (ВВСН 31), его численность составляла 8,1–10,4 особи/растение, а в 2020 г. – в начале цветения (ВВСН 61) при численности 9,0–12,3 особи/растение с заселенностью 60–100 % [7, 15].

Заклучение

Оценка фитопатологического состояния посевного материала кормовых бобов позволяет констатировать высокую общую инфицированность зерна – 56,5–88,0 %.

По результатам обследований посевов кормовых бобов в 2015–2021 гг. выявлено, что во всех агроклиматических зонах доминантными болезнями являлись фузариоз (*Fusarium* spp.), альтернариоз (*Alternaria* spp.), шоколадная (*Botrytis fabae*) и черноватая (*Stemphylium* spp.) пятнистости.

Среди вредителей хозяйственное значение имели клубеньковые долгоносики (*Sitona* spp.) и бобовая тля (*Aphis fabae* S.).

Наиболее распространенными сорными растениями в посевах кормовых бобов являлись: двудольные малолетние сорняки – марь белая (*Chenopodium album* L.), однодольные однолетние – просо куриное (*Echinochloa crus-galli* (L.) P.B.), многолетние однодольные – пырей ползучий (*Elymus repens* L. Gould), многолетние двудольные – ромашка непахучая (*Matricaria inodora* L.). При этом в структуре сорного ценоза однолетние двудольные были доминирующими – 51,4 %.

Литература

1. Национальный правовой Интернет-портал Республики Беларусь [Электронный ресурс] / О Государственной программе «Аграрный бизнес» на 2021–2025 годы. – Минск, 2021. – Режим доступа: <http://www.pravo.by>. – Дата доступа: 10.04.2021.
2. Заяц, Л. К. Решение проблем производства кормового белка – важнейший резерв укрепления аграрной экономики / Л. К. Заяц // Земледелие и защита растений. – 2017. – № 1 (110). – С. 3–5.
3. Месяц, И. И. Кормовые бобы – перспективная кормовая зернобобовая культура / И. И. Месяц // Земледелие и растениеводство. Достижение сельскохозяйственной науки и практики. – М., 1980. – С. 30–37.

4. Запрудский, А. А. Биологическая и хозяйственная оценка сортов кормовых бобов в условиях центральной части Беларуси / А. А. Запрудский // Вестник Белорус. с.-х. акад. – Горки, 2021. – № 2. – С. 85–89.
5. Голушко, В. М. Кормовые бобы – ценный источник белка / В. М. Голушко, А. В. Голушко // Наше сельское хозяйство. – 2016. – № 2 (148). – С. 47–51.
6. Зенькова, Н. Н. Кормовые бобы: возрождение реально / Н. Н. Зенькова, В. Г. Микуленок // Наше сельское хозяйство. – 2017. – № 7 (159). – С. 32–35.
7. 7. Защита кормовых бобов от вредных организмов в Республике Беларусь / А. А. Запрудский [и др.] // Зернобобовые и крупяные культуры. – 2021. – № 1 (37). – С. 37–46.
8. Методические указания по проведению регистрационных испытаний гербицидов в посевах сельскохозяйственных культур в Республике Беларусь / сост. С. В. Сорока, Т. Н. Лапковская. – Несвиж, 2007. – 58 с.
9. Методические указания по регистрационным испытаниям инсектицидов, акарицидов, моллюскоцидов, рентицидов и феромонов в сельском хозяйстве / под ред. Л. И. Трепашко. – Несвиж: Несвиж. укрп. тип. им. С. Будного, 2009. – 320 с.
10. Методические указания по регистрационным испытаниям фунгицидов в сельском хозяйстве / РУП «Институт защиты растений»; подгот.: С. Ф. Буга [и др.]. – Несвиж: Несвиж. укрп. тип. им. С. Будного, 2007. – 448 с.
11. Доспехов, Б. А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований): учеб. пособие / Б. А. Доспехов. – М.: Агропромиздат, 1985. – 351 с.
12. Роль протравителей семян в защите кормовых бобов от болезней / А. А. Запрудский [и др.] // Земледелие и растениеводство. – 2021. – № 4. – С. 38–41.
13. Запрудский, А. А. Мониторинг фитосанитарной ситуации в посевах кормовых бобов / А. А. Запрудский, А. М. Ходенкова, Д. Ф. Привалов // Земледелие и защита растений. – 2019. – № 3. – С. 31–35.
14. Мероприятия по защите бобов кормовых от болезней в условиях Беларуси: рекомендации / Науч.-практ. центр НАН Беларуси по земледелию, Ин-т защиты растений; А. А. Запрудский [и др.]; рец.: С. Ф. Буга, Е. В. Васеха. – Минск: Институт защиты растений, 2020. – 43 с.
15. Запрудский, А. А. Защита кормовых бобов от доминантных болезней в Республике Беларусь / А. А. Запрудский, Д. Ф. Привалов, А. М. Яковенко // Защита растений в условиях перехода к точечному земледелию: материалы междунар. науч. конф. (аг. Прилуки, 27–29 июля 2021 г.) / НАН Беларуси, Науч.-практ. центр НАН Беларуси по земледелию, Ин-т защиты растений. – Минск: Колорград, 2021. – С. 125–127.

УДК 633.521:677:631:027

Приемы оптимизации возделывания льна-долгунца в целях повышения урожайности льнотресты

А. А. Снежинский, соискатель
Институт льна

(Дата поступления статьи в редакцию 29.06.2021)

В статье представлены результаты применения почвенного препарата Полибакт осенью под зяблевую вспашку как самостоятельного приема, так и совместно с обработкой растений льна-долгунца по вегетации в разных фазах развития гуминовыми препаратами Экогум разных марок в целях повышения урожайности льнотресты. Также изучалось совместное использование препарата Экосил с Экогумом разных марок. Установлено, что применение препарата Полибакт с осени

The article presents the results of the use of the drug *Pilobact*, both independently and together with humic preparations of *Ecogum* of different brands in the processing of plants during the growing season, in different phases, in order to increase the yield of flax. The joint use of the drug *Ekosil* with the *Economy* of different brands was also studied. It was found that the use of the drug *Polybact* in the fall increases the yield of flax in relation to the absolute control by 10,5 c/ha or 24,8 %. Microfertilizer *Ecogum* of different

увеличивает урожайность льнотресты по отношению к абсолютному контролю на 10,5 ц/га или 24,8 %. Микроудобрение Экогум разных марок обеспечило прибавку урожая до 2,7 ц/га. В лучшем варианте их совместное применение с препаратом Экосил увеличивало урожайность льнотресты по отношению к фоновому контролю до 3,4 ц/га.

Введение

Лен-долгунец – уникальная техническая культура, источник натурального волокна для текстильной промышленности и важнейший элемент экспорта Республики Беларусь. В современных условиях развития сельскохозяйственного производства возрастает необходимость разработки экологических систем земледелия, которые направлены на сохранение биологического потенциала почв не только для продовольственных культур [1], но и для технических, к которым относится лен-долгунец [2]. Актуальность этого направления объясняется прежде всего снижением внесения навоза в почву из-за сокращения его объемов, а также высоких затрат при вывозке его на поля [3, 4]. В этих условиях без дополнения органики в пахотный горизонт, применяя только минеральные удобрения, трудно стабилизировать урожайность многих культур, в том числе и льна-долгунца. Поэтому поиск приемов, позволяющих повысить урожайность изучаемой нами культуры, сомнения не вызывает. Особенно, если учесть увеличение негативных последствий техногенного характера на все мировое земледелие, в том числе и в Республике Беларусь [3], и особенно в льноводстве [2]. Следствием этого является усиление изучения приемов, обладающих полифункциональным действием, как на почву, так и на растения.

В последнее десятилетие увеличилось количество препаратов на основе жизнедеятельности микроорганизмов [5]. Наиболее возросло внимание к применению препаратов по оптимизации жизнедеятельности почвенных бактерий. Это не только улучшает азотный баланс почв в агросистемах, но и позволяет решить многие проблемы современного земледелия в целом и льноводства в частности [6]. Перспективы использования недорогих, эффективных и экологически безопасных препаратов, повышающих не только биологическую активность почвы, но и урожайность той или иной культуры в процессе ее возделывания, широко обсуждаются в научной печати [7]. Совершенствование технологии возделывания льна-долгунца, способствующее увеличению



brands provided an increase in the yield to 2,7 c/ha. In the best case, their combined use with the drug Ecosil increased the yield of flax seed relative to the background control to 3,4 c/ha.

урожайности и качества льнопродукции, возможно на базе разработки новых форм препаратов, содержащих значимые для льна макро- и микроэлементы, а также другие биологически активные вещества в доступной форме.

Цель исследований – изучить эффективность применения препарата Полибакт при внесении в почву осенью с последующей обработкой посевов льна-долгунца по вегетирующим растениям гуминовыми препаратами с различным содержанием микроэлементов и разной биологической активностью.

Материалы и методы исследований

Влияние биологически активных препаратов на урожайность льнотресты изучали в 2018–2020 гг. на опытном поле РУП «Институт льна» (Оршанский район, Витебская область). Полевые опыты закладывали на среднекультуренной дерново-подзолистой почве со следующими агрохимическими показателями: pH_{KCl} – 5,0–6,0, содержание гумуса – 1,5–2,7 %, содержание подвижных форм P_2O_5 – 231–293 мг/кг, обменного K_2O – 244–284 мг/кг почвы.

Сорт льна-долгунца – Грант, раннеспелый, голубоцветковый, устойчивость к полеганию которого оценивается в 4,6 балла. По оценке устойчивости к фузариозному увяданию на фоне искусственного заражения, сорт устойчив. В Госреестр сортов Республики Беларусь включен с 2014 г.

Повторность полевого опыта четырехкратная, общая площадь делянки – 16 м², учетная – 12,5 м². Норма высева – 22 млн шт./га всхожих семян. Способ сева – узкорядный. Схема размещения вариантов рендомизированная.

Препарат Полибакт, Ж вносили с осени, в первую пятidineкку сентября, в норме 3 л/га под зяблевую вспашку. Для усиления действия на разложение растительных остатков предшествующей культуры, в качестве которой была озимая пшеница, весной проводили две культивации. Изучаемый комплексный микробный препарат Полибакт предназначен для восстановления микробиоценоза почв и повышения урожайности сельскохозяйственных культур. Он стимулирует жизнедеятельность микроорганизмов основных эколого-трофических групп, ускоряет процессы минерализации растительных остатков в почве, характеризуется фитопротекторным, ростстимулирующим, деструктивным, фосфатмобилизующим и азотфиксирующим действием [8].

Посевы льна-долгунца в период вегетации обрабатывали гуминовыми препаратами в фазе «елочка», а также в период быстрого роста в целях выявления более эффективного их сочетания с внесенным в почву препаратом Полибакт.

Экогум Био, ВР применяли из расчета 2 л/га. Это препарат аэробно-ферментированной органики и торфа для корневых и некорневых подкормок растений, концентрированное органическое удобрение, полученное

путем переработки, насыщенный 6 видами агрономически ценных микроорганизмов, титр препарата – 5 млрд живых клеток на 1 см³, универсален для всех растений.

Норма расхода препарата Экогум цинк-комплекс, ВР – продукт переработки натурального торфа, содержащего растворимые гуминовые вещества, фульвокислоты, азот (N) и микроэлемент цинк (Zn), обладающего фунгицидными свойствами, повышающего устойчивость растений к заболеваниям, – 2 л/га. Оба указанных выше гуминовых препарата безопасны для окружающей среды, в том числе для полезных насекомых (пчелы, фитосейулюс).

Изучаемый препарат Экогум цинк, медь, бор-комплекс, ВР (2 л/га) – продукт переработки натурального торфа, водный концентрат темно-коричневого цвета, содержащий растворимые гуминовые вещества, фульвокислоты, азот (N) и микроэлементы: цинк (Zn), медь (Cu) и бор (B). Устраняет дефицит данных микроэлементов и увеличивает естественную сопротивляемость растений к различным заболеваниям. Повышает их устойчивость к антракнозу, плесени, гнилям и другим корневым и прикорневым болезням растений [9].

Экосил, ВЭ применяли в норме 0,1 л/га. Действующим веществом данного препарата является уникальный комплекс физиологически активных соединений, полученный на основе компонентов пихты сибирской. Экосил – эффективный стимулятор роста, мощный индуктор иммунитета растений как антистрессовый препарат при воздействии неблагоприятных факторов (заморозки, засуха, обработка пестицидами) [5].

Метеорологические условия в годы проведения исследований различались между собой по температурному режиму и количеству выпавших осадков, что способствовало относительно объективной оценке изучаемых препаратов и их сочетаний в защитно-стимулирующих составах.

Результаты исследований и их обсуждение

Изучением на льне-долгунце в 2018–2020 гг. эффективности препарата микробного происхождения Полибакт установлено, что максимальная урожайность льнотресты получена в 2018 г. с ГТК 1,79, минимальная – в 2019 г. с ГТК 1,54. Внесение Полибакта с осени под вспашку обеспечило повышение урожайности льнотресты за годы исследований в среднем на 10,5 ц/га или 24,8 %.



В 2018 г. рост урожайности составил 16,4 %, в 2019 г. – 36,8 %, в 2020 г. – 24,6 %. Следовательно, препарат Полибакт при внесении под вспашку с осени обеспечивает значительное увеличение урожайности льнотресты независимо от погодных условий (рисунок 1).

Дополнительная обработка посевов льна-долгунца гуминовыми препаратами в фазе «елочка» увеличивает урожайность льнотресты на 1,3–2,7 ц/га или 2,5–5,1 %. Наиболее существенную прибавку обеспечило применение Экогума Био на фоне внесения Полибакта (таблица 1). Смещение срока обработки посевов на период быстрого роста не обеспечивало существенных различий по увеличению урожайности в рассматриваемых вариантах, а в некоторых сочетаниях наблюдалась тенденция к снижению урожайности, поэтому обработку посевов льна-долгунца изучаемыми гуминовыми препаратами целесообразно проводить в фазе «елочка».

Анализ урожайности льнотресты за период с 2018 по 2020 г. показал, что ее повышение стало возможным в более благоприятные годы – 2018 и 2020 г. В 2019 г. применение гуминовых препаратов разных марок в баковой смеси с Экосилом не дало положительного эффекта, а наоборот, отмечена тенденция к снижению урожайности льнотресты (таблица 2).

Обработка посевов баковой смесью препаратов Экогум разных марок с Экосилом в фазе «елочка» усиливает действие гуминовых препаратов по отношению к фону (внесение Полибакта с осени): прибавка урожая

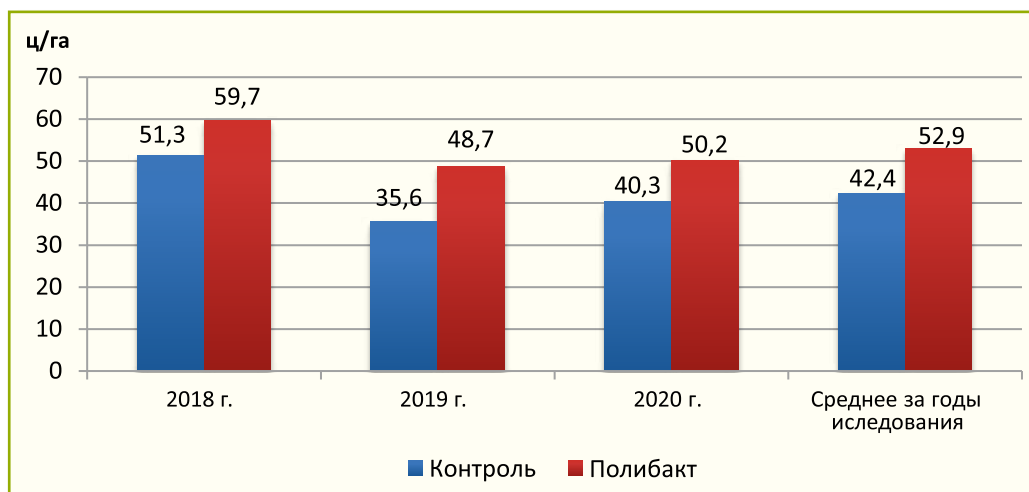


Рисунок 1 – Урожайность льнотресты под действием Полибакта при заделке в почву с осени

Таблица 1 – Влияние гуминовых препаратов на урожайность льнотресты на фоне Полибакта (среднее, 2018–2020 гг.)

Вариант	Обработка посева в фазе развития льна–долгунца					
	«елочка»			период быстрого роста		
	урожайность, ц/га	± к фону		урожайность, ц/га	± к фону	
ц/га		%	ц/га		%	
Полибакт, Ж* – фон	52,9	–	–	52,9	–	–
Фон → Экогум цинк – комплекс, ВР	54,8	+1,9	3,6	54,6	+1,7	3,2
Фон → Экогум цинк, медь, бор – комплекс, ВР	54,2	+1,3	2,5	54,8	+1,9	3,6
Фон → Экогум Био, ВР	55,6	+2,7	5,1	55,6	+2,7	5,1

Примечание – *Заделка Полибакта в почву с осени.

Таблица 2 – Эффективность применения на льне–долгунце гуминовых препаратов с Экосилом на фоне Полибакта

Вариант	Урожайность льнотресты								
	2018 г.			2019 г.			2020 г.		
	ц/га	± к фону		ц/га	± к фону		ц/га	± к фону	
ц/га		%	ц/га		%	ц/га		%	
Полибакт, Ж – фон*	59,7	–	–	48,7	–	–	50,2	–	–
Фон → Экогум цинк – комплекс, ВР + Экосил, ВЭ	62,4	+2,7	4,5	48,9	+0,2	0,4	56,2	+6,0	12,0
Фон → Экогум цинк, медь, бор – комплекс, ВР + Экосил, ВЭ	62,5	+2,8	4,7	48,5	–0,2	0,4	56,2	+6,0	12,0
Фон → Экогум Био, ВР + Экосил, ВЭ	63,9	+4,2	7,0	48,2	–0,5	1,0	56,8	+6,6	13,1
НСР ₀₅	3,7			2,7			2,8		

Примечание – *Заделка Полибакта в почву с осени; обработка посева в фазе развития льна–долгунца «елочка».

льнотресты составила от 2,8 до 3,4 ц/га или 5,3–6,4 %. В варианте Экогум Био, ВР + Экосил, ВЭ в среднем за три года отмечена максимальная прибавка урожая льнотресты – 3,4 ц/га или 6,4 % в сравнении с фоном (рисунок 2).

В целом в результате исследований установлена возможность использования на льне–долгунце баковой смеси Экосила с гуминовыми препаратами на фоне осеннего внесения под вспашку препарата Полибакт. Однако необходимо учитывать, что в засушливые годы с ГТК 1,3 и ниже (2019 г.) совместное применение Экосила с гуминовыми препаратами недостаточно эффективно.

Выводы

1. Применение препарата Полибакт, Ж под вспашку с осени стабильно повышает урожайность льнотресты на 8,4–13,1 ц/га или на 16,4–36,8 % в зависимости от условий вегетационного периода при среднем показателе 10,5 ц/га или 24,8 %. Этот прием целесообразно использовать при возделывании льна–долгунца при разных погодных условиях вегетационного периода.

2. При заделке Полибакта, Ж в почву с осени дополнительная обработка льна–долгунца в фазе «елочка» гуминовыми препаратами повышает урожайность льнотресты на 1,3–2,7 ц/га или 2,5–5,1 %, что позволяет

рекомендовать последовательное их применение. Баковые смеси Экосила, ВЭ с гуминовыми препаратами Экогум разных марок обеспечивают прибавку урожая льнотресты в 2,8–3,4 ц/га или 5,3–6,4 %.

3. Смещение обработки посевов льна–долгунца гуминовыми препаратами на более поздние сроки (период быстрого роста) не способствует повышению урожайности льнотресты.

Литература

- Гусаков, В. Г. Экономика и организация сельского хозяйства в условиях становления рынка: научный поиск, проблемы, решения / В. Г. Гусаков. – Минск: Белорусская наука, 2008. – 431 с.
- Эффективность биопрепаратов и регуляторов роста при разных условиях минерального питания льна–долгунца: монография / С. П. Кукреш [и др.]. – Минск: Экоперспектива, 2009. – 126 с.
- Тиво, П. Ф. Чтобы не «застонала» природа / П. Ф. Тиво // Наше сельское хозяйство. – Агрономия, 2020. – № 21. – С. 88–92.
- Рак, М. В. Применение микроудобрений в современных технологиях возделывания сельскохозяйственных культур / М. В. Рак / Справочник агрохимика. – Минск, 2007. – 146 с.
- Природный регулятор роста [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://ecosil.by/prirodnie-reguljatori-rosta/> – Дата доступа: 15.02.2021.
- Александрова, Т. С. Ферментативная активность почв / Т. С. Александрова, Э. М. Шамурова // Почвоведение и агрохимия. – 1974. – № 1. – С. 5–9.

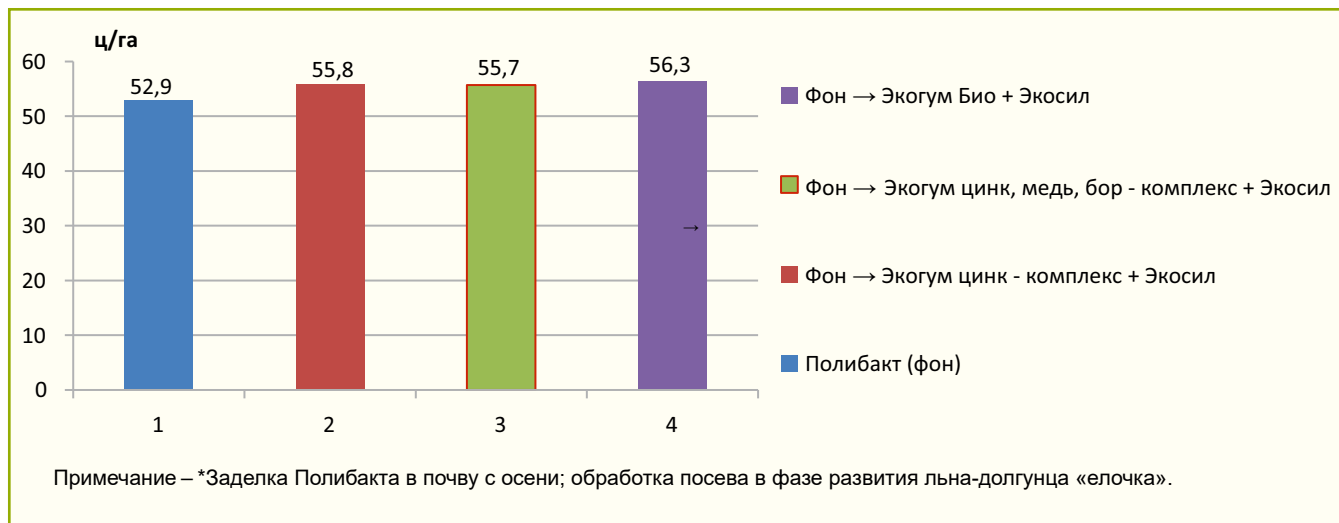


Рисунок 2 – Урожайность льнотресты под влиянием обработки льна-долгунца гуминовыми препаратами с Экосилом на фоне Полибакта (среднее, 2018–2020 гг.)

- 7. Микробиологическая защита растений фитосанитарной оптимизации агроэкосистем: теория и практика (обзор) / В. А. Павлюшин [и др.] // Сельскохозяйственная биология. – 2020. – № 3, Т. 55. – С. 421–438.
- 8. Комплексный микробный препарат [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://mbio.bas-net.by/prod/polybact/> – Дата доступа: 15.02.2021.
- 9. Гуминовые удобрения [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://ecosil.by/guminovyye_udobreniya/ – Дата доступа: 15.02.2021.

УДК 635.7:635.26:365.1

Сорта пряно-ароматических и лекарственных растений, созданные в РУП «Институт овощеводства»

О. В. Соловей, Е. С. Досина-Дубешко, кандидаты с.-х. наук
Институт овощеводства

(Дата поступления статьи в редакцию 28.05.2021)

В статье рассказывается о сортах пряно-ароматических и лекарственных растений, которые были созданы в результате работы сотрудников РУП «Институт овощеводства».

The article is an overview of the cultivars of aromatic and medicinal plants created as a result of the researching of RUE “Institute for Vegetable Growing”.

Введение

Растения, обладающие пряно-ароматическими и лекарственными свойствами, известны еще с древних времен. В мире известно более трех тысяч пряно-ароматических растений. Использование растений в медицине имеет многовековую историю, о чем свидетельствуют самые ранние письменные документы. Много ценнейшей информации о лекарственных растениях содержит греческая литература [1].

К сожалению, большую часть популярных пряностей предприятия Республики Беларусь вынуждены покупать за рубежом, так как многие из них произрастают только в тропиках и субтропиках. При этом на территории Беларуси имеется немало аборигенных пряно-ароматических растений. Они с успехом могут использоваться в качестве полноценных пищевых растений, а также как первоклассные пряности для различных отраслей промышленности и как заменители импортных пряностей в кулинарии. По хозяйственному использованию многие

пряные растения являются комплексными, дающими продукты различного назначения, и применяемыми в разных целях [2].

В Республике Беларусь первое место по площади лекарственных и пряно-ароматических растений занимает Гродненская область (совхоз «Большое Можейково» и КФХ «Арника горная»).

Основная часть

В РУП «Институт овощеводства» целенаправленная работа по созданию коллекции пряно-ароматических и лекарственных растений начата с 2000 г., и к 2021 г. была собрана коллекция растений – около 60 видов из 21 семейства.

В результате исследований учеными РУП «Институт овощеводства» созданы новые сорта пряно-ароматических и лекарственных растений. Некоторые сорта созданы совместно с учеными других научно-исследовательских организаций.

Лук слизун (*Allium nutans* L.) **Белорусский ботанический** создан совместно с учеными Центрального ботанического сада НАН Беларуси. Включен в Государственный реестр сортов с 1996 г.

Лук слизун Белорусский ботанический можно выращивать на одном месте в течение 4–5 лет. Раннее отрастание и хорошая отавность позволяют получить 3–4 среза пера за вегетационный период. По вкусовым качествам данный лук обладает меньшей остротой по сравнению с репчатым, имеет приятный вкус и немного чесночный запах. Лук второго и третьего года образует цветоносы высотой до 100 см. Средняя продуктивность лука слизиуна Белорусского ботанического за два года составила 612 ц/га. Отличается высокой морозоустойчивостью, устойчивостью к болезням и вредителям, высоким содержанием биологически активных веществ [3].

Базилик благородный (*Ocimum basilicum* L.) **Белицкий** получен методом массового и индивидуального отбора из сложной популяции К-1, Л-2, Р-3 сотрудниками РУП «Институт овощеводства» (А. Шкляр, А. Аутко, А. Хоменков, И. Фатеев, Л. Ермакова). Включен в Государственный реестр в 2002 г. Сорт очень теплолюбив, вымерзает даже при небольших заморозках. Плохо растет и развивается при низких положительных температурах. Требуется регулярного полива в течение всей вегетации. В открытый грунт рассаду высаживают в конце мая – начале июня. Рассадный способ дает возможность провести 2–3 укоса. К уборке на зелень приступают до цветения (фаза бутонизации). При уборке оставляют 2–3 междоузлия, в этом случае отрастание растений идет быстрее. Сразу после срезки сырье сушат в хорошо проветриваемом помещении, а растение поливают и подкармливают. Для получения семян цветочные кисти убирают в период, когда нижние семена приобретут бу-

рую окраску. Семена мелкие, масса 1000 семян – 0,8 г, норма высева на рассаду – 0,5–0,6 г/м². Схема посадки рассады – 45 × 25–30 см.

Используется при мариновании, консервировании, в приготовлении особых сортов чая. Является прекрасной приправой к супам, салатам, мясным блюдам. Находит применение в медицине, обладает бактерицидным действием. Возможно возделывание на промышленной основе [4].

Календула лекарственная (*Calendula officinalis* L.) **Махровая 2000** создана в РУП «Институт овощеводства» благодаря усиленной работе А. Шклярова, А. Хоменкова и А. Крипулевич методом индивидуально-семейственного отбора из местных популяций. Включена в Государственный реестр сортов с 2003 г. Календула Махровая обладает ветвистым типом куста, который сильнооблиственный. К условиям произрастания сорт малотребователен, холодостойкий, засухоустойчивый, светолюбивый. Период цветения растянут, цветет на протяжении всего лета до наступления стойких морозов. Сырьем являются цветочные корзинки. За вегетационный период сбор соцветий осуществляется 15–20 раз. Средняя урожайность – 158 ц/га. Применяется в фармацевтической промышленности [4].

Укроп пахучий (*Anethum graveolens* L.) **Сож 2000** создан научными сотрудниками РУП «Институт овощеводства» (А. Шкляр, В. Налобова, В. Мелешкевич). Сорт получен методом массового и индивидуального отбора из лучших местных популяций. Данный сорт включен в Государственный реестр сортов в 2003 г. Среднеспелый сорт, вегетационный период на зелень составляет 40–45 дней, на семена – 85–100 дней. Товарная урожайность ранней продукции – 80–115 ц/га, технической – 140–220 ц/га.

Семенная продуктивность – 18 ц/га. Сорт обладает сильным ароматом. Относительно устойчив к болезням. Используется в свежем виде и консервной промышленности [4].

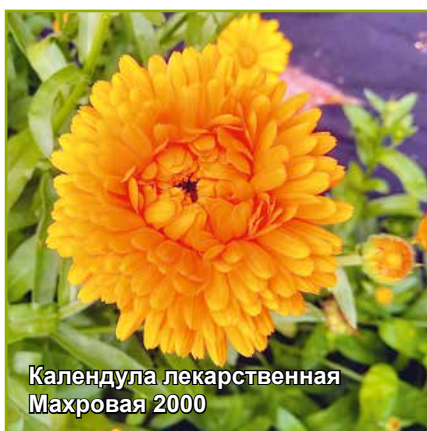
Чуфа (земляной миндаль) (*Cyperus esculentus* L.) **Горецкая**. Авторами данного сорта являются сотрудники РУП «Институт овощеводства» А. Шкляр и Н. Янковская. В Государственный реестр включен в 2002 г. В мякоти клубеньков содержится 17–25 % жирного масла, 4–10 % белка, 14–28 % сахара.



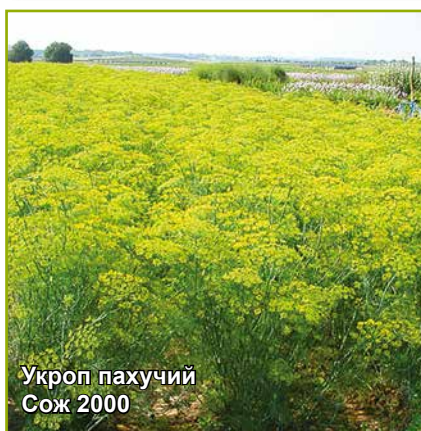
Лук слизун
Белорусский ботанический



Базилик благородный
Белицкий



Календула лекарственная
Махровая 2000



Укроп пахучий
Сож 2000



Чуфа (земляной миндаль)
Горецкая

Клубеньки расположены на глубине до 10 см хорошо извлекаются из почвы вместе с надземной частью. Потери при уборке составляют не более 5 %. Сорт влаголюбив, лучше удается на легко- и среднесуглинистых почвах. В наших условиях практически не поражается болезнями. Используется в кондитерской промышленности для изготовления щербета, конфет, пирожных, тортов, в производстве кофе, в ликероводочной промышленности, в пивоварении, в мыловаренной промышленности [4].

Эхинацея пурпурная (*Echinacea purpurea* (L.) Moench) Дуэт. Получена методом длительного индивидуального отбора из гетерогенной культурной популяции (А. Шкляров, А. Хоменков, Н. Гетко, В. Крипулевич). Сорт включен в Государственный реестр в 2006 г. Для выращивания сорта предпочтительны легкие и средние суглинки на открытых участках. На второй год отрастает со середины апреля. Цветет с начала июля до конца сентября. Семена созревают в конце августа. Высота растений – 70 см. Средняя урожайность абсолютно сухого вещества составила 77 ц/га, максимальная – 91 ц/га. Продолжительность вегетационного периода – 185 дней. Используется в фармацевтической и пищевой промышленности [5].

Лук-батун (*Allium fistulosum* L.) Морозко создан сотрудниками РУП «Институт овощеводства» (Н. Купреенко, Т. Апанасчик, В. Корецкий). Включен в Государственный реестр в 2009 г. Морозостойкий, скороспелый сорт. Число дней от весеннего отрастания до первого среза – 54 дня. Средняя товарная урожайность составляет 312 ц/га, во время испытаний в 2006 г. была получена максимальная урожайность – 682 ц/га. Вкус острый. Используется для получения ранней зелени [6].

Лук-шнитт (*Allium schoenoprasum* L.) Зорная роستانь создан учеными (Н. Купреенко, Т. Апанасчик, И. Позняк, С. Авраменко) РУП «Институт овощеводства». Включен в Государственный реестр в 2009 г. Скороспелый сорт, зимо- и морозостойкий, период от всходов до первого среза – 52 дня. Средняя урожайность товарной продукции составила 252 ц/га, максимальная получена в 2006 г. – 503 ц/га. Используется для употребления в свежем и сушеном виде [6].

Иссоп лекарственный (*Hyssopus officinalis* L.) Весселин был создан в результате совместной работы ученых УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия» и РУП «Институт овощеводства» (В. Скорина, М. Циунель, А. Циунель, Н. Купреенко). Год

включения сорта в Государственный реестр – 2013. Средне-спелый сорт лекарственного назначения. Растение высотой 60 см. Расположение листьев вертикальное. Лист средней величины, яйцевидной формы, зеленой окраски. Поверхность листа гладкая. Средняя длина листа – 7,5 мм, ширина – 3 мм. Соцветие направлено вверх. Длина соцветия – 15 см. Окраска цветков синяя. Медонос. Устойчивость к засухе высокая [7].

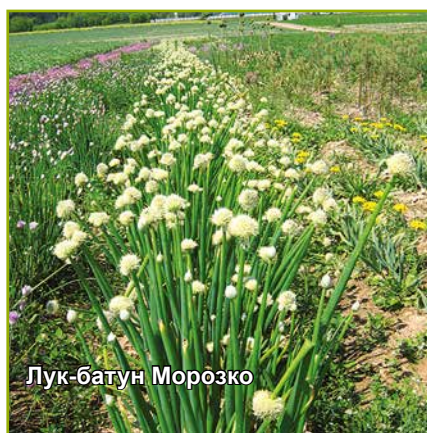
Кориандр (*Coriandrum sativum* L.) Деян был создан в результате совместной работы ученых УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия» и РУП «Институт овощеводства». Авторы: В. Скорина, М. Циунель, А. Циунель, В. Босак, Н. П. Купреенко. Год включения сорта в Государственный реестр – 2013. Средне-спелый сорт. Начало хозяйственной годности уборки на зелень наступает через 40–42 дня от появления полных всходов, на специи – 70–95 дней. Стебель прямостоячий, голый, высотой до 90 см, разветвлённый в верхней части. Розетка листьев приподнятая, диаметром 15–18 см. Листья крупные, широколопастные, сильно рассечённые, зеленой окраски. Соцветие – сложный зонтик. Цветки белые. Плод яйцевидно-шаровидный, твёрдый, серовато-желтого цвета. Масса розетки – 25–40 г [7].

Чабер садовый (*Satureja hortensis* L.) Данко был создан в результате совместной работы ученых УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия» и РУП «Институт овощеводства». Авторы: В. Скорина, М. Циунель, А. Циунель, Н. Купреенко. Год включения сорта в Государственный реестр – 2013. Ранне-спелый сорт. Используется в свежем и сушеном виде как приправа. Период от полных всходов до технической спелости – 50–69 дней. Розетка листьев полуприподнятого типа. Лист мелкий, ланцетовидной формы, зеленой окраски. Соцветие – ложная мутовка. Окраска цветков светло-сиреневая. Средняя масса розетки – 115 г. Сорт для открытого грунта, лучше выращивать через рассаду. Можно использовать прямой посев. Сорт высокоароматичный. Вкус пряный, острый [7].

Катрана (*Crambe* L.) Эльбрус создана благодаря совместной работе ученых РУП «Институт овощеводства» с ООО «Мадэт» (Россия) (А. И. Бохан, А. С. Никитина, В. В. Опимах, А. И. Жданов, М. И. Жданов). Год включения сорта в Государственный реестр – 2014. Поздне-спелый сорт для потребления в свежем виде и промышленной переработки. Средняя товарная урожайность составляет 114 ц/га. Средняя масса корня – 186 г. Растение прямостоячего типа, разветвленное. В первый



Эхинацея пурпурная
Дуэт



Лук-батун Морозко



Лук-шнитт
Зорная роستانь



Пастернак Пан



Редька китайская (Лоба) Фергана



Лук порей Войт

год растение образует розетку, состоящую из 4–5 крупных листьев, в последующие годы число листьев увеличивается до 19. Лист черешковый, светло-зеленой окраски с голубым оттенком, мясистый. Корнеплод мясистый, цилиндрической формы, маловетвящийся. Мякоть белая с кремовым оттенком [8].

Хрен (*Armoracia rusticana* L.) **Велес** создан учеными РУП «Институт овощеводства» (А. И. Бохан, И. В. Павлова, А. Р. Аксенюк). Год включения в Государственный реестр сортов – 2014. Розетка листьев прямостоячего типа. Листья темно-зеленой окраски, продолговатой формы, гладкие. Корневище цилиндрической формы, ровное, поверхность шероховатая. Корневище белой с желтоватым оттенком окраски, мякоть белая [8]. Позднеспелый сорт для потребления в свежем виде и промышленной переработки. Средняя товарная урожайность составляет 75,4 ц/га. Средняя масса корня – 160 г.

Пастернак (*Pastinaca sativa* L.) **Пан** создан учеными РУП «Институт овощеводства» (А. И. Бохан, В. В. Опимах, В. Л. Налобова, Л. В. Ермакова). Год включения в Государственный реестр сортов – 2014. Среднеспелый сорт для потребления в свежем виде и промышленной переработки. Средняя товарная урожайность составляет 446 ц/га. Средняя масса корнеплода – 236 г [8].

Редька китайская (Лоба) (*Raphanus sativus* L. convar. *lobo Sazonova*) **Фергана** создана сотрудниками РУП «Институт овощеводства» и включена в Государственный реестр в 2016 г. Ранний сорт для использования в свежем виде и переработки. Средняя товарная урожайность за годы испытания составила 422 ц/га. Средняя масса корнеплода – 258 г. Вкус не имеет острого привкуса. Содержание сухого вещества в корнеплодах – 7,80 %, витамина С – 32,84 мг%. Выход товарной продукции – 86,5 %. Сорт устойчив к стрелкованию. Растение имеет длинный лист, обратнойцевидной формы. Розетка листьев полупрямостоячего типа. Корнеплод эллиптической формы, в верхней части зеленой окраски, с коротким кончиком белого цвета [9].

Лук порей (*Allium porrum* L.) **Войт** создан благодаря работе ученых РУП «Институт овощеводства» (Н. П. Купреенко, В. В. Корецкий, Т. Е. Апанасчик, Д. В. Голенко). В 2020 г. сорт Войт включен в Государственный реестр сортов для приусадебного возделывания. Среднепоздний сорт, универсальный, пригоден для потребления в свежем виде, в домашней кулинарии, для консервирования, заморозки и хранения. Vegetационный период – 168 дней. Растение средней высоты, прямостоячее. Листовая пластина длинная, средней ширины, зеленого цвета. Растение средней длины. «Ножка» средней длины и ширины, образование луковицы слабое. Средняя масса продуктивной части растения – 274 г. Вкус полуострый. Содержание сухого вещества – 17,28 %, сахара – 2,23 %, белка – 15,25 %. Выход товарной продукции – 98,8 % [10].

Заключение

Создание собственных сортов пряно-ароматических и лекарственных растений, пригодных к нашим условиям произрастания, устойчивых к абиотическим факторам, обладающих конкурентоспособностью, очень важно для различных отраслей промышленности как заменителей импортного сырья.

Литература

1. Сачивко, Т. В. Характеристика и особенности агротехники новых сортов пряно-ароматических культур: рекомендации для специалистов сельскохозяйственных организаций, крестьянских (фермерских) хозяйств и личных подсобных хозяйств / Т. В. Сачивко, В. Н. Босак, А. П. Гордеева; рец. И. П. Козловская; М-во сел. хоз-ва и продовольствия Респ. Беларусь, Гл. упр. образования, науки и кадров, УО «Белорус. гос. с.-х. акад.». – Горки: БГСХА, 2019. – 19 с.
2. Сачивко, Т. В. Развитие сырьевой базы и переработки пряно-ароматических растений в Республике Беларусь / Т. В. Сачивко, Л. И. Дулевич // Научный и инновационный потенциал развития производства, переработки и применения эфиромасличных и лекарственных растений: материалы Междунар. науч.-практ. конф. (Симферополь, 13–14 июня 2019 года) / РАН, ФГБУН «Науч. – исслед. ин-т сел. хоз-ва Крыма»; ред.

- кол.: В. С. Паштецкий (науч. ред.) [и др.], рец.: Н. Б. Демченко, Р. Г. Ильязов. – Симферополь, 2019. – С. 59–68.
3. Районированные сорта – основа высоких урожаев: каталог районированных сортов по Беларуси / Отв. за вып. А. М. Старовойтов. – Минск: Ураджай, 1997. – 174 с.
 4. Сорта, включенные в Государственный реестр, – основа высоких урожаев / ГУ «Гос. инспекция по испытанию и охране сортов растений»; ред. А. М. Старовойтов. – Минск: [б. и.], 2004. – Ч. 3: Характеристика сортов, включенных в Государственный реестр за период с 2002 года по 2004 год. – 241 с.
 5. Сорта, включенные в Государственный реестр, – основа высоких урожаев / ГУ «Гос. инспекция по испытанию и охране сортов растений»; отв. ред. С. С. Танкевич. – Минск: [б. и.], 2007. – Ч. 4: Характеристика сортов, включенных в Государственный реестр за период с 2005 года по 2007 год. – 439 с.
 6. Сорта, включенные в Государственный реестр, – основа высоких урожаев / ГУ «Гос. инспекция по испытанию и охране сортов растений»; отв. ред. В. А. Бейня. – Минск: [б. и.], 2010. – Ч. V: Характеристика сортов, включенных в Государственный реестр за период с 2008 года по 2010 год. – 310 с.
 7. Сорта, включенные в Государственный реестр, – основа высоких урожаев / отв. ред. В. А. Бейня. – Минск: [б. и.], 2013. – Ч. VIII: Характеристика сортов, включенных в Государственный реестр с 2013 года. – 236 с.
 8. Сорта, включенные в Государственный реестр, – основа высоких урожаев / ГУ «Гос. инспекция по испытанию и охране сортов растений»; отв. ред. В. А. Бейня. – Минск: [б. и.], 2014. – Ч. IX: Характеристика сортов, включенных в Государственный реестр с 2014 года. – 318 с.
 9. Сорта, включенные в Государственный реестр, – основа высоких урожаев / ГУ «Гос. инспекция по испытанию и охране сортов растений»; отв. ред. В. А. Бейня. – Минск: ИВЦ Минфина, 2016. – Ч. XI: Характеристика сортов, включенных в Государственный реестр с 2016 года. – 206 с.
 10. Сорта, включенные в Государственный реестр сортов, – основа высоких урожаев / ГУ «Гос. инспекция по испытанию и охране сортов растений»; отв. ред. В. А. Бейня. – Минск: ИВЦ Минфина, 2020. – Ч. XV: Характеристика сортов, включенных в Государственный реестр сортов с 2020 года. – 230 с.

УДК [635.11+635.132]:631.531.027.

Влияние дражирования семян на всхожесть и урожайность свеклы столовой

М. Ф. Степура, доктор с.-х. наук, Т. В. Матюк, старший научный сотрудник,
П. В. Пась, научный сотрудник, И. С. Семененко, младший научный сотрудник
Институт овощеводства

(Дата поступления статьи в редакцию 17.08.2021)

В статье представлены результаты исследований по влиянию защитно-стимулирующих составов драже семян свеклы столовой на всхожесть, урожайность и товарность продукции.

The article presents the results of studies on the effect of protective-stimulating compositions of table beet seeds on germination, yield and marketability of products.

Введение

Дражирование – это создание гранул наращиванием вокруг семян смесей питательных, защитных и стимулирующих веществ. Прием этот комплексный, включающий нанесение на семена инертных органических и минеральных веществ с целью получения равномерной шароподобной формы каждого семени. Такой процесс обработки семян в зарубежной литературе называется пеллетированием (pelleting), коатированием (coating), пиллированием (pilliering), дражированием [4].

Дражирование семян используют для получения равномерных всходов, для размещения растений на заранее заданное расстояние при рядовом севе сеялками для мелкосемянных культур. За счет дражирования увеличиваются размеры и масса семян, улучшается их сыпучесть. Сев дражированными калиброванными семенами делает возможным точный высев и тем самым исключает необходимость прореживания, уменьшая затраты труда по уходу за посевами на 15–20 %. Кроме того, сев дражированными семенами позволяет в 1,5–2 раза и более снизить расход семян. В гранулу можно включать необходимые микроэлементы, фунгициды, инсектициды [3, 6].

В нашей стране особенно широко применяют дражирование семян сахарной свеклы. В семеноводстве овощных культур этот прием используется ограниченно. До недавнего времени основным наполнителем для

драже служил торф. Как показали исследования кафедры овощеводства МСХА, торф можно использовать при недостатке влаги в почве, при ее избытке семена резко снижают полевую всхожесть [1].

Дражировать целесообразно только семена с исходной всхожестью для свеклы столовой – 90 %, для остальных культур – выше 90 %. Перед обработкой семена следует откалибровать, что облегчит получение более выровненного по размеру драже.

При дражировании нужно использовать только продезинфицированные и откалиброванные по размеру семена. Иначе эффект может быть обратный. Слишком



большой размер драже задерживает прорастание и снижает всхожесть семян. Кроме того, в более крупных драже семена задыхаются. Оптимальные размеры получаемых драже должны быть в пределах: 3–4 мм – для мелких семян, 5–6 мм – для средних, 7–10 мм – для крупных семян.

Цель работы – разработать рецептурный композиционный состав защитно-стимулирующих препаратов для дражирования семян свеклы столовой, обеспечивающий повышение энергии прорастания семян, всхожесть, урожайность и качество продукции.

Методика и условия проведения исследований

Исследования проводили на опытном поле РУП «Институт овощеводства», расположенном в агрогородке Самохваловичи Минского района, в 2016–2018 гг. Почва характеризовалась следующими агрохимическими показателями: pH_{KCl} – 6,2, содержание гумуса – 2,4–2,5 %, содержание подвижных форм P_2O_5 и K_2O – 248 и 152 мг/кг почвы соответственно.

Объектами исследований являлись семена свеклы столовой сорта Гаспадыня, физиологически активные соединения, протравители.

Физиологически активные соединения применяли в следующих дозах: Гумилэнд (2 л/т), Гисинар-М (0,5 л/т), КомплеМет-свекла (1,5 л/т, 3 л/т), Тосагум комплекс (3 л/т), Наноплант-8 (0,5 л/т), Фотомест (5 кг/т), Элегум комплекс (2 л/т); протравители – в рекомендуемых нормах: Престиж, КС – 100 мл/кг, ТМТД, ВСК – 10 л/т семян.

Наблюдения и учеты проводили согласно «Методике полевого опыта» Б. А. Доспехова [2] и «Методике полевого опыта в овощеводстве и бахчеводстве» В. Ф. Белика [5]. Экспериментальные данные подтверждены статистической обработкой дисперсионным методом по Б. А. Доспехову [2] с использованием программы Microsoft Excel.

Таблица 1 – Влияние защитно-стимулирующих составов (ЗСС) на энергию прорастания дражированных семян свеклы столовой

Вариант	Семена свеклы столовой	
	энергия прорастания, %	± к контролю, %
Контроль (без дражирования семян)	69,0	–
Контроль (дражирование без ЗСС)	67,0	–2,9
Контроль (дражированные семена) + Престиж, КС (100 мл/кг)	65,5	–5,1
Элегум комплекс (2 л/т) + Престиж, КС (100 мл/кг)	72,0	4,3
Тосагум комплекс (3 л/т) + Престиж, КС (100 мл/кг)	71,0	2,9
Наноплант-8 (0,5 л/т) + Престиж, КС (100 мл/кг)	73,5	6,5
Гисинар-М (0,5 л/т) + Престиж, КС (100 мл/кг)	76,0	10,1
КомплеМет-свекла (3 л/т) + Престиж, КС (100 мл/кг)	75,5	9,4
Фотомест (5 кг/т) + Престиж, КС (100 мл/кг)	74,5	8,0
Гисинар-М (0,5 л/т) + ТМТД, ВСК (10 л/т)	72,8	5,5
КомплеМет-свекла (3 л/т) + ТМТД, ВСК (10 л/т)	72,3	4,8
Гисинар-М (0,5 л/т) + Наноплант-8 (0,25 л/т) + Престиж, КС (100 мл/кг)	78,7	14,1
Фотомест (5 кг/т) + Наноплант-8 (0,25 л/т) + Престиж, КС (100 мл/кг)	78,0	13,0
Гисинар-М (0,5 л/т) + КомплеМет-свекла (1,5 л/т) + Престиж, КС (100 мл/кг)	80,0	15,9
Фотомест (5 кг/т) + КомплеМет-свекла (1,5 л/т) + Престиж, КС (100 мл/кг)	79,2	14,8
НСР ₀₅	0,42	

Результаты исследований и их обсуждение

В результате проведенных исследований установлены эффективные защитно-стимулирующие препараты для дражирования семян свеклы столовой.

Самая высокая энергия прорастания – 80,0 % отмечена у семян свеклы столовой, обработанных комплексом Гисинар-М (0,5 л/т) + КомплеМет-свекла (1,5 л/т) + Престиж, КС (100 мл/кг), что выше контроля (без дражирования семян) на 15,9 %. Также высокая энергия прорастания отмечена у семян свеклы столовой, дражированных комплексами Гисинар-М (0,5 л/т) + Наноплант-8 (0,25 л/т) + Престиж, КС (100 мл/кг) (78,7 %) и Фотомест (5 кг/т) + КомплеМет-свекла (1,5 л/т) + Престиж, КС (100 мл/кг) (79,2 %), что превысило контроль на 14,1 % и 14,8 % соответственно (таблица 1).

При изучении влияния защитно-стимулирующих составов драже на полевую всхожесть семян свеклы столовой лучшими оказались Престиж, КС (100 мл/кг) + Фотомест (5 кг/т) и Престиж, КС (100 мл/кг) + Наноплант-8 (0,5 л/т), которые обеспечили наибольшую полевую всхожесть – 69,6 и 68,2 %. Наименьшие показатели полевой всхожести семян свеклы столовой – 58,9–59,2 % отмечены при применении комплекса Престиж, КС (100 мл/кг) + Гумилэнд (2 л/т) и Престиж, КС (100 мл/кг) + Гисинар-М (0,5 л/т) (таблица 2).

Высокая урожайность корнеплодов свеклы столовой – 53,6–57,1 т/га получена в вариантах Престиж, КС (100 мл/кг) + Фотомест (5 кг/т) и Престиж, КС (100 мл/кг) + Наноплант-8 (0,5 л/т): прибавка составила 13,4 и 16,9 т/га или 33 и 42 %. Товарность корнеплодов свеклы столовой по указанным выше вариантам находилась на уровне 80–81 %. Наименьшая урожайность свеклы – 45,7–46,5 т/га при товарности 78 % отмечена по вариантам Престиж, КС (100 мл/кг) + Гисинар-М

Таблица 2 – Влияние многокомпонентных защитно-стимулирующих составов для дражирования семян свеклы столовой на полевую всхожесть

Вариант	Полевая всхожесть, %			
	через количество дней от начала появления всходов			
	5	7	9	11
Престиж, КС (100 мл/кг) – фон (контроль)	6,4	15,3	28,7	47,2
Фон + Гумилэнд (2 л/т)	6,6	16,9	34,2	58,9
Фон + Гисинар-М (0,5 л/т)	6,3	16,8	31,6	59,2
Фон + КомплеМет-свекла (3 л/т)	6,2	16,7	32,4	62,3
Фон + Тосагум комплекс (3 л/т)	6,7	17,0	35,7	66,7
Фон + Наноплант-8 (0,5 л/т)	6,9	17,3	37,0	68,2
Фон + Фотомест (5 кг/т)	7,1	17,4	36,9	69,6

Примечание – Сев свеклы столовой – 07.05, появление всходов – 16.05.

Таблица 3 – Влияние защитно-стимулирующих составов драже на урожайность свеклы столовой и выход товарных корнеплодов

Вариант	Урожайность, т/га	Прибавка урожая		Выход корнеплодов, %	
		т/га	%	товарных	нетоварных
Престиж, КС (100 мл/кг) – фон (контроль)	40,2	–	–	82	18
Фон + Гумилэнд (2 л/т)	49,8	9,6	24	84	16
Фон + Гисинар-М (0,5 л/т)	45,7	5,5	14	83	17
Фон + КомплеМет-свекла (3 л/т)	48,5	8,3	21	84	16
Фон + Тосагум комплекс (3 л/т)	46,5	6,3	16	82	18
Фон + Наноплант-8 (0,5 л/т)	57,1	16,9	42	85	15
Фон + Фотомест (5 кг/т)	53,6	13,4	33	84	16
НСР _{0,5}	1,28			0,28	0,24

(0,5 л/т) и Престиж, КС (100 мл/кг) + Тосагум комплекс (3 л/т) (таблица 3).

Экономическая эффективность производства овощных культур, в частности столовых корнеплодов, определяется товарностью продукции. Наименьшее количество нетоварных корнеплодов свеклы столовой – 15–16 % отмечено в вариантах Престиж, КС (100 мл/кг) + Наноплант-8 (0,5 л/т) и Престиж, КС (100 мл/кг) + Фотомест (5 кг/т), а наибольший процент нетоварных корнеплодов установлен в варианте Престиж, КС (100 мл/кг) + Тосагум комплекс (3 л/т) – 18 % (таблица 3).

Заключение

В результате проведенных исследований установлено, что самая высокая энергия прорастания – 80,0 % у семян свеклы столовой выявлена при обработке комплексом Гисинар-М (0,5 л/т) + КомплеМет-свекла (1,5 л/т) + Престиж, КС (100 мл/кг).

Высокая урожайность корнеплодов свеклы столовой – 53,6–57,1 т/га получена в вариантах Престиж, КС (100 мл/кг) + Фотомест (5 кг/т) и Престиж, КС (100 мл/кг) + Наноплант-8 (0,5 л/т): прибавка составила 13,4 и 16,9 т/га

или 33 и 42 %. Товарность корнеплодов свеклы столовой по указанным выше вариантам находилась на уровне 84–85 %.

Литература

1. Алексейчук, Г. Н. Физиологическое качество семян сельскохозяйственных культур и методы его оценки / Г. Н. Алексейчук, Н. А. Ламан. – Минск: Право и экономика, 2005. – 48 с.
2. Доспехов, Б. А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований): учебник для студ. высших с.-х. учеб. завед. по агроном. спец. / Б. А. Доспехов. – 5-е изд., доп. и перераб. – М.: Агропромиздат, 1985. – 351 с.
3. Кабашникова, Л. Ф. Способ ранней диагностики эффективности многокомпонентных капсулирующих составов для обработки семян: метод. указания / Л. Ф. Кабашникова. – Минск, 2003. – 31 с.
4. Лудилов, В. А. Семеноводство овощных и бахчевых культур / В. А. Лудилов. – М.: Глобус, 2000. – 256 с.
5. Методика полевого опыта в овощеводстве и бахчеводстве / Науч.-исслед. ин-т овощного хоз-ва МСХ РСФСР, Укр. науч.-исслед. ин-т овощеводства и бахчеводства; под ред. В. Ф. Белика, Г. Л. Бондаренко. – М., 1979. – 210 с.
6. Мухин, В. Д. Рекомендации по барботированию и дражированию семян / В. Д. Мухин. – М.: ВНИПТИХИМ, 1984. – 26 с.

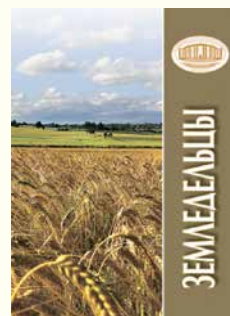
Уважаемые читатели!

В этом и последующих номерах журнала в рубрике «Страницы истории» представляем Вашему вниманию главы из книги «ЗЕМЛЕДЕЛЬЦЫ».

Книга была составлена известным журналистом и публицистом Леонидом Екелем в 2017 году, герои очерков – прославленные ученые-аграрники.

Впервые в отечественной публицистике столь широко и привлекательно представлены материалы о жизни и деятельности людей, составляющих достояние нации.

Книга адресована всем читателям, которым небезразлична судьба аграрно-промышленного комплекса страны и продовольственная безопасность Беларуси.

**День благодарности**

В лексиконе человечества есть два слова, близость которых нерасторжима. Это – земля и хлеб. Замечательному писателю Михаилу Алексею принадлежит выражение, давно ставшее афоризмом: «Хлеб – имя существительное, а все остальное – прилагательное». И это имя существительное цены не имеет...

Подлинное богатство не то, что содержится в земле, а то, что она способна производить. Не будет преувеличением сказать, что земледелие – главная наука человечества. Потому что без него земля не сможет кормить свой народ. А значит, и государство не будет сильным и независимым.

90 лет назад решением Совнаркома БССР был создан Белорусский НИИ сельского и лесного хозяйства имени В. И. Ленина, открывший биографию белорусской аграрной науки. Ученые проводили исследования эффективности применения органических и минеральных удобрений, определяли приемы известкования кислых дерново-подзолистых почв. Таким было начало земледельческой науки в Беларуси. С первых дней своего существования она искала пути к большому хлебу. В те далекие времена собирали зерновых не более семи центнеров с гектара. Какой же надо было пройти путь аграрной науке, чтобы хлеборобы стали стабильно получать по 60–80 центнеров с гектара, а в лучших хозяйствах страны – 100 центнеров и выше!

Наука – творец ученых. А ученые, в свою очередь, обогащая науку новыми открытиями и свершениями, обеспечивают ее движение вперед. Белорусские ученые мирового масштаба, академики В. И. Шемпель, С. Г. Скоропанов, Т. Н. Кулаковская, профессор Н. А. Мухин и другие, относятся к числу уникальных личностей, своим талантом, самоотверженностью и титаническим трудолюбием возводивших прочную базу для развития устойчивого земледелия. О них и рассказывается в книге «Земледельцы».

Основа же книги – цикл очерков журналиста Леонида Екеля об известных ученых-аграриях, посвятивших свою жизнь разработке эффективных систем повышения плодородия почв, технологии повышения продуктивности посевов и селекции растений. Возьмем, к примеру, селекцию, – эту никем до конца не изведенную область, где наука о земле граничит с наукой о культурном растении. Здесь каждый шаг ученого, сопровождаемый бесконечными пробами и ошибками, дается дорогой ценой. Вот как об этом сказано в очерке «Соль земли»: «Высевать улучшенные образцы. Вести наблюдения. Браковать. Скрещивать с разными форма-

ми, преодолев барьер межвидового отчуждения. Вновь высевать. И опять выбраковывать. На это уходят годы и годы. А сколько подводных рифов на пути создания нового сорта! Новые качества растения должны обязательно закрепиться в потомстве на генном уровне. Но природа нередко наказывает человека за слишком смелое вмешательство в ее святая святых – в процесс скрещивания. Она может лишит гибриды способности к продолжению рода...».

Вот, кажется, и дверь найдена, через которую можно войти в храм науки. И ключ в руке, а дверь не открывается... И снова необходимо высевать образцы, браковать и скрещивать. «Какой же стойкий характер должен иметь ученый! И где найти ему мужество, терпение и силу воли, чтобы изо дня в день тяжело трудиться, мучиться от неизвестности и не опустить в бессилии руки?» – задает себе вопрос автор очерка. И находит ответ у великого биолога Н. И. Вавилова. По словам Николая Ивановича, чтобы довести научную работу до конца, нужно сознание ее святости. И никогда человек науки, взявшийся за труд, не бросит его, ибо он знает, что поле его исследований бесконечно...

Вот с таким сознанием святости и относятся к своему делу академики И. М. Богдевич, С. И. Гриб, И. А. Голуб, В. В. Лапа; член-корреспонденты НАН Беларуси А. П. Лихацевич, Ф. И. Привалов, доктора сельскохозяйственных наук Тамара Михайловна и Леонид Александрович Булавины, кандидат сельскохозяйственных наук Я. Э. Пилюк и другие герои очеркового цикла «Звезды живут на земле».

Значительный вклад в развитие отечественной аграрной науки внесли: академики НАН Беларуси Я. Н. Афанасьев, П. П. Роговой, И. С. Лупинович, Н. И. Смеян, А. И. Лаппо, Л. В. Кукреш, В. Н. Шлапун; член-корреспонденты НАН Беларуси А. Г. Медведев, С. Н. Иванов, П. Е. Прокопов, П. И. Никончик; доктора наук М. П. Шкель, В. М. Перепелица, Н. Н. Безлюдный, Н. П. Кукреш, И. А. Кунцевич, И. И. Берестов, В. А. Прудников, Н. Г. Бачило, Т. А. Романова, Г. С. Цытрон, Н. Н. Семененко, Г. В. Пироговская, А. Г. Белов.

Книга «Земледельцы» – это дань благодарности белорусскому ученому за их верное служение аграрной науке и своему народу.

В. Г. Гусаков,
Председатель Президиума Национальной академии наук Беларуси, академик

Версты аграрной науки

глава из книги «Земледельцы»

У каждой истории есть начало и конец. И только одна нескончаема, как сама жизнь. Это история, повествующая о науке создания хлеба...

Белорусская аграрная наука берет свое начало с первых дней **января 1927 года**. С того судьбоносного решения Совета Народных Комиссаров БССР о создании **Белорусского НИИ сельского и лесного хозяйства имени В. И. Ленина**. В том же году при БелНИИ сельского и лесного хозяйства была организована Центральная химическая лаборатория. Она объединила лаборатории Минской болотной и Минской агрономической опытных станций, а также лабораторию Института белорусской культуры.

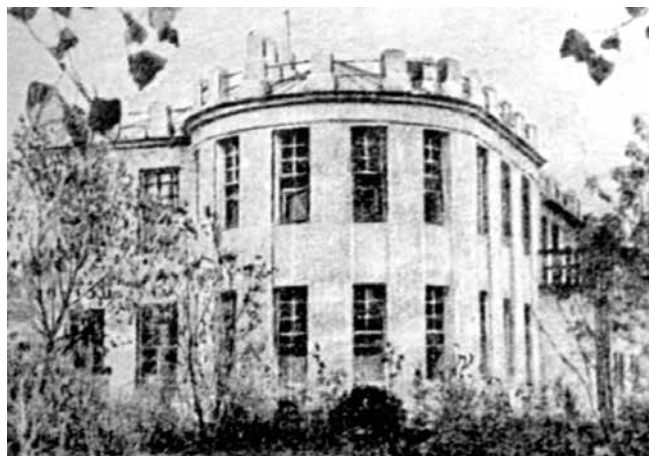
Первым директором аграрного научно-исследовательского института был Г. И. Горецкий. Колесо времени жестоко прокатилось по его биографии. В 1930 году Гавриила Ивановича лишили звания академика и приговорили к 10 годам заключения. В 34-м досрочно освободили, но через три года снова арестовали. Полностью он был реабилитирован лишь в 1958 году. И такая судьба постигла многих известных ученых.

С сентября 1930 года Центральная агрохимическая лаборатория начала функционировать самостоятельно (директор – профессор Г. И. Протасеня). Разработка эффективных приемов применения органических и минеральных удобрений, а также известкования кислых дерново-подзолистых почв – главная задача лаборатории.

Острая необходимость химизации сельского хозяйства БССР была вызвана крайне низкими урожаями, что привело к хлебозаготовительному кризису. В городах ввели карточную систему на продукты питания. Планы индустриализации оказались под угрозой срыва. Началась сплошная коллективизация. В результате «великого перелома» в БССР было разрушено около 96 тысяч крестьянских хозяйств. Порядка 700 тысяч человек выселили из родных мест в районы крайнего Севера. Сокращение поголовья лошадей (МТС появятся в начале 30-х) отразится на сроках проведения посевной, уборочной и других полевых работ. Сев яровых затягивался до конца июля. Озимых же – вплоть до ноября. Урожайность зерновых падала. Если в 28 году с одного гектара собирали около 8 центнеров, то в 37-м всего 6 с небольшим центнера.

Вот в такой политической, хозяйственной и социальной обстановке аграрной науке предстояло сказать свое веское слово. Но до него было еще далеко. Затянувшаяся реорганизация выбивала ученых из колеи.

На базе земледельческих отделов Института сельского и лесного хозяйства и Центральной агрохимической лаборатории создается



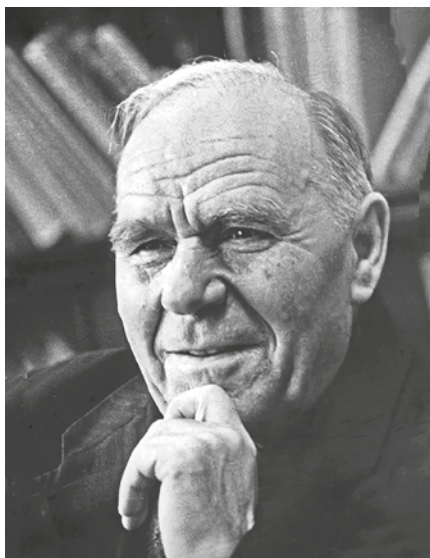
Здание, в котором институт размещался до войны, Минск

Институт удобрений и агропочвоведения (директор – профессор Г. И. Протасеня). А параллельно с ним в составе Академии наук БССР функционировал Институт агропочвоведения. Возглавлял его известный ученый-почвовед академик АН БССР Я. Н. Афанасьев. Под его руководством в республике проводились широкие почвенные и агрохимические исследования. Была составлена первая почвенная карта БССР.

Жестокие времена не пощадили талантливого почвовед. В 1937 году Яков Никитович был арестован и приговорен к высшей мере наказания. Реабилитирован в 57-м.

В 1933 году два института объединили в один, дав ему наименование: **Институт агропочвоведения и удобрений АН БССР** (директор – Я. Н. Афанасьев, ученый секретарь – Б. Б. Бельский).

В 1936 году в Институте агропочвоведения и удобрений работали 32 научных и 26 научно-технических работников. Здесь плодотворно трудились виднейшие агрохимики О. К. Кедров-Зихман, избранный в 1931 году академиком АН БССР, и профессор Г. И. Протасеня,



Горецкий Гавриила Иванович



Афанасьев Яков Никитович

почвовед П. П. Роговой, старшие научные сотрудники В. М. Пилько, Н. П. Булгаков, И. Г. Власенко, В. И. Шемпель, Н. Н. Нестюк, Е. И. Сакоцкая, В. Н. Четвериков.

Академик ВАСНИЛ, доктор сельскохозяйственных и химических наук, профессор, Заслуженный деятель науки БССР О. К. Кедров-Зихман как в довоенные, так и в послевоенные годы был руководителем и консультантом проводимых в Институте исследований по агрохимии. Под его руководством прошли подготовку и защитили кандидатские диссертации: В. И. Шемпель, И. В. Филиппенко, Н. Н. Нестюк, К. Т. Старовойтов, Т. И. Зенкевич, А. Н. Проташик, А. И. Баева, М. П. Шкель.

Исследования ученых Института агропочвоведения и удобрений в основном касались почвоведения и агрохимии. Для подъема же земледелия в целом требовались комплексные разработки, способные повысить плодородие почвы и урожаи сельскохозяйственных культур. Нужны были исследования и в области животноводства, экономики и организации земледелия. В этих целях **в начале 1938 года** на базе Института агропочвоведения и удобрений АН БССР был организован **Институт социалистического сельского хозяйства**. Кроме материально-технической базы и кадров бывшего научного учреждения Институту социалистического сельского хозяйства был передан отдел сельскохозяйственного использования торфа из Института торфа. А также – группы животноводства и борьбы с сорняками из Института биологии АН БССР.

Директором института был назначен кандидат химических наук С. Н. Иванов.

Институт размещался в лабораторном корпусе АН БССР. Он имел достаточно оборудованные лаборатории и кабинеты, почвенно-ботанический музей, вегетационный павильон.

В октябре 1939 года директором Института социалистического сельского хозяйства АН БССР был утвержден кандидат сельскохозяйственных наук А. Н. Урсулов и ученым секретарем – кандидат сельскохозяйственных наук И. Г. Моисеев.

Выполняя проблемно-тематический план, Институт в конце 40-го года добился положительных результатов в научно-производственной работе. За достигнутые успехи Институт дважды приглашался на Всесоюзную сельскохозяйственную выставку (ВСХВ) в Москву. А на 1941 год был утвержден для широкого показа.

Основные достижения за 1937–1940 годы, представленные Институтом для показа на ВСХВ, охватывали многие вопросы. Важнейшие из них: карта почвенного покрова восточных областей республики в масштабе 1 : 200.000. Одновременно с этим определены агропочвенные районы БССР и дана их агрономическая оценка. Проведено также почвенное обследование 22 Госсортучастков. Составлены почвенные карты и отчеты по каждому из них, а также сводный отчет по всем участкам.

На основе проведенных исследований местных и промышленных удобрений разработаны некоторые приемы их рационального использования в условиях дерново-подзолистых почв БССР. Установлено, что наиболее эффективно использование торфа на удобрения путем приготовления торфонавозных компостов и смесей.

Полевыми опытами по изучению систем удобрения в севообороте на дерново-подзолистых суглинистых почвах (экспериментальная база «Устье») установлены принципы рационального насыщения полей 9-польного севооборота удобрениями с целью получения высоких и устойчивых урожаев всех культур.

При изучении системы агротехнических мероприятий по освоению переложных песчаных почв выявлена эффективность применения высоких доз торфонавозных смесей (40–45 тонн на гектар) с запашкой на глубину 25–30 см. При таком применении органических удобрений в сочетании с минеральными в севообороте на песчаных почвах получен урожай зерна озимой ржи 30 центнеров с гектара и проса 27 центнеров. Выявлено, что наиболее устойчивыми урожайными культурами на этих почвах являются озимая рожь, просо, картофель (В. И. Шемпель, Е. И. Постникова).

Разработан метод определения потребности почв в известковании, основанный на взаимодействии почвы непосредственно с кальцием. На основании этого сконструирован прибор для определения нуждаемости почв в известии (академик О. К. Кедров-Зихман, Н. П. Булгаков, В. И. Шемпель, А. М. Галковский, Т. И. Зенкевич).

В сентябре 1939 года западные области Белоруссии были воссоединены с восточными областями в единую Белорусскую Республику. Поэтому возникла необходимость расширения работ по изучению природных ресурсов и разработки приемов подъема земледелия и животноводства с учетом конкретных природно-экономических условий. В связи с этим в 1940 году Институт уточнил проблемно-тематический план на 1941-й и последующие годы.

Минская растениеводческая станция, переименованная в последствии в Минскую селекционную опытную станцию, находилась с 1927 по 1930 годы в составе Белорусского научно-исследовательского института сельского и лесного хозяйства имени В. И. Ленина. После реорганизации этого Института станция работала как самостоятельное научно-исследовательское учреждение и размещалась в хозяйстве «Атолино» Минского района. В 1931 году опытная станция была перебазирована из Минского района в совхоз «Зазерье» Пуховичского района. По размерам землепользования (1140 га) она была самой крупной в те годы опытной станцией в республике.

В севооборотах хозяйства выращивалась элита и первая репродукция озимой ржи, пшеницы, ячменя, овса, гороха и люпина для реализации колхозам и совхозам. В этих севооборотах закладывали агротехнические полевые опыты. Уже в организационный период начались исследования по увеличению ресурсов белкового корма и изысканию приемов, снижающих потери урожая от неблагоприятных климатических условий.

Правительство высоко оценило эти исследования. Опытной станции были выделены необходимые средства и материалы для создания теплицы и лабораторий, переоборудования мельницы на реке Свислочь в гидроэлектростанцию, для строительства жилых домов и других помещений, необходимых науке.

В результате многолетней селекционной работы получен зимостойкий и высокоурожайный сорт озимой пшеницы «Лютесценс 1866» (Е. И. Ширкевич). Популярный

сорт синего люпина «Белорусский 155» (Я. Н. Свирский). На опытной станции выведены и утверждены Госкомиссией по сортоиспытанию следующие сорта: озимой ржи «Вятка», «Петкус» и «Новозыбковская 4»; озимой пшеницы «Московская 2411»; ячменя «Вятский 1163»; овса «Московский А-315».

В 1934 году на базе Минской селекционной опытной станции и Белорусской картофельно-овощной опытной станции создается Белорусская государственная селекционная станция с центром в Зазерье. Она была подведомственна Наркомзему СССР.

По ходатайству АН БССР для расширения полевых исследований Института социалистического сельского хозяйства решением правительства в 1938 году была создана новая опытная станция «Устье» на базе совхоза «Устье» Оршанского района Витебской области. В то время станция имела 667 га земель, в том числе пашни 484 га. Урожайность зерновых составляла 3–7,5 центнера с гектара, картофеля – 62, корнеплодов – 96, сена многолетних трав – 12 центнеров.

После почвенного обследования на станции были заложены первые стационарные опыты по изучению различных систем удобрения в севообороте (В. И. Шемпель, Т. И. Зенкевич, И. Г. Моисеев, С. Н. Иванов), приемов борьбы с пыреем ползучим (В. И. Витковский, А. П. Абрамчук) и обработки почвы под основные сельскохозяйственные культуры (П. Е. Прокопов).

Опытная станция «Устье» стала важнейшим полигоном для организации стационарных полевых опытов по агрохимии, растениеводству и земледелию.

С первых же дней войны большинство военнообязанных научных сотрудников Института и опытной станции ушли в ряды Красной Армии. Среди них директор Института социалистического сельского хозяйства А. Н. Урсупов; ученый секретарь И. Г. Моисеев;

заведующие отделами и лабораториями С. Н. Иванов, А. М. Галковский, В. И. Витковский, Б. Б. Бельский, Н. П. Булгаков, В. И. Шемпель; научные сотрудники Н. Н. Нестюк, Д. А. Забелло, Н. Е. Прокопов, В. А. Петруша, И. В. Филиппенко, В. Н. Четвериков. Ушли также на фронт директор Белорусской государственной селекционной станции П. С. Шестопал, заместитель директора Н. Д. Мухин, секретарь партиячейки Ф. И. Лисичкин, научный сотрудник И. Я. Таратута.

Не все научные сотрудники с кровавых полей войны вернулись на опытные поля и делянки. Директор Института социалистического сельского хозяйства АН БССР Урсупов Александр Николаевич, находясь в частях действующей Советской Армии с 1941 года, погиб в бою при освобождении Венгрии в марте 1945 года. Научные сотрудники Петруша Виктор Андреевич и Таратута Иван Яковлевич погибли в 1941 г. в боях с немецкими оккупантами на территории Белоруссии. Заведующие лабораториями офицеры Галковский Афанасий Максимович и Витковский Владимир Иосифович погибли в 1941 г. при обороне Москвы. Заведующий отделом Ладысев Демьян Исаакович, находясь в период оккупации в городе Минске, оказывал помощь подпольщикам и партизанам. Весной 1944 г. он был арестован и расстрелян немцами в концлагере «Тростенец».

Слава сотрудникам Института социалистического сельского хозяйства, погибших в боях за Родину, бессмертная. Память о них вечная.

Институт социалистического сельского хозяйства, восстановленный в 1943 году в системе Академии наук БССР, входил в отделение естественных и сельскохозяйственных наук. Он проводил свою работу в городах Самарканде и Москве. Директором Института был С. С. Захаров.

В апреле 1943 г. Академия наук БССР перебазировалась из Ташкента в Москву. В ее составе был и



Опытные делянки люпина

Институт социалистического сельского хозяйства. В нем функционировало шесть лабораторий. Их основное внимание было сосредоточено на решении общей тогда для Академии наук проблемы: восстановление народного хозяйства БССР после освобождения от немецких захватчиков.

* * *

Во второй половине 1944 г. Институт вместе с другими научными учреждениями АН БССР переехал в Минск. Однако за время оккупации здание Института было полностью разрушено. Оборудование немцами вывезено. Большая часть материалов научно-исследовательских работ уничтожена. Ни в Минске, ни на опытной станции «Устье» не осталось ни одной институтской лаборатории.

Во второй половине 1945 г. начали прибывать кадры Института, демобилизованные из рядов Советской Армии. К концу года общее количество сотрудников достигло 65 человек. Среди них было 6 академиков, 5 член-корреспондентов, 30 старших научных сотрудников, 18 младших, 3 агронома и 3 лаборанта.

Директором Института социалистического сельского хозяйства АН БССР с января 1946 года был назначен В. И. Шемпель, работающий до этого времени ученым секретарем Президиума АН БССР.

* * *

Планом развития народного хозяйства БССР в 1946–1950 годах предусматривалось восстановление посевных площадей зерновых, кормовых и технических культур до уровня 1940 года. Планировалось все поля зерновых культур засеять высококачественными сортовыми семенами районированных и местных сортов. В успешном решении этих задач большая роль отводилась Белорусской государственной селекционной станции – важнейшему в те годы исследовательскому учреждению по селекции и семеноводству полевых культур.

К 1955 году на станции было выведено и районировано 19 сортов озимой и яровой пшеницы, ячменя, фасоли, гороха, люпина и картофеля. Станция ежегодно выращивала и передавала райсемхозам до 500 т элитных семян зерновых и зернобобовых культур, однолетних и многолетних трав.

* * *

Достижения Белорусской государственной селекционной станции были широко представлены во второй половине 50-х на Всесоюзной сельскохозяйственной выставке. За производственные показатели в выращивании семян и за достижения в научной работе станция получила в 1955 и 1956 годах переходящее Красное Знамя ВЦСПС и Министерства сельского хозяйства СССР. Сотрудники были награждены золотыми и серебряными медалями ВСХВ.

* * *

В 1956 году решением правительства республики все сельскохозяйственные научно-исследовательские учреждения Академии наук были переданы в ведение Министерства сельского хозяйства БССР. После передачи Минсельхозу БССР Институт социалистического сельского хозяйства был переименован в **Белорусский научно-исследовательский институт земледелия (БелНИИЗ)**.

После реорганизации в Институте были созданы новые отделы: луговодства, многолетних трав, кукурузы



Шемпель Виктор Иванович,
академик НАН Беларуси

и зерновых культур. Лаборатория микробиологии реорганизована в отдел микробиологии.

* * *

В 1957 году по решению Совета Министров БССР в Министерстве сельского хозяйства республики была создана Академия сельскохозяйственных наук (АСХН), куда вошли наиболее видные ученые-аграрники. Президентом АСХН БССР избран академик АН БССР И. С. Лупинович.

Академия была призвана осуществлять руководство деятельностью всех научно-исследовательских учреждений и высших сельскохозяйственных учебных заведений республики.

Ей надлежало создавать необходимые условия для дальнейшего развития сельскохозяйственной науки, которая, в свою очередь, оказывала квалифицированную помощь аграрникам в повышении производительности сельского хозяйства.

* * *

К началу 1961 года Институт земледелия стал крупнейшим научно-исследовательским учреждением республики. В нем трудились 209 научно-технических работников. Из них докторов наук – 3, кандидатов наук – 66, младших научных сотрудников – 64, лаборантов и агротехников – 75. Помимо этого 16 научных сотрудников и лаборантов работало на Несвижской опытно-селекционной станции по сахарной свекле. На Полесской сельскохозяйственной опытной станции в «Липово» Калинковичского района работало 18 человек и опытное поле «Боровляны» – 5 человек.

Институт земледелия располагал достаточно квалифицированными кадрами и неплохой материально-технической базой. Он имел возможность в полном объеме и на высоком теоретическом уровне выполнять намеченную на предстоящие годы программу научных и практических работ. Однако в ЦК КПСС появилась идея приблизить деятельность сельскохозяйственных, учебных и научных учреждений к сельскохозяйственному производству. Началась их очередная реорганизация и переселение в сельскую местность.

В июне 1961 года Академия сельскохозяйственных наук БССР была упразднена и все научно-исследовательские учреждения республики были вновь подчинены непосредственно Министерству сельского хозяйства БССР. В связи с этим в Министерстве было организовано Управление сельскохозяйственной науки, а при нем создан Ученый совет, в состав которого вошли видные ученые республики – академики, член-корреспонденты, доктора наук, профессора, руководители научно-исследовательских институтов и вузов.

Во второй половине 50-х Белорусскому НИИ земледелия передается Ганусовская опытно-селекционная станция, организованная еще в 1928 году в деревне Ганусовщина неподалеку от Несвижа.

В связи со строительством в Белоруссии сахарных заводов, развитием промышленного свекловодства и производства белорусского сахара главное положение в тематике станции заняли исследования по селекции, семеноводству и агротехнике возделывания свеклы.

В результате напряженной и целенаправленной работы в 1978 году был районирован односемянный гибридный сорт «Ганусовский 8», который по продуктивности не уступал многосемянным сортам. А через 8 лет районирован новый одностростковый сорт сахарной свеклы «Ганусовская односемянная 55» (авторы: К. С. Девликалов, И. И. Козел, Г. А. Пращник, Я. В. Забродская).

Для исследований на легких почвах юга Белоруссии в 1956 году была организована Полеская сельскохозяйственная опытная станция на базе совхоза «Липово» Калинковичского района Гомельской области. Все земли совхоза были переданы экспериментальной базе станции.

Однако помещений для жилья и размещения лабораторий в Липово было крайне недостаточно, и в 1975 году Полеская сельскохозяйственная опытная станция перебазировалась в новый благоустроенный поселок Криничное Мозырского района.

На полях станции были выполнены длительные исследования сотрудниками Института земледелия.

Доктор сельскохозяйственных наук Г. Д. Белов разработал систему обработки песчаных и супесчаных почв в Полесье. Доктор сельскохозяйственных наук И. А. Кунцевич – систему удобрений под озимую рожь. Кандидаты сельскохозяйственных наук З. М. Глушина, Н. Ф. Надточаев разработали технологию возделывания кукурузы в Гомельской зоне.

Были также разработаны системы применения удобрений на выработанных торфяниках и система коренного улучшения естественных угодий в пойме реки Припять: посев различных трав и травосмесей, применение минеральных удобрений.

В середине 60-х годов в организационной и научной деятельности Института произошли важные изменения. В целях улучшения материально-технической базы БелНИИЗа по решению ЦК КПБ и Совета Министров БССР в 1963–1964 годах был построен научный городок на северной окраине города Жодино Минской области. По индивидуальному проекту возвели четырехэтажный лабораторный корпус с общей рабочей площадью 3400 квадратных метров. Это было почти в четыре раза больше той площади, что занимал Институт в Минске. На территории городка построили 5 жилых домов на 240 квартир. Здесь же возвели сад-ясли, столовую и гараж для автомашин и сельхозтехники.

Летом 1964 года Институт земледелия был перебазирован из Минска в Жодино. За счет части земель экспериментальной базы «Заречье» Института животноводства для БелНИИЗа была создана экспериментальная база «Жодино», которая находится в двух километрах от Института. В 1964 году база имела 2753 га земли.

Впервые за всю историю аграрной науки треть научных работников могли проводить не только лабораторные, но и полевые опыты вблизи основной лабораторной базы НИИ. Это имело важное значение для повышения теоретического уровня и результативности выполняемых исследований.

На второй год после перебазирования Института земледелия в Жодино в его структуре было 16 отделов и лабораторий. В них работало 162 научных и научно-технических сотрудника. В их числе: 60 старших научных



Научный городок на северной окраине города Жодино



**Мухин Николай Дмитриевич,
Герой Социалистического Труда, селекционер**

сотрудников и 62 младших, академик и член-корреспондент АН БССР, 6 докторов сельскохозяйственных наук, 5 из них имели звание профессора.

Директором БелНИИЗа был академик В. И. Шемпель. Директором по научной части в 1961 году назначили профессора Н. Д. Мухина.

В 1965 году в экспериментальных базах Института земледелия получен урожай зерновых и зернобобовых культур на площади 6818 га в среднем по 19,7 центнера с гектара, картофеля с площади 1233 га – по 140 ц/га, сена многолетних трав – 34,4 центнера. Чистая прибыль

составила 961 тыс. рублей. Наиболее высокие урожаи получила экспериментальная база «Устье». Средняя урожайность зерновых там составила 27,3 центнера с гектара, картофеля – 172 ц/га и сена многолетних трав – по 60 центнеров.

К 1966 году в Белоруссии сложились благоприятные условия для интенсификации сельского хозяйства. К этому времени на полную мощность уже работал Солигорский калийный комбинат, начали выпускать удобрения Гродненский азотно-туковый завод, Гомельский химический завод фосфорных удобрений. В Витебской области приступили к строительству завода по выпуску доломитовой муки.

Селекционно-семеноводческая работа завершилась в 1966–1975 годах передачей в Госсортсеть и районированием ряда сортов зерновых, крупяных и зернобобовых культур, многолетних трав, льна, корнеплодов.

Выведен и районирован сорт озимой ржи «Белта» (Н. Д. Мухин, Н. Ю. Семенова, Н. А. Соколова, Т. И. Пугачева). Сорт «Белта» в 1976 году занимал 1076 тысяч га и был районирован не только в Белоруссии, но и в ряде областей России, Украины и в Германской Демократической Республике.

Экспериментальные базы Института земледелия были не только местом проведения полевых опытов (а под ними в 1970 году было занято 995 га, или 7,3 % пашни), но и значительно улучшили технологию выращивания сельскохозяйственных культур. Так, в 1970 году урожайность зерновых и зернобобовых культур возросла по сравнению с 1966 годом на 143 % и составила 25,1 центнера с гектара. Урожайность картофеля на конец пятилетки возросла на 24 % и составила 197,7 центнера.

В среднем со всей площади посева в 1970 году получен урожай зерновых в хозяйстве «Аннополь» – 30,2 центнера с гектара, «Боровляны» – 42,8 центнера, «Ганусово» – 21,3 ц/га, «Жодио» – 25,3 ц/га, «Зазерье» – 23,8 ц/га, «Липово» – 20,8 ц/га и «Устье» – 41,6 центнера с гектара.



Селекционное поле ржи

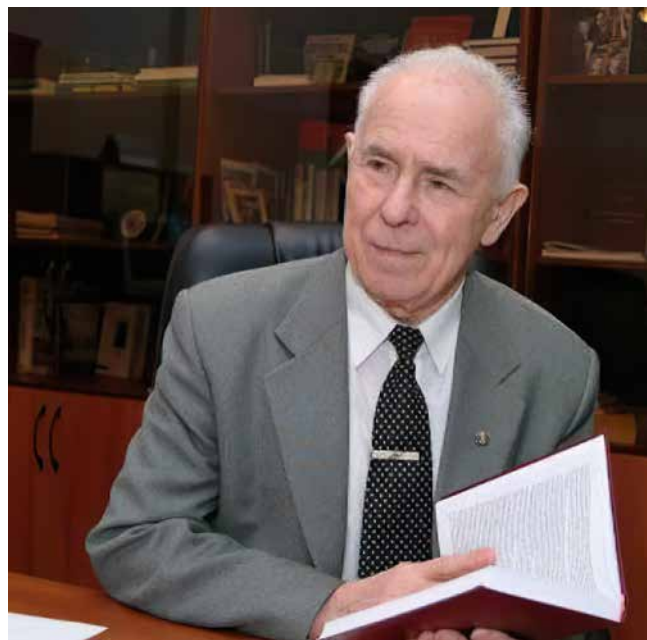
С апреля 1973 года по май 1974-го Институтом земледелия руководил доктор биологических наук, профессор Виктор Степанович Шевелуха. До назначения в Институт он работал заведующим кафедрой растениеводства Белорусской сельскохозяйственной академии. Виктор Степанович быстро освоился с новой работой. Его подход к руководству коллективом и исследовательским процессом, общение с людьми отличались от медлительно-обстоятельного стиля Виктора Ивановича. Решение методологических и кадровых вопросов, как правило, проходило быстро, порой на ходу. Новый директор задал необычно ускоренный темп работы и жизни в Институте земледелия, который сохранялся длительное время.

Стиль работы нового директора был замечен и в ЦК КПБ. В. С. Шевелуху утвердили на должность секретаря ЦК КПБ по сельскому хозяйству.

Коллективом научных сотрудников Института земледелия (руководители – В. И. Шемпель, М. П. Шкель, В. С. Шевелуха, П. Е. Прокопов, Н. И. Кривеня, Г. Д. Белов, А. Е. Осин, И. В. Филиппенко) была разработана технология получения 40–50 центнеров зерна с гектара в посевах зерновых озимых и яровых колосовых культур на дерново-подзолистых суглинистых и супесчаных, подстилаемых моренным суглинком почвах, при себестоимости 1 ц зерна 3,5–4,5 руб. Разработанная технология передана Министерству сельского хозяйства БССР для внедрения в производство.

Интенсивная технология дала щедрые плоды. В 1975 году более 30 центнеров зерна с гектара собрали 119 хозяйств. В 1976 году 26 районов собрали зерна свыше 30 центнеров с гектара. В 96 хозяйствах урожай составил свыше 40 центнеров с гектара. А в колхозах «Оснежицкий» Пинского района и «Рассвет» Новогрудского, в совхозе «Брилево» Гомельского района урожайность достигла цифры 50 и выше.

В июне 1974 года решением бюро ЦК КПБ директором Института земледелия был назначен кандидат



**Виктор Степанович Шевелуха,
доктор биологических наук, профессор**

экономических наук Самсонов Владимир Павлович. До этого он занимал должность первого заместителя Министра сельского хозяйства БССР. Владимир Павлович прослужил в должности директора Института земледелия 25 лет. Защитил докторскую диссертацию, стал академиком ААН Беларуси.

В 70-е годы экспериментальные базы Института являлись рентабельными и по культуре земледелия – передовыми. Опытные поля ежегодно посещали многие специалисты, руководители колхозов и совхозов республики. На опытных станциях и экспериментальных базах проводились семинары по важнейшим вопросам земледелия и растениеводства.

Общая площадь сельхозугодий экспериментальных баз в 1976 году составляла 19.729 га, в том числе пашни – 14.188 га. Средний урожай зерновых с площади



Селекционное поле тритикале

3770 га составил 36,5 центнера с гектара (в 1970-м было 28,9 центнера). Чистый доход возрос с 1563 тыс. руб. в 1970 г. до 3013 тыс. руб. в 1976 г.

Важным разделом исследований Института является разработка эффективных методов селекции и создания высокоурожайных и высококачественных сортов и гибридов сельскохозяйственных культур, отвечающих требованиям интенсивного земледелия, и разработку сортовой агротехники их возделывания. Предусматривается выведение и передача в Государственное испытание сортов озимой пшеницы, ржи, ярового ячменя, овса с урожайностью до 60–80 центнеров с гектара. Зерновые культуры должны быть устойчивыми к полеганию, болезням и вредителям; отличаться высокими биохимическими и технологическими свойствами продукции (руководитель – доктор сельскохозяйственных наук Н. Д. Мухин, кандидаты сельскохозяйственных наук С. И. Гриб, М. А. Кадыров).

Сорт озимой ржи «Белта» в 1977 году занимал в СССР 1083 тыс. га. Из них в БССР – 724 тыс. га. В этом же году завершено испытание и передача в Государственное сортоиспытание двух новых тетраплоидных сортов озимой ржи: «Юбилейная» и «Гибрид-67», а также нового сорта озимой пшеницы «Зарница». Выведен, прошел Государственное сортоиспытание и районирован в 1977 году тетраплоидный сорт гречихи «Искра» (А. М. Дорофеева, Н. Д. Мухин, С. Д. Лаврукович, Е. Д. Горина, С. И. Тишков).

В декабре 1977 года «за заслуги в развитии сельскохозяйственной науки, создании новых сортов зерновых и зернобобовых культур и внедрении достижений науки в производство» Белорусский научно-исследовательский

институт земледелия награжден орденом Трудового Красного Знамени.

Весь послевоенный период (1946–1976) в Институте работал Ученый совет по присуждению ученых степеней доктора и кандидата сельскохозяйственных наук по земледелию, агрохимии, почвоведению, растениеводству, селекции и защите растений. За эти годы деятельности Института защищены и утверждены ВАК 15 докторских и 150 кандидатских диссертаций.

С 2001 года Белорусский научно-исследовательский институт земледелия и кормов (так он именовался с 1989 года) работал по четырем программам: Государственная научно-техническая программа «Агрокомплекс», Государственная программа импортозамещения, программа фундаментальных исследований и Государственная программа «Создание национально-генетического фонда хозяйственно полезных растений».

С 1999 года директором Института назначен доктор сельскохозяйственных наук М. А. Кадыров.

В связи с реорганизацией Академии аграрных наук Беларуси **в 2002 году** Институт земледелия и кормов вошел в состав Отделения аграрных наук Национальной академии наук Беларуси и переименован в **Институт земледелия и селекции НАН Беларуси**.

В апреле 2006 года Указом Президента Республики Беларусь на базе Института земледелия и селекции был создан **Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по земледелию**. Возглавляет Центр доктор сельскохозяйственных наук, профессор, член-корреспондент НАН Беларуси Привалов Федор Иванович.



Гриб Станислав Иванович,
академик НАН Беларуси



Самсонов Владимир Павлович,
академик НАН Беларуси

Историческая справка
РУП «Научно-практический центр
Национальной академии наук Беларуси по земледелию»

* * *

Научно-практический центр НАН Беларуси по земледелию является ведущей научно-исследовательской организацией Республики Беларусь в области земледелия, растениеводства, селекции и семеноводства сельскохозяйственных растений. Разработаны и постоянно совершенствуются современные подходы и направления исследований в данной области. Своими разработками в области прикладных и фундаментальных исследований центр вносит значительный вклад в обеспечение продовольственной безопасности республики.

* * *

В состав Научно-практического центра в качестве дочерних предприятий входят 6 научно-исследовательских организаций (Институт почвоведения и агрохимии, Институт защиты растений, Институт мелиорации, Полесский институт растениеводства, Институт льна, Опытная научная станция по сахарной свёкле), а также производственное сельскохозяйственное предприятие РУП «Шпьяны-АСК». Центр также осуществляет координацию научно-практической деятельности двух зональных институтов и шести областных сельскохозяйственных опытных станций.

* * *

В настоящее время в Научно-практическом центре по земледелию функционирует 15 научных лабораторий и вспомогательных подразделений, где работают 287 сотрудников (из них 1 академик, 2 член-корреспондента НАН Беларуси, 6 докторов наук, 45 кандидатов наук, 6 профессоров, 16 доцентов).

Центр по земледелию осуществляет подготовку научных кадров высшей квалификации в аспирантуре и докторантуре по трем специальностям: 06.01.01 – Общее земледелие; 06.01.05 – Селекция и семеноводство сельскохозяйственных растений; 06.01.09 – Растениеводство.

Также в центре действует совет по защите диссертаций на соискание ученых степеней доктора и кандидата наук.

* * *

В РУП «Научно-практический центр НАН Беларуси по земледелию» ведется работа по селекции 38 видов сельскохозяйственных растений, производство оригинальных семян около 140 районированных сортов. За период с 1965 по 2021 г. селекционерами центра созда-



Привалов Федор Иванович,
член-корреспондент НАН Беларуси

но 460 сортов зерновых, зернобобовых, технических и крупяных культур. В 2020 г. на полях республики возделывались 157 сортов сельскохозяйственных растений селекции Научно-практического центра по земледелию, что составляет более 80 % посевных площадей, а отечественные сорта озимой ржи, овса, кормового ячменя, яровой пшеницы и люпина занимают более 90 %. Все зарегистрированные сорта имеют высокий уровень урожайности: у зерновых – более 100 ц/га, рапса и зернобобовых культур – до 50 ц/га, и успешно конкурируют с лучшими достижениями зарубежной селекции.

* * *

Коллекционный фонд семян генетических ресурсов зерновых, зернобобовых, крупяных, кормовых, масличных культур, сахарной свеклы и льна Научно-практического центра НАН Беларуси по земледелию насчитывает 43,9 тыс. образцов (47 культур, 356 родов, 702 вида). Данные коллекции уникальны по своему составу и объявлены научным объектом, являющимся Национальным достоянием (постановление Совета Министров Республики Беларусь от 14.12.2012 г. № 1152), и включены в Государственный реестр научных объектов, которые составляют Национальное достояние, под реестровым номером 7.



Светлой памяти ТРЕПАШКО ЛЮДМИЛЫ ИВАНОВНЫ

15 сентября 2021 г. ушла из жизни доктор биологических наук, профессор Трепашко Людмила Ивановна.

Людмила Ивановна родилась **4 февраля 1946 г.** в д. Капустино Воложинского района Минской области. В **1972 г.** окончила Ленинградский сельскохозяйственный институт по специальности агроном по защите растений. В **1973–1978 гг.** занималась исследованиями по биологическому обоснованию системы защиты семенных посевов многолетних злаковых трав на мелиорированных почвах Белорусского Полесья. В процессе работы она овладела методами систематики малоизученных групп насекомых и клещей, описала новый вид для науки. В **1980 г.** Людмиле Ивановне присуждена ученая степень кандидата биологических наук по специальности «энтомология». Ученый работала над усовершенствованием интегрированной системы защиты ячменя от вредителей и в **1999 г.** успешно защитила докторскую диссертацию по специальности «защита растений». **С 1999 по 2020 г.** Л. И. Трепашко возглавляла лабораторию энтомологии РУП «Институт защиты растений».

Ею впервые разработана концепция и раскрыта теоретическая сущность системы управления энтомоценозом, методы учета экономической, энергетической эффективности и экологической безопасности технологий по защите растений от вредных организмов, выявлены факторы, влияющие на формирование динамики численности популяций доминантных видов фитофагов. На основании полученного материала подготовлена система краткосрочного и многолетнего прогнозирования развития растений, численности и вредоносности фитофагов, логические и математические модели многолетнего прогноза изменения фитосанитарной ситуации агроценозов под воздействием антропогенных факторов. Впервые разработаны принципы оценки экологической безопасности средств, методов и технологий защиты растений от вредных организмов для окружающей среды и методики расчета интегральных показателей по оценке вредоносности насекомых, расчету экономических порогов вредоносности и эколого-экономических порогов целесообразности применения инсектицидов.



Результаты научных исследований опубликованы **более чем в 200 научных трудах.**

Людмилой Ивановной Трепашко сформирована школа энтомологов, и под ее руководством успешно защищено **7 кандидатских диссертаций.**

Она активно участвовала в развитии международных научных связей, являясь руководителем и участником совместных исследований с Калифорнийским университетом в Дейвисе, Институтом кукурузы Сербии и Черногории, Литовским институтом земледелия, с Польским институтом биологии и охраны окружающей среды, Поморской педагогической академией, Всероссийским институтом защиты растений, была научным руководителем программ различного уровня.

Людмила Ивановна Трепашко являлась председателем совета по защите диссертаций

К 01.53.01 по специальности 06.01.07. – защита растений, членом совета по защите диссертаций Д 01.34.01 при Институте микробиологии НАН Беларуси, председателем постоянной комиссии по интегрированной защите ВПРС МОББ, являлась членом экспертного совета БРФФИ, членом энтомологического общества Беларуси, главным редактором сборника научных трудов «Защита растений», членом редакционной коллегии журнала «Земледелие и защита растений» и «АгроФорум».

За многолетний труд и достигнутые успехи в научной деятельности Людмила Ивановна неоднократно отмечена почетными грамотами Президиума НАН Беларуси, Научно-практического центра НАН Беларуси по земледелию, Белорусского республиканского фонда фундаментальных исследований, Института защиты растений.

Людмила Ивановна Трепашко пользовалась заслуженным авторитетом и признанием среди ученых как в Беларуси, так и за ее пределами. Имея большой опыт работы на руководящей должности, Людмила Ивановна всегда корректно относилась к своим подчиненным, умела выслушать и дать мудрый совет. Она обладала высокой энергией мысли и действий.

Светлая память о Людмиле Ивановне Трепашко навечно сохранится в сердцах ее коллег и учеников!

Коллектив Института защиты растений

ОПЕРЕЖАЙТЕ

В ИННОВАЦИЯХ ВМЕСТЕ С «АВГУСТОМ»



Трехкомпонентный стробилуринсодержащий системный протравитель с ростостимулирующим эффектом для обработки семян зерновых культур

Преимущества:

- отличный контроль основного комплекса патогенов;
- надежное подавление развития внутренней и наружной семенной инфекции;
- длительная защита от почвенной и ранней аэрогенной инфекции;
- снижение риска возникновения резистентности у патогенов;
- стимулирование прорастания семян, формирование дружных и здоровых всходов, мощной корневой системы.

Оплот[®] Трио

дифеноконазол, 90 г/л
+ тебуконазол, 45 г/л
+ азоксистробин, 40 г/л



ЗАО «Август-Бел»

Тел.: (01713) 938-00

По вопросам приобретения
обращаться по
тел.: (017) 306-01-08,

применения –
тел.: (017) 306-01-09

avgust.com

agro.basf.by

контакты



НОВИНКА



BASF

We create chemistry

Ревистар® Топ

Создан, чтобы превзойти!

- ▶ Лучший профилактический и лечебный контроль септориоза в классе сопоставимых фунгицидов;
- ▶ Высокая эффективность в широком диапазоне температур. Ревистар® Топ работает уже при 5°C;
- ▶ Сохраняет эффективность при обильных осадках и сильной солнечной инсоляции;
- ▶ Эффективен даже против штаммов возбудителя септориоза, устойчивых к обычным триазолам;
- ▶ Полное отсутствие риска фитотоксичности характерного «жестким» азолам;
- ▶ Широчайшая из известных экобезопасность, два компонента Ревистар® Топ зарегистрированы практически на всех сельскохозяйственных культурах в разных странах мира.