

# Земледелие и Защита растений

№ 2 (111)  
2017

Научно-практический  
журнал



**Maister®**  
пауэр

## Мощная энергия в ваших руках

Maister® Пауэр – новое поколение  
«страховых» гербицидов

- Максимальный контроль широкого спектра сорняков – более 130 видов (пырей, виды осота, марь, горец вьюнковый и др.)
- Наличие почвенного действия
- Безопасен для культуры
- Новая препаративная форма

Беларусь, 220089,  
г. Минск, пр-т Дзержинского, 57,  
офис 54



Science For A Better Life

# Земледелие и Защита растений

Научно-практический журнал

№ 2 (111)

март-апрель 2017 г.

Периодичность – 6 номеров в год

Издается с 1998 г.

Agriculture and plant protection  
Scientific-Practical Journal

№ 2 (111)

March-April 2017

Periodicity – 6 issues per year

Published since 1998

## ГЛАВНЫЙ РЕДАКТОР:

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

## СОВЕТ УЧРЕДИТЕЛЕЙ:

**В.В. Лапа,** директор *РУП «Институт почвоведения и агрохимии»*, академик НАН Беларуси;

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

**И.С. Татур,** директор *РУП «Опытная научная станция по сахарной свекле»*, кандидат с.-х. наук;

**С.А. Турко,** генеральный директор *РУП «НПЦ НАН Беларуси по картофелеводству и плодоовощеводству»*, кандидат с.-х. наук;

**В.А. Самусь,** главный научный сотрудник *РУП «Институт плодоводства»*, доктор с.-х. наук;

**А.И. Чайковский,** директор *РУП «Институт овощеводства»*, кандидат с.-х. наук;

**А.В. Пискун,** директор *ГУ «Главная государственная инспекция по семеноводству, карантину и защите растений»*;

**Л.В. Сорочинский,** директор *ООО «Земледелие и защита растений»*, доктор с.-х. наук, зам. главного редактора

## В НОМЕРЕ Агротехнологии

✍ Тиво П.Ф., Саскевич Л.А., Казакевич П.Н., Бут Е.А. 3  
Приемы снижения содержания нитратов в многолетних травах

✍ Буйный А.В. 7  
Влияние гиббереллина на морфогенез и урожайность растений томата

## Защита растений

✍ Жуковский А.Г., Буга С.Ф., Крупенько Н.А., Жук Е.И., 9  
Радына А.А., Поплавская Н.Г., Лешкевич В.Г., Радивон В.А., Бурнос Н.А., Халаев А.Н., Жуковская А.А.  
Фитопатологическая ситуация в посевах зерновых культур на территории Республики Беларусь

## IN THE ISSUE Agrotechnologies

✍ Tivo P.F., Saskevich L.A., Kazakevich P.N., But 3  
E.A. Techniques of nitrates content decrease in perennial grasses

✍ Buyny A.V. 7  
Influence of gibbereline on morphogenesis and tomato Plant protection

## Plant protection

✍ Zhukovsky A.G., Buga S.F., Krupenko N.A., 9  
Zhuk E.I., Radyna A.A., Poplavskaya N.G., Leshkevich V.G., Radivon V.A., Burnos N.A., Khalaev A.N., Zhukovskaya A.A. Phytopathological situation in grain crops on the territory of the Republic of Belarus

- |  |   |  |
|--|---|--|
| <p>✍ <i>Бойко С.В., Трепашко Л.И.</i> Феромониторинг озимой совки (<i>Agrotis segetum</i> Den.&amp;Schiff.) с учетом биологии ее развития в Беларуси</p> <p>✍ <i>Колесник С.А., Сташкевич А.В.</i> Санкор защитит кукурузу от сорняков</p> <p>✍ <i>Шкляревская О.А.</i> Сроки и нормы внесения гербицида почвенного действия на основе имазапира в борьбе с борщевиком Сосновского</p> <p>✍ <i>Корпанов Р.В.</i> Особенности применения гербицида Пульсар SL в посевах люпина узколистного</p> <p>✍ <i>Жоров Д.Г., Синчук О.В., Буга С.В.</i> Люпиновая тля (<i>Macrosiphum albifrons</i>) – новый для Беларуси опасный вредитель и переносчик вирусных заболеваний люпина</p> <p>✍ <i>Ключевич М.М., Столяр С.Г.</i> Влияние протравливания семян проса на развитие болезней и урожайность культуры в Полесье Украины</p> <p>✍ <i>Дудченко Т.В., Целинко Л.Н.</i> Влияние уровня засоренности посевов риса на урожайность</p> <p>✍ <i>Терлецкая Н.Ф.</i> Распространенность и вредоносность мучнистой росы гороха в условиях белорусского Полесья</p> | <p>13</p> <p>18</p> <p>21</p> <p>24</p> <p>26</p> <p>28</p> <p>31</p> <p>33</p> | <p>✍ <i>Boiko S.V., Trepashko L.I.</i> Turnip moth (<i>Agrotis segetum</i> Den.&amp;Schiff.) pheromone monitoring considering the biology of its development in Belarus</p> <p>✍ <i>Kolesnik S.A., Stashkevich A.V.</i> Sancor will protect corn against weeds</p> <p>✍ <i>Shklyarevskaya O.A.</i> Periods and rates of soil-action herbicides based on imazapyr application to control cow parsnip (<i>Heracleum Sosnowskiy Manden</i>)</p> <p>✍ <i>Korpanov R.V.</i> Peculiarities of the herbicide Pulsar SL application in blue lupine crops</p> <p>✍ <i>Zhorov D.G., Sinchuk O.V., Buga S.V.</i> Lupine aphid (<i>Macrosiphum albifrons</i>) – a new dangerous for Belarus pest and a vector of virus lupine diseases</p> <p>✍ <i>Klyuchevich M.M., Stolyar S.G.</i> Influence of millet seeds treatment on diseases severity and the crop yield in the forest districts of Ukraine</p> <p>✍ <i>Dudchenko T.V., Tselinko L.N.</i> Influence of rice infestation level on yield</p> <p>✍ <i>Terletskaaya N.F.</i> Powdery mildew incidence and harmfulness in peas under conditions of belarusian Wodlands</p> |
|--|---|--|

#### Картофелеводство

- |   |           |   |
|---|-----------|---|
| <p>✍ <i>Турко С.А., Маханько В.Л., Пискун Г.И., Фицуро Д.Д.</i> Основные элементы технологии выращивания экологически чистого картофеля</p> | <p>36</p> | <p>✍ <i>Turko S.A., Makhanko V.L., Piskun G.I., Fitsuro D.D.</i> Main elements of ecologically pure potato growing technology</p> |
|---|-----------|---|

#### Овощеводство

- |   |                               |  |
|---|-------------------------------|--|
| <p>✍ <i>Степура М.Ф., Пась П.В., Провоторова О.С., Лоско В.В.</i> Влияние нового отечественного удобрения-мелиоранта комплексного «Фото Мест» на морфометрические параметры растений овощных и бахчевых культур в рассадный период</p> <p>✍ <i>Сачивко Т.В., Босак В.Н.</i> Особенности селекции и характеристика новых сортов фасоли овощной</p> <p>✍ <i>Князюк О.В., Козак В.В.</i> Влияние пространственного размещения растений на урожайность капусты брюссельской</p> | <p>40</p> <p>43</p> <p>44</p> | <p>✍ <i>Stepuro M.F., Pasj P.V., Provotorova O.S., Losko V.V.</i> The influence of a new local fertilizer-meliorant complex "Photo Mest" on morphometric parameters of vegetable and cucurbital crops during seedlings period</p> <p>✍ <i>Sachivko T.V., Bosak V.N.</i> Peculiarities of breeding and characteristics of new varieties of vegetable beans</p> <p>✍ <i>Knyazyuk O.V., Kozak V.V.</i> Influence of space plants location on Brussels sprouts yield</p> |
|---|-------------------------------|--|

#### Информация

- |   |                     |  |
|---|---------------------|--|
| <p>✍ Привалов Федор Иванович (к 60-летию со дня рождения)</p> <p>✍ Научное наследие выдающегося селекционера (к 110-летию со дня рождения профессора Н.Д. Мухина)</p> | <p>46</p> <p>49</p> | <p>✍ <i>Privalov Fiodor Ivanovich</i> (to the 60-th Anniversary from Birth)</p> <p>✍ Scientific inheritance of a significant breeder (to the 110-th Anniversary from Birth of the Professor N.D. Mukhin)</p> |
|---|---------------------|--|

#### Potato growing

#### Vegetable growing

#### Information

**Журнал "Земледелие и защита растений"**  
**(до 01.01.2013 – "Земляробства і ахова раслін")**  
**входит в перечень ВАК Беларуси для публикации**  
**научных трудов соискателей ученых степеней**

УДК 633.2/3:546.175

## Приемы снижения содержания нитратов в многолетних травах

П.Ф. Тиво, доктор с.-х. наук, Л.А. Саскевич, старший научный сотрудник,  
П.Н. Казакевич, научный сотрудник, Е.А. Бут, младший научный сотрудник  
Институт мелиорации

(Дата поступления статьи в редакцию 19.01.2017 г.)

*В статье на основании результатов собственных исследований и обобщения литературных данных приведена информация о зависимости содержания нитратов в кормах от различных факторов. При этом указывается, что накопление этих соединений в растениях значительно усиливается из-за дисбаланса элементов питания. Меньше их имеется при использовании для подкормки многолетних трав медленнодействующих азотных удобрений. Наоборот, на фоне аммиачной селитры содержание нитратов в растениях возрастает. Проявляется здесь и существенное влияние погодных условий. Установлена также суточная динамика содержания нитратов: минимальное их количество содержится при уборке трав в вечернее время.*

### Введение

В связи с увеличением доз азотсодержащих удобрений, особенно жидкого навоза и животноводческих стоков, серьезные опасения вызывает проблема содержания нитратов в кормах. В пищеварительном тракте животных нитраты при наличии легкодоступных источников энергии (сахара, крахмал) через ряд промежуточных соединений восстанавливаются до аммиака. Однако часть нитратов может превратиться в нитриты, обладающие высокой токсичностью. В крови последние взаимодействуют с гемоглобином, образуя метгемоглобин, который не способен переносить кислород к органам животных из-за окисления двухвалентного железа в трехвалентное. Если 60 % от всего количества гемоглобина превратится в метгемоглобин, то тканевое дыхание затрудняется и животные погибают [1–3].

Вместе с тем, нет пока единого мнения о предельно допустимой концентрации (ПДК) нитратов. Одни называют её равной 0,31 % [4], другие [5] – 0,5 %  $\text{NO}_3$ , третьи [6] – 1 %, или соответственно 3100, 5000, 10000 мг/кг сухого вещества корма. В нашей республике ПДК нитратов таковы: в зеленой массе трав и кукурузы, силосе и сенаже – 500 мг, сене – 1000, в искусственно высушенных кормах – 2000 мг/кг [7]. При оценке содержания нитратов в растительной продукции нужно иметь в виду, что различные авторы выражают его по-разному. Одни из них называют таким показателем  $\text{NO}_3$ , другие –  $\text{N-NO}_3$ , третьи –  $\text{KNO}_3$ . Чтобы привести их к общему знаменателю, нужно запомнить, что 1 мг  $\text{N-NO}_3$  соответствует 4,43 мг  $\text{NO}_3$  или 7,21 мг  $\text{KNO}_3$ . Не зная этого, можно прийти к ошибочным суждениям в отношении качества кормов.

На основании обобщения результатов исследований Г.А. Богданов пришел к выводу [8], что количество 0,65–1,0 г нитратов в расчете на 1 кг живой массы крупного рогатого скота является токсичным. Сублетальной считают дозу, равную 0,45–0,88 %  $\text{NO}_3$ , или 0,1–0,2  $\text{N-NO}_3$  в сухом веществе рациона. При этом снижается молочная продуктивность коров и прирост живой массы молодняка, нарушается воспроизводительная способность, что особенно проявляется при недостаточном энергетическом, протеиновом и А-витаминном питании. Высокая концентрация нитратов может влиять также на активность ферментов пищеварительной системы, деятельность щитовидной железы, работу сердца, центральную нервную систе-

*The article based on the results of its own research and summarize published data provides information about the dependence of the nitrate content of the various factors. This indicates that the accumulation of these compounds in plants is greatly enhanced due to the imbalance of power elements. Under them there using to feed perennial grasses slow-acting nitrogen fertilizer. Conversely, on the background of ammonium nitrate, especially increasing content of nitrates in plants. It is shown here and the significant influence of weather conditions. Installed as the daily dynamics of nitrate content: a minimum of the number occurs in harvesting herbs in the evening.*

му [1, 2, 9]. Ухудшается также и качество молока, так как в нем возрастает концентрация  $\text{NO}_3$  [10–11]. Снижение количества азота нитратов до уровня 0,07 % в сухой массе рациона улучшает ситуацию [4]. Возникают проблемы и с откормочным скотом, если их рационы содержат 0,83 и 1,78 % нитратов в сухом веществе. В этих условиях у животных снижается аппетит и потребление основных питательных веществ, изменяется биохимический состав крови [12].

Токсичность нитратов в сильной степени зависит от общего уровня и полноценности кормления животных. Исследователи Германии указывают, что при достаточном обеспечении легкопереваримыми углеводами крупный рогатый скот без вреда потребляет значительное количество  $\text{NO}_3$ . Наоборот, в условиях недостаточного уровня энергетического питания негативные последствия возможны даже при содержании в сухом веществе рациона 0,3–0,5 % нитратов. Очень чувствительны к высокой концентрации  $\text{NO}_3$  беременные и больные животные, а также телята до 6 месяцев. Следовательно, вопрос о ПДК нитратов должен решаться с учетом условий кормления, состояния здоровья животных и их возраста [1, 13].

Как известно, значительное содержание этих соединений отмечается в многолетних травах при внесении повышенных доз азота [14–17]. На накопление их в растениях, по-видимому, влияют и другие факторы. Для выяснения этих вопросов нужны дополнительные исследования. Сложность данной проблемы заключается ещё и в том, что ряд сельскохозяйственных культур способны в случае необходимости превращать в нитраты аммиак, который в повышенных количествах более вреден, чем  $\text{NO}_3$  [18].

### Методика и условия проведения исследований

Полевые опыты проводили в Пружанском районе на дерново-подзолистой супесчаной и торфяно-глеевой почвах. Последняя характеризовалась следующими данными: рН в KCl – 5,0, гидролитическая кислотность – 36 мг-экв, содержание подвижных форм фосфора – 470 мг, калия – 350 мг/кг почвы, степень насыщенности основаниями – 71 %, количество валового азота,  $\text{P}_2\text{O}_5$ ,  $\text{K}_2\text{O}$ , CaO соответственно 2,4; 0,45; 0,14; 2,2 %.

Пахотный слой дерново-подзолистой супесчаной почвы содержал гумуса 2,6 %, общего азота – 0,11, подвижных форм фосфора, калия, магния, цинка, меди, бора со-

ответственно 350, 215, 36, 5,3, 3,8, 0,4 мг/кг; молибдена и кобальта – следы. Гидролитическая кислотность – свыше 3 мг-экв на 100 г почвы, рН солевой вытяжки – около 5,0, степень насыщенности основаниями на уровне около 60 %. Доза фосфора и калия здесь составляла P<sub>45</sub>K<sub>90</sub>, что в 2 раза меньше, чем на торфяно-глеевой почве.

Погодные условия за время проведения полевых опытов существенно различались. В первый год исследований за вегетационный период выпало на 102 мм осадков больше средней многолетней нормы. В этой связи объемная влажность пахотного слоя дерново-подзолистой по-

чвы не опускалась ниже 10 % за исключением мая, когда она уменьшилась в два раза. На торфяно-глеевой почве этот показатель составлял 44–58 %. Следующий год был относительно сухим, недобор атмосферных осадков достиг 105 мм. Еще сильнее дефицит влаги ощущался на 3-й год исследований. Так, объемная влажность пахотного слоя (0–30 см) супесчаной почвы в июне–августе находилась в пределах 5,0–4,5 % против 56,6–36,6 % на торфяно-глеевой. Кроме того, в первом случае еще более сухим был подпахотный слой. На торфяно-глеевой почве наблюдалась обратная тенденция. Из-за недостатка вла-

**Таблица 1 – Содержание нитратов в многолетних травах разных лет пользования на дерново-подзолистой супесчаной почве**

Вариант	Количество NO <sub>3</sub> в сухой массе, мг/кг			
	травы 1-го г. п.	травы 2-го г. п.	травы 3-го г. п.	среднее
P <sub>45</sub> K <sub>90</sub> (фон)	550	513	1498	853
Фон + Naa180	5492	839	4298	3543
Фон + Nm180	3723	778	1983	2161
Фон + Na180	3162	739	3425	2442
Фон + Ns180	3090	708	1271	1690
Naa180 + Mo	4849	743	1285	2292
Naa180 + Co	4835	702	1191	2243
Naa180 + Co, Mo, Cu	4660	627	1437	2241

Примечание – Naa – аммиачная селитра, Nm – мочевины, Na – сульфат аммония, Ns – азотносерокальциевое удобрение.

**Таблица 2 – Содержание нитратов в многолетних травах на торфяно-глеевой почве, мг/кг сухой массы**

Вариант	Количество NO <sub>3</sub> по укосам на фоне N <sub>180</sub>			Среднее
	I	II	III	
<b>Кострец безостый 1-го г. п.</b>				
P <sub>90</sub> K <sub>180</sub> (фон)	832	1445	631	969
Фон + Naa	955	3020	3401	2459
Фон + Nm	2138	3236	1202	2192
Фон + Na	1862	3162	2692	2572
Фон + Ns	1175	1259	2884	1773
<b>Кострец безостый 2-го г. п.</b>				
P <sub>90</sub> K <sub>180</sub> (фон)	549	589	977	705
Фон + Naa	1964	4786	1905	2885
Фон + Nm	501	3020	1773	1751
Фон + Na	2435	4571	1373	2793
Фон + Ns	501	3890	777	1722
<b>Кострец безостый 3-го г. п.</b>				
P <sub>90</sub> K <sub>180</sub> (фон)	891	977	1479	1116
Фон + Naa	5370	4074	1738	3727
Фон + Nm	3890	1202	2291	2461
Фон + Na	6026	1000	1318	2782
Фон + Ns	3236	977	891	1701

Примечание – Обозначения те же, что и в таблице 1. Калий вносился дробно по 60 кг/га.

ги на супеси на 3-й год пользования был получен практически один укос трав.

Методика исследований общепринятая. Размер учетных делянок – 50 м<sup>2</sup> при 4-кратной повторности. Азотные туки вносили дробными дозами под каждый укос, за исключением азотно-серо-кальциевого удобрения, полученного на основе фосфогипса и мочевины, которое вносили однократно весной. Некорневая подкормка костреца безостого, согласно схеме опыта, проводилась молибдатом аммония, сернокислым кобальтом и медным купоросом из расчета 0,2, 0,3 и 0,5 кг/га соответственно.

**Результаты исследований и их обсуждение**

Из многолетних трав наименьшим содержанием NO<sub>3</sub> отличаются клевер, люцерна и другие бобовые. И наоборот, более склонны к накоплению этих соединений злаковые травостои ранних стадий развития, особенно подкормленные аммиачной селитрой в годы с засушливым вегетационным периодом. В таких условиях на фоне фосфорных и калийных туков преимущество имели медленней действующее азотно-серо-кальциевое удобрение (таблица 1–2) и применение микроэлементов. Ведущую роль здесь играет молибден, который входит в состав фермента нитратредуктаза, участвующего в восстановлении нитратов до аммонийной формы.

Не лучшим образом характеризовались злаковые травы в отношении нитратов и при внесении животноводческих стоков (таблица 3). Поэтому следует исключить их передозировку, что, прежде всего, касается осушенных торфяных почв. Причем, чем мощнее торфяной слой, тем меньше должно вноситься там азотсодержащих (минеральных или органических) удобрений (рисунок 1). Недопустим здесь и дефицит фосфора, калия и микроэлементов. В противном случае высвобождающийся азот в процессе минерализации органического вещества будет неэффективно использоваться и загрязнять окружающую среду. Нельзя допускать избыточного внесения стоков и на легкосуглинистой почве (рисунок 2).

Наряду с минеральным питанием большое значение имеет и влагообеспеченность растений. Из-за дефицита влаги многолетние травы на дерново-подзолистой супесчаной почве иногда содержат больше нитратов, чем даже на торфяно-глеевой. При этом повышение уровня грунтовых вод в последнем случае со 100 до 70 и 40 см

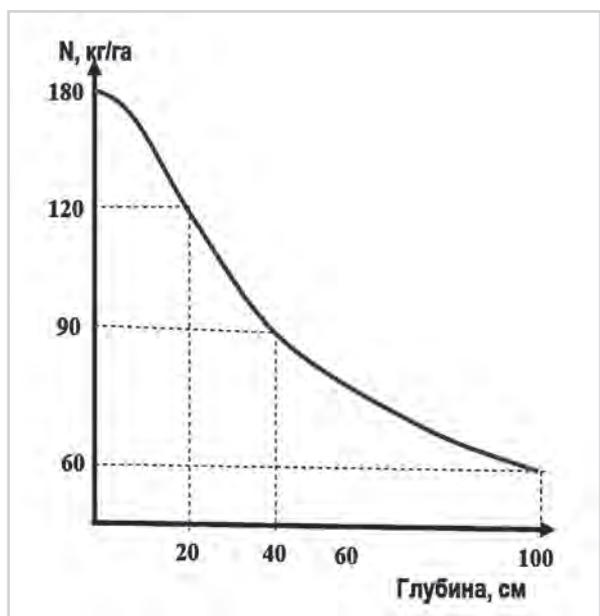


Рисунок 1 – Дозы азотных удобрений под многолетние травы в зависимости от глубины торфяных залежей

от поверхности почвы приводило к уменьшению содержания нитратов в многолетних травах соответственно на 25 и 42 %.

Отражается на наличии нитратов и технология заготовки кормов. Силосование заметно снижает количество таких соединений, хотя полностью их не устраняет [20–22]. Способствует этому и отсутствие сорных растений в посевах трав, склонных к накоплению NO<sub>3</sub>. Так, крапива двудомная и осот розовый могут содержать по 10–19 тыс. мг нитратов в 1 кг сухой массы, или в несколько раз больше, чем, например, кострец безостый.

Установлена также суточная динамика нитратов: меньше их вечером и особенно ночью. Так, по нашим наблюдениям, в 4, 10, 20 и 24 часа многолетние травы содержали NO<sub>3</sub> соответственно 2089, 3548, 2570 и 1023 мг на кг сухой массы. Поэтому для объективной оценки различных агротехнических приемов в отношении качества кормов в публикациях должно указываться время отбора проб растений для анализа.

Содержание нитратов снижается с возрастом трав. Так, в одном из наших опытов на фоне азотсодержащих удобрений в сухой массе тимopheевки луговой в фазе ку-

Таблица 3 – Влияние орошения животноводческими стоками на содержание нитратов в сухой массе трав (среднее за 4 года)

Нормы стоков в расчёте на НРК	Содержание	Пределы колебаний
<i>Торфяно-глеевая почва</i>		
Без удобрений	0,08	0,07–0,10
N <sub>300</sub> P <sub>110</sub> K <sub>200</sub>	0,52	0,35–0,62
N <sub>480</sub> P <sub>180</sub> K <sub>300</sub>	1,11	0,90–1,28
<i>Дерново-подзолистая супесчаная почва</i>		
Без удобрений	0,05	0,01–0,05
N <sub>300</sub> P <sub>110</sub> K <sub>200</sub>	0,34	0,10–0,41

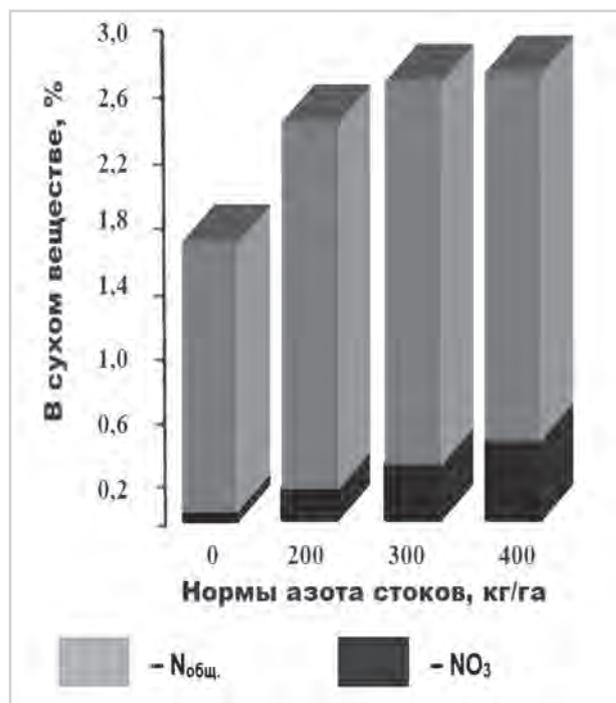


Рисунок 2 – Содержание общего азота и нитратов в многолетних травах на дерново-подзолистой легкосуглинистой почве [19]

щения содержалось 0,61 % NO<sub>3</sub>, стеблевания – 0,42 и начала колошения – 0,26 %. Проявилась эта зависимость и при внесении различных доз азота. При этом очень важно контролировать фосфорно-калийное питание растений. При его оптимизации снижается накопление нитратов в травах в 1,5 раза [23]. Наиболее эффективно в этом отношении действует калий на мощных торфяниках.

Особенно много нитратов накапливают травы в конце вегетационного периода, что, очевидно, обусловлено ослаблением фотосинтеза в растениях по мере снижения температуры. Отмеченные особенности следует иметь в виду при удобрении сенокосов и пастбищ азотом.

На качестве растительной продукции сказывается и тип почвы. При прочих равных условиях корма, заготавливаемые на торфяниках, содержат больше нитратов, чем на дерново-подзолистых почвах, что обусловлено различием их азотного режима. Органогенные почвы, как правило, богаче усвояемыми формами азота, чем минеральные. Это следует учитывать при определении норм удобрений, хотя в любом случае вносить с животноводческими стоками в процессе дождевания свыше 240–270 кг/га азота (дробными дозами) нецелесообразно даже на дерново-подзолистых почвах из-за возможного загрязнения кормов токсичными соединениями. Причем для самих растений высокая концентрация нитратов безвредна, чего нельзя сказать о животных.

Выяснилось, что накопление нитратов в растениях носит акропетальный характер, то есть количество их убывает от основания к верхней части стебля. В нашем случае в растительных образцах ежи сборной, отобранных в приземном слое (около 10 см) содержалось NO<sub>3</sub> 2521 мг/кг, или в 3,3 раза больше, чем на максимальной высоте трав (81–100 см).

Имеет значение, каким методом определяются нитраты. Так, при использовании кадмиевой колонки уровень NO<sub>3</sub> был в силосе кукурузном в 2,7, сене – в 2,5, травяной муке – в 3,2 раза больше, чем при определении по методу Грисса. Среднее положение занимал здесь экспрессный ионометрический метод, который в основном и применяется в республике на практике, хотя за рубежом отдают предпочтение кадмиевой колонке [24].

Нельзя допускать длительного хранения зеленой массы в кучах, поскольку при согревании увеличивается концентрация наиболее опасных соединений – нитритов. Поэтому в идеале она должна доставляться на ферму в течение 3-х часов после сенокоса [5].

### Заключение

Таким образом, по степени влияния различных факторов на содержание нитратов в кормах их можно расположить в такой последовательности: доза и форма азота, погодные условия, фаза развития и вид трав. Присутствие сорной растительности в посевах ухудшает качество корма из-за избыточного количества этих соединений. Содержание NO<sub>3</sub> существенно изменяется по годам наблюдений и в течение суток. При дисбалансе по фосфору и калию концентрация NO<sub>3</sub> в растениях может повышаться в 1,5 раза.

Уменьшается содержание нитратов при силосовании трав. Безусловно, меньше будет проблем с такими соединениями при возделывании многолетних бобовых трав, хотя из-за повышенных доз навозных стоков продуктив-

ное их долголетие может сократиться. Поэтому в зоне действия крупных животноводческих комплексов нередко отдается предпочтение злаковым травостоям. Имеет значение также и метод определения нитратов, чтобы составить объективную картину по наличию их в кормах.

### Литература

1. Вракин, В.Ф. Влияние нитратов на организм жвачных: обзор. информ. / В.Ф. Вракин, И.С. Ковальчук. – М.: ВНИИТЭСХ, 1984. – 69 с.
2. Хисматуллин, М.М. Изучение накопления нитратов в зеленой массе многолетних трав / М.М. Хисматуллин // *Агробиохимический вестник*. – 2010. – №3. – С. 28-29.
3. Повышение качества и эффективности использования кормов / В.Г. Игловиков [и др.]; под ред. М.А. Смургина. – М.: Колос, 1983. – 317 с.
4. Нитраты и качество продуктов растениеводства / А.П. Лешков [и др.]. – Новосибирск: Наука. Сиб. отд-ние, 1991. – 168 с.
5. Применение комплексной системы оценки кормов в растениеводстве: перевод с нем. Г.Н. Мирошниченко; под ред. и предисл. В.В. Попова. – М.: Колос, 1982. – 271 с.
6. Производство грубых кормов: в 2 кн. / Под ред. Д. Шпаара. – Торжок: ООО «Вариант»; 2002. – Книга 2. – 374 с.
7. Пономаренко, Ю.А. Безопасность кормов, кормовых добавок и продуктов питания; монография / Ю.А. Пономаренко, В.И. Фисинин, И.А. Егоров. – Минск: Эксперспектива, 2012. – 864 с.
8. Богданов, Г.А. Кормление сельскохозяйственных животных / Г.А. Богданов: – 2-е изд. перераб. и доп. – М.: Агропромиздат, 1990. – 624 с.
9. Брыло, И.В. Нитраты и воспроизводство животных / И.В. Брыло // *Современные технологии сельскохозяйственного производства: материалы XIV междунар. науч.-практ. конф.* – Гродно: ГГАУ, 2011. – Ч. 2. – С. 9–11.
10. Баранников, В.Д. Экологическая безопасность сельскохозяйственной продукции / В.Д. Баранников, Н.К. Кириллов. – М.: КолосС, 2005. – 352 с.
11. Черников, В.А. Экологически безопасная продукция / В.А. Черников, О.А. Соколов. – М.: КолосС, 2009. – 438 с.
12. Яблочкина, С.Л. Влияние рационов с различной концентрацией нитратов на продуктивность и качество мяса бычков / С.Л. Яблочкина // *НТИ и рынок*. – 1996. – №9. – С. 35–37.
13. Hein, E. Zum Nitratgehalt im Grünfütter und dessen Bedeutung für die Fütterung / E. Hein // *Veterinär-medizin*. – 1970. – Bd. 25. – H.19. – S. 745–747.
14. Krauze, A. Wpływ intensywnego nawożenia pastwiska na poziom azotanów w runi i dawce pokarmowej krów mlecznych / A. Krauze, Z. Benedycka, D. Domska // *Roczniki nauk rolniczych. Seria B-Zootechniczna*. – 1988. – T. 103 – Z. 3. – S. 9–17.
15. Кулаков, В.А. Нитраты в пастбищном корме / В.А. Кулаков, Е.Г. Седова // *Научное обеспечение кормопроизводства России: материалы Междунар. науч.-практ. конф., посвященной 100-летию ВНИИ кормов имени В. Р. Вильямса (ГНУ ВИК Россельхозакадемии, 12–13 июня 2012 г.)*. – М., 2012. – С. 416–422.
16. Тамм, У. Динамика содержания нитратов в траве злаковых культурных пастбищ / У. Тамм, Х. Нийне, В. Хейн // *Вопросы кормопроизводства в Эстонии: науч. тр. ЭстНИИЗ и М.* – Таллин: Валгус, 1988. – Т. LXIII. – С. 76–88.
17. Щеглов, В.В. Нитраты в кормах и предотвращение их токсического действия / В.В. Щеглов, Г.Н. Цыганова // *Зоотехния*. – 1989. – №7. – С. 24–26.
18. Верниченко, И.В. Эндогенное образование нитратов в растительных тканях в различных условиях внешней среды и роль нитратной формы азота в жизни растений / И.В. Верниченко // *Агробиохимия*. – 2016. – № 7. – С. 81–95.
19. Желязко, В.И. Использование бесподстилочного навоза на мелиорируемых агроландшафтах. Теория и практика: монография / В.И. Желязко, П.Ф. Тиво. – Минск: ИООО «Право и экономика», 2006. – 296 с.
20. Буряков, Н.П. Профилактика нитратных отравлений / Н.П. Буряков, М.А. Бурякова // *Зоотехния*. – 1995. – № 5. – С. 13–15.
21. Победнов, Ю.А. Консервирование и хранение кормов / Ю.А. Победнов // *Всероссийский научно-исследовательский институт кормов на службе российской науке и практике*. – М.: Россельхозакадемия, 2014. – С. 694–746.
22. Hein, E. Abbauvorgänge und Wirkungen des Nitrats bei Silierung von Grünfütter / E. Hein, F. Weisbach // *XIII Internationaler Graslandkongreß Leipzig, DDR, 18-27 mai 1977*. – Section 8-9-10. – S. 244–248.
23. Андреев, Н.Г. Кострец безостый / Н.Г. Андреев, В.А. Савицкая. – 2-е изд., перераб. и доп. М.: Агропромиздат, 1988. – 184 с.
24. Оганесян, С.Г. Определение нитратов в кормах и кормовых культурах / С.Г. Оганесян // *Ветеринария*. – 1988. – № 10. – С. 62–63.

УДК 635.64:631.811.98

## Влияние гиббереллина на морфогенез и урожайность растений томата

А.В. Буйный, аспирант

Винницкий государственный педагогический университет, Украина

(Дата поступления статьи в редакцию 03.02.2017 г.)

*Изучали воздействие гиббереллина (гиббереллово кислота, ГК<sub>3</sub>) на морфогенез, формирование листового аппарата и урожайность томата сорта Бобкат. Установлено, что под воздействием препарата возрастало количество листьев и их масса на растении, формировалась более мощная мезоструктура листьев, увеличивались показатели фотосинтетической активности обработанных препаратом растений. В результате таких изменений существенно увеличивалась урожайность культуры.*

### Введение

Одним из перспективных направлений современной физиологии растений является регуляция продукционного процесса с помощью фитогормонов и синтетических регуляторов роста [1]. Суть применения этих препаратов заключается в том, что с их помощью можно регулировать донорно-акцепторную систему растений, формировать мощный фотосинтетический аппарат, перераспределять потоки ассимилятов к хозяйственно важным органам [1, 2, 10].

Известно, что гиббереллины оказывают существенное влияние на морфогенез растений, и поэтому их всё чаще применяют для повышения продуктивности сельскохозяйственных культур [3, 4, 5]. Вместе с тем физиологические основы применения гиббереллинов для оптимизации ростовых процессов и повышения урожайности сельскохозяйственных культур исследованы недостаточно. В связи с этим целью данной работы было выяснить действие гибберелловой кислоты (ГК<sub>3</sub>) на формирование листового аппарата растений томата как основы регуляции урожайности культуры.

### Материал и методы исследований

Полевые исследования проводили в посадках томата СФХ «Бержан» (с. Горбановка Винницкого района Винницкой области). Площадь опытных участков – 33 м<sup>2</sup>, повторность пятикратная.

Растения томата сорта Бобкат обрабатывали в фазе бутонизации с помощью ранцевого опрыскивателя ОП-2 водным раствором ГК<sub>3</sub> (0,005 %) до полного смачивания листьев. Контрольные растения опрыскивали водопроводной водой.

Отбор материала для изучения мезоструктурной организации листа проводили в фазе начала формирования плодов. Мезоструктурную организацию листа изучали на фиксированном материале методом А.Т. Мокроносова и Г.А. Борзенковой [6]. Состав фиксирующей смеси: равные части этилового спирта, глицерина и воды с добавлением 1%-го формалина [1].

Морфологические показатели изучали каждые 10 дней. Площадь листьев определяли общепринятым в физиологии растений методом [7], содержание суммы хлорофиллов (а + b) – спектрофотометрически [8], урожайность – методом подсчета и взвешивания плодов томата.

В фазе плодоношения определяли чистую продуктивность фотосинтеза (ЧПФ) и листовой индекс (ЛИ) [9].

Полученные материалы обработаны статистически с помощью компьютерной программы "STATISTICA – 5,1". В таблицах и на рисунках приведены среднеарифметические значения и их стандартные ошибки.

*We studied the effect of gibberellin (gibberellic acid, GK<sub>3</sub>) on morphogenesis, formation of the leaf apparatus and crop yield of tomato sort Bobcat. It was found that under the influence of the drug increased the number of leaves and their weight on the plant, formed a powerful leaf mesostructure, increased figures of photosynthetic activity of plants treated with the drug. As a result of these changes significantly increased crop yield.*

### Результаты исследований и их обсуждение

Полученные результаты свидетельствуют о существенном влиянии гиббереллина на морфогенез растений томата. Препарат оказывал типичное воздействие на интенсивность роста растений: в среднем за три года исследований высота растений увеличивалась на 16 % по сравнению с контролем. Под влиянием гиббереллина существенно менялся габитус растений – опытные растения отличались не только размерами, но и более интенсивным развитием листового аппарата.

Согласно результатам нашего исследования, показатели количества листьев, их площадь, масса сырого и сухого вещества в конце вегетации у растений, обработанных стимулятором роста ГК<sub>3</sub>, существенно превосходили показатели контрольных растений (рисунок 1).

Таким образом, полученные результаты свидетельствуют, что у обработанных растений формировался более мощный донорный потенциал фотосинтетического аппарата. Об этом же свидетельствуют и результаты изучения мезоструктуры листьев контрольного и опытного вариантов. Под воздействием гиббереллина достоверно увеличивалась толщина листьев за счёт разрастания основной фотосинтезирующей ткани – хлоренхимы. При этом формировались более крупные клетки палисадной ассимиляционной паренхимы (таблица 1).

Важным показателем фотосинтетической активности растений является содержание в них хлорофилла [10]. Наши результаты свидетельствуют, что под воздействием гиббереллина относительное содержание хлорофилла на единицу массы снижалось (таблица 1).

Учитывая что у растений опытного варианта существенно возрастала масса сырого вещества листьев, общее содержание хлорофилла у растений, обработанных гиббереллином, достоверно увеличивалось, что также свидетельствует о повышении донорного потенциала фотосинтетического аппарата.

Показатель чистой продуктивности фотосинтеза (ЧПФ) характеризует физиологическую активность единицы площади листа. Как видно из полученных результатов, этот показатель достоверно не отличался в контроле и опыте. Вместе с тем существенное увеличение массы и площади листьев в варианте с гиббереллином также свидетельствует о повышении продуктивности растений опытного варианта (таблица 1).

Важным ценотическим показателем является листовой индекс (ЛИ) [9, 11]. Результаты наших исследований свидетельствуют, что ЛИ под воздействием ГК<sub>3</sub> последовательно возрастал на протяжении всего периода вегетации (рисунок 2).

Вместе с тем возрастание листового индекса не всегда является позитивным фактором продукционного про-

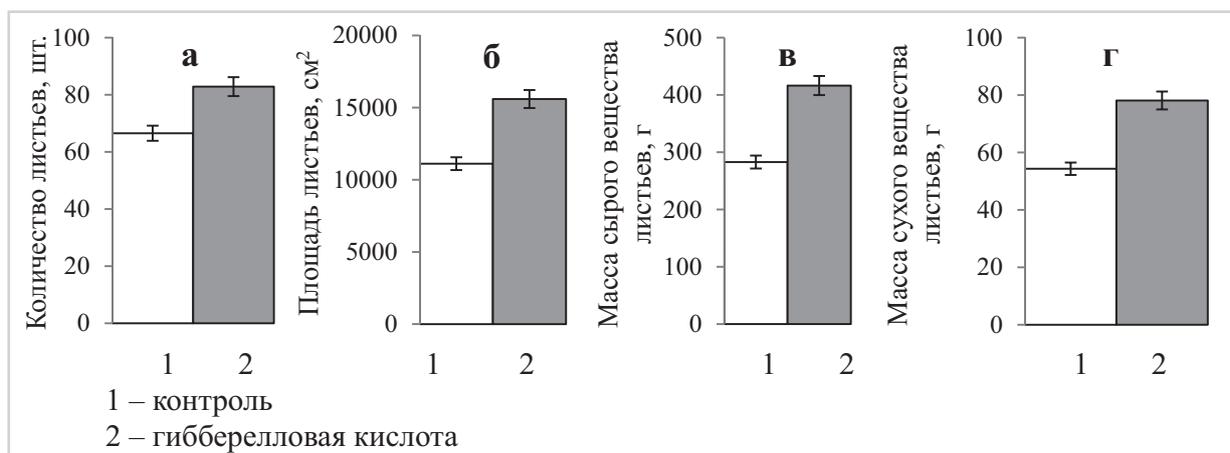


Рисунок 1 – Влияние ГК<sub>3</sub> на формирование листового аппарата растений томата (сорт Бобкат, среднее, 2013–2015 гг.)

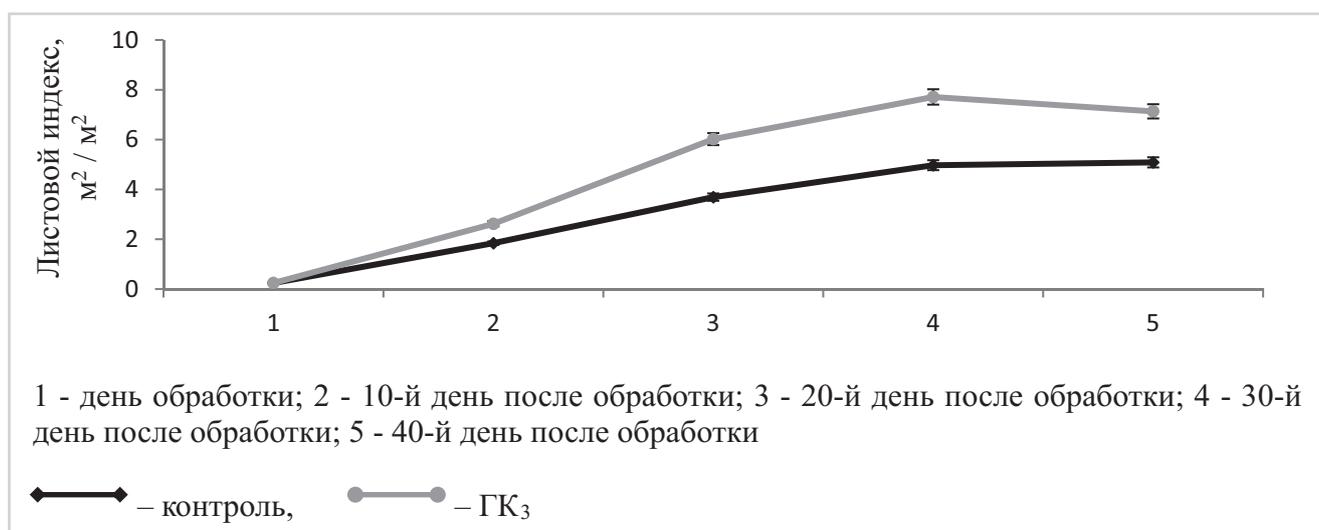


Рисунок 2 – Влияние ГК<sub>3</sub> на листовой индекс растений томата (сорт Бобкат, среднее, 2013–2015 гг.)

Таблица 1 – Мезоструктурные характеристики, содержание хлорофилла и чистая продуктивность фотосинтеза растений томата под воздействием гиббереллина (сорт Бобкат)

Показатель	Контроль	ГК <sub>3</sub>
Толщина листьев, мкм	239,2 ± 2,79	*269,7 ± 4,43
Толщина хлоренхимы, мкм	185,85 ± 1,58	*223,03 ± 3,25
Объем клеток палисадной ассимиляционной паренхимы, мкм <sup>3</sup>	6228,33 ± 301,13	*9948,56 ± 1326,9
Длина клеток губчатой паренхимы, мкм	30,31 ± 1,46	*41,57 ± 2,14
Ширина клеток губчатой паренхимы, мкм	23,62 ± 1,46	26,44 ± 1,37
Содержание хлорофилла, % на массу сырого вещества	0,55 ± 0,02	*0,46 ± 0,03
Содержание хлорофилла в одном растении, г	1,56 ± 0,08	*1,91 ± 0,12
Чистая продуктивность фотосинтеза, г/(м² × сутки)	2,24 ± 0,11	2,22 ± 0,09

Примечание – \*Разница достоверна при p ≤ 0,05.

Таблица 2 – Влияние ГК<sub>3</sub> на урожайность томата (сорт Бобкат, среднее, 2013–2015 гг.)

Вариант	Продуктивность растений		Урожайность, т/га
	количество плодов, шт./куст	масса плодов, кг/куст	
Контроль	10 ± 0,4	2,3 ± 0,11	85 ± 3,92
ГК <sub>3</sub>	*12,6 ± 0,5	*3,1 ± 0,15	*101 ± 4,76

Примечание – \*Разница достоверна при p ≤ 0,05.

цесса, поскольку может привести к излишнему загущению насаждений, затенению листьев и соответственно к снижению их фотосинтетической активности и понижению урожайности культуры. Полученные нами результаты исследований свидетельствуют об отсутствии такого эффекта, как увеличение площади листовой поверхности, количества и массы листьев. Улучшение мезоструктурной организации листа приводило к существенному повышению донорного потенциала растений, образованию избытка ассимилятов, следствием чего является увеличение урожайности культуры (таблица 2).

### Заключение

Таким образом, обработка растений томата водным раствором гибберелловой кислоты (ГК<sub>3</sub>, 0,005 %) является высокоэффективным способом регуляции морфогенеза, формирования мощного фотосинтетического аппарата и повышения урожайности культуры.

### Литература

1. Кур'ята, В.Г. Фізіолого-біохімічні механізми дії ретардантів і етиленпродуцентів на рослини ягідних культур: дис. ...доктора біол. наук: 03.00.12 / В.Г. Кур'ята. – Київ, 1999. – 301 с.

2. Мокроносов, А.Т. Онтогенетический аспект фотосинтеза / А.Т. Мокроносов. – М.: Наука, 1981. – 196 с.
3. Муромцев, Г.С. Гиббереллины и рост растений / Г.С. Муромцев, В.М. Коренева, Н.М. Герасимова // Рост растений и природные регуляторы. – М.: Наука, 1977. – С. 193–216.
4. Brian, P.W. Effects of Gibberellins on Plant Growth and Development / P.W. Brian // Biological Reviews. – Vol. 34, Issue 1, February 1959. – P. 37–77.
5. Авакян, Э.Р. Роль гиббереллиновой кислоты в формировании продуктивности растений риса / Э.Р. Авакян // Сельскохозяйственная биология. – 2006. – № 1. – С. 5.
6. Мокроносов, А.Т. Методика количественной оценки структуры и функциональной активности фотосинтезирующих тканей и органов / А.Т. Мокроносов, Р.А. Борзенкова // Тр. по прикл. ботанике, генетике и селекции. – 1978. – Т. 61, №3. – С. 119–131.
7. Казаков, Є.О. Методологічні основи постановки експерименту з фізіології рослин / Є.О. Казаков. – К.: Фітосоціоцентр, 2000. – 272 с.
8. Гавриленко, В.Ф. Большой практикум по физиологии растений / В.Ф. Гавриленко, М.Е. Ладыгина. – М.: Высш. школа, 1975. – 392 с.
9. Прядкіна, Г.О. Потужність фотосинтетичного апарату, зернова продуктивність та якість зерна інтенсивних сортів м'якої озимої пшениці за різного рівня мінерального живлення / Г.О. Прядкіна, В.В. Швартау, Л.М. Михальська // Физиология и биохимия культ. растений. – 2011. – 43. № 2. – С. 158–163.
10. Фотосинтез. Т. 2: Ассимиляция CO<sub>2</sub> и механизмы ее регуляции / Д.А. Кириций [и др.]. – М.: Логос, 2014. – 480 с.
11. Leaf Area Prediction Using Three Alternative Sampling Methods for Seven Sierra Nevada Conifer Species / Dryw A. Jones [et al.]. – Forests, 2015. – №6. – P. 2631–2654.

УДК 633.1:632.4(476)

## Фитопатологическая ситуация в посевах зерновых культур на территории Республики Беларусь

А.Г. Жуковский, кандидат с.-х. наук, С.Ф. Буга, доктор с.-х. наук,  
Н.А. Крупенько, кандидат биологических наук, Е.И. Жук, кандидат с.-х. наук,  
А.А. Радына, старший научный сотрудник,  
Н.Г. Поплавская, В.Г. Лешкевич, научные сотрудники,  
В.А. Радивон, Н.А. Бурнос, А.Н. Халаев, А.А. Жуковская, младшие научные сотрудники  
Институт защиты растений

(Дата поступления статьи в редакцию 08.02.2017 г.)

В статье представлены результаты мониторинга развития комплекса болезней в посевах зерновых культур, свидетельствующие о росте встречаемости новых для условий республики болезней, таких как желтая ржавчина, пиренофороз, карликовая ржавчина ячменя. По-прежнему широко распространены и вредоносны снежная плесень, корневая гниль, септориоз листьев и колоса, фузариоз колоса, мучнистая роса, ринхоспориоз, гельминтоспориозы листового аппарата ячменя.

### Введение

В современных условиях зернопроизводства во всем мире наблюдается тенденция расширения посевов зерновых культур как основного источника производства наиболее важных продуктов питания для людей, кормов для сельскохозяйственных животных и сырья для промышленности.

Одним из основных факторов, дестабилизирующих производство зерна, по-прежнему остается поражение растений возбудителями болезней. В настоящее время нередко из-за изменения погодных условий, нарушения технологии возделывания культур и необдуманного применения средств химизации наблюдается усиление развития фитопатогенных организмов, а также появление новых, ранее не имеющих экономического значения, нередко вызывающих гибель сельскохозяйственных посевов.

*The results of monitoring of diseases severity complex in grain crops indicating the incidence increase of new under conditions of the Republic of Belarus diseases are presented, such as yellow rust (Puccinia striiformis), pirenophorosis (Pyrenophora tritici-repentis), dwarf leaf rust of barley (Puccinia hordei). Snow mould (Typhula incarnata), root rot (Fusarium graminearum), Septoria leaf blotch (Septoria tritici) and ear spot disease (Septoria nodorum), Fusarium head blight (Fusarium culmorum), powdery mildew (Blumeria graminis), rhynchosporiosis (Rhynchosporium secalis), helminthosporiosis (Bipolaris sorokiniana = Cochliobolus sativus) of barley leaf apparatus are still wide-spread and harmful.*

Ведущее значение в системе защиты растений отводится сортам особенностям культуры, технологии возделывания – на этом фоне оценивается состояние популяций патогенов, их плотность, а следовательно, поражаемость растений и развитие болезней, потенциальный уровень их вредоносности.

### Материалы и методы исследований

Исследования проводили на опытном поле РУП «Институт защиты растений». Агротехника в опытах – общепринятая для возделывания озимой пшеницы в центральной агроклиматической зоне Республики Беларусь. Стадии развития растений озимой пшеницы приведены в соответствии с десятичным кодом ВВСН [4]. Учеты развития болезней проводили по общепринятым методикам [1].

Распространенность болезни ( $P$ ), выраженную в процентах, вычисляли по формуле (1):

$$P = \frac{n}{N} \times 100 \quad (1),$$

где  $n$  – количество больных растений в пробах, шт.,

$N$  – общее количество учетных растений в пробах, шт.

Развитие болезни ( $R$ , %) определяли по формуле (2):

$$R = \frac{\sum(n \times b)}{N \times K} \times 100 \quad (2),$$

где  $\sum(n \times b)$  – сумма произведений числа больных растений ( $n$ ) на соответствующий им балл поражения ( $b$ ),

$N$  – общее количество учетных растений, шт.,

$K$  – наивысший балл поражения шкалы учета для перевода балльной оценки развития болезни в процентную категорию.

## Результаты исследований и их обсуждение

Одной из новых болезней, представляющих потенциальную угрозу для посевов озимой и яровой пшеницы, является пиренофороз (желтая пятнистость), вызываемая грибом *Pyrenophora tritici-repentis* (Died.) Drechsler. Эпифитотии пиренофороза периодически наблюдаются в разных странах Северной и Южной Америки, Евразии [2, 9, 7]. Потери урожая вследствие поражения растений болезнью могут достигать 19,7–49,4 % [7, 8].

Впервые в условиях республики в посевах озимой пшеницы сорта Богатка в стадии 32 (выход второго узла стебля) в 2013 г. на фоне повышенных температур воздуха отмечено поражение листьев пиренофорозом. Однако в дальнейшем в связи с понижением температуры до среднесезонных значений болезнь не получила дальнейшего развития. В 2015 и 2016 г. с начала колошения в посевах озимой пшеницы отмечались признаки поражения желтой пятнистостью, однако развитие болезни было невысоким, поскольку на листовом аппарате к этому периоду доминировал септориоз листьев. В 2016 г. болезнь зафиксирована в посевах яровой пшеницы и ярового тритикале. Можно предположить усиление развития и вредоносности болезни, особенно в посевах озимой пшеницы, так как эта культура наиболее восприимчива к возбудителю, к тому же болезнь практически повсеместно встречается в граничащих с республикой странах – Польше, Литве, Латвии. Возбудитель болезни способен заражать растения в широком диапазоне температур и при длительном капельно-жидком увлажнении. Наиболее благоприятной считается температура, близкая к 25 °С, при которой заражение осуществляется конидиями уже после шестичасового периода увлажнения, аскоспорами – четырехчасового. В интервале температур 5–25 °С с удлинением влажного периода до 48 ч происходит увеличение степени поражения растений.

В последние годы (2015 и 2016 г.) вследствие повышенного температурного фона в зимний период в посевах озимой пшеницы и озимого тритикале отмечалось поражение листового аппарата желтой ржавчиной. Болезнь не характерна для условий республики, однако в странах Европы, в частности в Польше, сообщается об усилении вредоносности болезни [6]. В 2016 г. отмечалось поражение озимой пшеницы и озимого тритикале в хозяйствах Гомельской, Брестской, Гродненской, Минской областей. К примеру, в Несвижском районе в посевах озимого тритикале сорта Динаро отмечено эпифитотийное развитие желтой ржавчины. Сильное поражение болезнью может вызывать недобор 40–50 % урожая. Минимальная температура для развития гриба *Puccinia striiformis* Westend. (возбудителя желтой ржавчины) составляет +3 °С. При высокой влажности оптимальный температурный диапазон для развития эпифитотии болезни составляет 9–11 °С. На

опытном поле РУП «Институт защиты растений» в 2016 г. болезнь проявилась очагами.

В целом в условиях 2012–2013 г. отмечено значительное повышение распространенности и степени поражения зерновых культур различными видами ржавчины. Это обусловлено главным образом высокими дневными и ночными температурами воздуха (в среднем на 3,1–5,6 °С выше нормы) в конце июня и в первых двух декадах июля, что благоприятствует развитию этих теплолюбивых патогенов. Так, развитие бурой ржавчины (возбудитель – гриб *Puccinia recondite* Robergeex Desm.) в 2013 г. в посевах озимого тритикале достигало 83,9 и 88,6 % на сортах Вольтарио и Антось, яровой пшеницы – 78,0 и 80,5 % на сортах Василиса и Бомбона. В посевах овса эпифитотийное развитие корончатой ржавчины зафиксировано на сортах Вандроўнік, Альф и Стралец.

В 2013 г. впервые в условиях республики в посевах сортов ярового ячменя Тюрингия, Атаман, Бровар, Стратус, Батька, Дзівосны, Магутны и Гонар нами было отмечено поражение растений карликовой ржавчиной (*Puccinia hordei* G.H. Otth.). Развитие болезни варьировало от 0,5 до 1,7 %. Способствует распространению болезни раннее потепление весной и теплая (18–25 °С) влажная погода первой половины вегетации растений, возделывание восприимчивых сортов, зерновой предшественник.

По-прежнему одной из наиболее вредоносных болезней в посевах озимых зерновых культур является снежная плесень. Болезнь вызывает гриб *Microdochium nivale* (Fr.) Samuels & I.C. Hallett. За последние десять лет эпифитотии снежной плесени в посевах озимой пшеницы и тритикале случались в 6-ти вегетационных сезонах с развитием до 85,2 % и гибелью растений до 76,0 %. В то же время практически ежегодно локально наблюдается интенсивное поражение растений болезнью. Так, в условиях 2016 г. в целом по республике проявление болезни было незначительным, но в отдельных районах Витебской области при 100%-й пораженности растений развитие достигало 51,5 %, что повлекло гибель растений на уровне 18,0 %. По степени вредоносности снежной плесени можно ранжировать культуры в убывающей последовательности в следующем порядке – тритикале, пшеница, рожь. Возбудитель сохраняется на семенах, пораженных растительных остатках и в почве. Гриб *M. nivale* – низкотемпературный патоген, поражающий озимые культуры при температуре 0–5 °С и высокой влажности воздуха. Пораженные с осени растения озимых в период перезимовки часто погибают или ослабевают так, что весной не образуют боковых побегов. При сильном поражении наблюдается отмирание листовых влагалищ, узла кущения и гибель всего растения, а иногда и полная гибель посевов. Нередко эпифитотийному развитию способствует повторное выпадение снега на уже оттаявшую почву. Пораженные растения обладают меньшей интенсивностью весеннего отрастания, боковые побеги развиваются неполноценными, особенно при сильном поражении, нередко отмирают или образуют бесплодные колосья и щуплое зерно.

В то же время зачастую первичными причинами гибели посевов выступают физиологические факторы, такие как выпревание (при продолжительном таянии снега растения погибают от недостатка кислорода), вымерзание (отсутствие снежного покрова при низких температурах воздуха), вымокание, а поражение таких посевов (растений) снежной плесенью следует рассматривать как вторичный фактор.

Не менее распространена и вредоносна в посевах зерновых культур корневая гниль. В условиях республики основными возбудителями болезни являются грибы рода *Fusarium* Link, относящиеся по способу питания к факульт-

тативным паразитам, которые способны поражать растения, начиная с момента прорастания зерновок и до конца их вегетации. Среди грибов рода *Fusarium* доминируют *F. culmorum* и *F. avenaceum*, частота встречаемости которых в посевах озимой пшеницы достигает 61,8 и 60,0 % соответственно [5]. В патогенном комплексе грибов-возбудителей корневой гнили озимой пшеницы встречаются также следующие виды (представлена максимальная частота встречаемости): *F. equiseti* (42,9 %), *F. graminearum* (14,5 %), *F. semitectum* (12,8 %), *F. oxysporum* (11,1 %), *F. sporotrichioides* (11,1 %), *F. poae* (7,4 %), *F. heterosporum* (1,2 %). Впервые в республике на корнях идентифицированы виды *F. cerealis* и *F. tricinctum* с частотой встречаемости соответственно 10,6 и 0,2 % [3].

Поражаются главным образом физиологически ослабленные растения, поэтому все приемы (как агротехнические, так и химические), направленные на улучшение состояния растений (посева), будут способствовать снижению вредоносности болезни. По вредоносности корневой гнили озимые зерновые культуры можно ранжировать в убывающей последовательности – пшеница, тритикале, рожь. Развитие болезни варьирует преимущественно от депрессивного до умеренного уровня. Эпифитотии наблюдаются лишь в отдельных посевах главным образом озимой пшеницы.

Все чаще отмечается поражение растений зерновых культур гельминтоспориозной корневой гнилью (*Bipolaris sorokiniana* (Sacc.) Shoemaker). По результатам наших исследований, в последние 15–20 лет болезнь встречалась в восточных регионах республики лишь в посевах ярового ячменя. В последние 5 лет зафиксировано поражение озимой пшеницы, ярового тритикале и овса в центральной агроклиматической зоне. Так, максимальная частота встречаемости гриба *B. sorokiniana* на корневой системе озимой пшеницы отмечается в период колошения (20,8–30,5 %) [5].

В посевах зерновых культур развитие церкоспореллезной прикорневой гнили (возбудитель – гриб *Pseudocercospora herpotrichoides* (Fron) Deighton) в отдельные годы может достигать умеренного развития. Заражение усиливается в условиях повышенной влажности.

В связи с повышением температурного фона возникает опасность усиления вредоносности офиоболезной корневой гнили (возбудитель – гриб *Gaeumannomyces graminis* (Sacc.) Arxet D.L. Olivier), особенно в посевах озимой пшеницы в южной агроклиматической зоне.

В 2015 г. в посевах озимой пшеницы в одном из хозяйств Брестской области отмечалось интенсивное проявление ризоктониозной прикорневой гнили. Возбудители болезни – грибы *Rhizoctonia solani* J.G. Kühn и *Rhizoctonia cerealis* E.P. Hoenen. При благоприятных погодных условиях (низкая освещенность, высокая влажность – около 95 % и выше, температура в пределах 27–30 °C) инфекция быстро распространяется с помощью гиф на верхние части растений, включая листовые пластинки, соседние растения, поля.

В период вегетации посевы ярового ячменя повсеместно поражаются сетчатой пятнистостью (*Drechslera teres* (Sacc.) Shoemaker). Признаки болезни наблюдаются уже со всходов (1–2 листа). Благоприятными погодными условиями для поражения растений болезнью являются пониженный температурный фон и повышенная влажность в период посев-всходы-кущение культуры. Лимитирующими факторами являются недостаток осадков и температуры воздуха выше средних многолетних значений, которые обусловили депрессивно-умеренное развитие болезни в последние годы.

Среди патогенного комплекса возбудителей пятнистостей ячменя все чаще отмечается поражение растений

темно-бурой пятнистостью (*B. sorokiniana*). Гриб развивается в диапазоне температур от 2 до 35 °C, но активное заражение растений происходит при температурах выше 15 °C и влажности 95–96 %, что и наблюдалось в 2013 г., когда в комплексе пятнистостей доминировала темно-бурая.

Мучнистая роса, вызываемая грибом *Blumeria graminis* (DC.) Speer, встречается в посевах практически всех зерновых культур ежегодно. В условиях республики наиболее поражаемым является озимое тритикале, особенно сорта польской селекции, такие как Витон, Модерато и Вольтарио. Сорта отечественной селекции Антось, Жыцень, Импульс, Прометей поражаются значительно меньше. Поражение мучнистой росой зачастую отмечается уже осенью, весной после возобновления вегетации болезнь начинает прогрессировать, что требует применения фунгицидов в стадии 31–33 развития растений.

В последние годы отмечен рост степени поражения мучнистой росой и яровых культур, в частности ячменя, независимо от сорта, особенно при поздних сроках сева. Благоприятными для заражения растений являются температура 18–20 °C и относительная влажность воздуха от 50 до 100 %. Вредоносность болезни состоит в уменьшении ассимиляционной поверхности листовой пластинки и разрушении не только хлорофилла, но и других пигментов. У пивоваренных сортов ячменя, помимо снижения массы тысячи зерен, повышается содержание протеина и ухудшаются солодовые качества. На яровой пшенице, например в 2014 г., в посевах сорта Дарья степень поражения растений болезнью достигала 21,5 %.

Широко распространенной болезнью в посевах озимых тритикале, ржи, ячменя и ячменя ярового является ринхоспориоз (*Rhynchosporium secalis* (Oudem.) Davis), особенно в условиях прохладной затяжной весны. Вначале поражаются нижние листья, при высокой влажности грибок распространяется на листья верхних ярусов. Растения тритикале и ржи поражаются равномерно по полю, ячменя как озимого, так и ярового – очагами. Так, в вегетационном сезоне 2012 г. на сорте ярового ячменя Бровар (Минский район) степень поражения ринхоспориозом достигала 25,1 %.

В 2009 и 2011 г., характеризовавшихся повышенным выпадением осадков, наблюдалось поражение листьев зерновых культур ожогом (грибы *Fusarium* spp.).

На листовом аппарате озимой и яровой пшеницы в условиях республики доминирует септориоз, в несколько меньшей степени поражается озимое и яровое тритикале. Болезнь вызывают грибы *Septoria tritici* Desm. и *Stagonospora nodorum* (Berk.) E. Castell. & Germano. Первый вид поражает листья и листовые влагалища, второй – все органы, в том числе колос и семена. Филогенетический анализ на основе 28S ядерной рРНК и генов RPB2, проведенный в 2011 г. W. Quaedvlieg и соавторами, доказал, что грибок, называвшийся ранее *S. tritici*, не относится к роду *Septoria*, а принадлежит к отдельному роду – *Zymoseptoria* [10].

Дальнейшие исследования (2013 г.) позволили авторам установить, что грибок, называвшийся ранее *Stagonospora nodorum*, является представителем отдельного рода – *Parastagonospora* [11].

В условиях Беларуси основным возбудителем септориоза листьев является грибок *Zymoseptoria tritici*. Не выявлено зависимости встречаемости болезни от агроклиматической зоны республики. Развитию септориоза способствует выпадение осадков на фоне оптимальных температур. Первые признаки болезни на озимых культурах могут появляться уже в осенний период. После возобновления вегетации при благоприятных условиях степень поражения растений септориозом может возрасти до умеренно-эпифитотийного уровня.

Благоприятными для развития септориоза листьев были 2012–2014 гг. В эти вегетационные сезоны выявлена значительная дифференциация сортов озимой пшеницы по восприимчивости к болезни, динамике ее развития и конечному уровню степени поражения растений, что позволило выделить наиболее поражаемые сорта: Уздым (до 43,2 %), Сюита (до 47,8 %), Легенда (до 42,6 %). Выявлена также значительная дифференциация сортов яровой пшеницы по развитию болезни. Как более восприимчивые отмечены сорта Василиса (до 50,7 %), Сабина (до 51,8 %), Рассвет (до 44,6 %).

На колосе озимой и яровой пшеницы, озимого и ярового тритикале ежегодно встречаются септориоз (*Parastagonospora nodorum*) и фузариоз (*Fusarium* spp.). Критическим периодом для заражения колоса септориозом является колошение, фузариозом – цветение. Доминирующей болезнью является септориоз колоса, развитие которого в посевах озимой пшеницы может достигать 37,5 %, озимого тритикале – 72,0 %, яровой пшеницы – 42,5 %. В последние три вегетационных сезона отмечается тенденция сокращения степени поражения колоса септориозом, что объясняется дефицитом осадков на фоне высоких температур воздуха в условиях 2014–2016 гг. в период колошения – образование зерна. За годы исследований не выявлена зависимость развития септориоза колоса от зоны произрастания культуры, более существенное влияние на этот процесс оказывают гидротермические условия.

Фузариоз колоса в посевах зерновых культур встречается повсеместно и в целом имеет депрессивное проявление, и лишь в отдельные годы, особенно в посевах яровой пшеницы, отмечается умеренно-эпифитотийное развитие (25,1–50,8 %). Это объясняется более поздними сроками созревания культуры, т. е. период молочно-восковой спелости приходится на июль и совпадает с обильным выпадением осадков, что благоприятствует заражению и последующему развитию грибов рода *Fusarium*. Такие погодные условия отмечались в 2011–2013 гг., при этом степень поражения колоса фузариозом достигала 48,0 %, а в условиях 2014–2016 гг., наоборот, в этот период наблюдался дефицит осадков, вследствие чего поражение фузариозом колоса практически не наблюдалось как в посевах яровой пшеницы, так и других зерновых культур.

В условиях 2013 г. в Гомельской области отмечено поражение спорыньей посевов озимой пшеницы, а в условиях 2014 г. в Минском районе – посевов ярового ячменя. В последующие вегетационные периоды болезнь не зафиксирована в посевах этих культур. Яровая пшеница в условиях республики не поражается болезнью. По-прежнему наиболее распространена спорынья в посевах озимой ржи и озимого тритикале всех категорий хозяйств. Так как гриб-возбудитель болезни не имеет специализации (способен поражать более 200 видов растений семейства злаковые), сохраняется угроза роста степени поражения болезнью озимой и яровой пшеницы.

Встречаемость пыльной головни в условиях республики сведена к минимуму, что объясняется широким использованием для обработки семян протравителей, обладающих системным действием, способных проникать внутрь зерновок, которые являются единственным источником сохранения гриба-возбудителя *Ustilago nuda* (Lens.) Kellernet Swigle. Для предпосевной обработки оригинальных и элитных семян, в которых не допускается

инфекция головни, используются препараты, обеспечивающие стабильно высокий эффект (в пределах 98–100 %), что обусловлено требованиями ГОСТа 1070-97 Республики Беларусь.

Потенциально опасной для озимой и яровой пшеницы является твердая головня (*Tilletia caries* (DC.) Tull.). Болезнь проявляется в начале молочной спелости зерна. В пораженном колосе вместо зерновок формируются споровые мешочки. В наших условиях твердая головня встречается эпизодически и не имеет широкого распространения в посевах, главным образом благодаря ежегодному обеззараживанию семян.

### Заключение

1. Наряду с болезнями, ежегодно присутствующими в посевах озимых и яровых зерновых культур, в последние годы отмечается поражение новыми для условий республики заболеваниями, представляющими потенциальную угрозу для посевов вследствие высокой вредоносности (пиренофороз, желтая ржавчина, ризоктониозная прикорневая гниль, карликовая ржавчина).
2. Посевы зерновых культур ежегодно поражаются снежной плесенью (озимые), корневой гнилью, мучнистой росой, пятнистостями листьев (септориоз, ринхоспориоз, сетчатая и темно-бурая пятнистость), болезнями колоса (септориоз, фузариоз, гельминтоспориоз). Степень поражения болезнями варьирует в зависимости от культуры, сорта, погодных условий. Вследствие изменения погодных условий возрастает встречаемость и вредоносность в посевах зерновых культур ржавчинных болезней, в частности, бурой ржавчины.

### Литература

1. Болезни зерновых культур / С.Д. Здрожевская [и др.] // Методические указания по регистрационным испытаниям фунгицидов в сельском хозяйстве / Науч.-практ. центр НАН Беларуси по земледелию, Ин-т защиты растений ; ред. С. Ф. Буга. – Несвиж, 2007. – С. 61–101.
2. Евсеев, В.В. Желтая пятнистость листьев пшеницы в Курганской области / В.В. Евсеев // Защита и карантин растений. – 2006. – № 6. – С. 20–21.
3. Крупенько, Н.А. Видовой состав грибов рода *Fusarium*, вызывающих корневую гниль озимой пшеницы в условиях Республики Беларусь / Н.А. Крупенько // Состояние и перспективы защиты растений: материалы междунар. науч.-практ. конф., посвящ. 45-летию со дня организации РУП “Институт защиты растений” (Минск – Прилуки, 17–19 мая 2016 г.) / НПЦ по земледелию, Ин-т защиты растений; редкол.: Л. И. Трелашко (гл. ред.) [и др.]. – Минск, 2016. – С. 259–260.
4. Пригге, Г. Грибные болезни зерновых культур / Г. Пригге, М. Герхард, И. Хабермайер ; под ред. Ю.М. Стройкова. – Лимбургерхов: Ландвиртшафтсферлаг, 2004. – 183 с.
5. Склименок, Н.А. Комплекс грибов, паразитирующих на озимой пшенице, и меры по ограничению их вредоносности: автореф. дис. ... канд. биол. наук: 06.01.07 / Н.А. Склименок; Нац. акад. наук Беларуси, Респ. науч. дочер. унитар. предприятие “Ин-т защиты растений”. – Прилуки, Мин. р-н, 2015. – 23 с.
6. Atlas chorob roslin rolniczych dla praktykow / M. Korbas [ta in.] – Poznan: Pol. Wyd-wo Roln. Sp. z o.o., 2015. – 368 s.
7. Rees, R.G. Effects of yellow spot on wheat: comparison of epidemics at different stages of crop development / R.G. Rees, G.J. Platz // Austral. J. of Agr. Research. – 1983. – Vol. 34, № 1. – P. 39–46.
8. Resistance in winter wheats to geographically differing isolates of *Pyrenophora tritici-repentis* and observations on pseudothecia / M.D. Ackermann [et al.] // Plant Disease. – 1988. – Vol. 71, № 12. – P. 1028–1031.
9. Ronis, A. Development of tan spot (*Pyrenophora tritici-repentis*) in winter wheat under field conditions / A. Ronis, R. Semaškiene // Agronomy Research. – 2006. – Vol. 4 (spec. iss.). – P. 331–334.
10. Sizing up *Septoria* / W. Quaadvlieg [et al.] // Studies in Mycology. – 2013. – Vol. 37, № 1. – P. 307–390.
11. *Zymoseptoria* gen. nov.: a new genus to accommodate *Septoria*-like species occurring on graminicolous hosts / W. Quaadvlieg [et al.] // Personia. – 2011. – Vol. 26. – P. 57–69.

УДК 632.786:632.936.2(476)

## Феромониторинг озимой совки (*Agrotis segetum* Den.&Schiff.) с учетом биологии ее развития в Беларуси

С.В. Бойко, кандидат с.-х. наук, Л.И. Трепашко, доктор биологических наук  
Институт защиты растений

(Дата поступления статьи в редакцию 06.02.2017 г.)

Результаты исследований показали, что озимая совка (*Agrotis segetum* Den.&Schiff.) является опасным многоядным вредителем в различных районах Брестской и Гомельской областей Республики Беларусь. В 2013 г. и 2015 г. выявлены очаги высокой численности (от 15 до 624 ос./м<sup>2</sup>) и поврежденности растений озимых зерновых культур, что вызвало существенные потери урожая. В 2016 г. впервые проведены исследования по изучению аттрактивности синтетического полового феромона озимой совки, синтезированного в АО «Шелково Агрохим», на основании чего установлена сезонная динамика численности и сроки лета бабочек первого и второго поколения на полях основных сельскохозяйственных культур.

За период вегетации численность озимой совки первого поколения была выше, чем второго поколения, что связано с разными температурными условиями и выпадением осадков. Высокая аттрактивность синтетического феромона озимой совки первого поколения отмечена в посевах сахарной свеклы – 2,5–2,9 ос./лов.-сут., кукурузы – 2,3 ос./лов.-сут. и картофеля – 2,3 ос./лов.-сут.; второго поколения – на полях с падалицей рапса и по стерне овса, в посевах сахарной свеклы (1,1–1,6 ос./лов.-сут.).

### Введение

В последние годы в новой и южной агроклиматических зонах Беларуси в посевах озимых зерновых культур отмечена высокая численность и вредоносность озимой совки. Изменению фитосанитарной ситуации в агроценозах зерновых культур способствовало проведение поверхностной обработки почвы, отсутствие заделки растительных остатков, сохранение на поверхности почвы достаточно длительный период сорной растительности и падалицы, возделывание озимых культур на легкосуглинистых почвах, а также благоприятные для развития вредителей погодные условия в осенний период. В Малоритском районе Брестской области в 2013 г. на отдельных полях озимого тритикале и пшеницы обнаружено несколько очагов с высокой численностью гусениц совок второго поколения, которая достигала 80 особей/м<sup>2</sup>, количество поврежденных и выпавших растений составило более 50 %. В агроценозах озимых зерновых культур в Брестской и Гомельской областях в 2015 г. численность фитофага в очагах достигала 150–624 гусениц/м<sup>2</sup>, поврежденность всходов растений – более 60 % [1, 2].

Последняя вспышка развития вредителя наблюдалась в 1952–1953 гг. в Гродненской области, в 1958 и 1960 гг. – в других хозяйствах республики. В эти годы численность гусениц в посевах озимой ржи достигала 50 особей/м<sup>2</sup>, на сахарной свёкле – до 11–20 особей/м<sup>2</sup>. В Мостовском районе в сборах на приманку за три часа во время интенсивного лета отлавливалось до 450 особей [2]. С тех пор и до настоящего времени таких массовых размножений, охватывающих целые районы и области, не наблюдалось. В отдельных хозяйствах локальное увеличение численности вредителя происходит почти каждый год, поэтому требуется постоянный мониторинг состояния популяций фитофага.

Учет озимой совки сложен из-за скрытого образа жизни – бабочки летают в сумерках и ночью. Днем они неактивны. Самки питаются нектаром дикорастущих растений, затем откладывают яйца на полях с редкой рас-

*The results of researches have shown that turnip moth (*Agrotis segetum* Den.&Schiff.) is a noxious polyphagous pest in different regions of Brest and Gomel districts of the Republic of Belarus. In 2013 and 2015 high number focuses (from 15 to 624 indiv./m<sup>2</sup> and winter grain crops severity are determined what has caused the essential yield losses. In 2016 the researches on studying the attractiveness of turnip moth sex pheromone, synthesized at Stock-Holding Company «Shchelkovo Agrokhim» were carried out for the first time based on which the seasonal number dynamics and periods of the first and second generations of the butterflies flight in the fields of main agricultural crops was determined.*

*For the vegetation period turnip moth number of the first generation was higher than the second generation what was connected with different temperature conditions and rainfall. High attractiveness of the first generation turnip moth synthetic pheromone was marked in sugar beet crops – 2,5–2,9 indiv./trap-day, corn – 2,3 indiv./trap-day and potato – 2,3 indiv./trap-day; the second generation – in the fields with wind fallen rape and oat stubble, in sugar beet crops (1,1–1,6 indiv./trap-day).*

тительностью на нижнюю сторону листьев сорняков, на сухие растительные остатки, поверхность почвы, а также падалицу рапса [4].

Вредоносность *Agrotis segetum* Den.&Schiff. очень высока. Гусеницы повреждают озимые зерновые культуры, сахарную свеклу, капусту, лук, морковь, картофель, кукурузу, подсолнечник; всего 150 видов растений из 36 ботанических семейств. Вредитель активен в ночное время. Гусеницы подгрызают растения снизу у корневой шейки на уровне почвы и выше на 3–4 см, выедают зародыши семян в почве и ростки, на корнеплодах и клубнях картофеля выгрызают глубокие ямки и бороздки [3, 4]. В результате посевы изреживаются, снижается урожай и его качество. В 2013 г. в Гродненской области в посевах сахарной свеклы гибрида Молли отмечено 90 % заселенных гусеницами растений.

В борьбе с фитофагом эффективны агротехнические приемы: глубокая зяблевая вспашка, уничтожение сорной растительности, междурядное рыхление пропашных и овощных культур, возможно более ранние сроки сева культур, обязательное соблюдение севооборота. Данные агроприемы могут снизить поврежденность посевов озимой совкой в два раза. Для построения правильной тактики защиты регулярно проводят учеты численности вредителя. Необходимость уменьшения загрязнения окружающей среды пестицидами стимулировала поиск средств, позволяющих сокращать количество химических обработок и заменять их более безопасными для человека и полезных животных методами борьбы, одним из которых является использование феромонов насекомых [5, 7].

Разработка путей практического использования синтетических половых феромонов чешуекрылых имеет большое значение, так как они являются первостепенными вредителями в посевах сельскохозяйственных культур, против которых из года в год проводятся защитные мероприятия на больших площадях. При массовом внедрении в производство феромонов можно значительно сократить объемы химической защиты растений, что позволит сни-

зять материальные затраты на выращивание урожая, а также уменьшить пестицидную нагрузку на окружающую среду [6].

### Материал и методы исследований

В течение вегетационного периода 2016 г. проведена оценка аттрактивности феромонного препарата, синтезированного в АО «Щелково Агрохим», организован мониторинг для установления сезонной динамики лета бабочек озимой совки (*Agrotis segetum* Den.&Schiff.) первого и второго поколения.

Феромониторинг проводился в хозяйствах новой и южной агроклиматических зон, где в последние годы на сельскохозяйственных культурах отмечена высокая вредоносность озимой совки. Динамику лета бабочек первого поколения контролировали в хозяйствах: КСУП «СГЦ «Западный», СПК «Чернавчицы», ОАО «Комаровка» (Брестский район, Брестская область), ОАО «Беловежский», ОАО «Видомлянское» (Камянецкий район, Брестская область); имаго второго поколения: ОАО «Видомлянское» (Камянецкий район, Брестская область), ОАО «Капличи» (Калинковичский район, Гомельская область).



Испытание синтетического полового феромона озимой совки проводилось в дельтовидных ловушках типа «Аттракон-К» с клеевым вкладышем; диспенсер – «резиновая медицинская трубка». По 5 ловушек с феромоном и 5 контрольных ловушек (без феромона) для отлова имаго первого поколения развешивали на колышках-подставках на высоте 20–25 см над уровнем растительности в посадках картофеля, посевах сахарной и кормовой свеклы, кукурузы, подсолнечника и на деревьях в лесополосе, прилегающей к зерновому полю; второго поколения – в посевах сахарной свеклы, кукурузы, на полях с падалицей озимого рапса и стерне овса, ярового ячменя и пшеницы после уборки. Ловушки размещали в посевах на расстоянии 50–100 м в зависимости от площади поля, между вариантами – 50 м.

Осмотр ловушек и подсчет отловленных имаго проводили один раз в 7–10 дней, до начала лета – ежедневно.

### Результаты исследований и их обсуждение

По данным осеннего мониторинга, проведенного в 2015 г., установлено, что в посевах озимых зерновых культур очаги высокой численности и вредоносности озимой совки отмечены в СПК «Чернавчицы» (Брестский район), ОАО «Беловежский», ОАО «Видомлянское», ОАО «Агро-Турна» (Камянецкий район), СПК «Вознесенский» (Жабинковский район), СПК «Машеровский» (Ивановский район) Брестской области и ОАО «Капличи» (Калинковичский район), КСУП «Ельск» (Ельский район) Гомельской области. Повреждения посевов озимой совкой отмечались также в хозяйствах Барановичского и Кобринского районов Брестской области, Добрушского, Мозырского и Ветковского районов Гомельской области. Особенно высокая численность фитофага наблюдалась на полях, где предшествующим был озимый рапс, а также яровые зерновые культуры. Численность гусениц в посевах составила от 15 до 624 особей/м<sup>2</sup> (ЭПВ – 2–3 особи/м<sup>2</sup>).

В 1915 г. сложились благоприятные условия для развития озимой совки. Аномально высокие температуры

воздуха, особенно в первой половине августа, и дефицит почвенной влаги наблюдались на большей части Брестского района. Из-за сильной почвенной засухи массовый сев озимых зерновых культур начался 10 сентября, когда на большей части 10-сантиметровый слой почвы был хорошо увлажнен. Однако из-за неравномерного выпадения осадков во многих регионах наблюдалось слабое увлажнение верхнего слоя почвы, которое сохранялось большую часть месяца. На таких площадях период появления всходов озимых культур был более растянутым. При этом повышенный температурный режим (температура воздуха около 14–18 °С в дневное и 8–10 °С в ночное время) способствовал массовому развитию гусениц подгрызающих совков в посевах озимых зерновых культурах. Только в последней пятидневке сентября интенсивные дожди на большинстве площадей устранили почвенную засуху.

В I декаде октября дневная температура составила 8,3 °С, а ночью снижалась до 1–2 °С (наблюдались отрицательные ночные температуры), поэтому гусеницы питались менее активно. В очагах гусеницы закончили питание и ушли на зимовку в V–VI возрасте. Для их перезимовки сложились благоприятные условия (температура почвы не превышала –12 °С), поэтому в 2016 г. первое поколение вредителя представляло значительную угрозу посевам сахарной свеклы и другим пропашным культурам.

Вегетационный сезон 2016 г. отличался также умеренно теплым температурным режимом. В начале весны 2016 г. установилась теплая и дождливая погода. Среднесуточная температура апреля составила +9,7 °С, что превысило среднемноголетние показатели на 1,0 °С, сумма выпавших осадков – 46 мм (124 % от нормы). Потепление продолжалось до I декады мая при среднесуточной температуре воздуха +14,7 °С. Погода в мае была теплой (среднесуточная температура воздуха на 1,1 °С превышала среднемноголетние значения), отмечался дефицит капельножидкой влаги (сумма осадков составила 73 % от нормы). Среднесуточная температура воздуха в I–II декадах июня соответствовала среднемноголетним показателям (+16,9 и +18,1 °С соответственно), в III декаде июня отмечено повышение среднесуточной температуры воздуха до +22,5 °С, что превысило норму на 4,6 °С. В июле установилась теплая и дождливая погода (среднесуточная температура воздуха +20,0 °С и сумма осадков 121 мм или 159 % от нормы), что способствовало развитию комплекса фитофагов. В I декаде августа среднесуточная температура воздуха составила +20,0 °С, со II декады отмечено похолодание (среднесуточная температура воздуха +16,5 °С была ниже на 2,3 °С среднемноголетних показателей). В целом, погодные условия августа характеризовались умеренным температурным режимом с недостаточным количеством осадков (54 % от нормы). В сентябре установилась теплая (среднемесячная температура воздуха составила +15,3 °С, что на 2 °С превышает среднемноголетние значения) и сухая погода (осадков выпало 25 % от нормы). Почвенная засуха наблюдалась продолжительное время. Низкая влагообеспеченность в сочетании с высокими температурами в конце августа – начале сентября 2016 г. вызвала высыхание уже отложенных яиц и гусениц младших возрастов озимой совки.

Прогнозируемая численность подгрызающих совков определяется погодными условиями летних месяцев и проводимыми защитными мероприятиями в предыдущем году, а также динамикой лета бабочек и их плодотворностью, плотностью гусениц и куколок, зараженностью их энтомофагами и болезнями в текущем году. Поэтому в 2017 г. в Брестской и Гомельской областях возможно ожидать повторную вспышку фитофага, если среднесуточная температура в мае и июне будет превышать

+18 °С при осадках ниже 50 мм. Вследствие этого прогноз может быть составлен лишь на основе проведенного обследования полей.

Продолжительность цикла развития одного поколения от яйца до вылета бабочки в летний период составляет приблизительно 50–70 дней, изменяясь по годам в зависимости от метеорологических условий. По литературным данным, при температурном пороге развития выше 10 °С, необходимом для развития одного поколения озимой совки, сумма эффективных температур составляет 640–780 °С и количество осадков 200–300 мм.

Продолжительность эмбрионального развития озимой совки в зависимости от температуры в среднем составляет 3–5 дней, развитие гусениц также зависит от температуры почвы и завершается за 25–40 дней при сумме эффективных температур 310–480 °С. Анализ климатических условий, сложившихся в республике, показал, что в северной агроклиматической зоне развитие подгрызающих совков второго поколения лимитируется температурным фактором – фактическая сумма активных температур меньше оптимального значения на 160 °С.

Благоприятные гидротермические условия для фитофага складывались в Брестской и Гомельской областях. Сумма эффективных температур приблизилась к оптимальному значению 1214–1271 °С, сумма осадков соста-

вила около 300 мм, что вполне достаточно для развития одного поколения озимой совки и начала второго.

Высокая численность и вредоносность гусениц озимой совки в агроценозах озимых культур в 2015 г. вызвала необходимость совершенствования системы мероприятий по защите зерновых культур. С этой целью в 2016 г. для установления сезонной динамики численности бабочек первого и второго поколения озимой совки впервые проведены исследования по изучению аттрактивности синтетического полового феромона вредителя, синтезированного в АО «Щёлково Агрохим».

В хозяйствах Брестского района на полях сахарной и кормовой свеклы, кукурузы и картофеля феромонные ловушки были установлены с учетом биологии развития вредителя, вследствие чего бабочки отлавливались с первых дней вылета. На всех исследуемых полях лет бабочек перезимовавшего поколения озимой совки отмечен в начале III декады мая, при этом отлавливалось 3,3–7,0 особей/ловушку.

Массовый лет имаго, в зависимости от фазы развития растений, приходился на конец мая – II декаду июня. Было отловлено за неделю на кормовой свекле в среднем 14,0 особей/ловушку, сахарной свекле – 10,8–31,3, кукурузе – 12,0–26,6, картофеле – 11,0–21,5, подсолнечнике – 5,5–7,5 особей/ловушку (рисунок 1, 2, таблица 1). В

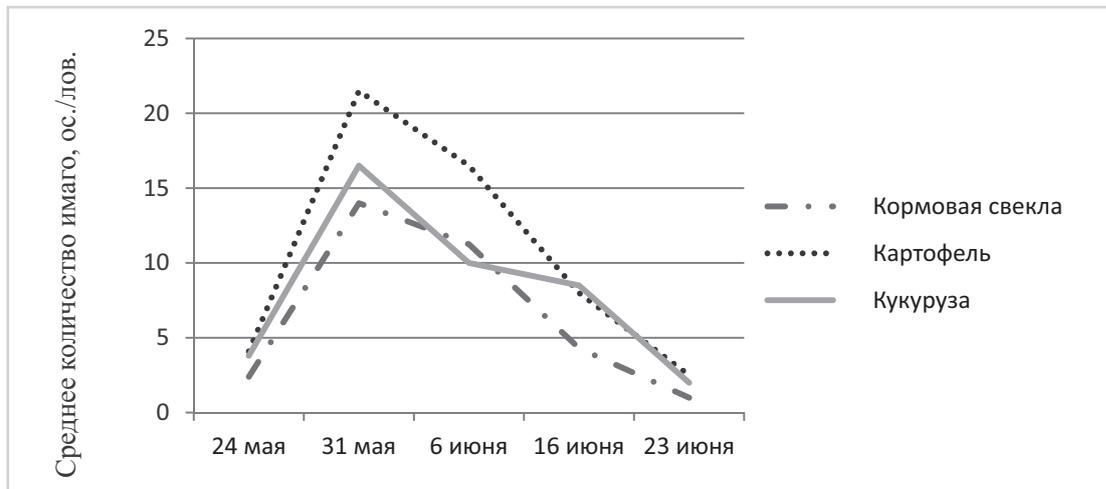


Рисунок 1 – Динамика лета озимой совки первого поколения по отловленным особям феромонными ловушками на исследуемых полях (КСУП «СГЦ «Западный», Брестский район, 2016 г.)

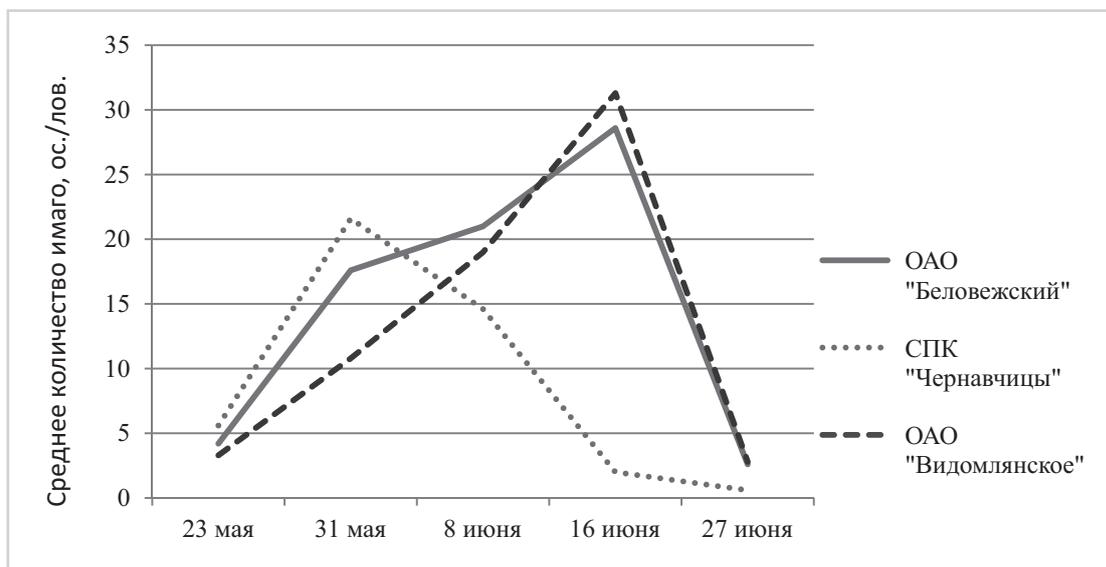


Рисунок 2 – Динамика лета озимой совки первого поколения по отловленным особям феромонными ловушками в посевах сахарной свеклы (Брестская область, 2016 г.)

Таблица 1 – Уловистость полового феромона озимой совки (Брестская область, 2016 г.)

Вариант	Отловлено бабочек на дату учета, в среднем особей/ловушку					всего
	23.05.2016	23.05.–31.05.	31.05.–08.06.	08.06.–16.06.	16.06.– 27.06.	
<b>Кукуруза</b> (ОАО «Беловежский» Каменецкого района)						
Ловушка с феромоном	4,0 (фаза 4–5 листьев)	13,3 (фаза 6–7 листьев)	16,3 (фаза 7–8 листьев)	26,6 (фаза 9–10 листьев)	5,0 (начало выметывания)	196
<b>Кукуруза</b> (ОАО «Видомляное» Каменецкого района)						
Ловушка с феромоном	3,0 (фаза 2–3 листьев)	9,5 (фаза 4 листа)	12,5 (фаза 4–5 листьев)	26,0 (фаза 6–8 листьев)	4,5 (фаза 10 листьев)	111
<b>Картофель</b> (ОАО «Комаровка» Брестского района)						
Ловушка с феромоном	4,0	11,5	6,0	3,0	0,5	54
<b>Подсолнечник</b> (ОАО «Комаровка» Брестского района)						
Ловушка с феромоном	2,0	5,5	7,5	3,0	0	38

Примечание – Дата установки ловушек 23.05.2016, контрольный вариант (без феромона).

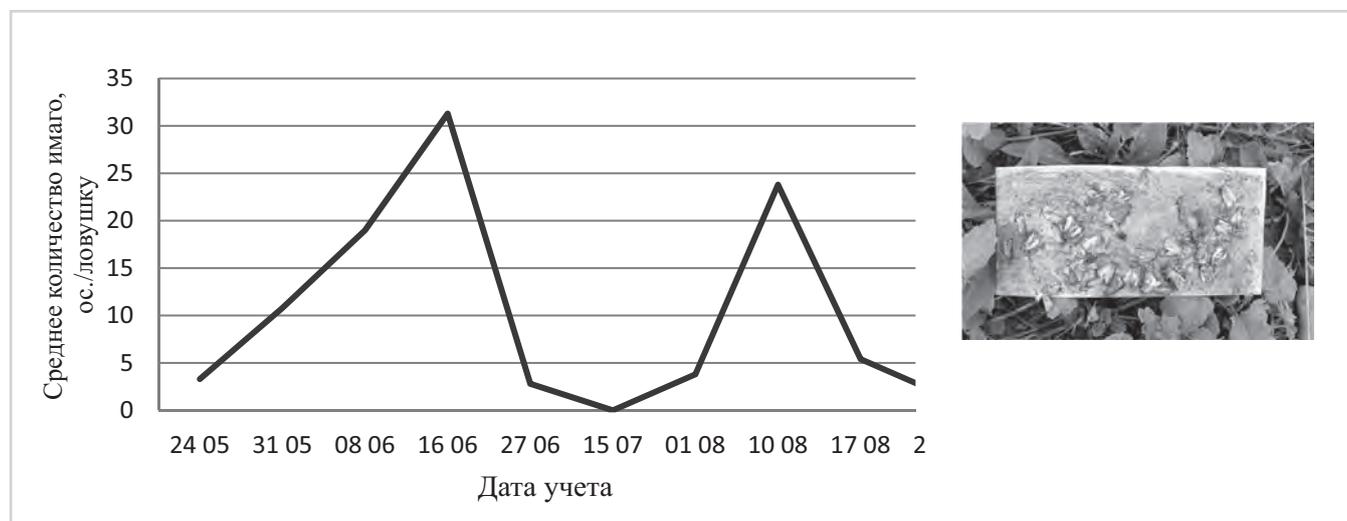


Рисунок 3 – Сезонная динамика лета озимой совки по отловленным особям феромонными ловушками (ОАО «Видомляное», Каменецкий район, Брестская область, 2016 г.)

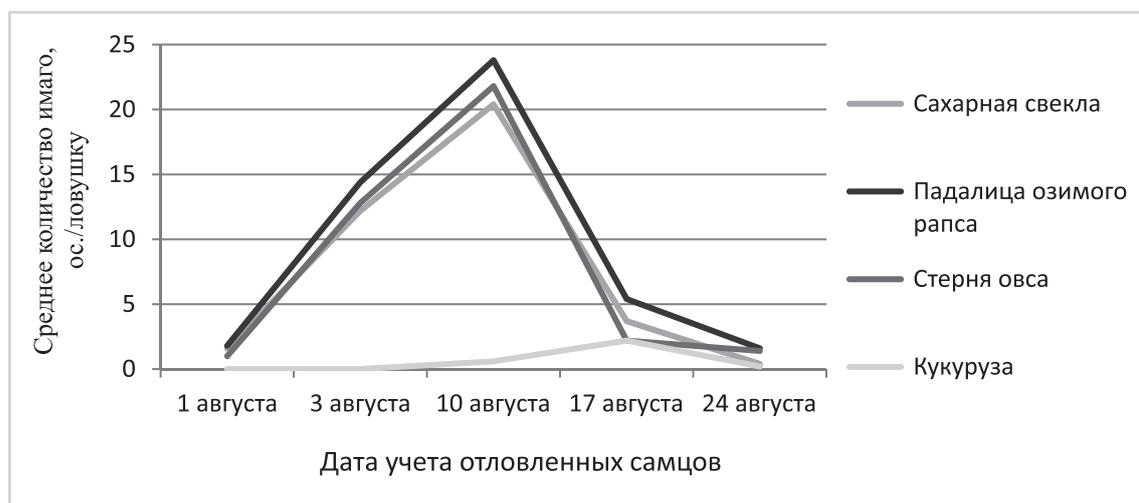


Рисунок 4 – Динамика лета озимой совки второго поколения по отловленным особям феромонными ловушками (ОАО «Видомляное», Каменецкий район, Брестская область, 2016 г.)

контрольных вариантах в ловушках бабочек озимой совки не обнаружено.

Массовый лет вредителя был отмечен при среднесуточной температуре воздуха 18 °С и продолжался 10–14 дней. В целом, в 2016 г. развитие поколения продолжалось 70–80 дней при сумме эффективных температур воздуха 767 °С.

Наиболее благоприятные условия для развития вредителя сложились в посевах сельскохозяйственных культур поздних сроков созревания, что обусловлено более длительным периодом вегетации растений. Установлено, что массовое заселение совкой озимой посевов сахарной свеклы наблюдали в фазе 9 и более листьев, кукурузы – 7–9 листьев. За период вегетации растений сахарной свеклы численность совки первого поколения была выше, чем второго поколения: уловистость феромона составила 2,5 ос./лов.-сут. и 1,2 ос./лов.-сут. соответственно. Различия в интенсивности лета бабочек связаны с разными температурными условиями и выпадением осадков. Высокая аттрактивность синтетического феромона озимой совки первого поколения отмечена в посевах сахарной свеклы – 2,5–2,9 ос./лов.-сут., кукурузы – 2,3 ос./лов.-сут., картофеля – 2,3 ос./лов.-сут. В меньшей степени бабочки отлавливались в посевах кормовой свеклы – 0,94 ос./лов.-сут. и подсолнечника – 0,65 ос./лов.-сут.

В лесополосе, прилегающей к зерновому полю, уловистость феромона возле поля озимого тритикале составила 23,0 особи/ловушку, озимой пшеницы – 21,0 особи/ловушку (1,03 и 0,92 ос./лов.-сут.).

В посевах кукурузы были обнаружены единичные повреждения растений гусеницами озимой совки.

Нарастание активности лета озимой совки второго поколения в Брестской области отмечено во II декаде августа (рисунок 3). Пик отлова, соответствующий массовому лету бабочек первого поколения, отмечен 16 июня, второго – 10 августа.

На полях сахарной свеклы отловлено, в среднем, бабочек второго поколения 22,7 ос./ловушку, кукурузы – 3,0, с падалицей рапса – 23,2–23,8, яровых зерновых культур – 21,8 ос./ловушку (рисунок 4). В дальнейшем численность вредителя стала снижаться, после чего в III декаде августа в ловушки попадались единичные особи.

Высокая аттрактивность синтетического феромона озимой совки для второго поколения отмечена на полях с падалицей рапса, где вылавливалось от 1,1 до 1,5 ос./лов.-сут., в посевах сахарной свеклы – 1,5, по стерне овса – 1,56, самая низкая в посевах кукурузы – 0,25 ос./лов.-сут.

В ОАО «Капличи» Калинковичского района Гомельской области 15 августа 2016 г. на полях со стерней овса, ячменя и пшеницы, предназначенных под сев озимых зерновых культур, были установлены феромонные ловушки. За неделю было отловлено в среднем 2,25–12,4 ос./ловушку, аттрактивность феромона составила соответственно 2,5; 3,0 и 3,35 ос./лов.-сут. В контрольных вариантах в ловушках бабочек озимой совки не обнаружено.

Феромониторинг озимой совки показал, что, несмотря на высокую численность бабочек, численность гусениц младших возрастов вредителя в посевах озимого тритикале и пшеницы была существенно ниже пороговой (1–2 ос./м<sup>2</sup>), что связано с погодными условиями сентября месяца. Проведения защитной обработки посевов против данного вредителя не потребовалось.

В процессе феромониторинга на клеевых вкладышах с диспенсером обнаружены единичные особи других видов: совки вьюнковой (*Acontia trabealis* (Scopoli, 1763), Noctuidae, Acontiinae), совки садовой серо-бурой (*Lacanobia thalassina* (Hufnagel, 1766), Noctuidae,

*Lacanobia*), совки-листовертки бело-серой (*Pseudeustrotia candidula* (Denis & Schiffmuller, 1775) Noctuidae). В контрольном варианте без феромона в ловушке обнаружена совка С-черная (*Xestia c-nigrum* (L., 1758), Noctuidae, *Xestia*).

### Выводы

Озимая совка – опасный многоядный вредитель, распространенный в различных районах Брестской и Гомельской областей. В 2013 г. и 2015 г. выявлены очаги высокой численности и поврежденности растений данным фитофагом, что вызвало существенные потери урожая.

Результаты феромониторинга озимой совки позволили установить динамику численности и сроки лета фитофага первого и второго поколения на основных сельскохозяйственных культурах. На фоне высокой численности популяций озимой совки в сформировавшихся очагах аттрактивность испытываемого феромонного препарата в период вегетации была высокой, поэтому феромонные ловушки можно использовать для снижения численности имаго озимой совки.

Феромониторинг позволил установить новые участки расселения насекомых на ранней стадии, а также динамику численности и развития популяции, определить распределение вредителя по полю.

За период вегетации численность совки первого поколения была выше, чем второго поколения, что связано с разными температурными условиями и выпадением осадков. По уловистости синтетических феромонов, высокая численность озимой совки первого поколения отмечена в посевах сахарной свеклы – 2,5–2,9 ос./лов.-сут., кукурузы – 2,3 ос./лов.-сут. и картофеля – 2,3 ос./лов.-сут.; второго поколения – на полях с падалицей рапса и по стерне овса, в посевах сахарной свеклы (вылавливалось 1,1–1,6 ос./лов.-сут.).

Неблагоприятные погодные условия в сентябре 2016 г. резко снизили количество яиц и гусениц младших возрастов вредителя при высоком отлове самцов второго поколения. Повреждение растений озимых культур фитофагом было низким.

На основании проведенной оценки аттрактивности феромона озимой совки можно рекомендовать феромонный препарат озимой совки (*Agrotis segetum* Den.&Schiff.) для государственной регистрации на территории Республики Беларусь. Кроме того, целесообразно продолжить исследования по оценке аттрактивности феромонного препарата для разработки прогноза вредоносности и экономических порогов целесообразности применения инсектицидов против подгрызающих совок на озимых зерновых культурах и подготовить рекомендации по проведению феромонного мониторинга.

### Литература

1. Бойко, С.В. Внимание! Подгрызающие совки / С.В. Бойко, С.В. Сорока // Наше сел. хоз.-во.: Сер. Агрономия. – 2013. – № 23 (79). – С. 14–23.
2. Бойко, С.В. И снова озимая совка! / С.В. Бойко, Е.С. Пузанова // Наше сел. хоз.-во.: Сер. Агрономия. – 2016. – № 11. – С. 53–62.
3. Гричанов, И.Я. Биологическое обоснование применения половых феромонов хлопковой и озимой совки в защите растений: автореф. дис. ... канд. биол. наук: 03.00.09 / И.Я. Гричанов; ВИЗР. – Л., 1984. – 20 с.
4. Поспелов, С.М. Совки – вредители сельскохозяйственных культур / С.М. Поспелов. – Л.: Колос, 1969. – 126 с.
5. Пятнова, Ю.Б. Применение феромонов насекомых – настоящее и будущее / Ю. Б. Пятнова // АГРО XXI. – 2002. – № 7–12. – С. 48–51.
6. Рябчинская, Т.А. Состояние исследований и перспективы использования феромонов на полевых культурах / Т.А. Рябчинская, А.Н. Фролов // Защита и карантин растений. – 2016. – № 8. – С. 11–14.
7. Черный, А.М. Феромоны насекомых: достижения и перспективы использования / А.М. Черный // Защита растений. – 1990. – № 7. – С. 14–18.

## Санкор защитит кукурузу от сорняков

С.А. Колесник, старший научный сотрудник, А.В. Сташкевич, кандидат с.-х. наук  
Институт защиты растений

(Дата поступления статьи в редакцию 01.02.2017 г.)

В условиях мелкоделяночных и производственных опытов проведено изучение влияния гербицида Санкор, ВДГ (римсульфурон, 4,3 % + никосульфурон, 12 % + мезотрион, 40 %) на засоренность посевов кукурузы при внесении в фазе 2–6 листьев культуры. Гербицид Санкор, ВДГ (0,25; 0,28; 0,3 кг/га) эффективно подавлял злаковые и двудольные сорняки, их гибель в 2013 г. составила 97,5–98,4 %. В результате снижения засоренности получен сохраненный урожай зерна кукурузы – 50,0–71,6 ц/га.

### Введение

Один из главных лимитирующих факторов при выращивании кукурузы – засоренность посевов. Вредоносность сорняков заключается в острой конкуренции с культурой за основные факторы роста: свет, влагу, элементы минерального питания. В результате наблюдается общее угнетение роста кукурузы, задержка в развитии, стерильность значительной части растений, ухудшение качества зеленой массы как исходного сырья для силосования, убыточность технологии.

По данным ФАО, общий ущерб от сорняков в мировом производстве кукурузы при выращивании на зерно и силос превышает 40 %. За счет только агротехнических мероприятий вредоносность удается снизить не более чем на 12–15 %. Поэтому основным методом борьбы с сорняками, наиболее эффективным в техническом, хозяйственном и экономическом отношениях, является химический, основанный на применении гербицидов [1].

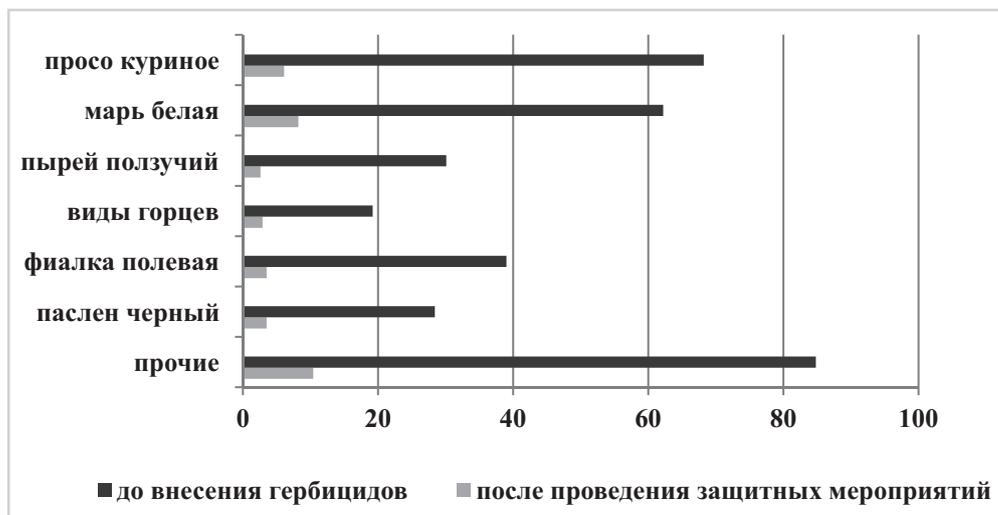
В 2016 г. маршрутные обследования на засоренность посевов кукурузы в республике были проведены дважды – весной, до внесения гербицидов, и летом, после проведения защитных мероприятий. Весной общее количество сорных растений на обследованных полях составляло 331,9 шт./м<sup>2</sup>, в том числе проса куриного – 68,2 шт./м<sup>2</sup> (20,6 % от общего количества), мари белой – 62,2 шт./м<sup>2</sup> (18,7 %), фиалки полевой – 39,0 шт./м<sup>2</sup> (11,8 %), пырея ползучего – 30,1 стеблей/м<sup>2</sup> (9,1 %), паслена черного – 28,4 шт./м<sup>2</sup> (8,6 %), видов горца – 19,2 шт./м<sup>2</sup> (5,8 %). Самая высокая встречаемость отмечена у фиалки полевой (96,4 %) и видов горца (91,1 %). Марь белая встречалась на 87,5 % обследованных полей, проса куриное – на 83,9, пырей ползучий – на 67,8, паслен черный – на 44,6 и дрема белая – на 39,3 % от общего количества полей. В результате проведения защитных мероприятий численность сорняков уменьшилась почти в десять раз и составила 37,2 шт./м<sup>2</sup>, из них мари белой – 8,2 шт./м<sup>2</sup> (22,0 % от общего количества), проса куриного – 6,1 (16,4), фиалки полевой – 3,5 (9,4), паслена черного – 3,5 (9,4), видов горца – 2,9 шт./м<sup>2</sup> (7,8 %), пырея ползучего – 2,6 стеблей/м<sup>2</sup> (7,0 %) (рисунк).

Under small-plot and farming trial conditions a study of herbicide Sancor, WDG (rimsulfuron, 4,3 % + nicosulfuron, 12 % + mezzotrion, 40 %) influence on weed infestation of corn crops at 2–6 crop leaves stage application is done. Herbicide Sancor, WDG (0,25; 0,28; 0,3 kg/ha) effectively suppresses grass and dicotyledonous weeds, their kill in 2013 has made 97,5–98,4 %. As a result of weed infestation decrease corn grain preserved yield has made – 50,0–71,6 cwt/ha.

Наиболее часто встречались на полях после прополки виды горца (74,6 % от общего количества) и просо куриное (65,1 %), на половине полей зарегистрированы марь белая (58,7 %), фиалка полевая (52,4) и паслен черный (46,0 %), на трети обследованных посевов – пырей ползучий (38,1 %) и дрема белая (34,9 %). Для борьбы с таким спектром сорной растительности, включающим однолетние и многолетние виды, необходимо применение комбинированных гербицидов, подавляющих как злаковые, так и двудольные сорные растения.

Большое значение в оздоровлении окружающей среды имеет расширение ассортимента гербицидов. Для предупреждения аккумуляции в почве биологически активных веществ не следует вносить гербициды одной химической группы на данном участке подряд более двух лет. На основе новых и хорошо известных действующих веществ создаются комбинированные гербициды. Такое сочетание нескольких действующих веществ позволяет расширить спектр действия по сравнению с отдельными составляющими при меньших нормах расхода и снизить токсикологическую нагрузку [2].

Следует отметить, что никосульфурон, входящий в состав гербицида Санкор, ВДГ, контролирует однолетние и многолетние виды злаковых сорняков и широкий спектр двудольных сорняков, а римсульфурон дополняет его действие по однодольным видам. Дополнительным преимуществом никосульфурона является почвенная активность в течение до 30 дней, что позволяет предотвращать появление новой волны сорняков, взошедших из семян.



Основные виды сорных растений (шт./м<sup>2</sup>) в посевах кукурузы (маршрутные обследования, 2016 г.)

Мезотрион эффективно подавляет однолетние и некоторые многолетние двудольные сорняки. Данное действующее вещество обладает не только листовым, но и почвенным действием. Присутствие в препарате нескольких действующих веществ, относящихся к разным химическим группам, предотвращает появление резистентности у сорняков и расширяет спектр действия по видам сорных растений.

Целью наших исследований было изучение эффективности гербицида Санкор, ВДГ (римсульфурон, 4,3 % + никосульфурон, 12 % + мезотрион, 40 %) ООО «Агрозащита плюс» (Беларусь) при внесении в фазе 2–6 листьев культуры в борьбе с однолетними и многолетними злаковыми, однолетними и некоторыми многолетними двудольными сорными растениями.

#### Методика исследований

В 2012 г. на опытном поле Института защиты растений закладывали мелкоделяночный опыт по изучению эффективности гербицида Санкор, ВДГ, в 2013 г. – производственный опыт в посевах кукурузы РУ ЭО СХП «Восход» Минского района. Исследования проводили в соответствии с «Методическими указаниями...» [3]. Агротехника возделывания кукурузы общепринятая для центральной зоны Республики Беларусь. Повторность мелкоделяночного опыта четырехкратная, площадь учетной делянки – 20 м<sup>2</sup>, расположение делянок рендомизированное. В производственном опыте повторность двукратная, площадь делянки – 5 га, расположение однородное. Гербициды применяли в мелкоделяночных опытах методом сплошного опрыскивания ручным опрыскивателем «Jacto», в производственном – тракторным опрыскивателем «Jacto» с нормой расхода рабочей жидкости 200 л/га.

Перед внесением гербицидов проведен количественный учет засоренности с целью определения численности и видового состава сорных растений в посевах кукурузы. В период применения препаратов фаза развития однолетних двудольных сорняков – 2–4 настоящих листа, однолетних злаковых – кущение, осота полевого – розетка, высота пырея ползучего – 10–15 см. Количественно-весовые учеты засоренности проводили через 30 и 60 дней после внесения гербицидов. За ростом и развитием растений проводили фенологические наблюдения. Данные обрабатывали методом дисперсионного анализа.

#### Результаты исследований и их обсуждение

В период вегетации 2012–2013 гг. погодные условия для роста и развития кукурузы сложились благоприятно. Достаточное увлажнение и теплая погода в весенне-летний период способствовали хорошему росту культуры и получению высокого урожая. Сев культуры проводили в прогретую влажную почву (таблица 1).

Общая засоренность перед применением гербицидов была значительной. В 2012 г. количество сорных растений составило 810,4 шт./м<sup>2</sup>, в 2013 г. – 226,9 шт./м<sup>2</sup>. Среди видов сорных растений в мелкоделяночном опыте наиболь-

шее распространение имели просо куриное (328,4 шт./м<sup>2</sup>) и марь белая (243,6 шт./м<sup>2</sup>). В меньшем количестве присутствовали пырей ползучий (43,6 шт./м<sup>2</sup>), галинсога мелкоцветная (34,4), горец шероховатый (29,4), пастушья сумка (22,2), ярутка полевая (19,8), горец вьюнковый (17,8), звездчатка средняя (15,8), ромашка непахучая (15,6), фиалка полевая (13,8), осот полевой (13,6 шт./м<sup>2</sup>) и др. В производственном опыте преобладали пастушья сумка (63,4 шт./м<sup>2</sup>) и просо куриное (40,7 шт./м<sup>2</sup>). Из однолетних двудольных произрастали ромашка непахучая (28,1 шт./м<sup>2</sup>), марь белая (26,5), фиалка полевая (12,5), горец вьюнковый (8,7), звездчатка средняя (7,3), самосев рапса (6,7), дымянка лекарственная (2,9 шт./м<sup>2</sup>). Из многолетних сорных растений встречались пырей ползучий (24,3 стеблей/м<sup>2</sup>) и бодяк полевой (3,6 шт./м<sup>2</sup>).

В 2012 г. гибель однолетних и многолетних злаковых и однолетних двудольных сорных растений **через 30 дней** после внесения гербицида Санкор, ВДГ в нормах 0,25; 0,28; 0,3 кг/га составила 92,4–96,8 %, их масса снизилась на 95,3–96,6 %, в эталонном варианте – на 93,3 и 95,3 % соответственно. Санкор, ВДГ эффективно подавлял однолетние и многолетние злаковые сорняки. Вегетативная масса преобладавшего в посеве сорняка проса куриного уменьшилась на 99,0–100 %, пырея ползучего – на 79,2–91,7 %. Из однолетних двудольных полностью погибли в посеве звездчатка средняя, пикульник обыкновенный, ярутка полевая, торица полевая, дымянка лекарственная, подмаренник цепкий, вероника полевая, галинсога мелкоцветная. Санкор, ВДГ снижал количество растений мари белой, численность которой в варианте без применения гербицидов составляла 68,0 шт./м<sup>2</sup>, на 97,1–100 %.

Учет засоренности **через 60 дней** после применения гербицида Санкор, ВДГ показал, что гибель однолетних и многолетних злаковых и однолетних двудольных сорных растений составила 83,8–91,7 %, их вегетативная масса уменьшилась на 87,6–92,3 %. Гибель проса куриного составила 95,6–100 %, пырея ползучего – 78,5–84,6 %, мари белой и галинсоги мелкоцветной – 100 %. По биологической эффективности Санкор, ВДГ был на уровне эталонного гербицида. В результате снижения засоренности сохраненный урожай зерна кукурузы (гибрид Полесский 212 СВ) в вариантах с применением гербицида Санкор, ВДГ составил 55,9; 60,9 и 74,1 ц/га соответственно нормам внесения, в эталонном варианте – 72,8 ц/га.

В 2013 г. гербицид Санкор, ВДГ применяли в производственных посевах кукурузы в РУ ЭО СХП «Восход» Минского района. Гибель сорных растений **через 30 дней** после внесения гербицида Санкор, ВДГ (0,25; 0,28; 0,3 кг/га) составила 97,5–98,4 %, их масса снизилась на 99,1–99,4 %, в эталонном варианте – на 97,3 и 99,4 % соответственно. Из двудольных сорняков полностью погибли марь белая, звездчатка средняя, пастушья сумка, сушеница топяная. Вегетативная масса ромашки непахучей уменьшилась на 91,5–98,9 %, бодяка полевого – на 100 %. Препарат эффективно действовал на злаковые сорные растения. Гибель проса куриного составила 98,4–99,5 %, пырея ползучего – 88,1–92,9 % (таблица 2).

Таблица 1 – Агрометеорологические показатели за период вегетации кукурузы в годы исследований (по данным агрометеостанции Минск)

Месяц	Средняя температура воздуха, °С			Сумма осадков, мм		
	2012 г.	2013 г.	среднемноголетняя	2012 г.	2013 г.	среднемноголетняя
Май	14,5	12,6	12,6	46,3	114,8	60,7
Июнь	16,1	18,5	16,0	123,4	139,8	83,0
Июль	20,8	17,8	17,7	50,5	83,0	90,0
Август	18,1	19,0	16,3	72,9	19,0	80,1

**Таблица 2 – Влияние послевсходового внесения гербицида Санкор, ВДГ на засоренность посевов кукурузы через 30 дней после обработки (производственный опыт, РУ ЭО СХП «Восход», 2013 г.)**

Вариант	Гибель сорняков, % к варианту без применения гербицидов						
	просо куриное	марь белая	пастушья сумка	пырей ползучий	ромашка непахучая	бодяк полевой	всех сорняков
Вариант без применения гербицидов	95,0	44,0	43,0	21,0	19,0	4,0	256,0
Эталон	94,7	100	100	90,5	100	100	97,3
Санкор, ВДГ – 0,25 кг/га	98,4	100	100	88,1	86,8	100	97,5
Санкор, ВДГ – 0,28 кг/га	98,4	100	100	90,5	86,8	100	97,5
Санкор, ВДГ – 0,3 кг/га	99,5	100	100	92,9	97,4	100	98,4
Снижение массы сорняков, % к варианту без применения гербицидов							
Вариант без применения гербицидов	2422,0	915,0	254,0	58,0	275,0	77,0	4101,0
Эталон	99,2	100	100	94,8	100	100	99,4
Санкор, ВДГ – 0,25 кг/га	99,6	100	100	89,7	91,5	100	99,1
Санкор, ВДГ – 0,28 кг/га	99,8	100	100	93,1	96,0	100	99,4
Санкор, ВДГ – 0,3 кг/га	99,7	100	100	97,4	98,9	100	99,4

Примечание – В варианте без применения гербицидов – количество и масса сорняков, шт., г/м<sup>2</sup>.

**Таблица 3 – Хозяйственная эффективность применения гербицида Санкор, ВДГ в посевах кукурузы (производственный опыт, РУ ЭО СХП «Восход», гибрид Эрлистар, 2013 г.)**

Вариант	Показатели продуктивности кукурузы				Урожай зерна, ц/га	Сохраненный урожай, ц/га
	количество початков, шт./10 м <sup>2</sup>	длина початка, см	количество зерен в початке, шт.	масса зерен с початка, г		
Вариант без применения гербицидов	30,0	16,5	158,5	18,5	5,5	–
Эталон	76,0	20,0	517,5	89,9	68,3	62,8
Санкор, ВДГ – 0,25 кг/га	74,0	19,0	470,0	75,0	55,5	50,0
Санкор, ВДГ – 0,28 кг/га	76,0	19,3	535,5	93,5	71,1	65,6
Санкор, ВДГ – 0,3 кг/га	74,0	21,0	549,5	104,3	77,1	71,6

Учет засоренности **через 60 дней** после применения гербицидов показал, что гибель сорных растений после внесения гербицида Санкор, ВДГ оставалась высокой и составила 93,2–98,0 %, их вегетативная масса уменьшилась на 97,7–99,3 %. Вегетативная масса проса куриного снизилась на 93,9–98,1 %, пырея ползучего – на 79,1–95,3 %. Гибель ромашки непахучей составила 97,2 %, многолетнего двудольного сорняка бодяка полевого – 83,3–91,7 %. По биологической эффективности Санкор, ВДГ был на уровне эталонного гербицида. Сохраненный урожай зерна кукурузы в вариантах с внесением гербицида Санкор, ВДГ составил 50,0–71,6 ц/га, в эталонном варианте – 62,8 ц/га (таблица 3).

Визуальными наблюдениями за годы проведения исследований не выявлено какого-либо отрицательного действия изучаемого гербицида на культурные растения.

**Выводы**

1. Гербицид Санкор, ВДГ высокоэффективен против доминирующих в посевах кукурузы сорняков: проса куриного (гибель 98,4–99,5 %), мари белой (гибель 97,1–100 %), пырея ползучего (гибель стеблей 88,1–92,9 %).

2. Наличие в препарате трех действующих веществ и широкое «окно» применения (фаза 2–6 листьев культуры) позволяют эффективно уничтожать как двудольные, так и злаковые сорные растения в течение всего вегетационного периода.
3. По результатам исследований гербицид Санкор, ВДГ в нормах 0,25; 0,28; 0,3 кг/га включен в «Государственный реестр средств защиты растений (пестицидов) и удобрений, разрешенных к применению на территории Республики Беларусь» для защиты посевов кукурузы от однолетних и многолетних злаковых, однолетних и некоторых многолетних двудольных сорных растений.

**Литература**

1. Спиридонов, Ю.Я. Развитие отечественной гербологии на современном этапе / Ю.Я. Спиридонов, В.Г. Шестаков. – М., 2013. – С. 343.
2. Совершенствование ассортимента гербицидов для защиты зерновых культур / Е.И. Кириленко [и др.] // Химический метод защиты растений. Состояние и перспективы повышения экологической безопасности: материалы междунар. науч.-практ. конф., 6–10 декабря. – СПб., 2004. – Т. 2. – С. 153–156.
3. Методические указания по проведению регистрационных испытаний гербицидов в посевах сельскохозяйственных культур в Республике Беларусь / сост.: С.В. Сорока, Т.Н. Лапковская. – Несвиж: Несвиж. укрупн. тип. им. С. Будного, 2007. – 58 с.

УДК 632.954:632.51Б

## Сроки и нормы внесения гербицида почвенного действия на основе имазапира в борьбе с борщевиком Сосновского

О.А. Шкляревская, научный сотрудник  
Институт защиты растений

(Дата поступления статьи в редакцию 12.01.2017 г.)

*Изучена биологическая эффективность гербицида Грейдер, ВГР (имазапир, 250 г/л) в борьбе с борщевиком Сосновского (Heracleum sosnowskyi Manden.). Максимальная эффективность достигается при внесении гербицида до отрастания весной, либо при высоте растения до 30 см (гибель 97,7 % и 83,8 %), при внесении гербицида в более поздние сроки эффективность снижается до 74,9 %. Установлено, что снижение численности и вегетативной массы борщевика Сосновского через 30 дней после обработки составляет 65,2–86,9 % и 92,5–97,5 %; через 60 дней – 97,3–99,0 % по численности и 99,5–99,9 % по массе. При внесении гербицида Грейдер, ВГР погибают и другие растительные компоненты фитоценоза.*

### Введение

Распространение борщевика Сосновского (*Heracleum sosnowskyi* Manden.) на территории Республики Беларусь связано с попыткой введения его в культуру в 50–60 гг. XX века как ценной силосной культуры на корм скоту [1]. Вскоре выяснилось, что, несмотря на его довольно высокие кормовые качества, работа с ним очень опасна, поскольку сок растения при попадании на кожу делает ее чувствительной к солнцу [1], что очень часто приводит к глубоким дерматитам, проходящим по типу тяжелых ожогов [2].

Наиболее характерными местами произрастания борщевика являются залежи, окраины полей и обочины дорог, редколесье, придорожные полосы, где он произрастает как одичавшее или заносное растение, местами образуя большие заросли [1]. В местах обитания борщевик практически полностью вытесняет аборигенную растительность, образуя нехарактерные по составу и облику для нашей территории растительные сообщества [3, 4].

В настоящее время основные площади произрастания борщевика Сосновского приходятся преимущественно на северные и центральные регионы. По данным ГНУ «Институт экспериментальной ботаники им. В.Ф. Купревича НАН Беларуси», в 2016 г. выявлено 3328 местонахождений борщевика Сосновского на площади 2036,9 га. Максимальное количество его местонахождений отмечено в Витебской и Минской областях – 1579 и 1292 соответственно.

Целью работы являлось изучение влияния норм и сроков применения гербицида Грейдер, ВГР на рост и развитие борщевика Сосновского, а также действие данного гербицида на другие компоненты фитоценоза.

### Методика исследований

Опыты по изучению гербицида Грейдер, ВГР (имазапир, 250 г/л) были заложены в естественных зарослях борщевика Сосновского на территории г. Минска и Минского района в 2012–2014 гг. по общепринятым методикам.

Площадь делянок составила 10 м<sup>2</sup>, повторность опыта трехкратная, расположение делянок последовательное. Обработку выполняли ранцевым опрыскивателем «Jacto» с нормой расхода рабочего раствора 300 л/га.

Гербицид Грейдер, ВГР вносили в норме 2,5 л/га в три срока: до отрастания растений весной, при высоте растений 20–30 см и 60–80 см. Оценивали также его нормы

*The biological efficiency of the herbicide Graider, WDG (imazapyr, 250 g/l) for Sosnowsky's hogweed (Heracleum sosnowskyi Manden.) control is studied. The maximum efficiency is reached by herbicide application before spring aftergrowing or at the plant height up to 30 cm (97,7 % and 83,8 % kill), by herbicide application at later periods of time, the efficiency is decreased to 74,9 %. It is determined that Sosnowsky's hogweed number and vegetative weight decrease in 30 days after treatment has made 65,2–86,9 % and 92,5–97,5 %; in 60 days – 97,3–99,0 % by number and 99,5–99,9 % by weight. By herbicide Graider, WDG application also the other plant phytocoenosis components are killed.*

применения – 2,0 и 2,5 л/га, обработка борщевика Сосновского проводилась при его высоте 20–30 см. Учеты засоренности проводили через 30 и 60 дней после внесения гербицида.

### Результаты исследований и их обсуждение

**Влияние гербицида Грейдер, ВГР на борщевик Сосновского в зависимости от срока внесения.** Поскольку эффективность гербицида Грейдер, ВГР оценивали впервые, то существовала необходимость в уточнении оптимальных сроков его внесения.

Изучали следующие сроки внесения гербицида: до отрастания борщевика Сосновского – 02.04.2012 г., 11.04.2013 г., 11.04.2014 г.; при высоте растений 20–30 см – 18.04.2012 г., 03.05.2013 г., 03.05.2014 г.; при высоте растений 60–80 см – 18.05.2012 г., 22.05.2013 г., 22.05.2014 г.

При первом учете в 2012 г. через 30 дней после обработки в варианте без гербицида численность борщевика Сосновского составила 54,7 шт./м<sup>2</sup>, сырая вегетативная масса – 9 826,7 г/м<sup>2</sup>. Биологическая эффективность гербицида Грейдер, ВГР в норме 2,5 л/га против борщевика Сосновского составляла: при внесении до отрастания инвазивного растения – 97,6 % по численности и 97,9 % по массе; при высоте борщевика 20–30 см – 85,4 % и 94,7 %; при высоте 60–80 см – 75,6 % и 76,5 % соответственно (таблица 1).

На опытных делянках 2013 г. в варианте без применения гербицида численность борщевика Сосновского составила 58,7 шт./м<sup>2</sup>, масса – 8 249,3 г/м<sup>2</sup>. При внесении гербицида до отрастания борщевика его численность снижалась на 95,5 %, масса – на 98,6 %; при обработке растений борщевика высотой 20–30 см – на 79,5 % и 90,5 %; растений борщевика высотой 60–80 см – на 70,5 % и 67,9 % соответственно.

В 2014 г. на делянках без применения гербицида численность борщевика Сосновского составила 69,3 шт./м<sup>2</sup>, сырая вегетативная масса – 8 984,0 г/м<sup>2</sup>. В варианте с применением гербицида Грейдер, ВГР весной до отрастания борщевика Сосновского биологическая эффективность составила 100 %, при высоте 20–30 см – биологическая эффективность была на уровне 86,5 % и 89,1 %; при высоте 60–80 см – 78,8 % и 68,4 % соответственно.

В среднем за 2012–2014 гг. исследований при учетах через месяц после обработки на делянках с примени-

ем гербицида до отрастания борщевика Сосновского биологическая эффективность составила по численности 97,7 %, по сырой вегетативной массе – 98,8 %, при обработке борщевика Сосновского высотой 20–30 см – 83,8 % и 91,4 %, при высоте растений 60–80 см – 74,9 % и 70,9 % соответственно.

Через 60 дней после внесения гербицида провели еще один учет засоренности участка. Наблюдения показали, что борщевик Сосновского погибал полностью во все годы исследований при применении препарата до его отрастания в весенний период.

При обработке инвазивного вида высотой 20–30 см численность растений в 2012 г. снижалась на 98,2 %, в 2013 г. – на 97,4 и в 2014 г. – на 98,3 % (в среднем на

97,9 %); снижение массы было на уровне 99,1 %, 99,5 и 99,4 % (в среднем 99,3 %) соответственно.

Внесение гербицида по более высоким растениям (высотой 60–80 см) привело к гибели 92,7 %, 86,8 и 93,2 % растений (в среднем 90,9 %). Их масса снижалась на 90,0 %, 86,6 и 89,8 % (в среднем на 88,8 %) соответственно (таблица 2).

**Влияние гербицида Грейдер, ВГР на борщевик Сосновского в зависимости от нормы внесения.** Требовалась также оценка гибели растений борщевика Сосновского в зависимости от нормы внесения гербицида Грейдер, ВГР – 2,0 и 2,5 л/га.

Исследования проводили на участках с высокой плотностью произрастания борщевика Сосновского. Биологи-

**Таблица 1 – Влияние гербицида Грейдер, ВГР (2,5 л/га) на количество и массу борщевика Сосновского в зависимости от срока внесения (мелкоделяночные опыты, г. Минск и Минский район, учет через 30 дней после обработки)**

Срок внесения	Количество и сырая вегетативная масса		Биологическая эффективность, %	
	шт./м <sup>2</sup>	г/м <sup>2</sup>	по численности	по массе
<b>2012 г.</b>				
Вариант без гербицида	54,7	9 826,7	–	–
До отрастания	1,3	208,0	97,6	97,9
При высоте 20–30 см	8,0	524,0	85,4	94,7
При высоте 60–80 см	13,3	230,5	75,6	76,5
<b>2013 г.</b>				
Вариант без гербицида	58,7	8 249,3	–	–
До отрастания	2,7	117,3	95,5	98,6
При высоте 20–30 см	12,0	785,3	79,5	90,5
При высоте 60–80 см	17,3	2 644,0	70,5	67,9
<b>2014 г.</b>				
Вариант без гербицида	69,3	8 984,0	–	–
До отрастания	0	0	100	100
При высоте 20–30 см	9,3	981,3	86,5	89,1
При высоте 60–80 см	14,7	2 841,3	78,8	68,4
<b>Среднее (2012–2014 гг.)</b>				
Вариант без гербицида	60,9	9 020,0	–	–
До отрастания	1,3	108,4	97,7	98,8
При высоте 20–30 см	9,8	763,5	83,8	91,4
При высоте 60–80 см	15,1	2 596,9	74,9	70,9

**Таблица 2 – Влияние гербицида Грейдер, ВГР (2,5 л/га) на количество и массу борщевика Сосновского в зависимости от срока внесения (мелкоделяночные опыты, г. Минск и Минский район, учет через 60 дней после обработки)**

Срок внесения	Количество и сырая вегетативная масса		Биологическая эффективность, %	
	шт./м <sup>2</sup>	г/м <sup>2</sup>	по численности	по массе
<b>2012 г.</b>				
Вариант без гербицида	73,3	6 246,7	–	–
До отрастания	0	0	100	100
При высоте 20–30 см	1,3	56,0	98,2	99,1
При высоте 60–80 см	5,3	624,0	92,7	90,0
<b>2013 г.</b>				
Вариант без гербицида	50,7	7 052,0	–	–
До отрастания	0	0	100	100
При высоте 20–30 см	1,3	38,7	97,4	99,5
При высоте 60–80 см	6,7	946,7	86,8	86,6
<b>2014 г.</b>				
Вариант без гербицида	78,7	7 265,3	–	–
До отрастания	0	0	100	100
При высоте 20–30 см	1,3	45,3	98,3	99,4
При высоте 60–80 см	5,3	744,0	93,2	89,8
<b>Среднее (2012–2014 гг.)</b>				
Вариант без гербицида	67,5	6 854,7	–	–
До отрастания	0	0	100	100
При высоте 20–30 см	1,3	46,7	97,9	99,3
При высоте 60–80 см	5,7	771,6	90,9	88,8

ческая эффективность в 2012-2014 гг. по снижению численности борщевика Сосновского через 30 дней после обработки гербицидом Грейдер, ВГР составила: в норме 2,0 л/га – от 53,8 % до 81,1 % по численности (в среднем 65,2 %) и 89,1–96,2 % по массе (в среднем 92,5 %); в норме 2,5 л/га – 84,6–88,7 % (в среднем 86,9 %) и 96,0–98,5 % (в среднем 97,5 %) соответственно (рисунок).

Изучение влияния гербицида Грейдер, ВГР на борщевик Сосновского было продолжено и через 60 дней после обработки. В варианте с применением гербицида Грейдер, ВГР в 2012 г. в нормах 2,0 и 2,5 л/га численность борщевика Сосновского снижалась на 94,1–97,1 %, масса – на 99,3–99,8 % соответственно; в 2013 г. биологическая эффективность гербицида против борщевика Сосновского по численности составила 97,7–100 %, по массе – 99,1–100 %; в 2014 г. борщевик погибал полностью при обеих нормах внесения препарата.

В среднем, через 60 дней после внесения гербицида Грейдер, ВГР в норме 2,0 л/га биологическая эффективность против борщевика Сосновского по численности составила 97,3 %, по массе – 99,5 %; в норме 2,5 л/га – 99,0 % и 99,9 % соответственно (рисунок).

**Влияние гербицида Грейдер, ВГР на другие компоненты растительного фитоценоза.** При проведении учетов в опыте по изучению норм внесения гербицида Грейдер, ВГР отмечалось влияние препарата и на другие компоненты фитоценоза.

На изучаемых делянках кроме борщевика Сосновского произрастали такие травянистые растения, как одуванчик лекарственный (*Taraxacum officinale* Wigg.), донник белый (*Melilotus albus* Medik.), пырей ползучий (*Elytrigia repens* (L.) Nevski), осот полевой (*Sonchus arvensis* L.), хвощ полевой (*Equisetum arvense* L.), ежа сборная (*Dactylis glomerata* L.), лядвенец рогатый (*Lotus corniculatus* L.), вьюнок полевой (*Convolvulus arvensis* L.), тысячелистник обыкновенный (*Achillea millefolium* L.), пижма обыкновенная (*Tanacetum vulgare* L.), лопух большой (*Arctium lappa* L.), мятлик однолетний (*Poa annua* L.), мышиный горошек (*Vicia cracca* L.), полынь обыкновенная (*Artemisia vulgaris* L.), подорожник ланцетолистный (*Plantago lanceolata* L.), тимopheвка луговая (*Phleum pratense* L.), сныть обыкновенная (*Aegopodium podagraria* L.), бодяк полевой (*Cirsium arvense* (L.) Scop), лапчатка серебристая (*Potentilla argentea* L.), дрема белая (*Melandrium album* (Mill.), мелкопестник канадский (*Erigeron canadensis* L.), щавель малый (*Rumex acetosella* L.).

В среднем за 3 года исследований, через 30 дней после внесения гербицида Грейдер, ВГР в норме 2,0 л/га отмечалась полная гибель донника белого, дремы белой, лапчатки серебристой, лопуха большого, лядвенца рогатого, мелкопестника канадского, осота полевого, пижмы обыкновенной, подорожника ланцетолистного, полыни обыкновенной, тысячелистника обыкновенного, щавеля конского. Численность мышиного горошка снизилась

на 66,7 %, масса – на 90,0 %; вьюнка полевого – на 80,0 и 85,7 %; пырея ползучего – на 84,5 и 85,4 %; ежи сборной – на 75,0 и 84,2 %; тимopheвки луговой – на 66,7 и 82,4 %; бодяка полевого – на 75,0 и 77,8 %; одуванчика лекарственного – на 78,3 и 74,4 %; мятлика однолетнего – на 53,4 и 72,3 %; хвоща полевого – на 76,7 и 72,2 %; сныти обыкновенной – на 70,0 и 50,0 % соответственно. При внесении гербицида Грейдер, ВГР в норме 2,5 л/га наблюдалась полная гибель упомянутых выше растений. Только численность хвоща полевого снизилась на 86,1 %, масса – на 89,2 %; одуванчика лекарственного – на 67,7 и 79,3 % соответственно.

При учете через 60 дней после внесения гербицида Грейдер, ВГД (2,0 л/га) численность пырея ползучего снизилась на 93,5 %, масса – на 95,9 %; мятлика лугового – на 66,7 и 91,9 %; одуванчика лекарственного – на 84,4 и 90,7 %; хвоща полевого – на 75,0 и 83,3 % соответственно. Все остальные компоненты фитоценоза погибли полностью. При норме внесения гербицида Грейдер, ВГД 2,5 л/га численность одуванчика лекарственного снизилась на 75,0 %, масса – на 95,2 %; хвоща полевого – на 75,0 и 91,7 % соответственно. Отмечено уничтожение всех остальных видов растений.

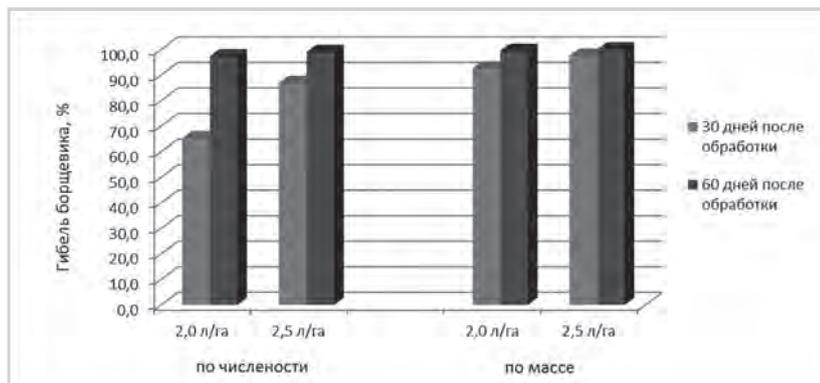
Заращение участков травянистыми растениями после внесения гербицида Грейдер, ВДГ произошло через 1,5–2 года после обработки.

**Выводы**

1. Максимальная гибель борщевика Сосновского достигается при внесении гербицида Грейдер, ВГР до отрастания борщевика Сосновского весной, либо при его высоте до 30 см (гибель через 60 дней после обработки – 97,9–100 %, снижение массы – 99,3–100 %). При внесении препарата в более поздние сроки биологическая эффективность снижается до 90,9 % по численности и 88,8 % по массе соответственно.
2. При внесении в оптимальные сроки уничтожение вегетативной массы борщевика Сосновского достаточно эффективно отмечается при внесении гербицида Грейдер, ВГР в норме 2,0 и 2,5 л/га: через 30 дней – на 92,5–97,5 %, через 60 дней – на 99,5–99,9 % соответственно. Снижение количества растений в большей степени зависит от нормы внесения гербицида – при 2,0 л/га их гибель составляет 65,2 и 97,3 % через 30 и 60 дней после обработки, при 2,5 л/га – 86,9 и 99,0 % соответственно.
3. После обработки гербицидом Грейдер, ВГР практически все растительные компоненты фитоценоза погибают полностью. Заращение участков травянистыми растениями происходит через 1,5–2 года после обработки.

**Литература**

1. Агрессивные чужеродные виды диких животных и дикорастущих растений на территории Республики Беларусь / М-во природ.ресурсов и охрана окружающ. среды Респ. Беларусь, Гос. науч.-произв. объединение «Науч.-практ. центр НАН Беларуси по биоресурсам», ГНУ «Ин-т эксперимент. бот. им. В.Ф. Купревича НАН Беларуси». – Минск, 2008. – 38 с.
2. Штейнберг, М.А. Фотодерматозы / М.А. Штейнберг. – М.: Медгиз, 1958. – 131 с.
3. Ламан, Н.А. Гигантские борщевики – опасные инвазивные виды для природных комплексов и населения Беларуси: Году родной земли посвящается / Н.А. Ламан, В.Н. Прохоров, О.М. Масловский. – Минск, 2009. – 40 с.
4. Богданов, В.Л. Биологическое загрязнение территории экологически опасным растением борщевиком Сосновского / В.Л. Богданов, Р.В. Николаев, И.В. Шмелева // Фундаментальные медико-биологические науки и практическое здравоохранение: сб. науч. тр. 1-й Междунар. телеконф., Томск, 20 янв.-20 февр. 2010 / Сиб. гос. мед. ун-т; редкол.: В.Т. Волков [и др.]. – Томск, 2010. – С. 147–164.



Гибель борщевика Сосновского при внесении гербицида Грейдер, ВГР (имазепир, 250 г/л)

## Особенности применения гербицида Пульсар SL в посевах люпина узколистного

Р.В. Корпанов, кандидат с.-х. наук  
Институт защиты растений

(Дата поступления статьи в редакцию 05.01.2017 г.)

*В статье приведены результаты поисковых исследований по определению норм и сроков применения гербицида Пульсар SL, BP (имазамокс, 40 г/л) в посевах люпина узколистного. На основании проведенных исследований установлена достаточно высокая эффективность Пульсара SL, BP (0,75–1,0 л/га) при довсходовом применении. Послевсходовое применение Пульсара SL в посевах люпина в фазах 2–4 и 4–6 листьев не рекомендуется в связи с фитотоксическим действием на культуру.*

### Введение

Особенностью развития современного земледелия является необходимость наращивания производства продукции растениеводства в условиях ограниченности ресурсов, что предполагает максимальное задействование малозатратных технологий, одними из элементов которых являются научно-обоснованная структура посевных площадей и система севооборотов [1] (зерновых, зерно-пропашных, прифермских или кормовых и т. д.) с обязательным включением бобовых культур (люпина, сои или гороха) до 8 % в структуре посевных площадей. Это позволит получить экономию азотных удобрений в 24,4 тыс. т (11,7 млн долл.) за счет их последствия [2].

Недобор белка с зернобобовых культур при существующей структуре посевных площадей составляет 97,7 тыс. т сырого протеина (62,4 млн долл. США при пересчете на шрот из подсолнечника). Если площади зернобобовых культур довести до рекомендуемых МСХП 350 тыс. га, то экономия от импортозамещения составит 31,3 млн долл. [2].

Перспективным импортозамещающим сырьем является зерно люпина, содержащее до 38 % (люпин желтый) сырого протеина. Ученые РУП «НПЦ НАН Беларуси по животноводству» рекомендуют вводить в комбикорма для коров до 20 % зерна люпина, что снижает себестоимость молока на 15 % [3].

Одна из основных проблем возделывания люпина узколистного – поздний сев (после яровых зерновых культур) в почву с недостаточным количеством влаги, что приводит к нецелесообразности применения препаратов почвенного действия или сокращению периода их действия в случае засухи после их внесения. Поэтому, для того чтобы контролировать чистоту посевов в гербокритический период люпина узколистного до фазы ветвления (16–24 дня совместной вегетации с сорными растениями), требуется планировать систему послевсходовых опрыскиваний, которая должна включать как минимум одну–две обработки.

Однако применение гербицидов по вегетирующим растениям люпина узколистного затруднено из-за высокой чувствительности этой культуры к известному ассортименту препаратов. Перспективной группой гербицидов для послевсходового применения в посевах люпина узколистного является группа имидазолинонов, в том числе имазамоксосодержащие препараты. В связи с этим исследования были направлены на изучение возможности применения гербицида Пульсар SL, BP (имазамокс, 40 г/л), ф. БАСФ Агрокемикал Продактс Б.В., Пуэрто Рико, в фазах 2–4 и 4–6 настоящих листьев.

*In the article the results of search results on determining the rates and periods of the herbicide Pulsar SL, AS (imazamox, 40 g/l) in blue lupine crops are presented. Based on the research results rather high Pulsar SL, AS (0,75–1,0 l/ha) efficiency by pre-emergent application is determined. Post-emergent Pulsar SL application in lupine crops at 2–4 and 4–6 leaves is not recommended as a result of phytotoxic action on the crop.*

### Методика исследований

Исследования проводили на опытном поле РУП «Институт защиты растений» (Минский район, аг. Прилуки) в посевах люпина сорта Миртан. Норма высева – 1,8 млн всхожих семян/га, способ сева – рядовой, с шириной междурядий 15 см. Площадь опытной делянки – 15 м<sup>2</sup>, повторность опыта четырехкратная, расположение делянок последовательное. Обработку почвы, внесение минеральных удобрений, мероприятия по уходу за посевами и уборку урожая проводили в соответствии с интенсивной технологией возделывания культуры.

Гербициды вносили до всходов и в фазах 2–4 и 4–6 настоящих листьев люпина узколистного методом сплошного опрыскивания делянок ранцевым опрыскивателем «Jacto». Норма расхода рабочего раствора – 200 л/га.

С целью установления видового состава сорных растений до внесения гербицида проводили количественный учет засоренности. Оценку эффективности гербицидов выполняли через 50 дней (при довсходовом применении) и 30 дней (при послевсходовом применении) после обработки количественно-весовым методом [4]. За ростом и развитием растений проводили фенологические наблюдения. Данные учета урожая обработаны методом дисперсионного анализа [5].

### Результаты исследований и их обсуждение

Метеорологические условия вегетационного периода 2011 г. способствовали применению гербицидов почвенного действия. Так, среднемесячные значения температуры воздуха и выпавших осадков были близки к средним многолетним показателям. Однако они очень контрастировали декадно. Первая декада мая характеризовалась устойчивой положительной температурой и достаточным количеством осадков, вторая и третья – повышенным температурным режимом с избыточным увлажнением во второй и недостаточным в третьей декаде. Первая декада июня характеризовалась повышенным температурным режимом и отсутствием осадков. Во второй и третьей декаде выпало две нормы осадков, температура воздуха была близка к среднемноголетним показателям.

Видовой состав сорных растений на опытном участке был типичным для центральной агроклиматической зоны Республики Беларусь. В посевах люпина при учете до обработки гербицидами преобладали марь белая (*Chenopodium album* L.) – 24,7 шт./м<sup>2</sup>; горец вьюнковый (*Polygonum convolvulus* L.) – 17,0; осот полевой (*Sonchus arvensis* L.) – 13,7; звездчатка средняя (*Stellaria media* (L.) Vill.) – 10,3; фиалка полевая (*Viola arvensis* Murr.) – 9,7; пырей ползучий (*Elytrigia repens* (L.) Nevski) – 6,0 и пикульник обыкновенный (*Galeopsis tetrahit* L.) – 4,7 шт./м<sup>2</sup>.

Эффективность гербицида Пульсар SL, BP в посевах люпина узколистного (полевой опыт, РУП «Институт защиты растений», 2011 г.)

Вариант	Гибель сорных растений, % к контролю					Урожайность, ц/га
	мари белой	звездчатки средней	горца вьюнкового	осота полевого	всех	
Контроль без прополки*	96,0	18,7	10,7	28,7	185,3	15,3
<i>До всходов</i>						
Пивот, 10 % в.к. – 0,75 л/га (эталон 1)	100	100	100	72,1	95,3	25,1
Пульсар SL, BP – 0,75 л/га	86,1	92,9	62,5	44,2	74,5	21,7
Пульсар SL, BP – 1,0 л/га	90,3	100	50,0	53,5	78,8	21,9
<i>В фазе 2–4 листа</i>						
Бифор, КЭ – 2,0 л/га (эталон 2)	44,4	60,7	+25,0	62,8	46,0	17,3
Пульсар SL, BP – 0,75 л/га	63,9	85,7	31,3	44,2	50,7	12,7
Пульсар SL, BP – 1,0 л/га	76,4	67,9	0	65,1	68,0	9,5
<i>В фазе 4–6 листьев</i>						
Бифор, КЭ – 2,0 л/га (эталон 3)	52,1	53,6	50,0	65,1	50,7	11,3
Пульсар SL, BP – 0,75 л/га	70,8	85,7	6,3	74,4	63,7	12,8
Пульсар SL, BP – 1,0 л/га	64,6	85,7	18,8	30,2	47,5	11,4
Вариант	Снижение массы сорных растений, % к контролю					Сохраненный урожай, ц/га
	мари белой	звездчатки средней	горца вьюнкового	осота полевого	всех	
Контроль без прополки*	1213,7	73,3	93,3	301,3	1777,5	–
<i>До всходов</i>						
Пивот, 10% в.к. – 0,75 л/га (эталон 1)	100	100	100	48,0	90,9	9,8
Пульсар SL, BP – 0,75 л/га	90,4	95,9	95,7	35,0	80,1	6,4
Пульсар SL, BP – 1,0 л/га	98,8	100	90,0	+25,0	76,4	6,6
<i>В фазе 2–4 листа</i>						
Бифор, КЭ – 2,0 л/га (эталон 2)	63,0	43,6	+32,1	65,4	55,8	2,0
Пульсар SL, BP – 0,75 л/га	74,8	70,9	22,1	36,7	61,4	–2,6
Пульсар SL, BP – 1,0 л/га	83,6	11,8	9,3	58,2	70,3	–5,8
<i>В фазе 4–6 листьев</i>						
Бифор, КЭ – 2,0 л/га (эталон 3)	70,6	35,0	69,3	71,6	67,5	–4,0
Пульсар SL, BP – 0,75 л/га	72,1	92,7	+8,6	82,3	69,7	–2,5
Пульсар SL, BP – 1,0 л/га	78,1	93,6	40,0	28,9	65,2	–2,5
НСР <sub>05</sub>						2,1

Примечания – 1 – \*В контроле численность сорняков, шт./м<sup>2</sup> и масса, г/м<sup>2</sup>;  
2 – (+) увеличение, % к контролю.

Численность всех сорных растений на опытном участке составляла 90,7 шт./м<sup>2</sup>.

При проведении количественно-вещного учета засоренности в посевах люпина численность всех сорных растений в контрольном варианте составила 185,3 шт./м<sup>2</sup>, вегетативная масса – 1777,5 г/м<sup>2</sup> (таблица).

При внесении Пульсара SL до всходов люпина гибель мари белой и звездчатки средней составила 86,1–90,3 % и 92,9–100 %, их масса снизилась на 90,4–98,8 % и 95,9–100 % соответственно. Численность горца вьюнкового снизилась на 50,0–62,5 %, масса – на 90,0–95,7 %. Осот полевой погиб на 44,2–53,5 % при снижении его массы в варианте с внесением гербицида Пульсар SL 0,75 л/га на 35,0 %, и ее увеличении в варианте с нормой расхода 1,0 л/га – на 25,0 %. В эталоне 1 (Пивот, 10 % в.к. – 0,75 л/га) мари белая, звездчатка средняя и горец вьюнковый погибли на 100 %. Численность осота полевого уменьшилась на 72,1 %, масса – на 48,0 %. Гибель всех сорных растений при довсходовом применении Пуль-

сара SL составила 74,5–78,8 %, снижение массы – на 76,4–80,1 %. В эталонном варианте 1 численность всех сорных растений уменьшилась на 95,3 %, масса – на 90,9 %. Довсходовое применение Пульсара SL позволило получить 21,7–21,9 ц/га зерна люпина при урожае в контроле 15,3 ц/га (в эталоне 1 – 25,1 ц/га). Прибавка урожая составила 6,4–6,6 ц/га зерна люпина.

Применение Пульсара SL в фазе 2–4 листа люпина обеспечило гибель мари белой и звездчатки средней на 63,9–76,4 % и 67,9–85,7 %, снижение их массы составило 74,8–83,6 % и 11,8–70,9 % соответственно. Численность горца вьюнкового при применении Пульсара SL в норме расхода 1,0 л/га была на уровне контроля, в варианте с нормой 0,75 л/га снизилась на 31,3 %, масса соответственно уменьшилась на 9,3 и 22,1 %. Осот полевой погиб на 44,2–65,1 %, его масса уменьшилась на 36,7–58,2 %. В эталоне 2 (Бифор, КЭ – 2,0 л/га) численность мари белой, звездчатки средней и осота полевого уменьшилась на 44,4, 60,7 и 62,8 %, масса снизилась на 63,0, 43,6 и

65,4 %. Численность горца вьюнкового увеличилась на 25,0 %, масса – на 32,1 % по отношению к контролю без прополки. Гибель всех сорных растений при применении Пульсара SL в фазе 2–4 листьев люпина составила 50,7–68,0 %, вегетативная масса уменьшилась на 61,4–70,3 %. В эталонном варианте 2 численность всех сорных растений снизилась на 46,0 % (масса – на 55,8 %). В вариантах с применением гербицида Пульсар SL в нормах 0,75 и 1,0 л/га в фазе 2–4 листа урожайность люпина составила 12,7 и 9,5 ц/га при урожайности в эталоне 2 – 17,3 ц/га.

Внесение Пульсара SL в фазе 4–6 листьев люпина позволило уменьшить численность мари белой, звездчатки средней и осота полевого на 64,6–70,8, 85,7 и 30,2–74,4 %, вегетативную массу – на 72,1–78,1, 92,7–93,6 и 28,9–82,3 % соответственно. Численность горца вьюнкового снизилась на 6,3–18,8 %, вегетативная масса при применении Пульсара SL в норме расхода 0,75 л/га увеличилась на 8,6 %, в норме 1,0 л/га – снизилась на 40,0 %. В эталоне 3 (Бифор, КЭ – 2,0 л/га) численность мари белой, звездчатки средней, горца вьюнкового и осота полевого уменьшилась на 52,1, 53,6, 50,0 и 65,1 %, масса уменьшилась на 70,6, 35,0, 69,3 и 71,6 % соответственно. Гибель всех сорных растений при применении Пульсара SL в фазе 4–6 листьев люпина составила 47,5–63,7 %, масса уменьшилась на 65,2–69,7 %. В эталонном варианте численность всех сорных растений снизилась на 50,7 %, масса – на 67,5 %. Применение Пульсара SL в фазе 4–6

листьев люпина позволило получить урожайность 12,8 и 11,4 ц/га (в эталоне – 11,3 ц/га).

Следует отметить, что при применении Пульсара SL в фазах 2–4 и 4–6 листьев наблюдалось фитотоксическое действие на растения люпина узколистного в виде осветления (бледно-зеленый цвет) и деформации листовой пластинки, а также угнетения роста растений. Данные признаки были более ярко выражены при применении Пульсара SL в фазе 4–6 листьев люпина.

**Заключение**

Таким образом, на основании проведенных исследований установлена достаточно высокая эффективность гербицида Пульсар SL, ВР в нормах расхода 0,75–1,0 л/га при довсходовом применении. Гибель всех сорных растений составила 74,5–78,8 %, снижение массы – на 76,4–80,1 %, что позволило сохранить 6,4–6,6 ц/га зерна люпина. Послевсходовое применение Пульсара SL в посевах люпина в фазах 2–4 и 4–6 листьев не рекомендуется в связи с жестким фитотоксическим действием на культуру. С 2016 г. гербицид Пульсар SL, ВР включен в “Дополнение к Государственному реестру средств защиты растений (пестицидов) и удобрений, разрешенных для применения в Республике Беларусь” для защиты посевов люпина узколистного от однолетних двудольных и злаковых сорных растений в норме 0,75–1,0 л/га после сева до всходов культуры.

**Литература**

1. Оптимизация структуры посевных площадей, организация и ведение контурных почвенно-экологических севооборотов в условиях специализации сельского хозяйства (методические рекомендации) / РУП «Научно-практический центр НАН Беларуси по земледелию», РУП «Институт почвоведения и агрохимии»; под общ. ред. П.И. Никончика. – Минск, 2011. – 68 с.
2. Ращупкин, А. Кормопроизводство – экономия с умом / А. Ращупкин // Белорус. сельс. хо-во. – 2016. – №5. – С. 50–52.
3. Разумовский, Н.П. Как обеспечить коров протеином / Н.П. Разумовский // Наше сельское хозяйство. – 2016. – №10. – С. 34–39.
4. Методические указания по проведению регистрационных испытаний гербицидов в посевах сельскохозяйственных культур в Республике Беларусь / Научно-практический центр НАН Беларуси по земледелию; Институт защиты растений; составители: С.В. Сорока, Т.Н. Лапковская. – Несвиж: МОУП «Несвижская укрупненная типография им. С. Будного». – 2007. – 58 с.
5. Доспехов, Б.А. Методика полевого опыта / Б.А. Доспехов. – М.: Агропромиздат, 1985. – 351 с.

УДК 632.752.2(476)

**Люпиновая тля (*Macrosiphum albifrons*) – новый для Беларуси опасный вредитель и переносчик вирусных заболеваний люпина**

*Д.Г. Жоров, О.В. Синчук, аспиранты  
С.В. Буга, доктор биологических наук  
Белорусский государственный университет*

(Дата поступления статьи в редакцию 23.12.2016 г.)

*Люпиновая тля (*Macrosiphum albifrons* Essig) – чужеродный для фауны Европы вид североамериканского происхождения. В Беларуси он был впервые отмечен в 2010 г. и к настоящему времени осуществил экспансию по территории всех агроклиматических зон страны, войдя в состав комплекса вредителей люпина. Расширение площадей возделывания культуры может сопровождаться ростом роли *M. albifrons* в качестве вредителя, а также переносчика вирусных заболеваний люпина.*

Увеличение количества растительного белка, необходимого для создания стабильной кормовой базы в сфере животноводства, является одной из важнейших задач, стоящих перед сельским хозяйством Беларуси. Основными направлениями ее решения выступают расширение посевных площадей зернобобовых культур и совершенствование технологий их возделывания. В ряде регионов мира в этих целях широко культивируется соя. В нашей стране перспективным представляется возделывание

*Lupine aphid (*Macrosiphum albifrons* Essig) is alien to the European fauna and native to North America aphid species. For the first time the species has been registered in Belarus in 2010, further it spreads all over the country. Lupine country may become an economically significant pest and a vector of viral diseases of lupine.*

люпина, семена которого характеризуются близким к сое относительным содержанием белка и аминокислот, при том, что почвенно-климатические условия регионов Беларуси в большей степени отвечают требованиям данной культуры [1].

В Беларуси в настоящее время культивируются сорта имеющих средиземноморское происхождение [2] люпинов белого (*Lupinus albus* L.), узколистного (*Lupinus angustifolius* L.) и желтого (*Lupinus luteus* L.). Многолетний

люпин многолистный (*Lupinus polyphyllus* Lindl.) интродуцирован из Северной Америки и в советский период вводился в лесокультуры с целью повышения продуктивности древостоев за счет активной азотфиксации.

Начало возделывания люпина на территории современной Республики Беларусь на рубеже XIX–XX веков [3] дало старт процессам формирования комплекса его фитофагов-вредителей, что потребовало изучения их состава и разработки биологических основ защитных мероприятий. В 1957 г. вышла в свет монография Н.Н. Горбуновой, в которой рассмотрены особенности биологии и экологии основных вредителей кормового люпина [4]. В последующем серьезнейшее внимание было уделено изучению фитофагов – переносчиков вирусных заболеваний люпина [5–7]. К настоящему времени в условиях Беларуси комплекс вредителей однолетнего люпина включает бобовую (*Aphis fabae* Scop.), люцерновую (*Aphis craccivora* Koch) и гороховую (*Acyrtosiphon pisum* Harr.) тлей, люцернового клопа (*Adelphocoris lineolatus* Gz.), разноядного трипса (*Frankliniella intonsa* Trybom), полосатого (*Sitona lineatus* L.), серого, или люпинового (*Sitona griseus* F.) и щетинистого (*Sitona crinitus* Steph.) клубеньковых долгоносиков, стеблевую минирующую муху (*Napomyza lateralis* Fall.) и ростковую муху *Delia* (syn. *Chortophila*) *florilega* Zett. [8]. Основные представители комплекса характеризуются разным характером и уровнем вредоносности. Так, повреждение мухами ведет к снижению массы семян [9], а трипсами – к снижению урожайности на 20 % и более [8]. В последнее десятилетие комплекс вредителей люпина пополнился чужеродным для фауны Европы видом – люпиновой тлей (*Macrosiphum albifrons* Essig). Поскольку её в 1911 г. по сборам из Калифорнии описал О.Е. Essig [10], в англоязычной литературе она нередко фигурирует как *Essig's lupine aphid*. В настоящее время это фоновый вредитель люпина в США и Канаде [11, 12], играющий первостепенную роль в качестве вектора вирусных и вирусоподобных заболеваний люпина [13].

Широкое возделывание люпина как сельскохозяйственной и декоративной культуры во многих регионах

Земного шара послужило предпосылкой инвазии люпиновой тли в Южную Америку [14] и Европу [15]. В частности, впервые *M. albifrons* была зарегистрирована в 1981 г. в Великобритании [16], в 1984 г. – Ирландии [17] и Нидерландах, в 1985 г. – Швейцарии, в 1986 г. – Баварии, в 1988 г. – Бельгии, а также Западной и Восточной Германии [18]. На территории бывшей Чехословакии люпиновая тля была отмечена в 1990 г. [19]. Для сопредельных Республике Беларусь Польши и Украины публикации с указанием нахождения *M. albifrons* датируются 1991 г. и 1999 г. соответственно. Для территории Беларуси вид впервые был указан в 2010 г. по сборам Н.В. Лещинской с люпина многолистного в Осиповичском районе Могилевской области [20]. Выполненные в последние годы при частичной финансовой поддержке Белорусского республиканского фонда фундаментальных исследований (проект Б15-063) экспедиционные обследования регионов страны показали, что люпиновая тля к настоящему времени отмечается на территории всех агроклиматических зон Беларуси, на востоке вплоть до границ с Российской Федерацией.

Люпиновая тля является специализированным фитофагом представителей рода *Lupinus* L., на других бобовых может быть отмечена случайно. Она отличается от схожей с ней по облику гороховой тли (*A. pisum*) наличием хлопьевидного воскового покрова (а не легкого напыления, как иногда у *A. pisum*). Это крупные (длиной тела 3,2–5,1 мм) тли голубовато-серо-зеленого цвета, маскируемого белесыми восковыми выделениями. Антенны, голени ног и трубочки светлые, с затемненными вершинами. Хвостик мечевидный, светлый.

Тли формируют крупные плотные колонии на растущих побегах, либо мелкие и «рыхлые» агрегации на черешках листовых пластинок люпина (рисунок). Интенсивная колонизация ведет к потерям растениями большого количества пластических веществ и нарушению нормального течения физиолого-биохимических процессов. Заселенные побеги и листья подвергаются выраженной деформации, наблюдается их хлоротизация. Все это ведет



А – на черешке листа; Б – на листовых пластинках  
Колонии люпиновой тли (*Macrosiphum albifrons* Essig)  
на люпине многолистном (*Lupinus polyphyllus* Lindl.) (ориг. фото О.В. Синчука)

к общему ослаблению и угнетению растений, а в итоге – к снижению их продуктивности.

В условиях Беларуси, как и других регионов Центральной Европы, люпиновая тля имеет нормальный однодомный биологический цикл. Весной из перезимовавших яиц отрождаются личинки самок-основательниц. В течение вегетационного сезона наблюдается развитие нескольких партеногенетических поколений. Осенью из отрожденных живородящими самками личинок развиваются самцы и яйцекладущие самки, последние после спаривания откладывают зимующие яйца.

В течение всего времени развития фитофага проходит на люпине, посевы которого заселяются вредителем извне. Функцию постоянного резервата вредителя выполняет многолетний люпин, повсеместно произрастающий в светлых сосновых и смешанных лесах, по обочинам железных и автомобильных дорог, на лугах переходного типа, в составе рудеральной растительности. Посадки декоративных форм многолетних люпинов в этом плане не могут играть существенной роли в силу своей малочисленности и пространственной разобщенности с сельхозугодьями.

Люпиновая тля (*M. albifrons*), являющаяся чужеродным инвазивным видом фауны Беларуси, к настоящему времени осуществила экспансию по территории всех агроклиматических зон страны, войдя в состав комплекса вредителей люпина. Расширение площадей возделывания культуры может сопровождаться ростом роли *M. albifrons* в качестве вредителя, а также переносчика вирусных заболеваний люпина.

**Литература**

1. Привалов, Ф.И. Перспективы возделывания, селекции и семеноводства люпина в Беларуси / Ф.И. Привалов, В.Ч. Шор // Весці Нацыянальнай акадэміі навук. Серыя аграрных навук. – 2015. – № 2. – С. 47–53.
2. Генофонд и селекция зерновых бобовых культур (люпин, вика, соя, фасоль) / Под ред. Б.С. Курловича, С.И. Репьева. – СПб: ВНИИР, 1995. – 438 с.
3. Перськова, Т.Ф. Продуктыўнасць люпіна узколістнага в умовах Беларусі / Т.Ф. Перськова, А.Р. Цыганов, А.В. Какшинцев. – Минск: ИВЦ Минфина, 2006. – 179 с.

4. Гарбунова, Н.Н. Шкоднікі лубіну / Н.Н. Гарбунова. – Минск: Выдавецтва Акадэміі навук Беларускай ССР, 1957. – 115 с.
5. Полякова, Т.Е. Тли – переносчики вируса желтой мозаики фасоли на люпине в БССР / Т.Е. Полякова, А.С. Якушева // Вирусные болезни с.-х. растений и меры борьбы с ними: тез. докл. Всесоюз. совещ. – Ереван, 1978. – С. 94–95.
6. Полякова, Т.Е. Борьба с переносчиками вирусов на семенных посевах люпина / Т.Е. Полякова // Защита растений. – Минск, 1980. – Т. 5. – С. 41–48.
7. Вирусные болезни люпина и меры борьбы с ними / А.Л. Амбросов, Ю.И. Власов, Т.Е. Полякова, А.С. Якушева // Белорус. НИИ защиты растений. – Минск: Ураджай, 1985. – 77 с.
8. Плешак, М.Г. Видовой состав энтомофауны в посевах люпина узколистного / М.Г. Плешак // Интегрированная защита растений: стратегия и тактика: материалы Международной научно-практической конференции (Минск, 5–8 июля 2011 г.). – Несвиж, 2011. – С. 894–896.
9. Онуфрейчик, К.В. Вредители бобовых культур: лекция / К.В. Онуфрейчик, Ю.А. Миренков. – Горки: БГСХА, 2002. – 18 с.
10. Essig, E.O. Aphididae of Southern California. VII / E.O. Essig // Pomona College Journal of Entomology. – 1911. – Vol. 3. – P. 523–557.
11. CAB International [Electronic resource]. – Mode of access: <http://www.cabi.org/isc/datasheet/6192>. – Date of access: 15.11.2016.
12. Fritz, H. Aphids as Crop Pests / H. Fritz, V. Emden, R. Harrington. – CAB International, 2007. – 717 p.
13. Makkouk, K.M. Chapter Four – Control of Plant Virus Diseases in Cool-Season Grain Legume Crops / K.M. Makkouk, S.G. Kumari, J.A.G. van Leur, R.A.C. Jones // Advances in Virus Research. – 2014. – Vol. 90. – P. 207–253.
14. Aphids on the World's Plants: An online identification and information guide [Electronic resource] / Ed. R. Blackman. – London: Natural History Museum, 2012–2016. – Mode of access: <http://www.aphidsonworldsplants.info>. – Date of access: 15.11.2016.
15. Coeur D'Acier, A. Aphids (Hemiptera, Aphididae). Chapter 9.2. / A. Coeur D'Acier, N. Pérez Hidalgo, O. Petrović-Obradović // BioRisk. – 2010. – Vol. 4, n. 1. – P. 435–474.
16. Stroyan, H.L.G. A North American lupin aphid found in Britain / H.L.G. Stroyan // Plant Pathology. – 1981. – Vol. 30, Iss. 4. – P. 253.
17. O'Connor, J.P. Macrosiphum albifrons, Dictenidia bimaculata, Callaspidia defonscolombi and Xyalaspis petiolata: insects new to Ireland / J.P. O'Connor, M.C.D. Speight // The Irish Naturalists' Journal. – 1987. – Vol. 22, n. 5. – P. 199–201.
18. Müller, F.P. Eindringen und Ausbreitung der Lupinenblattlaus Macrosiphum albifrons Essig in Mitteleuropa / F.P. Müller, H. Steiner, H. Dubnik // Arch. Phytopath. Pflanzenschutz. – 1990. – Bd. 26. – S. 153–157.
19. Starý, P. The aphid Macrosiphum albifrons, a new pest of Lupinus species in Czechoslovakia / P. Starý, J. Havelka // Ochrana Rostlin. – 1990. – Vol. 26, n. 1. – P. 53–58.
20. Buga, S.V. Aphids of the tribe Macrosiphini (Insecta: Homoptera: Aphididae) in Belarus. / S.V. Buga, A.V. Stekolshchikov // Zoosystematica Rossica. – 2012. – Vol. 21, n. 1. – P. 63–96.

УДК 633.171:632.934:661.169.23(477.41/.42)

**Влияние протравливания семян проса на развитие болезней и урожайность культуры в Полесье Украины**

*М.М. Ключевич, кандидат с.-х. наук, С.Г. Столяр, аспирант  
Житомирский национальный агроэкологический университет, Украина*

(Дата поступления статьи в редакцию 14.01.2017 г.)

*В течение 2013–2015 гг. проведено обследование посевов проса и определено фитосанитарное их состояние. Установлено, что наиболее распространенными и вредоносными болезнями культуры являются: бурая пятнистость, пирикуляртиоз и корневые гнили. Исследована эффективность протравливания семян проса против возбудителей болезней грибного происхождения. Определено, что применение препарата Джаггер Плюс, т. к. с. в норме 0,25 л/т обеспечивает наивысшую техническую эффективность, что позволяет сохранить урожай на уровне 0,42 т/га.*

**Введение**

Зерновая отрасль является важнейшей составляющей агропромышленного комплекса Украины. От уровня эффективности развития зернового производства зависит благосостояние населения, обеспечение национальной продовольственной безопасности и экспортные возможности страны [1].

*During 2013–2015, there were examined proso millet crops and their phytosanitary condition. It was found that the most widespread and harmful diseases are brown leaf spot, piriculariase and root rot. The effectiveness of treatment of proso millet seeds for fungal pathogens was examined. It was found that the disinfectant Jagger Plus in a dose of 0,25 l/t ensures technical effectiveness. It provides the protection of crop yield at the level of 0,42 t/ha.*

В современных условиях наблюдается изменение климата, неустойчивые погодные явления, что в свою очередь приводит к нестабильным урожаям сельскохозяйственных культур. Последние можно регулировать расширением сортимента выращиваемых культур.

Так, в связи с увеличением в Полесье Украины засушливых периодов различной интенсивности, следует обра-

тить внимание на такую засухоустойчивую культуру, как просо. Это полевая культура универсального использования, которая обеспечивает получение продовольственного зерна, а также зеленой массы с высокими кормовыми качествами. Солома является хорошим грубым кормом на уровне с луговым сеном второго класса [2, 3].

Производство зерна проса до сих пор отстает от потребностей народного хозяйства. Поэтому повышение урожайности культуры является одной из главных задач сельского хозяйства. Сдерживающим фактором, который ежегодно приводит к недобору урожая и снижению качества зерна проса, остается поражение растений возбудителями болезней и проявление заболеваний непаразитарного происхождения. При этом особой вредоносностью отличаются болезни, которые распространяются с посевным материалом.

Как свидетельствуют данные исследований отечественных и зарубежных ученых, наиболее распространенными грибами-возбудителями болезней проса являются: *Alternaria* spp., *Fusarium* spp., *Penicillium* spp., *Helminthosporium* spp., *Pyricularia grisea*, *Sclerospora graminicola* ((Sacc.) Schr.), *Sphacelotheca panici-miliacei* Bub. и др. [4–7].

Среди способов защиты проса от возбудителей болезней ключевая роль отводится протравливанию семян. Предпосевная обработка защищает растения от семенной, почвенной и частично аэрогенной инфекции. Как показывает практика, это является одним из наиболее целенаправленных, экономичных и экологически значимых мероприятий. Поэтому поиск эффективных препаратов для защиты проса от болезней на ранних этапах органогенеза является необходимым и актуальным.

Целью наших исследований было изучение влияния протравителей семян на развитие основных грибных болезней проса и формирование урожая зерна в условиях Полесья Украины.

**Материалы и методика проведения исследований**

Полевые опыты проводили в посевах проса сорта Мироновское 51 в условиях опытного поля Житомирского национального агроэкологического университета (Черняховский район, Житомирская область) в течение 2013–2015 гг. на естественном инфекционном фоне.

Схема опыта включала варианты: контроль (обработка водой); Фундазол, с. п., 2,0 кг/т (эталон); Джаггер Плюс, т. к. с., 0,25 л/т; Рестлер Трио, к. с., 2,5 л/т; Супервин, к. с., 1,8 л/т.

Почва опытного участка серая оподзоленная глеевато-легкосуглинистая. Закладку полевого опыта осуществляли по общепринятым методикам [8, 9]. Площадь учетной делянки – 10 м<sup>2</sup>, повторность четырехкратная, распо-

ложение делянок рендомизированное. Обработку семян проводили за 2 дня до сева согласно схеме. Расход рабочей жидкости – 10 л/т семян. Учеты болезней растений проса осуществляли по методике В.П. Омелюты [10]. Учет урожая проводили по отдельным делянкам при уборке комбайном “Sampo”. Статистическую обработку полученных экспериментальных данных осуществляли методом дисперсионного анализа по Б.А. Доспехову [9] с помощью прикладных компьютерных программ.

**Результаты исследований и их обсуждение**

Постоянное наличие возбудителей болезней на семенах, в почве и на послеуборочных растительных остатках и их высокая потенциальная опасность сделало протравливание семян одним из основных приемов защиты профилактического направления. Он имеет значительные преимущества над другими приемами по эффективности против семенных инфекций, экологической безопасности и экономической выгоде.

Для определения эффективности протравителей в защите проса от болезней в посевах были проведены учеты развития бурой пятнистости, пирикулярриоза и корневых гнилей. В результате исследований установлена различная степень пораженности растений болезнями в изучаемых вариантах (таблица 1).

При применении протравителей семян развитие бурой пятнистости снизилось с 1,9 до 0,2 %, пирикулярриоза – с 0,8 до 0 % и корневых гнилей – от 1,6 до 0 %. Наивысшее развитие болезней наблюдалось в контрольном варианте, где степень поражения бурой пятнистостью составила 1,9 %, пирикулярриозом – 0,8 % и корневыми гнилями – 1,6 %. При применении протравителя семян Джаггер Плюс, т. к. с., 0,25 л/т растения проса менее всего поражались бурой пятнистостью (0,2 %), а развитие корневых гнилей не отмечалось. Использование препарата Супервин, к. с., 1,8 л/т обеспечило полную защиту растений от поражения возбудителем пирикулярриоза.

Следует отметить, что их эффективность против болезней проса наблюдалась лишь на раннем этапе развития растений. При проведении исследований была установлена разная биологическая эффективность препаратов против грибных болезней проса (таблица 2).

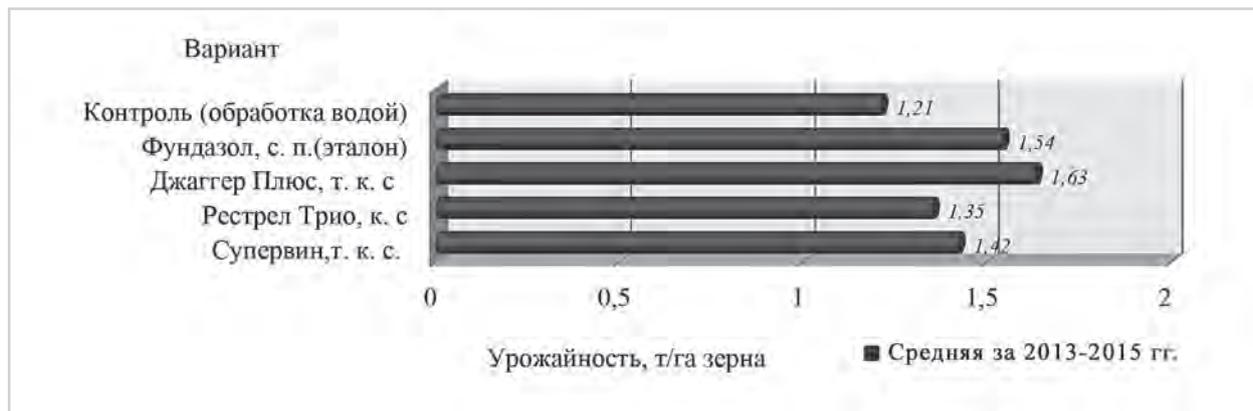
Эффективность протравителей семян в подавлении развития бурой пятнистости была на уровне от 47,4 до 89,5 %, пирикулярриоза – от 12,5 до 100 % и корневых гнилей – от 62,5 до 100 %. Следует отметить, что препарат Джаггер Плюс, т. к. с., 0,25 л/т обеспечил наивысшую эффективность по сравнению с контролем против бурой пятнистости – 89,5 % и полную (100 %) защиту от корневых гнилей. Действующее вещество данного протравителя тебуконазол относится к триазолам. Этот класс является

**Таблица 1 – Влияние предпосевной обработки семян протравителями на развитие грибных болезней проса (2013–2015 гг.)**

Вариант	Норма расхода, кг, л/т	Развитие, %		
		бурой пятнистости	пирикулярриоза	корневых гнилей
		21 этап		
Контроль (обработка водой)	–	1,9	0,8	1,6
Фундазол, с. п. (эталон) (беномил, 500 г/кг)	2,0	0,8	0,1	0,3
Джаггер Плюс, т. к. с. (тебуконазол, 120 г/л)	0,25	0,2	0,3	0
Рестлер Трио, к. с. (флудиоксонил, 15 г/л + прохлораз, 60 г/л + ципроконазол, 6 г/л)	2,5	0,5	0,7	0,6
Супервин, к. с. (флутриазол, 30 г/л + тиабендазол, 45 г/л)	1,8	1,0	0	0,4
НСР <sub>05</sub>		0,6	0,3	0,4

Таблица 2 – Эффективность протравителей семян в снижении развития грибных болезней проса (2013–2015 гг.)

Вариант	Норма расхода, кг, л/т	Снижение развития, %		
		бурой пятнистости	пирикулярриоза	корневых гнилей
Фундазол, с. п. (эталон) (беномил, 500 г/кг)	2,0	57,9	87,5	81,3
Джаггер Плюс, т. к. с. (тебуконазол, 120 г/л)	0,25	89,5	62,5	100
Рестрел Трио, к. с. (флудиксонил, 15 г/л + прохлораз, 60 г/л + ципроконазол, 6 г/л)	2,5	73,7	12,5	62,5
Супервин, к. с. (флутриазол, 30 г/л + тиабендазол, 45 г/л)	1,8	47,4	100	75



Урожайность проса в зависимости от применения протравителей семян

одним из наилучших для борьбы с грибными болезнями семян и имеет ярко выраженное системное действие. Тебуконазол нарушает биохимические процессы синтеза эргостерина в мембранах клеток фитопатогена. Вследствие этого клеточные стенки патогена теряют как свои механические, так и биохимические свойства полупроницаемости клеточной мембраны, что приводит к гибели фитопатогена.

Применение Супервина, к. с. в норме 1,8 л/т обеспечило 100 % эффективность против пирикулярриоза, но самую низкую эффективность против бурой пятнистости – 47,4 %. Наименее результативным в борьбе с пирикулярриозом и корневыми гнилями оказался препарат Рестрел Трио, к. с. (2,5 л/т), эффективность которого составила 12,5 и 62,5 % соответственно.

Установлено, что основным показателем, лучше всего характеризующим эффективность того или иного технологического мероприятия, в том числе и протравливание семян, является уровень сохраненного урожая зерна.

Определено, что применение протравителей семян, снижая развитие грибных болезней проса в агроценозах, обеспечивает повышение урожая зерна (рисунок).

Максимальная урожайность проса получена при использовании препарата Джаггер Плюс т. к. с. (0,25 л/т) – 1,63 т/га зерна, что на 0,42 т/га или 34,7 % больше, чем в контроле. В варианте, где семена протравливали препаратом Рестрел Трио, к. с. (2,5 л/т), урожайность была самой низкой и составила 1,35 т/га зерна, а отклонение от контроля – 0,14 т/га или 11,6 %.

### Заключение

Протравливание семян как обязательный прием в технологии выращивания проса нацелен на обеспечение эффективной защиты посевов от микозов на ранних этапах

развития растений. Наивысшую биологическую эффективность в снижении развития болезней среди изучаемых протравителей обеспечил препарат Джаггер Плюс, т. к. с. в норме 0,25 л/т, что позволило получить прибавку урожая зерна 0,42 т/га или 34,7 %.

### Литература

1. Гавва, В.М. Економічні перспективи розвитку виробництва зернових культур в Україні / В.М. Гавва, А.А. Кудрєвич // Вісник НТУ «ХПІ». – 2014. – № 4. – С. 9–15.
2. Маласай, В.М. Просо в Україні: важлива продовольча та кормова культура потребує більше уваги спеціалістів усіх ланок аграрного комплексу / В.М. Маласай, А.Є. Стрихар // Насінництво. – 2011. – № 5. – С. 7–10.
3. Анохина, Т.А. Сравнительная характеристика проса с зерновыми культурами ярового сева по урожайности зерна и выходу сырого протеина / Т.А. Анохина, Л.И. Гвоздова, В.П. Цыбульский // Научное обеспечение устойчивого функционирования и развития АПК: всерос. науч.-практ. конф. с междунар. участ. в рам. XIX Международной специализированной выставки «АгроКомплекс-2009», 3–5 мар. 2009 г. – Уфа: Башкирский государственный аграрный университет, 2009. – С. 87–89.
4. Millets: future of food & farming [Электронный ресурс] // Millet Network of India, Deccan Development Society, and FIAN, India. – 2009. – Режим доступа: <http://www.swaraj.org/shikshantar/millets.pdf>.
5. McDonald, S.K. Crop profile for proso millet in Colorado [Электронный ресурс] / S.K. McDonald, L. Hofstee, L. Downey // USDA Crop Profiles. – 2003. – Режим доступа: <http://www.ipmcenters.org/CropProfiles>.
6. Diseases of Millets a ready reckoner [Электронный ресурс] // COPYRIGHT, ICAR-Indian Institute of Millets Research. – 2016. – Режим доступа: [http://millets.res.in/books/DISEASES\\_OF\\_MILLETS.pdf](http://millets.res.in/books/DISEASES_OF_MILLETS.pdf).
7. Adebayo, G.B. Physicochemical, Microbiological and sensory characteristics of kunu prepared from millet, maize and guinea corn and stored at selected temperatures / G.B. Adebayo, G.A. Otunola, T.A. Ajao // Advance Journal of Food Science And Technology. – 2010. – №2. – P. 41–46.
8. Методики випробування і застосування пестицидів / С.О. Трибель, [та ін.]; за ред. С.О. Трибеля. – К.: Світ, 2001. – 448 с.
9. Доспехов, Б.А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований) / Б.А. Доспехов. – Изд. 5-е, доп. и перераб. – М.: Агропромиздат, 1985. – 351 с.
10. Облік шкідників і хвороб сільськогосподарських культур / В.П. Омелюта [та ін.]; за ред. В.П. Омелюти. – К.: Урожай, 1986. – 288 с.

## Влияние уровня засоренности посевов риса на урожайность

Т.В. Дудченко, кандидат с.-х. наук, Л.Н. Целинко, младший научный сотрудник  
Институт риса НААН Украины

(Дата поступления статьи в редакцию 20.01.2017 г.)

Представлены результаты исследований по изучению влияния уровня засоренности посевов риса на продуктивность. Установлено снижение продуктивности в зависимости от периода конкуренции имеющихся сорняков, а также определена корреляционная связь между длительностью засорения, массой сорняков и продуктивностью растений риса.

### Введение

Потенциальная производительность современных сортов риса в Украине составляет 10–12 т/га и более, а фактическая урожайность в рисовых хозяйствах в 2010–2014 гг. была на уровне 5,8 т/га. Под действием различных факторов мы теряем более 47,3 % урожая риса, одна из основных составляющих в потере урожая сорняки [1].

Вредоносность сорняков заключается в резком снижении урожайности. Кроме того они затеняют культурные растения, ухудшают качество продукции, способствуют распространению вредителей и болезней, тормозят внедрение прогрессивных технологий, повышают стоимость продукции и т. д. [2]. Она также определяется чувствительностью к ним культурных растений в зависимости от фазы роста и развития. Наиболее критическими, согласно проведенным исследованиям, признаны ранние стадии развития культуры [3].

Среди однолетних злаковых сорняков наиболее распространенными являются представители рода *Echinochloa*. Посевы риса засоряют и специфические осоковые и широколиственные сорняки, на долю которых приходится 55 % от общего количества видов. Постоянное присутствие сорняков в посевах или потенциальная угроза засоренности – это, по-видимому, единственное, чем они отличаются от других вредных организмов. Поэтому приоритетным заданием было определить совокупное влияние разных видов сорняков на формирование растений риса урожай в зависимости от длительности периода конкуренции растений-экспрелентов в поле [4].

### Цель и методика проведения исследований

Целью исследований было определить влияние уровня засоренности на урожайность риса.

Исследования проводили на протяжении 2014–2015 гг. в Институте риса НААН в полевых условиях на естественном фоне засоренности. Размер опытного и учетного участка – 1 м<sup>2</sup>, повторность четырехкратная. Определяли видовой состав, численность и нарастание сырой массы сорняков в срок 20, 40, 80 и 100 суток в условиях кон-

*In this article, the results of studies on the influence of the level of clogging of rice crops on the productivity are outlined. A reduction in the productivity during the period of competition of existing weeds was established, as well as the correlation between the duration of clogging, the mass of weeds and the productivity of rice plants was defined.*

куренции, также в эти сроки без сорняков. Схема опыта представлена в таблице 1.

### Результаты исследований и их обсуждение

За период исследований 2014–2015 гг. тип засоренности посевов риса был однолетний двудольный с доминированием видов куриного проса более 70 %.

Наращение сырой массы различных видов сорняков при условии разной продолжительности их конкуренции в посевах риса приведены в таблице 2.

Результаты таблицы свидетельствуют о том, что основным конкурентом растений риса и других видов сорняков является просо куриное обыкновенное. Оно более всего засоряет посевы и также ощутимо подавляет другие виды сорняков. В целом за 20 дней вегетации растения сорняков сформировали 1940 г/м<sup>2</sup> сырой массы, в которой куриное просо составляло 1857 г/м<sup>2</sup>, а на 100-тые сутки вегетации осталось лишь куриное просо, которое сформировало 6836 г/м<sup>2</sup> сырой массы.

При различной продолжительности совместного произрастания сорняков с растениями риса и постепенного нарастания массы сорняков снижается продуктивность культуры: через 20 дней – на 5,4 %, 40 дней – 31,4 %, 80 дней – 51,1 %, 100 дней – 61,5 % (таблица 3).

Таблица 1 – Схема опыта

№ варианта	Содержание вариантов опыта	
1	Выращивание риса с сорняками после появления всходов в течение	20 дней
2		40 дней
3		80 дней
4		100 дней
5	Выращивание риса без сорняков после появления всходов в течение	20 дней
6		40 дней
7		80 дней
8		100 дней

Таблица 2 – Видовой состав и масса сорняков (Институт риса НААН, 2014–2015 гг.)

Срок учета	Виды сорняков									
	просо куриное		камыши, виды		портулак огородный		горец перечный		всего	
	количество, шт./м <sup>2</sup>	масса, г/м <sup>2</sup>								
20 дней	81	1857	33	74	2,5	1,2	8,3	7,9	124,8	1940,1
40 дней	75	5825	2,4	0,76	0,4	0,09	3,4	0,29	81,2	5826,1
80 дней	75,8	6552	0,3	0,03	–	–	–	–	76,1	6552,0
100 дней	66	6836	–	–	–	–	0,6	0,004	66,6	6836,0

Таблица 3 – Масса сорняков и масса зерна риса (Институт риса НААН, 2014–2015 гг.)

Продолжительность засоренности, дней	Масса сорняков, кг/м <sup>2</sup>	Масса зерна, кг/м <sup>2</sup>		Уменьшение массы зерна к чистым посевам, %
		чистые посевы	засоренные посевы	
20	1,939	1,263	1,208	4,4
40	5,826	1,405	0,964	31,4
80	6,552	1,399	0,685	51,1
100	6,836	1,413	0,545	61,5
HCP <sub>05</sub>	–	0,43	0,55	–

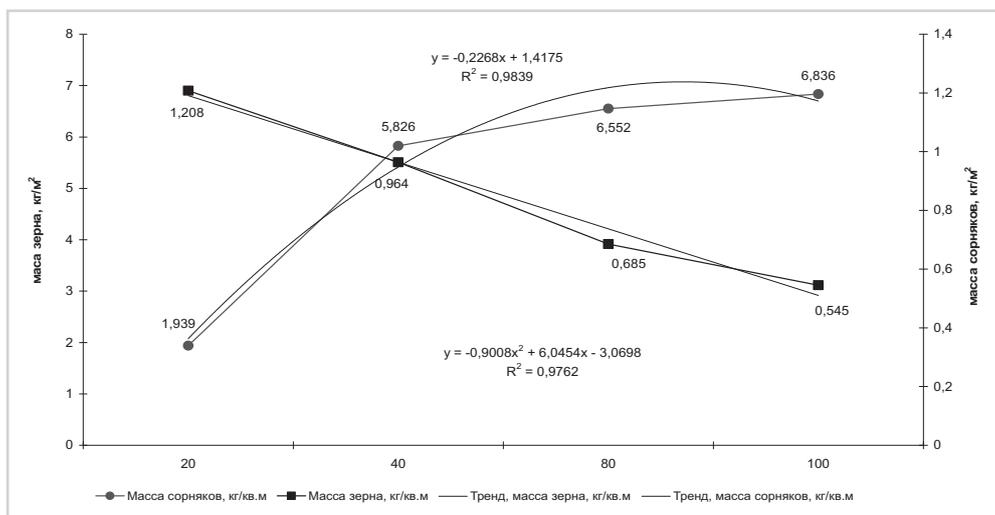


Рисунок 1 – Динамика массы сорняков и массы зерна риса (2014–2015 гг.)

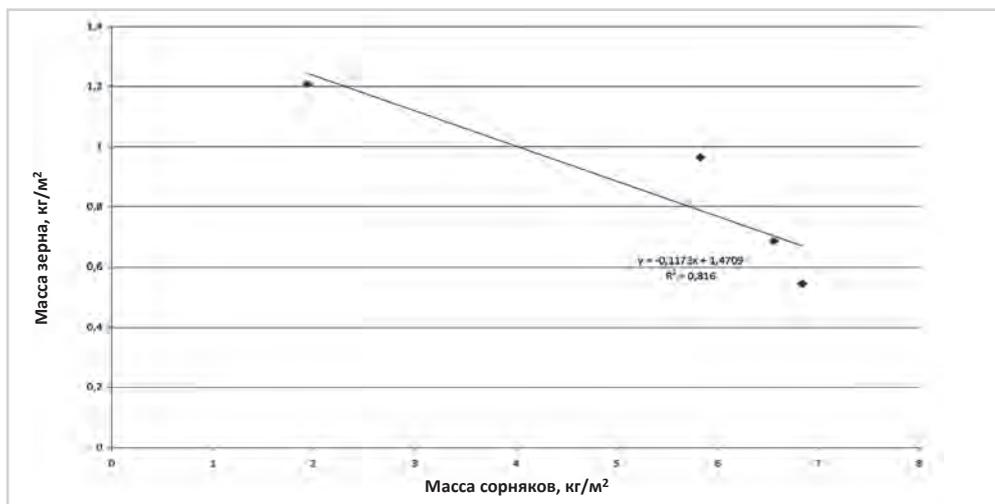


Рисунок 2 – Зависимость массы зерна от массы сорняков

По результатам статистической обработки установлена тесная корреляционная связь ( $R^2 = 0,9762$ ) между длительностью засорения, массой сорняков и продуктивностью растений риса (рисунок 1).

Установлено, что каждые 20 дней присутствия сорняков в посевах риса снижается продуктивность культуры на 2,268 кг/м<sup>2</sup>, что в пересчете на 1 гектар составляет 2268 кг.

На рисунке 2 представлена зависимость массы зерна от массы сорняков.

Расчитано уравнение зависимости массы зерна от массы сорняков:  $Y = -0,1173x + 1,4709$ , увеличение массы сорняков на 1 кг приводит к уменьшению массы зерна на 117 г.

### Выводы

По результатам статистического анализа зависимости урожая зерна риса от продолжительности конкурен-

ции культуры с сорняками установлено, что за каждые 20 дней присутствия сорняков в посевах риса снижалась продуктивность культуры на 2,268 кг/м<sup>2</sup>, что в пересчете на 1 гектар составляет 2268 кг. Рассчитано уравнение регрессии зависимости массы зерна от массы сорняков:  $Y = -0,1173x + 1,4709$ , по которому рост массы сорняков на 1 кг/м<sup>2</sup> приводит к снижению урожая зерна на 117 г/м<sup>2</sup>.

### Литература

1. Галузева комплексна програма «Рис України 2010–2015 рр.» / С.І. Мельник [та ін.]. – К., 2010. – 21 с.
2. Іващенко, О.О. Зелені сусіди / О.О. Іващенко. – К.: Фенікс, Колобід, 2013. – 480 с.
3. Зуза, В.С. Количественные подходы к оценке конкурентных взаимоотношений культурных и сорных растений / В.С. Зуза // Защита растений. – 1994. – № 10. – С. 29–30.
4. Агарков, В.Д. Теория и практика химической защиты посевов риса / В.Д. Агарков, А.И. Касьянов. – Краснодар: Советская Кубань, 2000. – 335 с.

## Распространенность и вредоносность мучнистой росы гороха в условиях белорусского Полесья

Н.Ф. Терлецкая, научный сотрудник

Полесский аграрно-экологический институт НАН Беларуси

(Дата поступления статьи в редакцию 17.03.2017 г.)

В 2008–2009 гг. в условиях белорусского Полесья наблюдалось повсеместное поражение мучнистой росой посевов гороха. Появлению и развитию болезни способствует чередование жаркой погоды и выпадение умеренного количества осадков. При благоприятных погодных условиях мучнистая роса появляется в период цветения – начала бобообразования. Во время сильных дождей смывается часть конидий возбудителя, вследствие чего уменьшается инфекционная нагрузка. При эпифитотийном развитии мучнистой росы урожайность гороха посевного снижается на 57,3–76,4 %, при умеренном – на 19,2–38,2 %.

### Введение

Мучнистая роса является широко распространенным и опасным заболеванием гороха в странах Европы, Великобритании, США, Канаде, Индии, Новой Зеландии, Японии. В России, Беларуси и Украине мучнистая роса распространена на горохе повсеместно. В почвенно-климатических условиях белорусского Полесья мучнистая роса является также одной из наиболее распространенных и вредоносных болезней гороха.

У зараженных растений наблюдается значительное снижение количества и размеров корневых клубеньков, формируются недоразвитые семена, которые при сильной степени поражения не только теряют посевные качества, но из-за токсичности становятся непригодными на корм животным.

Под влиянием гриба пораженные клетки разрушаются и гибнут. Постепенно из-за недостаточного притока питательных веществ начинают отмирать соседние и глубже расположенные клетки. Под действием патогена в растениях уменьшается количество хлорофилла, каротиноидов, аминокислот и крахмала, что служит причиной снижения их урожая. В годы, благоприятные для развития, болезнь приводит к уменьшению количества бобов на растении, количества семян в бобе, высоты растений и количества междоузлий. При эпифитотийном развитии мучнистой росы пораженные части растений приобретают грубую консистенцию и отмирают, при этом может наблюдаться полная потеря урожая [1–4].

В условиях белорусского Полесья комплексное изучение мучнистой росы гороха не проводилось, что подтверждает необходимость проведения исследований с целью разработки в дальнейшем способов ограничения вредоносности данной болезни. Наши исследования были направлены на выявление распространенности и вредоносности, установление причин возникновения эпифитотий мучнистой росы гороха в условиях юго-запада Беларуси.

### Объекты и методы исследования

Распространенность и развитие болезни устанавливали во время проведения маршрутных фитопатологических обследований посевов гороха в 2008–2009 гг. в хозяйствах Гомельской и Брестской областей республики. Техника учета состояла в общей оценке состояния растений в поле, отборе пробных образцов, их тщательном осмотре и оценке поражения по принятым в фитопатологии шкалам [5].

В ходе учета мучнистой росы гороха на площади до 10 га брали 10 проб, на площади 11–25 га – 20, 26–

*In 2008–2009 in the belarusian Polesie conditions there was widespread powdery mildew damage of pea crops. The appearance and development of the disease is promoted by the alternation of hot weather and a moderate amount of precipitation. Under favorable weather conditions, powdery mildew appears during the flowering period or the beginning of the bean formation. During heavy rains, a part of the conidia of the pathogen is washed away, as a result of which the infectious load decreases. In the epiphytotic development of powdery mildew, the pea yield is reduced by 57,3–76,4 %, with moderate – by 19,2–38,2 %.*

50 га – 30 и 51–100 га – 50 проб по 10 растений в каждой. Пробы отбирали по диагонали, двум полудиagonalям или равномерно по всему участку в соответствии с его конфигурацией.

Учеты проводили во время вегетации растений по общепринятым в фитопатологии методикам. Распространенность заболевания выражали количеством больных растений в процентах от общего числа обследованных по формуле:

$$P = \frac{n \times 100}{N},$$

где  $P$  – распространенность болезни, %;  $n$  – количество больных растений, шт.;  $N$  – число растений в пробе, шт.

Интенсивность поражения растений болезнью определяли по формуле:

$$R = \frac{\sum(a \times b)}{N \times K} \times 100\%,$$

где  $R$  – интенсивность развития болезни (в %);  $\sum(a \times b)$  – сумма произведений числа пораженных растений ( $a$ ) на соответствующий им балл поражения ( $b$ );  $N$  – общее число учетных растений (здоровых и больных), шт.;  $K$  – высший балл шкалы учета.

Вредоносность микоза определяли при помощи метода модельных растений путем сопоставления урожая семян здоровых и больных растений, у которых наблюдалась различная степень поражения (0, 1, 2, 3, 4 балла) возбудителем болезни. Потери урожая учитывали в единицах массы или в процентах на одно растение (или 1 м<sup>2</sup>) по формуле:

$$B = \frac{100 \times (A - a)}{A},$$

где  $B$  – потери урожая, %;  $a$  – урожай больных растений;  $A$  – урожай здоровых растений.

Статистический анализ результатов исследований проводили по общепринятым методикам с использованием компьютерных программ MS Excel 2003 и Statistica 6.0 [6].

### Результаты исследований и их обсуждение

В условиях белорусского Полесья при благоприятных погодных условиях мучнистая роса гороха проявляется в основном в период цветения, начала бобообразования. Возбудитель поражает листья, стебли, прицветники, цветки и бобы растения. Как правило, налет сначала образуется в виде небольших очагов на верхней стороне листьев, затем микоз распространяется на остальные вегетативные органы растения, покрывая также нижнюю поверхность листьев. Больные растения становятся белыми, словно обсыпанными мукой. В период созревания

зерна – уборочной спелости налет уплотняется, становится грязно-серым вследствие образования клейстотециев, представляющих собой половую стадию гриба.

В 2008–2009 гг. нами проведены маршрутные фитопатологические обследования посевов гороха в хозяйствах Гомельской и Брестской областей, в результате которых выявлено повсеместное поражение мучнистой росой сортов гороха посевного и полевого (таблица 1). В 2008 г. эпифитотийное (50–100 %) проявление заболевания отмечено на горохе посевном сорта Богатырь чешский в Брестской области и горохе посевном сорта Эйфель в Гомельской области, умеренное (30–50 %) – на горохе посевном сорта Миллениум и горохе полевом сорта Свитанак в Гомельской области. В посевах гороха посевного сорта Эйфель в Брестской области, гороха полевого сорта Гомельская в Брестской и Гомельской областях, гороха полевого сорта Ева в Гомельской области наблюдалось слабое развитие мучнистой росы (до 30 %) (таблица 1).

В 2009 г. эпифитотийное развитие болезни наблюдалось в посевах гороха посевного сорта Богатырь чешский в Брестской области, умеренное – гороха посевного сорта Эйфель в Брестской и сорта Миллениум в Гомельской области, гороха полевого сортов Гомельская в Брестской и Гомельской областях, сорта Свитанак в Брестской области, слабое – гороха полевого сорта Ева в Брестской и Гомельской областях, гороха посевного сортов Эйфель и Аист в Гомельской области.

В 2008 г. эпифитотийному проявлению заболевания в Брестском районе способствовала высокая температура воздуха во второй половине вегетационного периода (среднедекадная температура 18,1–21,3 °С, максимальная – 26–34 °С) наряду с незначительными осадками (39–54 мм/месяц). В отличие от Брестского, в Пинском районе при высокой температуре воздуха (среднедекадная температура 17,5–20,7 °С, максимальная – 25–34 °С) количество осадков было в два раза большим (до 116 мм/месяц). Выпадение более обильных и продолжительных дождей в критические для появления и развития мучнистой росы периоды в Пинском районе способствовало слабому развитию болезни.

В Гомельской области в 2008 г. в районах исследования в период июль–август максимальная температура воздуха составляла 24,4–24,9 °С, среднедекадная – 18,8–19,3 °С. В Речицком районе мучнистая роса появилась в конце июня во время цветения гороха, чему способствовали благоприятные погодные условия (среднемесячная температура воздуха 16,8 °С, небольшое количество осадков – 32,3 мм/месяц, средняя относительная влажность воздуха 67 %). Во второй половине вегетации растений количество осадков в июле–августе здесь не превышало 78,1 мм/месяц в отличие от Петриковского и Калинковичского районов, где выпало за месяц 99,7–124,6 мм осадков и болезнь развивалась в слабой степени.

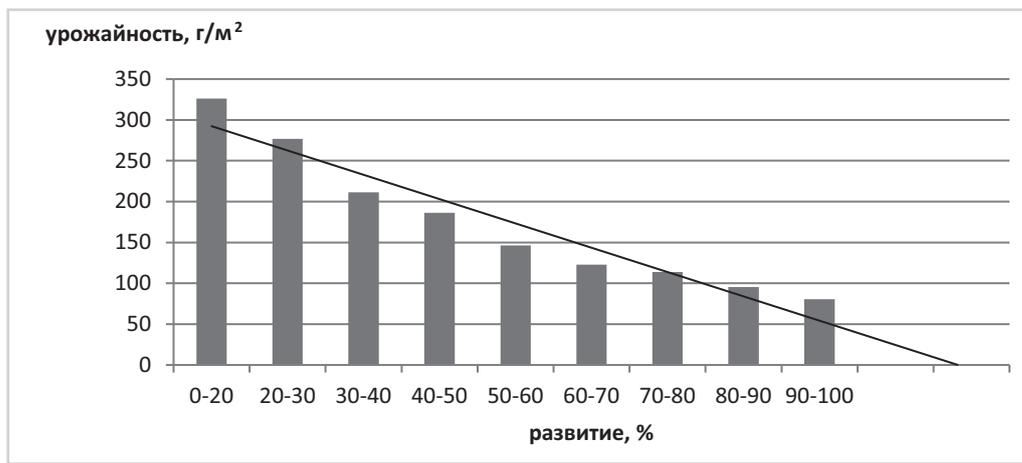
В 2009 г. в Брестском районе эпифитотийное проявление мучнистой росы связано с благоприятными для развития болезни метеорологическими условиями второй половины вегетационного периода – максимальная температура воздуха во II–III декадах июля была 31–32 °С, среднедекадная – 19,7–20,5 °С, количество осадков – 11–15 мм/декаду. В Ивацевичском районе оценивался только горох полевой сорта Ева, на котором слабое развитие мучнистой росы обусловлено более поздним появлением болезни (период созревания зерна), что, вероятно, связано с выпадением большого количества осадков (от 21 до 61 мм/декаду) в более ранние периоды вегетации.

В Речицком районе Гомельской области в 2009 г. мучнистая роса появилась на горохе посевном во время формирования зерна. Слабому и умеренному развитию болезни способствовало выпадение во второй половине вегетационного периода большого количества осадков (только в третьей декаде июля выпало 81,3 мм осадков). В Петриковском районе на горохе полевом сорта Ева наблюдалось слабое развитие мучнистой росы (3,6 %). Первые признаки болезни в посевах гороха появились здесь в конце периода созревания зерна, что может быть связано с выпадением на протяжении большей части вегетационного периода количества осадков, значительно превышающих среднееголетние показатели (114–279 % от среднееголетних значений).

Результаты наших исследований показали, что при эпифитотийном развитии мучнистой росы на горохе по-

**Таблица 1 – Распространенность и развитие мучнистой росы гороха в условиях белорусского Полесья (2008–2009 гг.)**

Культура	Сорт	Область, район	Хозяйство	Распространенность, %		Развитие, %	
				2008 г.	2009 г.	2008 г.	2009 г.
Горох посевной	Богатырь чешский	Брестская, Брестский	ГУСП «П/з «Мухавец»»	86	81	55,0	50,8
	Эйфель	Брестская, Пинский	ОАО «Оснежицкое»	36	52	23,2	38,0
		Гомельская, Речицкий	СПК «Оборона страны»	82	18	54,8	7,0
	Аист	Гомельская, Речицкий	СПК «21 съезд КПСС»	–	42	–	26,0
	Миллениум	Гомельская, Речицкий	СПК «Оборона страны»	67	53	44,0	38,0
Горох полевой	Гомельская	Брестская, Пинский	ОАО «Оснежицкое»	16	–	8,6	–
			СПК «Лопатино»	–	56	–	41,0
	Гомельская, Петриковский	СПК «Агро-Птичь»	8	–	3,4	–	
	Гомельская, Калинковичский	СПК «50 лет БССР»	35	–	21,4	–	
	Гомельская, Речицкий	СПК «21 съезд КПСС»	9	61	3,8	49,0	
	Свитанак	Брестская, Брестский	ГУСП «П/з «Мухавец»»	58	67	35,6	48,4
	Ева	Гомельская, Речицкий	СПК «Оборона страны»	25	8	14,6	3,0
Гомельская, Петриковский		СПК «Заветы Ильича»	–	10	–	3,6	
Брестская, Ивацевичский		СПК «Квасевичи»	–	26	–	14,0	



Влияние развития мучнистой росы на урожайность гороха посевного сорта Богатырь чешский

Таблица 2 – Потери урожая гороха в зависимости от степени поражения мучнистой росой (ГУСП «П/з «Мухавец»» Брестского района, 2008–2009 гг.)

Культура	Степень развития болезни	Масса одного растения, г	Количество нормально развитых бобов, шт.	Масса семян с одного растения, г	Масса 1000 семян, г
Горох посевной	эпифитотийное	77,8 ±5,6	4,1 ±0,7	7,7 ±2,2	172,3 ±8,2
	умеренное	88,9 ±5,6	5,5 ±0,7	12,1 ±2,2	188,7 ±8,2
	слабое	105,5 ±11,1	7,6 ±1,4	18,7 ±4,4	213,3 ±16,4
	контроль (здоровое растение)	116,6 ±8,2	9,0 ±0,6	23,1 ±1,8	229,7 ±6,9
Горох полевой	эпифитотийное	111,2 ±3,2	4,4 ±0,4	7,3 ±2,5	198,7 ±6,9
	умеренное	117,5 ±3,2	5,2 ±0,4	12,3 ±2,5	212,4 ±6,9
	слабое	127,0 ±6,3	6,4 ±0,8	19,8 ±4,5	233,0 ±13,7
	контроль (здоровое растение)	133,3 ±4,1	7,2 ±0,2	24,8 ±2,6	246,7 ±10,3

севном сорта Богатырь чешский масса 1000 семян снижается в среднем по сравнению с контролем на 57,4 г, количество нормально развитых бобов – на 5 шт., масса семян с одного растения – на 15,4 г, масса одного растения – на 38,8 г.

На горохе полевом сорта Свитанак потери урожая в случае эпифитотийного проявления болезни следующие: масса 1000 семян уменьшается в среднем на 48 г, количество нормально развитых бобов – на 3 шт., масса семян с одного растения – на 17,5 г, масса одного растения – на 22,1 г (таблица 2).

При эпифитотийном проявлении болезни урожайность гороха посевного снижается на 196,1–261,5 г/м<sup>2</sup> (57,3–76,4 %), при умеренном – на 130,8–155,9 г/м<sup>2</sup> (19,2–38,2 %) (рисунок).

**Выводы**

1. В 2008–2009 гг. в условиях белорусского Полесья наблюдалось повсеместное поражение мучнистой ро-

сой всех обследованных сортов гороха посевного и полевого.

На распространенность и развитие мучнистой росы гороха оказывают влияние погодные условия вегетационного периода. Появлению и развитию болезни способствует чередование жаркой погоды и выпадение умеренного количества осадков. Во время сильных дождей смывается часть конидий, что приводит к снижению инфекционной нагрузки.

2. Эпифитотийное развитие мучнистой росы приводит к снижению массы 1000 семян гороха посевного сорта Богатырь чешский в среднем на 57,4 г, гороха полевого сорта Свитанак – на 48 г, количества нормально развитых бобов – в 1,6–2,2 раза, массы семян с одного растения – в среднем на 15,4–17,5 г.

При эпифитотийном развитии мучнистой росы урожайность гороха посевного сорта Богатырь чешский снижается на 57,3–76,4 %, при умеренном – на 19,2–38,2 %.

**Литература**

1. Білік, О.М. Захист злакових і бобових культур від шкідників, хвороб і бур'янів: навчальний посібник / М.О. Біллик [та інш.]. – Харків: Еспада, 2005. – 672 с.
2. Кирик, Н.Н. Грибные болезни гороха / Н.Н. Кирик, М.И. Пиковский // Защита и карантин растений. – 2006. – №6. – С. 46–49.
3. Falloon, R.E. Powdery mildew of peas; possible causes of recent epidemics and prospects for control / R.E. Falloon, A.F. McErlach, R.E. Scott // Proceedings of 42nd New Zealand Weed and Pest Control Conference, 1989. – New Zealand: The New Zealand Weed and Pest Control Society Inc., 1989. – P. 247–250.
4. Тимина, Л.Т. Устойчивость гороха овощного к мучнистой росе / Л.Т. Тимина, И.П. Котляр, Е.П. Пронина // Овощи России. – №1(18). – 2013. – С.73–75.
5. Рекомендации по учету и выявлению вредителей и болезней сельскохозяйственных растений / Г.П. Шуровенкова [и др.]; под ред. Г.П. Шуровенковой. – Воронеж: Всероссийский НИИ защиты растений, 1984. – 274 с.
6. Доспехов, Б.А. Методика полевого опыта / Б.А. Доспехов. – М.: Агропромиздат, 1985. – 351 с.

## Основные элементы технологии выращивания экологически чистого картофеля

С.А. Турко, В.Л. Маханько, кандидаты с.-х. наук,  
Г.И. Пискун, доктор с.-х. наук, Д.Д. Фицуро, кандидат с.-х. наук  
НПЦ НАН Беларуси по картофелеводству и плодоовощеводству

(Дата поступления статьи в редакцию 02.03.2016 г.)

В статье представлены основные результаты исследований выращивания картофеля на принципах органического земледелия. Возделывание картофеля по экологизированной технологии с применением биологических препаратов обеспечило товарный урожай клубней по сортам: Лилея – 28,8 т/га, Скарб – 21,1 т/га, Рагнеда – 27,7 т/га. Для получения экологически чистой продукции обязательно возделывание сортов (Лилея, Рагнеда, Вектар, Атлант, Здабытак, Акцент, Рубин) с высокой продолжительной устойчивостью к фитофторозу и другим вредоносным болезням.

### Введение

В Беларуси развивается в основном интенсивное сельское хозяйство, нацеленное на получение максимальной урожайности сельскохозяйственных культур с помощью широкого применения химически синтезированных средств (гербицидов, инсектицидов, фунгицидов, удобрений), а это может быть источником загрязнения как природной среды, так и производимой сельскохозяйственной продукции. Поэтому в последнее время в мире большое внимание уделяется выращиванию экологически чистой продукции. Органическое сельское хозяйство, цель которого получать экологически чистую продукцию, – одно из самых динамично развивающихся направлений мирового аграрного производства [1, 2].

В нашей республике после аварии на Чернобыльской АЭС около 23 % территории оказались подвергнутыми радиоактивному загрязнению, 830 тыс. га сельскохозяйственных угодий загрязнены техногенными выбросами промышленных центров, 6 % сельскохозяйственных угодий имеют избыточное накопление биогенных элементов, превышающих предельно допустимые концентрации, и поэтому развитие экологического (органического) земледелия очень актуально [1, 2, 4].

Использование биологических средств защиты является одним из основных элементов современных технологий оптимизации фитосанитарной ситуации биоценозов, позволяющих направленно регулировать численность вредных и полезных видов живых организмов, сохраняя динамическое равновесие в природе [3].

Применение природных регуляторов роста, удобрений (не химически синтезированные), биологических средств защиты (Битоксибациллин, Бацитурин, Лигнорин, Бактофит и др.) должны стать одними из составляющих элементов в экологизированной технологии выращивания картофеля. Появление экологически чистого картофеля на рынке будет способствовать обеспечению населения полезными для здорового питания продуктами, снижению общих затрат на производство картофеля, повышению эффективности отрасли картофелеводства в республике [4, 5].

В настоящее время развитие экологического земледелия в Республике Беларусь связано с определёнными трудностями и требует решения на законодательном уровне. В республике подготовлен закон «О производстве и обращении органической продукции», который находится на согласовании заинтересованных министерств и ведомств.

Исходя из вышеизложенного, целью наших исследований явилась разработка основных элементов техноло-

*The article presents the main results of the research growing potatoes on the principles of organic farming. The cultivation of potatoes for ecologized technology using biological agents provided marketable tuber yield variety: Lileya – 28,8 t/ha, Skarb – 21,1 t/ha, Ragneda – 27,7 t/ha. Potato varieties Belarusian selection are highly resistant to late blight and can be recommended for cultivation. For getting of ecologically pure products definitely the cultivation of varieties (Lileya, Ragneda, Vektar, Atlant, Zdabytak, Accent, Rubin) with the highest long-term resistance to late blight and other harmful diseases.*

гии выращивания картофеля по экологизированной (органической) технологии с сортами разного срока созревания и степени устойчивости к различным заболеваниям.

### Материал, методы и условия проведения исследований

Для разработки экологизированной технологии выращивания картофеля в 2011–2013 гг. в РУП «Научно-практический центр НАН Беларуси по картофелеводству и плодоовощеводству» проводили комплексные исследования, включающие в себе основные способы проращивания, предпосадочной обработки почвы, применения органических удобрений, природного цеолита, биологических препаратов и регуляторов роста.

Почва дерново-подзолистая суглинистая, развивающаяся на среднем лёссовидном суглинке, подстилаемом с глубины 1,5 м моренным суглинком. Пахотный горизонт характеризуется следующими агрохимическими показателями:  $pH_{KCl}$  – 5,1–5,3, содержание подвижных форм фосфора и калия – 144–164 и 302–357 мг/кг почвы; микроэлементов – медь – 1,7–2,2 мг/кг; бор – 0,8–1,3; цинк – 1,0–1,3; марганец – 6,4–6,9; магний – 47,5–113,0 мг/кг; содержание гумуса – 1,9–2,1 %.

Объектом исследований служили сорта картофеля белорусской селекции: Лилея (ранний), Скарб (средне-спелый), Рагнеда (среднепоздний). Посадку клубней проводили в оптимальные агротехнические сроки (в первой декаде мая) клоновой сажалкой СН-4К в предварительно нарезанные гребни с междурядьями 70 см.

Повторность опыта четырёхкратная, делянка четырёхрядная, расстояние между клубнями в рядке 25–30 см. Общая площадь делянки – 60,0 м<sup>2</sup>, учетная – 50,0 м<sup>2</sup>. Минеральные удобрения при традиционном способе выращивания вносили в дозе  $N_{90}P_{60}K_{150}$  под культивацию.

При традиционном способе возделывания в борьбе с сорняками использовали препарат Зенкор, ВДГ (0,9 кг/га). Против фитофтороза применяли препараты Акробат МЦ, ВДГ (2,0 кг/га), Сектин феномен, ВДГ (1,25 кг/га), Дитан М-45, 80 % с.п. (1,5 кг/га), Трайдекс (Пеннкоцеб), 80 % с.п. (1,5 кг/га). Уничтожение колорадского жука и тлей проводили препаратом Актара, ВДГ (0,08 кг/га).

При выращивании картофеля экологизированным способом для защиты от фитофтороза применяли Бактофит, СК (5 л/га), 3–5 обработок в период благоприятных условий появления и развития заболевания. Уничтожение колорадского жука проводили препаратом Битоксибациллин, П (3 кг/га). Для борьбы с сорными растениями использовали агротехнический метод, т. е. выполняли 2–3

междурядные обработки культиватором АК-2,8. Для лучшего развития растений проводили двукратную обработку растений в фазе бутонизации природным регулятором роста Экосил, 5 % в.э. (200 мл/га).

Погодные условия вегетационных периодов 2011–2013 гг. как по тепловому, так и влажностному режиму были различными и контрастными по месяцам. Наиболее теплыми оказались 2011 и 2013 гг., а по месяцам более влажными – июнь 2011, 2012 и 2013 гг. и июль 2011 г.

В период вегетации отмечали наступление фенологических фаз развития растений, густоту стеблестоя, нахождение и структуру урожая. Биохимические показатели клубней определяли в лаборатории биохимии картофеля РУП «НПЦ НАН Беларуси по картофелеводству и плодово-овощеводству», а также в республиканской контрольно-токсикологической лаборатории ГУ «Главная государственная инспекция по семеноводству, карантину и защите растений» [6, 7, 8, 9].

Содержание подвижных форм фосфора и обменного калия устанавливали по Кирсанову, гидролитическую кислотность – по Каппену рН-метрическим методом, сумму поглощенных оснований – по Каппену-Гильковицу, гумус – по Тюрину [9]. Урожай определен путем взвешивания клубней, полученных с делянки при уборке, а структура урожая по вариантам – с учетом массы каждой клубневой фракции [6, 7]. Статистический материал полевых опытов обработан методом дисперсионного анализа [10].

### Результаты исследований и их обсуждение

При разработке экологизированной технологии выращивания картофеля важными элементами являются обработка почвы, формирование объёмного гребня, схемы ухода за посадками. В наших исследованиях для междурядной обработки при уходе за посадками мы использовали культиватор АК-2,8, который широко используется в большинстве хозяйств республики, что обеспечило оптимальные агрофизические параметры почвы.

По результатам исследований влажность почвы в пахотном слое гребня 0–30 см перед посадкой картофеля составила 19,8–21,9 %, в фазе всходов – от 21,7 до 22,9 %, перед уборкой – 18,2–19,0 %, т. е. увлажнение почвы было оптимальным в период вегетации и уборки урожая.

Очень важным условием для роста и развития растений картофеля, получения высокого урожая товарных клубней, а также проведения качественной комбайновой уборки, является плотность почвы. Плотность почвы в посадках картофеля зависит от марки используемых сельскохозяйственных машин при подготовке почвы и уходах за посадками картофеля, ее увлажнения. Перед посадкой плотность почвы в горизонте 0–30 см составила 0,90–0,97 г/см<sup>3</sup> и в период всходов при использовании агрегата АК-2,8 также оказалась достаточно рыхлой – 0,94–1,12 г/см<sup>3</sup>, перед уборкой уплотнилась до 1,09–1,17 г/см<sup>3</sup>.

Количество агрономически ценных почвенных агрегатов с размером частиц 10–0,25 мм перед посадкой при формировании объёмного гребня при использовании культиватора АК-2,8 составило 80,6 %.

Одним из условий получения высокого качества урожая клубней является поддержание посадок в чистом от сорной растительности состоянии. Соблюдение севооборота (озимая пшеница, картофель, ячмень, озимый рапс), своевременное выполнение технологических операций по обработке почвы (лушение стерни, вспашка осенью и весной, предпосадочная культивация, нарезка гребней, проведение 2–3 междурядных обработок по формированию объёмного гребня) позволяет существенно снизить количество сорняков в посадках картофеля. В наших исследованиях засорённость сорной растительностью (куриное просо, марь белая, подмаренник цепкий, пастушья

сумка, звездчатка средняя, осот полевой (жёлтый), бодяк полевой, пырей ползучий, вьюнок полевой, хвощ полевой, ромашка полевая) посадок сортов, выращиваемых по экологизированной технологии, была на 48,4–50,0 % меньше по сравнению с контрольным вариантом (таблица 1).

При традиционной технологии выращивания использование междурядных обработок культиватором АК-2,8 и внесение Зенкора (0,9 кг/га) сводили засорённость картофеля к минимуму при количестве сорняков до 4–7 шт./м<sup>2</sup>.

Выращивание сортов картофеля с применением биологических препаратов обеспечивает увеличение урожайности от 3,7 до 6,1 т/га в сравнении с контрольным вариантом – без применения средств защиты растений (таблица 2). Но прибавка урожая ниже, чем при традиционной технологии выращивания с применением удобрений и химических средств защиты, хотя затраты выше.

Показатель товарности урожая при выращивании по экологизированной и традиционной технологии практически одинаков и по сортам составляет: Лилея – 96,1–96,6 %, Скарб – 92,4–93,9 %, Рагнеда – 91,0–91,7 %. Товарная урожайность клубней при экологизированной технологии по сортам составила: Лилея – 28,8 т/га, Скарб – 21,1 т/га, Рагнеда – 27,7 т/га, т. е. у устойчивых к фитофторозу сортов она была выше по сравнению со среднеустойчивым сортом Скарб.

Для получения экологически чистой продукции, без применения химических средств защиты, важная роль отводится сортам с высокой продолжительной устойчивостью к основным вредоносным болезням, особенно фитофторозу. В эпифитотийные годы снижение урожая от данной болезни может достигать 50–80 %. Устойчивые сорта в благоприятные для развития болезни годы способны формировать урожай на 15–45 % выше по сравнению с неустойчивыми [11]. К другим хозяйственно значимым болезням относятся вирусные, чёрная ножка и золотистая картофельная нематода. Последняя особенно вредоносна на приусадебных участках, где не всегда соблюдается севооборот. Наиболее эффективный способ защиты картофеля от этих болезней – выращивание устойчивых сортов.

Селекционерами нашего центра созданы сорта, устойчивые к фитофторозу и другим заболеваниям.

**Лилея.** Ранний, столовый. Урожайность – до 67,0 т/га, содержание крахмала – 11,4–17,5 %. Вкусовые качества хорошие, разваримость – тип В. Пригоден для замороженных овощных смесей и приготовления картофеля фри, лезонированного пищевыми добавками. Клубни округло-овальные, кожура желтая, гладкая, глазки мелкие, мякоть желтая, цветки белые. Устойчив к золотистой картофельной нематоды (патотип Ro1) и обычному патотипу рака картофеля, высокоустойчив к фитофторозу клубней и листьев. Пригоден для выращивания на легких и средних по гранулометрическому составу почвах. Раннее клубнеобразование и быстрое накопление урожая в первой половине вегетации.

**Вектар.** Среднепоздний, столовый, урожайность – до 67,3 т/га, содержание крахмала – 13,8–19,2 %. Вкусовые качества хорошие, кулинарный тип ВС. Пригоден для получения вакумированного картофеля. Клубни округло-овальные, кожура красная, мякоть желтая, устойчивы к механическим повреждениям. Устойчив к обычному патотипу рака картофеля и золотистой картофельной нематоды (Ro1). Высокоустойчив к вирусам X, Y, M, сухой фузариозной гнили, ризоктониозу по клубням, антракнозу. Относительно высокоустойчив к фитофторозу по листьям, альтернариозу, парше обыкновенной, дитиленхозу, устойчив к засухе. Пригоден для выращивания на всех типах почв. Крупноклубневый, при выращивании на семенные цели необходима загущённая посадка (58–68 тыс. клубней/га). Лёжкость хорошая. Средний период

покоя клубней.

**Рагнеда.** Среднепоздний, столовый, урожайность – до 75,7 т/га, содержание крахмала – 12,8–19,0 %. Вкусовые качества хорошие, кулинарный тип ВС. Клубни округло-овальные-овальные, кожура желтая, гладкая, мякоть белая. Устойчив к обычному патотипу рака картофеля, золотистой картофельной нематодой (Ro1), высокая устойчивость к фитофторозу, вирусам X, Y, антракнозу, относительно устойчив к ризоктониозу. Рекомендуется для легких и средних по гранулометрическому составу почв. Устойчив к засухе. Отличается высокой энергией прорастания клубней, поэтому хранить клубни необходимо при температуре +1...+2 °С.

**Рубин.** Среднепоздний, столовый, урожайность – до 64,0 т/га, содержание крахмала – 14,0–20,3 %. Вкусовые качества хорошие – отличные, кулинарный тип ВС. Пригоден для производства хрустящего, гарнирного картофеля, сухого картофельного пюре, вакумированного картофеля. Клубни овальные, красные с интенсивным фиолетовым оттенком, кожура гладкая, глазки немногочисленные, мелкие, мякоть желтая. Цветки красно-фиолетовые. Устойчив к обычному патотипу рака картофеля и золотистой картофельной нематодой (Ro1). Высокая устойчивость к вирусам Y, L, фитофторозу, относительно высокая – к вирусам X, S, парше обыкновенной, сухой фузариозной гнили. Пригоден для выращивания на всех типах почв. Лёжкость хорошая. Средний период покоя клубней.

**Акцент.** Поздний, столовый, урожайность – до 57,8 т/га, содержание крахмала – 14,5–17,9 %. Вкусовые качества хорошие, разваримость – тип В. Клубни округло-овальные,

крупные, кожура желтая, гладкая, глазки мелкие, мякоть кремовая, цветки белые. Устойчив к обычному патотипу рака картофеля, высокоустойчив к фитофторозу листьев, черной ножке по клубням, ризоктониозу, сухой фузариозной гнили, вирусам X, Y. Пригоден для выращивания на всех типах почв. Крупноклубневый. При выращивании на семенные цели необходима загущенная посадка (58–68 тыс. клубней/га). Лежкость хорошая. Продолжительность периода покоя клубней средняя.

**Атлант.** Поздний, столовый, урожайность – до 70,5 т/га, содержание крахмала – 15,0–22,0 %. Вкусовые качества хорошие и отличные, разваримость – тип С. Пригоден для производства сухого картофельного пюре, замороженного картофеля, крахмала. Клубни округло-овальные, крупные, кожура желтая, сетчатая, глазки средне-глубокие, мякоть светло-желтая, цветки белые. Устойчив к золотистой картофельной нематодой (Ro1) и обычному патотипу рака картофеля. Высокая устойчивость к черной ножке, мокрой гнили, фитофторозу листьев и клубней, вирусным болезням. Пригоден для выращивания на всех типах почв. Эффективно использует естественное плодородие. Чувствителен к переувлажнению почвы в первый период вегетации. Продолжительность периода покоя клубней средняя. Лёжкость хорошая.

**Здабытак.** Поздний, столово-технический, урожайность – до 60,7 т/га, содержание крахмала – 19,0–26,0 %. Вкусовые качества хорошие, разваримость – тип С. Пригоден для производства крахмала и спирта. Клубни округло-овальные до овальных, кожура гладкая, красная,

**Таблица 1 – Засорённость посадок и урожайность сортов в зависимости от технологии выращивания картофеля (2012–2013 гг.)**

Вариант	Количество сорняков, шт./ м <sup>2</sup>			Урожайность, т/га
	всего	± к контролю	± к традиционной	
<b>Сорт Лилея</b>				
Контроль – без обработки	35	–	+ 31	23,1
Экологизированная технология: обработка 2–3-кратная АК-2,8; биологические препараты*	17	– 18 (48,6 %)	+ 13 (425, 0 %)	29,3
Традиционная технология: обработка 2–3-кратная АК-2,8; удобрения, химпрепараты**	4	– 31	–	43,9
НСР <sub>05</sub>	–	–	–	4,2
<b>Сорт Скарб</b>				
Контроль – без обработки	38		+ 31	17,4
Экологизированная технология: обработка 2–3-кратная АК-2,8; биологические препараты*	19	– 19 (50,0 %)	+ 12 (271,4 %)	22,7
Традиционная технология: обработка 2–3-кратная АК-2,8; удобрения, химпрепараты**	7	– 31	–	41,5
НСР <sub>05</sub>	–	–	–	4,5
<b>Сорт Рагнеда</b>				
Контроль – без обработки	31	–	+ 26	23,4
Экологизированная технология: обработка 2–3-кратная АК-2,8; биологические препараты*	15	– 16 (48,4 %)	+ 10 (300,0 %)	27,9
Традиционная технология: обработка 2–3-кратная АК-2,8; удобрения, химпрепараты**	5	– 26	–	32,2
НСР <sub>05</sub>	–	–	–	4,9

Примечание – \*Биологические препараты: Битоксибациллин, 3 кг/га; Бактофит, 3–5 л/га; Экосил – 200 мл/га – опрыскивание 2–3-кратное в период вегетации; \*\*химпрепараты: Зенкор, 0,9 кг/га, Акробат МЦ, 2 кг/га; Сектин феномен, 1,25 кг/га; Дитан М-45, 1,5 кг/га; Трайдекс (Пенноксеб), 1,5 кг/га; Актара, 0,08 кг/га – опрыскивание в период вегетации.

Таблица 2 – Товарная урожайность сортов картофеля в зависимости от технологии выращивания

Вариант	Урожайность, т/га				± к контролю	± к традиционной	Товарность, %	Товарная урожайность, т/га
	2011 г.	2012 г.	2013 г.	среднее				
<b>Сорт Лилея</b>								
Контроль – без обработки	22,1	23,1	30,1	25,1	–	–14,4	96,7	24,3
Экологизированная технология: биопрепараты *	26,2	29,3	33,8	29,8	+3,7	–9,7	96,6	28,8
Традиционная технология: удобрения, химпрепараты**	30,8	43,9	43,8	39,5	+14,1	–	96,1	37,9
НСР <sub>05</sub>	3,9	4,2	2,2	3,4	–	–	–	–
<b>Сорт Скарб</b>								
Контроль – без обработки	10,0	17,4	25,1	17,5	–	–17	91,4	16,0
Экологизированная технология: биопрепараты	14,5	22,7	31,2	22,8	+6,1	–11,7	92,4	21,1
Традиционная технология: удобрения, химпрепараты	20,2	41,5	41,8	34,5	+16,7	–	93,9	32,4
НСР <sub>05</sub>	4,2	4,5	3,2	4,0	–	–	–	–
<b>Сорт Рагнеда</b>								
Контроль – без обработки	13,7	23,4	36,9	24,7	–	–11,6	89,5	22,1
Экологизированная технология: биопрепараты	21,6	27,9	42,0	30,5	+5,8	–5,8	91,0	27,7
Традиционная технология: удобрения, химпрепараты	29,8	32,2	46,9	36,3	+11,6	–	91,7	33,3
НСР <sub>05</sub>	5,7	4,9	4,5	5,0	–	–	–	–

Примечание – \*Биологические препараты: Битоксибациллин, 3 кг/га; Бактофит, 3–5 л/га; Экосил – 200 мл/га – опрыскивание 2–3-кратное в период вегетации; \*\*химпрепараты: Зенкор, 0,9 кг/га, Акробат МЦ, 2 кг/га; Сектин феномен, 1,25 кг/га; Дитан М-45, 1,5 кг/га; Трайдекс (Пеннкоцеб), 1,5 кг/га; Актара, 0,08 кг/га – опрыскивание в период вегетации.

глазки мелкие, мякоть белая, цветки красно-фиолетовые. Устойчив к золотистой картофельной нематоды (Ro1) и обычному патотипу рака картофеля. Высокая устойчивость к фитофторозу листьев и клубней, черной ножке. Пригоден для выращивания на легких и средних по гранулометрическому составу почвах. Эффективно использует естественное плодородие. Требуется оптимальной влагообеспеченности почвы. Длительный период покоя клубней, лежкость удовлетворительная и хорошая.

### Заключение

Для выращивания картофеля по экологизированной (органической) технологии с товарной урожайностью 20 т/га необходимо выполнять основные агротехнические требования.

Предпочтительно размещение посадок картофеля на легко- и среднесуглинистых по гранулометрическому составу, влагоёмких, с содержанием гумуса от 1,8 % почвах.

Обязательное возделывание сортов с высокой устойчивостью к фитофторозу и другим вредоносным болезням: Лилея, Рагнеда, Вектар, Атлант, Здабытак, Акцент, Рубин и другие.

Соблюдение севооборота, своевременное выполнение технологических операций по обработке почвы (лущение стерни, вспашка – осенью и весной, предпосадочная культивация, нарезка гребней, выполнение 2–3 междурядных обработок по формированию объёмного гребня) позволяет существенно снизить количество сорняков (на 48,4–50,0 %) в посадках картофеля, выращиваемых по экологизированной технологии, и содержать почву в оптимальном по плотности и влагообеспеченности состоянии.

При выращивании картофеля по экологизированной технологии с применением биологических препаратов (Битоксибациллин, Бактофит, Экосил) общая урожайность у сортов картофеля составила: Лилея – 29,8 т/га

(+3,7 т/га); Скарб – 22,8 т/га (+6,1 т/га); Рагнеда – 30,5 т/га (+5,8 т/га), а товарная – 28,8 т/га, 21,1 и 27,7 т/га соответственно, что на 18,5 %, 31,9 и 25,3 % выше по сравнению с контрольным вариантом и на 24,0 %, 34,9 и 16,8 % меньше по сравнению с традиционной технологией. Показатель товарности урожая при выращивании по экологизированной и традиционной технологии практически одинаков и по сортам составил: Лилея – 96,1–96,6 %, Скарб – 92,4–93,9 %, Рагнеда – 91,0–91,7 %.

### Литература

1. Практические рекомендации по ведению экологически чистого сельского хозяйства в Республике Беларусь / С.А. Тарасенко, А.В. Свиридов. – Минск – Гродно – Вилейка, 2006. – 265 с.
2. Рекомендации по ведению экологического (биологического) земледелия в Республике Беларусь / Ф.И. Привалов [и др.]. – Минск: Ин-т почвоведения и агрохимии, 2011. – 28 с.
3. Палкин, Г. Экологическое сельское хозяйство Беларуси. Начальные пути развития / Г. Палкин // Белорусское сельское хозяйство. №10 (78), 2008. – С. 20–22.
4. Лапа, В.В. Применение удобрений в условиях экологически чистого земледелия и в зоне радиационного загрязнения. Экология земледелия – забота общая / Лапа, В.В. // Рекомендации – Мн.: Ураджай, 1990. – С. 46–52.
5. Старовойтов, В.И. Перспективы органического картофелеводства / В.И. Старовойтов, О.А. Старовойтова / Картофелеводство: сб. науч. тр. / РУП «Науч.-практ. центр НАН Беларуси по картофелеводству и плодовоовощеводству»; редкол.: В.Г. Иванюк (гл.ред.) [и др.]. – Минск, 2008. – Т.15. – С. 381–387.
6. Методика исследований по культуре картофеля // НИИ картофельного хозяйства; ред. кол. Н.С. Бацанов [и др.]. – М.: 1967. – 265 с.
7. Методика исследований по защите картофеля от болезней, вредителей, сорняков. – М.: 1995. – 106 с.
8. Росс, В. Биометрические измерения в посевах сельскохозяйственных культур / В. Росс, Ю. Росс. – М.: ВАСНИЛ, 1969. – 25 с.
9. Петербургский, А.В. Практикум по агрономической химии / А.В. Петербургский. – М.: Колос, 1981. – 495 с.
10. Доспехов, Б.А. Методика полевого опыта / Б.А. Доспехов – М.: Колос. 1985. – 416 с.
11. Иванюк, В.Г. Микроэволюция *Phytophthora infestans* в условиях Белоруссии / В.Г. Иванюк, Г.К. Журомский, О.В. Авдей // Микология и фитопатология. – 2002. – С. 86–90.

## Влияние нового отечественного удобрения-мелиоранта комплексного «Фото Мест» на морфометрические параметры растений овощных и бахчевых культур в рассадный период

М.Ф. Степура, доктор с.-х. наук, П.В. Пась, О.С. Провоторова, научные сотрудники  
Институт овощеводства  
В.В. Лоско, разработчик  
ООО «СлаВикСа»

(Дата поступления статьи в редакцию 08.11.2016 г.)

*В статье рассматриваются вопросы применения нового отечественного удобрения-мелиоранта комплексного «Фото Мест» при производстве рассады в защищенном грунте. Разработана общая система применения данного удобрения при приготовлении высокоэффективного субстрата из верхового торфа для рассады овощных, зеленых и бахчевых культур с использованием научно обоснованных агробиологических подходов, позволяющих представить данный труд как актуальный, включающий прогрессивно новые понятия в использовании индивидуально субстрата для рассадных культур в ограниченном по времени периоде их возделывания. Это представляет научную и практическую значимость и независимость от поставок удобрений из-за рубежа за счет использования отечественных удобрений для оптимизации элементов питания в субстрате для овощных культур.*

### Введение

Использование рассадного способа выращивания овощных и бахчевых культур в условиях Республики Беларусь дает возможность получения наиболее раннего урожая за счет «забега» в росте и развитии растений.

Преимущество этого способа заключается в снижении расхода семян, пестицидов, затрат труда по подготовке и заправке удобрениями субстрата, что особенно важно при использовании дорогостоящих материалов, отборе наиболее сильных растений для высадки рассады, защите растений от неблагоприятных влияний природно-климатических условий, соблюдении оптимальной густоты посадки [6].

Известно, что качественную рассаду можно получить только при создании оптимальных условий для роста и развития растений. Немаловажное значение в этом играет использование удобрения-мелиоранта комплексного «Фото Мест» [4].

Для оптимизации роста и развития растений овощных и бахчевых культур в рассадный период требуется достаточное количество питательных элементов в составе субстрата. Важнейшими макроэлементами минерального питания являются азот, фосфор, калий и магний, а из микроэлементов – медь, цинк, железо и бор. Эти элементы потребляются растениями в ничтожно малых количествах, однако при их недостатке рост и развитие овощных культур сильно задерживается, снижается величина и качество урожая. Иногда недостаток микроэлементов сказывается настолько сильно, что растения заболевают. Поэтому удобрения-мелиоранты с микроудобрениями играют основную роль для устранения дефицита микроэлементов в критические фазы роста и развития растений в рассадный период [5].

Главной целью при получении высококачественной рассады является сбалансированное содержание элементов питания в субстрате, обеспечивающее оптимальный уровень потребления макро- и микроэлементов в комплексе с дифференцированным обеспечением суб-

*The article deals with the application of new national fertilizers, soil improver complex "Foto Mest" in the production of seedlings in greenhouses. A general system of application of fertilizers in the preparation of a highly efficient substrate of peat for seedlings of vegetables, greens and melons, using evidence-based agrobiological approaches, allowing to submit the work as relevant, including progressive new concepts to use individual substrate for seedling crops in a limited a time period in which they are grown. It is a scientific and practical importance and independence from the supply of fertilizers from abroad, due to the use of domestic fertilizer to optimize the battery in the substrate for vegetable crops.*

страта влагой в ограниченный рассадный период роста и развития растений [3].

### Материалы и методы исследований

Научно-исследовательская работа выполнена в 2015–2016 гг. в пленочной теплице ангарного типа РУП «Институт овощеводства», расположенного в аг. Самохваловичи Минского района. Объектом исследования служили сорта: томата – Вежа, огурца – Кураж F1, перца сладкого – Парнас, салата листового – Дубовый лист салатный, салата кочанного – Королева лета, арбуза – Романза F1, тыквы голосемянной и кабачка – Ананасный, петрушки обыкновенной листовой. Семена высевали в пластиковые кассеты с объемом ячейки 65 см<sup>3</sup>, а также в пластиковые горшочки объемом 200–300 см<sup>3</sup>. Повторность четырехкратная, размещение делянок рендомизированное.

Посев семян овощных и бахчевых культур проводили согласно общепринятой технологии выращивания растений.

Для приготовления торфосмеси использовали верховой торф. Заправка верхового торфа проводилась в первой декаде марта с использованием мела, доломитовой муки, мочевины, аммонизированного суперфосфата, хлористого калия и сульфата магния. Приготовление субстрата осуществляли с использованием удобрения-мелиоранта комплексного «Фото Мест» в количестве 10–15 кг/м<sup>3</sup>, мочевины – 550–600 г/м<sup>3</sup> и известковых материалов – 3–3,5 кг/м<sup>3</sup>. Химический состав готовой смеси характеризовался кислотностью, близкой к нейтральной, с рН<sub>водное</sub> 6,4–6,5. Содержание минеральных веществ, мг/л: нитратного азота – 13–16, общего азота – 167–184, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> – 66–76, K<sub>2</sub>O – 224–240, MgO – 108–123, CaO – 542–579, общая концентрация солей – 1,60–1,81 мСм/см.

Химический состав используемого для заправки удобрения-мелиоранта комплексного «Фото Мест» верхового торфа: P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> – 8 %, K<sub>2</sub>O – 30 %, CaO – 4 %, CuO – 0,015 %, MgO – 1,2 %, В – 0,03 %, физико-механические свойства – трепел, влажность – 60–70 %, гидрогеол.

Наблюдения и учеты проводили согласно «Методика полевого опыта» Б.А. Доспехова [1] и «Методика полевого опыта в овощеводстве и бахчеводстве» В.Ф. Белика [2]. Полученные в результате проведения исследования данные подвержены статистической обработке дисперсионным методом по Б.А. Доспехову с использованием программы Microsoft Excel.

### Результаты исследований и их обсуждение

В результате исследований установлено, что наибольшие величины морфометрических показателей (высота растений, количество листьев, диаметр стебля, длина корней и масса корневой системы) рассады томата получены при использовании состава субстрата, состоящего из удобрения-мелиоранта комплексного «Фото Мест» – 15 кг/м<sup>3</sup>, мочевины – 550 г/м<sup>3</sup>, извести – 3000 г/м<sup>3</sup>.

Наибольшие морфометрические показатели рассады перца сладкого получены при внесении удобрения-мелиоранта комплексного «Фото Мест» в дозе 10 кг/м<sup>3</sup>. Так, высота растений перца сладкого повысилась на 1,8 см, а количество листьев – на 0,3 шт. по сравнению с высотой рассады (33,6 см) и количеством листьев (5,6 шт.), полученных при составе субстрата, состоящего из дозы удобрения-мелиоранта комплексного «Фото Мест» – 15 кг/м<sup>3</sup>.

У растений рассады огурца наибольший диаметр стебля (5,5 мм), масса надземной части (17,9 г) отмечены при внесении 15 кг/м<sup>3</sup> «Фото Мест» (таблица 1).

Результаты исследований по оптимизации элементов питания субстрата для выращивания зеленных культур в научной литературе почти отсутствуют. Однако исследования с другими овощными культурами указывают на то, что правильно установленная система питания рассады оказывает существенное влияние на изменения основных показателей ее качества.

Морфометрические показатели салата листового, салата кочанного и петрушки листовой свидетельствуют о том, что внесение удобрения-мелиоранта комплексного «Фото Мест» в дозах 15 и 10 кг/м<sup>3</sup> не оказывало на них существенного влияния.

Однако внесение данного вида удобрения-мелиоранта способствовало повышению высоты растений рассады

салата листового и салата кочанного на 0,2–0,3 см, диаметра стебля на 0,2–0,3 мм и длины корней на 0,4–0,9 см по сравнению с их показателями в контроле (5,6–7,4 см, 5,8–6,8 мм и 11,8–12,3 мм соответственно). Удобрение-мелиорант «Фото Мест» в дозе 10 кг/м<sup>3</sup> на фоне мочевины 550 г/м<sup>3</sup> и извести 3000 г/м<sup>3</sup> обеспечило оптимальные условия для роста и развития рассады салата и петрушки листовой по сравнению с внесением мочевины – 350 г/м<sup>3</sup>, кальциевой селитры – 256 г/м<sup>3</sup>, аммофоса – 672 г/м<sup>3</sup>, суперфосфата двойного – 224 г/м<sup>3</sup>, калия сернокислого – 1340 г/м<sup>3</sup>, магния сернокислого – 640 г/м<sup>3</sup>, извести – 5500 г/м<sup>3</sup>, доломитовой муки – 5600 г/м<sup>3</sup>.

При повышении дозы удобрения-мелиоранта на 50 % отмечалось снижение массы корневой системы у петрушки листовой (таблица 2).

Замена простых макро- и микроудобрений на удобрение-мелиорант комплексное «Фото Мест» способствовало увеличению высоты рассады арбуза на 0,5–0,6 см, диаметра стебля на 0,2–0,3 мм, массы надземной части и массы корневой системы на 0,2–0,3 г. Аналогичная тенденция изменения показателей прослеживалась на рассаде тыквы и кабачка (таблица 3).

Использование в субстрате удобрения-мелиоранта комплексного «Фото Мест», в котором включен комплекс макро- и микроэлементов, снижает затраты труда и исключает дополнительное время на взвешивание простых солей, удобрений и их смешивание при заправке субстрата.

### Заключение

В результате исследований установлено, что комплексное удобрение-мелиорант «Фото Мест» существенно увеличило большинство биометрических показателей рассады овощных и бахчевых культур (высоту, длину корней, диаметр стебля и количество листьев) в сравнении со смесью простых солей. У тыквы и кабачка отмечено также значительное увеличение надземной массы – на 1,6–2,9 г.

### Литература

1. Доспехов, Б.А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований): учебник для студ. высших с.-х.

Таблица 1 – Влияние удобрения-мелиоранта комплексного «Фото Мест» на морфометрические показатели овощных культур в рассадный период

Культура	Высота растений, см	Количество листьев, шт.	Диаметр стебля, мм	Масса надземной части, г	Длина корней, см	Масса корневой системы, г
Состав субстрата: мочевина – 350 г/м <sup>3</sup> , кальциевая селитра – 256 г/м <sup>3</sup> , аммофос – 672 г/м <sup>3</sup> , суперфосфат двойной – 224 г/м <sup>3</sup> , калий сернокислый – 1340 г/м <sup>3</sup> , магний сернокислый – 640 г/м <sup>3</sup> , известь – 5500 г/м <sup>3</sup> , доломитовая мука – 5600 г/м <sup>3</sup> (контроль)						
Томат	27,6	4,5	7,3	22,8	13,7	3,74
Огурец	18,9	3,7	5,1	16,8	14,7	3,97
Перец	32,2	6,3	4,2	43,2	11,7	4,32
Состав субстрата: удобрение-мелиорант комплексное «Фото Мест» – 10 кг/м <sup>3</sup> , мочевина – 550 г/м <sup>3</sup> , известь – 3000 г/м <sup>3</sup>						
Томат	27,9	4,5	7,3	23,1	13,6	3,77
Огурец	19,3	3,8	5,4	17,7	14,8	4,32
Перец	35,4	5,9	4,5	44,4	12,3	4,46
Состав субстрата: удобрение-мелиорант комплексное «Фото Мест» – 15 кг/м <sup>3</sup> , мочевина – 550 г/м <sup>3</sup> , известь – 3000 г/м <sup>3</sup>						
Томат	28,0	4,7	7,5	24,2	13,9	3,85
Огурец	19,4	3,8	5,5	17,9	14,4	4,21
Перец	33,6	5,6	4,6	47,6	12,6	4,78
НСР <sub>0,5</sub>	0,41–0,54	0,22–0,36	0,28–0,44	0,36–0,48	0,21–0,36	0,18–0,21

**Таблица 2 – Влияние удобрения-мелиоранта комплексного «Фото Мест» на морфометрические показатели зеленных культур в рассадный период**

Культура	Высота растений, см	Количество листьев, шт.	Диаметр стебля, мм	Масса надземной части, г	Длина корней, см	Масса корневой системы, г
Состав субстрата: мочевины – 350 г/м <sup>3</sup> , кальциевая селитра – 256 г/м <sup>3</sup> , аммофос – 672 г/м <sup>3</sup> , суперфосфат двойной – 224 г/м <sup>3</sup> , калий сернокислый – 1340 г/м <sup>3</sup> , магний сернокислый – 640 г/м <sup>3</sup> , известь – 5500 г/м <sup>3</sup> , доломитовая мука – 5600 г/м <sup>3</sup> (контроль)						
Салат листовой	5,6	3,8	5,8	24,1	11,8	3,8
Салат кочанный	7,4	4,6	6,8	28,2	12,3	4,6
Петрушка листовая	4,2	4,7	4,8	17,2	6,9	2,9
Состав субстрата: удобрение-мелиорант комплексное «Фото Мест» – 10 кг/м <sup>3</sup> , мочевины – 550 г/м <sup>3</sup> , известь – 3000 г/м <sup>3</sup>						
Салат листовой	5,8	4,2	6,1	25,4	12,2	4,1
Салат кочанный	7,6	4,8	7,0	29,9	12,7	4,9
Петрушка листовая	4,7	5,4	5,2	18,3	7,2	3,4
Состав субстрата: удобрение-мелиорант комплексное «Фото Мест» – 15 кг/м <sup>3</sup> , мочевины – 550 г/м <sup>3</sup> , известь – 3000 г/м <sup>3</sup>						
Салат листовой	5,7	4,4	6,3	25,7	12,3	4,2
Салат кочанный	7,7	4,7	6,9	29,1	12,4	4,8
Петрушка листовая	4,8	5,3	5,1	18,5	7,4	3,3
НСР <sub>0,5</sub>	0,32–0,38	0,26–0,41	0,27–0,29	0,31–0,51	0,48–0,63	0,21–0,36

**Таблица 3 – Влияние удобрения-мелиоранта комплексного «Фото Мест» на морфометрические показатели бахчевых культур в рассадный период**

Культура	Высота растений, см	Количество листьев, шт.	Диаметр стебля, мм	Масса надземной части, г	Длина корней, см	Масса корневой системы, г
Состав субстрата: мочевины – 350 г/м <sup>3</sup> , кальциевая селитра – 256 г/м <sup>3</sup> , аммофос – 672 г/м <sup>3</sup> , суперфосфат двойной – 224 г/м <sup>3</sup> , калий сернокислый – 1340 г/м <sup>3</sup> , магний сернокислый – 640 г/м <sup>3</sup> , известь – 5500 г/м <sup>3</sup> , доломитовая мука – 5600 г/м <sup>3</sup> (контроль)						
Арбуз	17,4	5,1	5,1	9,6	11,3	1,2
Тыква	16,5	3,7	6,2	38,2	14,7	9,6
Кабачок	14,4	2,2	5,4	25,2	12,6	4,8
Состав субстрата: удобрение-мелиорант комплексное «Фото Мест» – 10 кг/м <sup>3</sup> , мочевины – 550 г/м <sup>3</sup> , известь – 3000 г/м <sup>3</sup>						
Арбуз	17,9	5,3	5,4	9,8	11,7	1,4
Тыква	17,2	3,9	6,4	40,8	15,1	10,4
Кабачок	15,1	2,4	5,8	27,2	12,9	5,7
Состав субстрата: удобрение-мелиорант комплексное «Фото Мест» – 15 кг/м <sup>3</sup> , мочевины – 550 г/м <sup>3</sup> , известь – 3000 г/м <sup>3</sup>						
Арбуз	18,0	5,2	5,3	9,9	11,6	1,3
Тыква	17,4	4,1	6,7	41,1	15,2	10,2
Кабачок	15,3	2,3	5,7	26,8	12,8	5,1
НСР <sub>0,5</sub>	0,42–0,49	0,31–0,53	0,29–0,34	0,42–0,63	0,51–0,58	0,32–0,37

учеб. завед. по агроном. спец. / Б.А. Доспехов. – 5-е изд., доп. и перераб. – М. : Агропромиздат, 1985. – 351 с.

2. 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.

3. Лапа, В.В. Удобрения как фактор повышения продуктивности земледелия и воспроизводства плодородия почв – состояния и перспекти-

вы. Почвоведение и агрохимия / В.В. Лапа; НИРУП «Ин-т почвоведения и агрохимии НАН Беларуси». – Минск, 2005. – Вып. 34. – С. 38–42.

4. Переднев, В.П. Удобрение овощных культур / В.П. Переднев. – Минск: Ураджай, 1987. – 144 с.

5. Степуро, М.Ф. Научные основы интенсивных технологий овощных культур / М.Ф. Степуро, А.А. Аутко, Н.Ф. Рассоха. – Минск, 2011. – 295 с.

6. Степуро, М.Ф. Удобрение и орошение овощных культур / М.Ф. Степуро. – Минск: Беларуская навука, 2016. – 193 с.

УДК 631.8.022: 635.65

## Особенности селекции и характеристика новых сортов фасоли овощной

Т.В. Сачивко, кандидат с.-х. наук

Белорусская государственная сельскохозяйственная академия

В.Н. Босак, доктор с.-х. наук

Белорусский государственный технологический университет

(Дата поступления статьи в редакцию 17.01.2017 г.)

*В результате селекции созданы новые сорта фасоли овощной Дубровенская и Чыжовенка, которые включены в Государственный реестр сортов и древесно-кустарниковых пород Республики Беларусь. Сорта обладают комплексом хозяйственно ценных признаков и рекомендуются для приусадебного возделывания.*

В Республике Беларусь возделывается более 100 видов овощных растений, из которых наиболее широко распространено около 70 видов.

Среди овощных культур значимая роль принадлежит бобовым овощным культурам, в т. ч. фасоли овощной (*Phaseolus vulgaris* L.) [1–2, 4–7].

Расширение площади возделывания бобовых овощных культур, в частности фасоли овощной, имеет важное значение для Республики Беларусь: продовольственное (обеспечение населения высококачественными продуктами питания – свежая, свежемороженая, консервированная спаржевая фасоль, высокобелковые наполнители для пищевой промышленности, продукты для детского и диетического питания и т. д.), экономическое (обеспечение импортозамещения, в частности снижение импорта консервированной и свежемороженой спаржевой фасоли, высокобелковых наполнителей, семян), агротехническое (введение в овощные севообороты бобовых овощных культур повысит эффективность возделывания других овощных культур) и агрохимическое (обогащение почвы симбиотически фиксированным азотом, использование в качестве удобрения побочной продукции фасоли овощной) [2, 4].

Для приготовления разнообразных блюд, всевозможных супов, начинок, приправ, гарниров, паштетов, холодных закусок используются бобы и зерно. Бобы и семена фасоли овощной содержат до 30 аминокислот, белок, сахарозу, органические жирные кислоты, флавоноиды, кумарины. Фасоль овощная отличается также большим содержанием минеральных веществ (кальций, фосфор, магний, калий, натрий), а также микроэлементов (медь, цинк, железо, йод и др.), витаминов (С, Е, В<sub>2</sub>, В<sub>6</sub>, РР, провитамин А). Необходимо отметить высокую калорийность семян (336 калорий в 100 г сухих семян), что значительно превышает количество калорий в других культурах [1, 5].

В настоящее время в Государственный реестр сортов Республики Беларусь внесено два сорта фасоли зерновой *Phaseolus vulgaris* L., а также более 60 сортов фасоли овощной *Phaseolus vulgaris* L., в т. ч. 2 сорта фасоли овощной (**Дубровенская** и **Чыжовенка**) селекции Белорусской государственной сельскохозяйственной академии. В качестве стандарта при оценке основных хозяйственно полезных признаков новых сортов фасоли овощной **Дубровенская** и **Чыжовенка** использовали сорт фасоли овощной **Иришка** [3].

Сорт фасоли овощной **Иришка**, созданный в РУП «Институт овощеводства» (авторы: Г. Янковская, В. Налобова, Е. Досина, А. Попов, А. Чайковский), включен в Государственный реестр сортов Республики Беларусь в 2010 г.

Растение компактное, среднеоблиственное, кустового типа. Лист у первого соцветия представлен одной парой

*Research new varieties of green beans Dubrovenskaya and Chyzhovenka that are included in the State Register of varieties and trees and shrubs of the Republic of Belarus. Varieties have a complex of economically valuable sings and are recommended for home-farm cultivation.*

цельнокрайних листочков, треугольной формы, средних по величине, зеленой окраски. Стебель обычной формы, зелено-желтый, высота от корневой шейки до конца верхнего междоузлия – 43–47 см. Соцветие – кисть, представлено 6–8 крупными белыми цветками. Боб сахарного типа, без пергаментного слоя, без опушения, цилиндрической формы, желтый в период окончания налива семян и полной спелости. Семена овальной формы, белые, гладкие, блестящие. Раннеспелый сорт, средний товарный урожай бобов – 2,0–2,2 кг/м<sup>2</sup>, средняя масса 100 бобов – 560–570 г, содержание сырого протеина в бобах (на сухое вещество) – 16,5–16,7 %, в семенах – 22,0–22,2 %. Дегустационная оценка 4,9 балла. Высота прикрепления нижнего боба 17 см. Пригоден для консервирования и использования в свежем виде после термической обработки.

Сорт фасоли овощной **Дубровенская**, созданный в УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия» (авторы: Т. Сачивко, В. Босак), включен в Государственный реестр сортов Республики Беларусь в 2015 г.

Высота растения – 2,5–3 м. Стебель выющийся, светло-зеленой окраски. Цветок бело-розовой окраски. Семена округлые, длиной 1,5–1,9 см, шириной 0,6–0,9 см; окраска семян в период полной спелости черная. Бобы светло-желтые, длиной 11–14 см с узкоэллиптической формой поперечного сечения боба, формируют 4–6 семян. В фазе технической спелости лопатки сплюснутые, толщиной около 0,7 см, шириной – 1,5 см. Бобы-лопатки гладкие, мясистые, с нежной и сочной мякотью. Среднеспелый сорт. Период от полных всходов до технической спелости составляет 55–60 дней. Время начала цветения – конец июня – начало июля. Средний урожай бобов-лопаток – 2,0–2,5 кг/м<sup>2</sup>, масса 100 бобов – 750–850 г, содержание сырого протеина в бобах (на сухое вещество) – 16,8–17,0 %, в семенах – 22,3–22,5 %. При приготовлении блюд лопатки остаются нежными. Спелые семена можно использовать в качестве зерновой фасоли.

Выющийся тип, требующий опоры. Рекомендуется использовать широкорядный способ сева с междурядьями 70 или 90 см и расстоянием между гнездами 40–50 см, высевая по 2–3 семени в гнездо. Посев – II–III декада мая. Урожай лопаток собирают многократно. Первый раз – через 8–10 дней после цветения. Периодичность сбора – каждые 3–5 суток.

Сорт фасоли овощной **Чыжовенка**, созданный в УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия» (авторы: Т. Сачивко, В. Босак), включен в Государственный реестр сортов Республики Беларусь в 2016 г.

Растение компактное, среднеоблиственное, кустового типа. Лист тройчатый, цельнокрайний с заостренным кончиком, зеленой окраски. Стебель обычной формы,

высота от корневой шейки до конца верхнего междоузлия 38–45 см. Соцветие – кисть, представлена крупными цветками розово-сиреневой окраски. Боб без пергаментного слоя, не волокнистый, цилиндрической формы с заостренной верхушкой, длиной 17–21 см, светло-желтый в период налива семян и лимонно-желтый в период полной спелости. Семена удлинённой формы черного цвета в период полной спелости, гладкие, блестящие.

Среднеспелый сорт. Средний товарный урожай бобов составляет 2,5–2,7 кг/м<sup>2</sup>, средняя масса 100 бобов – 800–900 г, содержание сырого протеина в бобах (на сухое вещество) – 16,5–16,7 %, в семенах – 22,0–22,2 %. Предназначен для консервирования, использования в свежем виде после термической обработки, замораживания, квашения. Спелые семена можно использовать в качестве зерновой фасоли.

Рекомендуется использовать широкорядный способ сева с междурядьями 45–50 см и расстоянием между

гнездами 15–20 см, высевая по 2–3 семени в гнездо. Посев – II–III декада мая. Урожай лопаток собирают многократно. Первый раз – через 10–12 дней после цветения. Периодичность сбора – каждые 3–5 суток.

#### Литература

1. Аутко, А.А. Бобовые овощные культуры / А.А. Аутко // Белорусское сельское хозяйство. – 2010. – № 8. – С. 80.
2. Босак, В.Н. Фасоль овощная: особенности возделывания / В.Н. Босак, О.Н. Минюк // Наше сельское хозяйство. – 2013. – № 21. – С. 74–79.
3. Государственный реестр сортов Республики Беларусь / Государственная инспекция по испытанию и охране сортов растений. – Минск, 2016. – 282 с.
4. Минюк, О.Н. Приемы возделывания фасоли овощной и бобов овощных на дерново-подзолистой супесчаной почве: автореф. дис. ... канд. с.-х. наук: 06.01.08 / О.Н. Минюк; БГТУ. – Жодино, 2015. – 22 с.
5. Попков, В.А. Бобовые овощные культуры / В.А. Попков // Овощеводство. – Минск: Наша идея, 2011. – С. 985–998.
6. Селекция и семеноводство фасоли овощной / В.В. Скорина [и др.]. – Горки: БГСХА, 2015. – 197 с.
7. Фасоль спаржевая в Беларуси / А.И. Чайковский [и др.]. – Минск: Типография ВЮА, 2009. – 168 с.

УДК 631.53:635.07:653.34/36

## Влияние пространственного размещения растений на урожайность капусты брюссельской

О.В. Князюк, кандидат с.-х. наук, В.В. Козак, магистрант  
Винницкий государственный педагогический университет, Украина

(Дата поступления статьи в редакцию 02.07.2016 г.)

*В условиях полевого опыта изучали влияние пространственного размещения растений капусты брюссельской на продуктивность её сортов разных групп спелости. Определены биометрические показатели сортов брюссельской капусты в зависимости от густоты размещения растений. Установлено, что схемы размещения растений с разной их густотой существенно влияют на количество сформированных головок на растении, их массу, а также урожайность в целом.*

*It has been studied the influence of spatial distribution of brussels sprouts plants on the productivity of its varieties of different maturity groups in the field experiment. It has been investigated the depending of biometric indicators of brussels sprouts varieties on the density of host plants. It is established that the scheme of placement of plants with different density, significantly affect the amount of bits generated per plant, their weight and overall yields.*

#### Введение

Капуста брюссельская ценная содержанием легкоусвояемого белка, который по составу аминокислот не уступает белку мяса и молока. Этот вид капусты содержит в 3–5 раз больше витамина С, чем капуста белокочанная. В головках брюссельской капусты много минеральных веществ, в особенности калия, магния, железа [4, 5].

Капуста брюссельская имеет значительней потенциал в производстве, однако её внедрение происходит медленно вследствие невысокой урожайности, несовершенства технологии выращивания, отсутствия продуктивных сортов и гибридов [1, 3].

В процессе роста и развития растения капусты брюссельской постоянно конкурируют между собой за свет, влагу и питательные вещества [2]. Они имеют большую вегетативную массу, поэтому необходима большая площадь питания. Высокая густота стояния растений ведёт к снижению товарности головок в сравнении с меньшей густотой. Разреженность растений в посадках приводит к снижению урожая капусты. Поэтому схемы размещения растений должны обеспечить нормальные условия для их роста и развития, формирования максимального урожая.

Изучение и установление рациональных схем размещения рассадных растений на площади будет способствовать внедрению капусты брюссельской в производство. В связи с этим целью нашей работы было установление влияния схемы размещения растений на урожайность капусты брюссельской.

#### Материал и методы исследований

Изучение элементов технологии выращивания капусты брюссельской проводили на опытном участке Новоушицкого техникума Подольского государственного аграрно-технического университета в 2015–2016 гг. Площадь делянок – 10 м<sup>2</sup>, повторность пятикратная.

Гибриды капусты брюссельской Франклин F<sub>1</sub> и Диабло F<sub>1</sub> выращивали рассадным способом. Семена в открытые рассадники высевали в третьей декаде апреля, рассаду высаживали в первой декаде июня. Исследования проводили в соответствии к методикой опытного дела в овощеводстве [6]. Для измерения площади листовой поверхности использовали поправочный коэффициент по методике Третьякова [7].

Фенологические наблюдения проводили с момента высадки рассады капусты брюссельской в открытый грунт до момента уборки урожая с интервалом в 10 дней. Биометрические показатели определяли с интервалом 15 дней, учитывали массу и количество головок на одном растении, массу одной головки, а также урожайность с делянок опыта и выход товарной продукции.

#### Результаты исследований и их обсуждение

Анализ прохождения основных фенологических фаз роста и развития растений капусты брюссельской показал более раннее (на 8 дней) начало формирования головок у гибрида Франклин F<sub>1</sub> в сравнении с гибридом Диабло F<sub>1</sub>.

Таблица 1 – Продуктивность растений капусты брюссельской в зависимости от схемы размещения (среднее, 2015–2016 гг.)

Схема размещения растений, см	Площадь листовой поверхности, см <sup>2</sup> / растение	Количество головок, шт. / растение	Масса одной головки, г	Масса головок, г / растение
<b>Гибрид Франклин F<sub>1</sub></b>				
70 × 60	10457,3 ±38,2	71 ±3,1	5,8 ±0,17	415 ±19,6
70 × 45	10410,2 ±34,5	68 ±3,9	5,6 ±0,14	376 ±15,2
70 × 30	10203,8 ±32,6	66 ±2,4	5,2 ±0,11	321 ±14,9
<b>Гибрид Диабло F<sub>1</sub></b>				
70 × 60	10332,1 ±38,4	69 ±3,6	4,7 ±0,20	342 ±16,1
70 × 45	10295,7 ±32,7	66 ±3,1	4,2 ±0,19	316 ±13,7
70 × 30	10221,4 ±33,8	63 ±2,9	3,9 ±0,11	258 ±13,9

Наибольшая площадь листовой поверхности капусты брюссельской отмечена у гибрида Франклин F<sub>1</sub> при схеме размещения растений 70 × 60 см – 10457,3 см<sup>2</sup>/растение. При этом количество головок на растении достигло 71 шт., масса одной головки составила 5,8 г и масса головок с растения – 415 г. При размещении растений по схеме 70 × 45 см и 70 × 30 см вышеназванные показатели продуктивности были ниже.

У гибрида Диабло F<sub>1</sub> наблюдалась аналогичная закономерность, но растения по индивидуальным показателям оказались менее продуктивными (таблица 1).

Несмотря на то что индивидуальная продуктивность у гибридов капусты брюссельской была большей при схеме размещения 70 × 60 см, наибольший урожай формировался при загущенной посадке растений 70 × 30 см у гибрида Франклин F<sub>1</sub> и составил 9,0 кг/10 м<sup>2</sup>, а у Диабло F<sub>1</sub> – 6,9 кг/10 м<sup>2</sup>. Менее загущенное размещение растений – 70 × 60 см и 70 × 45 см – дало возможность получить урожайность 7,1–8,3 и 5,3–6,4 кг/10 м<sup>2</sup> соответственно (таблица 2). При этом товарность головок при схеме размещения растений 70 × 60 см составляла у гибрида Франклин F<sub>1</sub> 93,1 %, а у Диабло F<sub>1</sub> – 81,0 %. Наименьший выход товарных головок у гибридов получен при загущенном размещении 70 × 30 см – 80,5 и 73,8 % соответственно.

Химический анализ продуктивного органа растений гибридов капусты брюссельской – головки показал, что наибольшее содержание клетчатки и протеина у гибрида Диабло F<sub>1</sub> при схеме размещения растений 70 × 60 см – 9,48 и 32,58 % соответственно (таблица 3). При размещении растений по схеме 70 × 45 см и 70 × 30 см содержание в них клетчатки и протеина составляло соответственно 9,12–8,80 и 30,86–29,64 %.

Необходимо отметить, что гибрид капусты брюссельской Франклин F<sub>1</sub> обеспечивает более высокую урожайность, но по показателям содержания клетчатки и протеина уступает гибриду Диабло F<sub>1</sub> и соответственно имеет более низкие питательные свойства. При схеме размещения растений 70 × 60 см было получено у гибрида Франклин F<sub>1</sub> наибольшее (9,23 %) содержание клетчатки, а протеина (28,31 %) при схеме размещения 70 × 30 см.

### Выводы

Схема размещения растений капусты брюссельской 70 × 30 см определена оптимальной, так как при таком пространственном их размещении получена максимальная урожайность гибридов Франклин F<sub>1</sub> и Диабло F<sub>1</sub> – 9,0 и 6,9 кг/10 м<sup>2</sup> соответственно. Выход товарных головок у гибридов был больше при схеме размещения 70 × 60 см в связи с меньшим количеством растений на площади учета урожая.

При изучении продуктивности капусты брюссельской установлено преимущество гибрида Франклин F<sub>1</sub>, так как в сравнении с гибридом Диабло F<sub>1</sub> были выше показате-

Таблица 2 – Урожайность гибридов капусты брюссельской в зависимости от схемы размещения растений (среднее, 2015–2016 гг.)

Схема размещения растений, см	Урожайность, кг/10 м <sup>2</sup>	Выход товарных головок, %
<b>Гибрид Франклин F<sub>1</sub></b>		
70 × 60	7,1 ±0,35	93,1
70 × 45	8,3 ±0,32	86,1
70 × 30	9,0 ±0,37	80,5
<b>Гибрид Диабло F<sub>1</sub></b>		
70 × 60	5,3 ±0,21	81,0
70 × 45	6,4 ±0,27	78,7
70 × 30	6,9 ±0,30	73,8

Таблица 3 – Показатели качества продуктивного органа гибридов капусты брюссельской (среднее, 2015–2016 гг.)

Схема размещения растений, см	Клетчатка, %	Протеин, %
<b>Гибрид Франклин F<sub>1</sub></b>		
70 × 60	9,23	25,97
70 × 45	8,96	27,08
70 × 30	8,51	28,31
<b>Гибрид Диабло F<sub>1</sub></b>		
70 × 60	9,48	32,58
70 × 45	9,12	30,86
70 × 30	8,80	29,64

ли индивидуальной продуктивности независимо от схемы размещения растений (количество головок на растении, масса головки). Гибрид Франклин F<sub>1</sub> также имел более высокую урожайность и выход товарных головок. Однако по питательным свойствам (содержание клетчатки, протеина) он уступает гибриду капусты брюссельской Диабло F<sub>1</sub>.

### Литература

1. Барабаш, О.Ю. Капуста / О.Ю. Барабаш, В.В. Хареба. – К.: Аграрна наука, 2000. – 24 с.
2. Барабаш, О.Ю. Овочівництво / О.Ю. Барабаш. – К.: Вища школа, 1994. – 374 с.
3. Болотских, А.С. Капуста / А.С. Болотских. – Х.: Фолно, 2002. – 320 с.
4. Дтохадзе, Т.И. Капуста краснокочанная, савойская, брюссельская, брокколи / Т.И. Дтохадзе, Л.А. Кравец. – Л.: Колос, 1983. – 72 с.
5. Сорокопуд, В. Овочева бариня, або про капусту та її родину / В. Сорокопуд // Агрогляд. – 2005. – №5. – С. 6–11.
6. Бондаренко, Г.Л. Методика дослідної справи в овочівництві та баштанництві / Г.Л. Бондаренко, К.И. Яковенко. – Х.: Основа, 2001. – 369 с.
7. Практикум по физиологии растений / Н.Н. Третьяков [и др.]. – М.: Агроном-издат, 1990. – 271 с.

# ПРИВАЛОВ ФЕДОР ИВАНОВИЧ

(к 60-летию со дня рождения)

*Известный ученый в области растениеводства, член-корреспондент НАН Беларуси, доктор сельскохозяйственных наук, профессор Федор Иванович Привалов 10 февраля отметил свой юбилей.*

Ф.И. Привалов родился в 1957 г. в деревне Победа Ветковского района Гомельской области. После окончания школы работал рабочим в совхозе, затем служил в Советской Армии (1975–1977 гг.). Уволившись из рядов Вооруженных сил был зачислен слушателем подготовительного отделения Белорусской сельскохозяйственной академии. После окончания агрономического факультета в 1983 г. направлен главным агрономом совхоза «Шипяны» Смолевичского района. В 1986 г. Федор Иванович возглавил это хозяйство и проработал в этой должности до 2002 г. Высокие организаторские способности, отличное умение использовать достижения науки в производстве позволили в краткие сроки сделать хозяйство высокорентабельным, доходным, создать условия для коренного улучшения материального положения людей, широко развернуть производственно-жилищное строительство, обеспечить население медицинским обслуживанием, решить другие социальные нужды. В 1996 г. Ф.И. Привалов окончил Академию управления при Президенте Республики Беларусь по специальности менеджер-экономист.

В своей работе Ф.И. Привалов широко использовал возможности расположенного неподалеку Научно-исследовательского института земледелия – в короткие сроки внедрялись лучшие сорта



зерновых и кормовых культур, инновационные технологии производства растениеводческой продукции. Не довольствуясь достигнутым, Федор Иванович с помощью сотрудников института организовал и проводил на полях хозяйства исследования по совершенствованию технологии производства зерновых культур, что легло в основу его кандидатской диссертации.

В 2002–2006 гг. Ф.И. Привалов возглавлял Несвижский район Минской области в качестве председателя райисполкома. За эти годы район достиг существенного роста показателей в растениеводстве, животноводстве и в социальной сфере. Значительно преобразился сам город Несвиж, особенно центр. Благодаря стараниям Федора Ивановича была завершена реконструкция ратуши, построена современная библиотека, старые здания бывших воинских частей превращены в лицей, типографию, «Белтелеком», современную гостиницу.

Выполняя широкий круг разносторонних работ руководителя крупного района, Федор Ивано-

вич не только продолжил, но и значительно расширил объемы научных исследований. Результатом его исследований явилось выявление высокой эффективности комплексного сочетания стимулирующих соединений с дозированными макро- и микроудобрениями на увеличение продуктивности пшеницы, ячменя и повышение качества продукции. Усиление обменных процессов растительного организма требует дальнейшего изучения, как одного из современных инновационных способов совершенствования технологии возделывания зерновых культур. Результаты исследований, итоги и выводы изложены в докторской диссертации Ф.И. Привалова.

В 2006 г. Указом Президента Республики Беларусь Ф.И. Привалов назначен на должность генерального директора РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по земледелию».

Талант организатора, аналитический склад ума Федора Ивановича ярко проявляются в решении проблемы формирова-

ния фундаментальных, инновационно-прикладных научно-технических программ. Понимая, что для выбора актуальной перспективной тематики и методов её исполнения требуется квалифицированная экспертиза проектов, генеральный директор создаёт Координационный совет научно-практического центра с тремя секциями по главным направлениям: производство зерна, кормов и технических культур. Кроме того, с одобрения Председателя Президиума Национальной академии наук М.В. Мясникова при Научно-практическом центре был сформирован экспертно-консультационный совет с функцией системного анализа и разработки предложений по совершенствованию деятельности Научно-практического центра. В состав экспертно-консультационного совета вошли академики: Богдевич И.М., Гриб С.И., Самсонов В.П., Шлапунов В.Н и член-корреспонденты: Кильчевский А.В., Лихацевич А.П., Никончик П.И, Скакун А.С. Всё это способствовало становлению новой формы организации и управления в Научно-практическом центре. Не вдаваясь в подробности, есть основание для констатации, что по многим направлениям результаты деятельности учёных Научно-практического центра соответствуют мировым показателям.

Во многом благодаря личным и профессиональным качествам Федора Ивановича Привалова в РУП «Научно-практический центр НАН Беларуси по земледелию» капитально отремонтированы три корпуса, значительно обновлена материально-техническая база, установлено современное лабораторное оборудование. Ведется реконструкция селекционно-семеноводческого комплекса.

Организация научно-практических центров после острого кризиса 1990-х годов требовала модернизации физически изношенной и морально устаревшей материально-технической базы аграрной науки, подготовки но-

вого поколения научных кадров, повышения результативности и конкурентоспособности научных разработок.

Накопленный опыт и творческий потенциал Ф.И. Привалова на посту генерального директора ведущего Научно-практического центра НАН Беларуси были востребованы сполна. Несмотря на трудности и специфику руководства научным коллективом, с новым ответственным поручением Федор Иванович справляется успешно. Его заслуги как генерального директора РУП «Научно-практический центр НАН Беларуси по земледелию» видны каждому, особенно тем, кто посещает Центр. Здесь по инициативе и под непосредственным руководством Федора Ивановича, включая авторские архитектурно-планировочные и дизайнерские решения, осуществлен капитальный евроремонт главного и двух лабораторных корпусов, приобретено и включено в работу новейшее импортное лабораторное оборудование и приборы для анализа качества продукции, определения полного набора агрохимических показателей плодородия почвы, остаточных количеств пестицидов и тяжелых металлов в продукции.

В рамках отраслевой Государственной программы «Селекция и семеноводство» по инициативе и под руководством Федора Ивановича проводится модернизация семеноводческой базы в Жодино и региональных научно-исследовательских учреждений республики. В РСХДП «Шипяны АСК» построен первый в стране современный семенной завод производительностью 7,5 тыс. тонн семян в год.

За время руководства Центром Ф.И. Привалов многого достиг в плане собственного научного роста. Возглавив отдел адаптивного растениеводства, он подготовил и в 2009 г. защитил диссертацию на соискание ученой степени доктора сельскохозяйственных наук на тему: «Научные основы повышения продуктивности зерновых культур в системе интенсивных

технологий в Беларуси», в 2012 г. ему присвоено звание профессора, а в 2014 г. избран член-корреспондентом НАН Беларуси.

Ф.И. Привалов известный ученый и специалист в области земледелия и растениеводства. Он является научным руководителем Государственной программы «Создание национального банка генетических ресурсов растений для выведения новых сортов и гибридов сельскохозяйственных культур, сохранения и обогащения культурной и природной флоры Беларуси», в которой предусматривается реализация государственной политики в области сбора, сохранения и рационального использования отечественных и мировых растительных ресурсов в целях создания, систематизации, поддержания и анализа растительных ресурсов для их использования в народном хозяйстве. Налажены координация и контроль выполнения исследований в области генресурсов растений. После подписания в 2010 г. Соглашения о присоединении к VIII Фазе (2009–2013 гг.) Европейской Кооперативной Программы по генетическим ресурсам растений (ЕКПГРР) Беларусь стала полноправным участником данной программы и в рамках AEGIS, EURISCO и ECCDBs для белорусских ученых стал доступным генофонд, накопленный в европейских генбанках, а также паспортная и описательная информация о нем.

Постановлением Совета Министров Республики Беларусь от 14 декабря 2012 года № 1152 коллекции семян генетических ресурсов зерновых, зернобобовых, крупяных, кормовых, масличных культур, сахарной свеклы и льна РУП «Научно-практический центр НАН Беларуси по земледелию»; коллекции плодовых, ягодных, орехоплодных культур и винограда РУП «Институт плододоводства»; коллекции штаммов грибов ГНУ «Институт леса НАН Беларуси» составляют национальное достояние и внесены в Государственный реестр научных объектов.

В Республике Беларусь за период с 2000 по 2017 г. впервые сформирована Национальная коллекция генетических ресурсов растений, которая насчитывает 67,6 тыс. коллекционных образцов, 1680 культурных видов и их родичей. В ее формировании участвуют 13 научных учреждений страны, на которых возложена задача сбора и изучения коллекций конкретных культур. Самые значимые коллекции ресурсов растений Научно-практического центра НАН Беларуси по земледелию, Института плодоводства, Института леса, Института генетики и цитологии получили статус научных объектов национального достояния Республики Беларусь. В РУП «Научно-практический центр НАН Беларуси по земледелию» в условиях регулируемого режима температуры генбанка сохраняется более 28 тыс. образцов семян полевых культур и природной флоры Республики Беларусь. Коллекции плодовых, ягодных, орехоплодных культур и винограда Института плодоводства насчитывают 5,3 тыс. образцов 34 культур 110 видов, сохраняются в живом виде на площади 20 га и относятся к числу крупнейших в Европе. Коллекция картофеля в количестве 758 образцов поддерживается клубневым репродукцированием сортов и видов, а также 476 образцов межвидовых гибридов и сортов в культуре *in vitro*. Коллекционный фонд ГНУ «Центральный ботанический сад НАН Беларуси» принадлежит к числу крупнейших в Европе, включает 13633 образца, которые сохраняются в открытом или в закрытом грунте. Сохранение коллекций лесных генетических ресурсов ведется в ГНУ «Институт леса НАН Беларуси», осуществляется *in situ* (4240 образцов), *ex situ* 250 образцов семян и 3660 образцов биологического материала ДНК лесных ресурсов. В ГНУ «Институт генетики и цитологии НАН Беларуси» сформирована генетическая коллекция ДНК коллекция сельскохозяйственных культур 1760 образцов. Нацио-

нальная коллекция широко используется для создания новых ресурсосберегающих сортов и гибридов сельскохозяйственных культур, для сохранения культурной и природной флоры, озеленения территории и в учебных целях. На основе использования генетических ресурсов растений в Республике Беларусь за период 2000–2017 гг. создано 980 сортов растений.

Ф.И. Привалов принял непосредственное участие в формировании Национальной программы Республики Беларусь «Инновационные биотехнологии» на 2008–2010 гг. и на период до 2015 г. (подпрограмма «Сельскохозяйственная биотехнология», раздел «Растениеводство») и Государственной программы развития селекции и семеноводства зерновых, зернобобовых, технических и кормовых сельскохозяйственных растений в 2014–2020 гг.

С 2006 г. является научным руководителем и исполнителем научно-исследовательских работ по ГНТП «Агропромкомплекс – устойчивое развитие» по разработке адаптивных технологий возделывания новых сортов зерновых культур с учетом устойчивости к неблагоприятным абиотическим и биотическим факторам среды, обеспечивающих урожайность 55–60 ц/га зерна и выход 35–40 ц/га высококачественных семян зерновых культур. Площадь внедрения в 2016 г. составила 1325,7 тыс. га с экономическим эффектом 19700,86 тыс. у.е.

По результатам исследований им лично и в соавторстве опубликовано 213 печатных работы, из них 16 книг, 16 рекомендаций. Практическим результатом научной работы является подготовка и издание 2-х сборников отраслевых регламентов возделывания сельскохозяйственных культур.

Ф.И. Привалов активно участвует в подготовке научных кадров и повышении квалификации специалистов агропромышленного комплекса. Под его руководством 4 соискателя защитили кандидатские диссертации. Яв-

ляется научным консультантом 3 соискателей ученой степени доктора сельскохозяйственных наук. Совместно с Минсельхозпродом Республики Беларусь проводит обучение специалистов посредством проведения семинаров, чтения лекций, выступлений в средствах массовой информации.

Ф.И. Привалов активно занимается научно-организаторской работой, пользуется заслуженным авторитетом в коллективе Центра по земледелию, в Министерстве сельского хозяйства и продовольствия, среди специалистов и руководителей аграрного производства. Он является председателем ученого совета РУП «Научно-практический центр НАН Беларуси по земледелию» и заместителем председателя совета по защите диссертаций Д.01.52.01 по специальностям земледелие и растениеводство. В качестве генерального директора РУП «Научно-практический центр НАН Беларуси по земледелию», а также председателя координационного совета Центра осуществляет координацию научно-исследовательских работ, проводимых в НПЦ по земледелию совместно с другими НИУ, определение основных направлений деятельности Центра, разработку планов научно-технического и социально-экономического развития предприятия.

За успехи в работе агропромышленного комплекса республики награжден почетной грамотой Совета Министров Республики Беларусь, в 2006 г. медалью «За трудовые заслуги», почетными грамотами различных министерств и ведомств.

**Поздравляем Федора Ивановича с Юбилеем, желаем ему крепкого здоровья, счастья, благополучия, дальнейших творческих успехов на благо белорусской науки!**

**В.Г. Гусаков,  
П.П. Казакевич,  
В.Н. Шлапунов,  
С.И. Гриб**

# Научное наследие выдающегося селекционера

(к 110-летию со дня рождения  
профессора Н.Д. Мухина)

*Пусть колос ржи не так велик,  
Но сила в нем – любого века.  
Ведь хлеб, как жизненный родник,  
Необходим для человека.*

*А. Гурьева*



15 февраля 2017 г. коллектив Научно-практического центра НАН Беларуси по земледелию, работники науки и в первую очередь аграрники – ученые и практики – отметили 110-летие со дня рождения выдающегося ученого-селекционера, заслуженного деятеля науки БССР, Героя Социалистического Труда, лауреата Государственной премии, профессора **Николая Дмитриевича Мухина**. Этот человек внес крупнейший вклад в развитие отечественной и мировой сельскохозяйственной науки и практики.

Трудно представить белорусское поле без ржи, как и булочную без ржаного и ржано-пшеничного хлеба. Озимая рожь – традиционная культура народа Беларуси. Само название на белорусском языке – «жыта» – сопрягается со словами «жизнь», «жить», поскольку рожь издавна была основной культурой, возделываемой древними славянами-земледельцами, и ее урожай определял не столько уровень благосостояния крестьянина, но зачастую судьбу всей его семьи. Эта культура вскормила много поколений до тех пор, пока не появился «второй хлеб» – картофель.

Давно прописались в нашей республике сорта озимой ржи белорусской селекции, принесшие широкую известность и славу их создателю – профессору, доктору сельскохозяйственных наук, заслуженному деятелю науки БССР, Герою Социалистического Труда, лауреату Государственной Премии Республики Беларусь Николаю Дмитриевичу

Мухину. Его сорта и методы работы получили всеобщее признание не только в нашей стране, но и за рубежом.

С детских лет на собственном опыте Николай Дмитриевич познал нелегкий труд хлебороба и с тех пор всю свою жизнь посвятил благороднейшему делу на земле – умножению хлебных богатств страны. Около полувека проработал Н. Д. Мухин в области селекции, генетики и семеноводства зерновых культур. С самого начала научной деятельности он настойчиво разрабатывал новые, более эффективные методы селекции, которые позволили коренным образом изменить в то время относительно бедный сортимент зерновых культур Беларуси.

Под его руководством и при непосредственном участии создано и внедрено в сельскохозяйственное производство около 30 сортов зерновых, зернобобовых и крупяных культур. В 1985–1988 гг. районированы новые сорта озимой ржи: Пуховчанка, Верасень, Крыжачок, Белорусская 23, Жнівень; озимой пшеницы – Березина и Надзея. Ярким результатом многолетней деятельности ученого и руководимого им коллектива явилось создание сорта озимой тетраплоидной ржи Белта, признанного шедевром мирового растениеводства. Этот прекрасный сорт, много лет господствовавший на огромном ржаном поле в миллион двести тысяч гектаров, возродил былую славу озимой ржи и знаменовал собой начало нового этапа в развитии отечественной селекции. С 1969 г. сорт районирован сначала

в Беларуси, затем в России, Украине, Молдавии, Прибалтике. Сорт Белта и в настоящее время является важнейшим генетическим источником и основой для создания новых, более урожайных, с комплексом хозяйственно ценных признаков и свойств сортов озимой ржи. Глубокие знания позволили Николаю Дмитриевичу Мухину совершить в селекции большой научный подвиг, который может быть приравнен к самым выдающимся достижениям в области селекции второй половины XX столетия. Огромный масштаб работ, проводимых Николаем Дмитриевичем Мухиным и его сотрудниками, высокая результативность селекции являются большим вкладом в развитие отечественной и мировой селекционной науки.

Теоретические и методические разработки Н.Д. Мухина, его соратников и последователей – доктора с.-х. наук Урбана Э.П., кандидатов с.-х. наук Рубана В.И., Лопатко Г.Л., Лавруковича В.А., Сергеевко В.И., Щеглова И.Я., Семеновой Н.Ю., Пугачевой Т.И.; научных сотрудников Соколовой Н.А., Лаврукович С.Д., Михновец Т.В., Голубевой А.П., Бирюкович Т.В., Гордея С. И., Житкевич О.Н., Турончик В.А., Приставка Т.Г., Артюха Д.Ю., Углика Р.А.,





Горовой М.М., Мельничука К.Г. и др. оказывали и продолжают оказывать благотворное влияние на достижения в практической селекции озимой ржи, а также на развитие всей селекционно-генетической науки в нашей стране.

### Страницы биографии

Николай Дмитриевич Мухин родился в д. Арефино Починковского района Смоленской области в 1907 г. В 1935 г. окончил Белорусскую сельскохозяйственную академию и был направлен на работу старшим агрономом Петровской МТС Карельской ССР. В 1937 г. переведен на Белорусскую государственную селекционную станцию на должность старшего научного сотрудника, а с февраля 1939 г. и до начала Отечественной войны работал заместителем директора станции по научной работе. В 1942 г. был назначен начальником аэродромной технической команды, а затем командиром аэродромно-технической роты, обеспечивающей строительство полевых аэродромов для авиации 1-ой воздушной Армии. Войну закончил у стен города Кенигсберга. Демобилизовался в звании капитана. За боевые заслуги в период Великой Отечественной войны Н.Д. Мухин был награжден орденом Красной Звезды, медалями «За оборону Москвы», «За взятие Кенигсберга» и «За победу над Германией в Великой Отечественной войне 1941–1945 гг.»

С марта 1946 г. работал заместителем директора по научной работе Белорусской государственной селекционной станции, а с декабря 1949 г. был назначен директором станции. После объединения станции с Институтом социалистического сельского хозяйства АН БССР в порядке перевода был назначен зав. отделом зерновых культур образованного Института земледелия. В феврале 1961 г. был назначен заместителем директора института по научной работе. В этой должности Николай Дмитриевич проработал 17 лет. С 1978 по 1987 г. Мухин работал заведующим отделом селекции и первичного семеноводства озимых зерновых культур.

Научные разработки Н.Д. Мухина широко известны как в странах СНГ, так и за рубежом. Им созданы школы селекционеров и семеноводов, подготовлено 28 кандидатов и 2 доктора сельскохозяйственных наук.

Н.Д. Мухин принимал активное участие в общественной и политической деятельности страны. Он был избран депутатом Верховного Совета БССР VII и IX созывов, членом Минского областного комитета ВЛКСМ, членом Смоленского райкома КПБ. В 1983 г. на приеме в ЦК КПСС ветеранов партии выступил с докладом.

За достижения в области народного хозяйства Николай Дмитриевич Мухин удостоен почетного звания Героя Социалистического труда с вручением ордена им. В.И. Ленина и медали Золотая Звезда, а также лауреата Государственной премии. Кроме этого Николай Дмитриевич был награжден орденами: Октябрьской революции, двумя Трудового Красного Знамени, двумя Знаком почета, Дружбы народов СССР и Дружбы народов Германской демократической республики.

Ему присвоено почетное звание Заслуженный деятель науки БССР, почетный житель г. Минска. Президиум Верховного Совета БССР награждал Н.Д. Мухина тремя почетными грамотами.

### Воспоминания и размышления ...

А каким Николай Дмитриевич сохранился в памяти людей, знавших о нем не понаслышке? Рассказывает доктор с.-х. наук, профессор, академик НАН Беларуси, лауреат Государственной премии РБ в области науки и техники **Гриб Станислав Иванович**:

*«О профессоре Николае Дмитриевиче Мухине, ведущем селекционере Беларуси по зерновым культурам, я впервые узнал в Белорусской сельскохозяйственной академии, будучи студентом агрономического факультета.»*

*Первая наша личная встреча состоялась в 1970 г. в г. Жодино, в Институте земледелия, куда я заехал после окончания аспирантуры в Горках. К сожалению, свободных рабочих мест в институте тогда не оказалось.*

*Вновь судьба свела нас через 3 года, когда я был переведен с Папусовской опытной селекционной станции по сахарной свекле заместителем руководителя Западного селекцентра по зерновым культурам, который возглавлял Н.Д. Мухин.*

*С тех пор наши жизненные пути не расходились. У Николая Дмитриевича я прошел хорошую научную и жизненную школу. Этот мудрый, талантливый ученый умело создавал не только отличные сорта, но и кадры опытных селекционеров, видел перспективы селекционной науки, прекрасно знал производство и пользовался заслуженным авторитетом не только у коллег-ученых, но и у специалистов и руководителей хозяйств республики.*

*Немногословный, с виду замкнутый, в действительности это был добрый, талантливый и мудрый «Человек с большой буквы».*

Вспоминает один из учеников Николая Дмитриевича Мухина, заведующий отделом селекции, семеноводства и технологии возделывания озимой ржи и пшеницы, доктор с.-х. наук, доцент **Урбан Эрома Петрович**:

*«Николай Дмитриевич всегда любил работать с молодыми специалистами, готовить их к самостоятельной селекционной работе. Своим ученикам он старался привить жажду знаний, инициативность, стремление к творческому труду, терпение в научном поиске. Эти качества помогли многим его ученикам стать хорошими селекционерами, создать отличные сорта зерновых культур. К их числу можно отнести доктора с.-х. наук, профессора, лауреата Государственной премии М.А. Кадырова, доктора с.-х. наук В.Е. Росенкову.»*

*Н. Д. Мухин своим ученикам часто повторял: «Я не люблю, когда человек проявляет неоправданную спешку, заботится главным образом о том, чтобы поскорее, любой ценой защитить диссертацию. Такие люди не обогатят науку, и я говорю вам об этом открыто.»*

Вспоминает доктор с.-х. наук, профессор **Анохина Татьяна Александровна**:

*«Николая Дмитриевича Мухина я знаю с детства, так как училась вме-*





сте с его сыном Димой в одном классе и даже сидела с ним за одной партой в первом классе. С моей точки зрения, Николай Дмитриевич был очень хорошим отцом для своего сына, принимал активное участие в наших «посиделках» в саду и даже в детских спектаклях «театра теней», которые мы проводили в его погребке (там были хорошие ступени, которые мы использовали в качестве сидений).

Это потом, когда я уже окончила школу, затем институт, пришло понимание того, каким неординарным человеком был Николай Дмитриевич Мухин».

Рассказывает бывший научный сотрудник РУП «Научно-практический центр НАН Беларуси по земледелию», селекционер, автор более 10 сортов озимой ржи, включённых в Госреестр Республики Беларусь, **Тамара Владимировна Михновец:**

«В течение десяти лет мне повезло работать под руководством великого ученого селекционера, Героя Социалистического Труда, Заслуженного работника сельского хозяйства Беларуси, лауреата Государственной премии РБ, профессора, доктора сельскохозяйственных наук Н.Д. Мухина».

Когда в 1978 г. я прошла по конкурсу на должность младшего научного сотрудника в отдел селекции и первичного семеноводства озимых культур, возглавляемый Николаем Дмитриевичем, то с большим волнением ждала встречи с ним. Но оказалось, что все тревоги и волнения были напрасными. Этот руководитель обладал чудесным даром создать обстановку легкой и непринужденной беседы, и, несмотря на разницу в возрасте и служебное положение, в разговоре с ним ты чувствовал себя равноправным собеседником. Всегда доброжелательный, с ободряющей улыбкой он умел дать почувствовать нам, молодым специалистам, свою причастность к общему делу: созданию сортов озимой ржи. Всегда тактично указывал на ошибки и недостатки в работе, учил любить растение, разговаривать с ним, видеть в нем родоначальника будущего сорта. Ненавязчиво воодушевлял нас своими задумками и идеями так, что потом мы сами считали себя их авторами. Постоянно учил работать с

научной литературой, писать и анализировать, делать выводы из своих исследований.

Ведя большую общественную работу, Николай Дмитриевич приобщал молодое поколение к общественным делам. Николай Дмитриевич не любил людей равнодушных к делу и своим коллегам. Атмосфера в отделе была всегда рабочей и благоприятной. И все это формировалось Человеком и Учителем, умным, мудрым, доброжелательным, рассудительным, умеющим понять и помочь. Я, как и многие мои коллеги по работе, благодарна судьбе за возможность работать с Николаем Дмитриевичем.

Таким помнят Николая Дмитриевича Мухина люди, проработавшие с ним много лет. А что думают об этом человеке те, кто абсолютно не был связан с его научной деятельностью? Рассказывает **Урбан Галина Ивановна**, бывшая соседка Н.Д. Мухина:

«Я человек совершенно далекий от проблем селекции, – говорит Галина Ивановна, – но мое сердце переполнено большой, искренней любовью к этому Человеку. Мы прожили с ним 5 лет в маленькой двухкомнатной квартире. Муж работал научным сотрудником в НИИЗ, в отделе, которым руководил Николай Дмитриевич Мухин. Жили в сырой угловой комнатке в общежитии. Родилась маленькая дочь, и Николай Дмитриевич, абсолютно чужой человек, пригласил нас пожить в свою квартиру, никогда не требуя денег. И с этого времени он был для нас самым близким, самым дорогим человеком. Трудовой день Николая Дмитриевича начинался в 4–5 часов утра с чтения статьи в журнале или художественного произведения. И обязательно предлагал нам почитать самое интересное, а вечером мы разговаривали на разные темы. Он был очень интересным собеседником, мог искренне радоваться нашим удачам, никогда не забывая спросить о проблемах, что-то посоветовать. Подросла наша дочка, которая называла его «наш дедушка-профессор». А он держал ее на коленях, гладил по головке и называл «моя внученька». Мы никогда не слышали от него грубого слова, он был тихий,

спокойный, уравновешенный, добрый человек. Я очень долго перебирала в своей памяти годы жизни, прожитые рядом с ним, пыталась вспомнить о каких-то обидах на него, и не смогла, не было такого».

### Научное наследие

«Человек, которому удалось бы вырастить два колоса на месте, где рос один ... заслужил бы вечную благодарность человечества», – утверждал Дж. Свифт. Именно таким человеком и был Николай Дмитриевич Мухин.

Заслуги Н.Д. Мухина определяются не только личным вкладом в науку и производство. Он воспитал плеяду талантливых исследователей, преумножающих славу Белорусской школы селекции. Его плодотворная деятельность в этом плане является собой образец заботы о молодой смене и органически связана с интересами Родины, человечества и прогресса.

Мы гордимся научными достижениями Н.Д. Мухина, ставшими национальным достоянием нашей страны. Его многочисленные ученики и последователи бережно сохраняют и преумножают огромное наследие своего учителя. Можно уверенно сказать, что эстафета передана им в надежные руки.

В последние годы в Беларуси произошло значительное обновление сортимента озимой ржи, создан ряд высокопродуктивных сортов с укороченным стеблем, зимостойких, с повышенной устойчивостью к полеганию и прорастанию зерна на корню. В Государственный реестр сортов Республики Беларусь на 2017 г. включен 31 сорт озимой ржи, из них 27 сортов селекции РУП «Научно-практический центр НАН Беларуси по земледелию»: тетраплоидные – Пуховчанка, Верасень, Игуменская, Сяброўка, Завея-2, Спадчына, Дубинская, Полновесная, Пламя, Пралеска, Зазерская 3, Белая Вежа; диплоидные – Ясельда, Зуброўка, Зарница, Талисман, Юбилейная, Нива, Бирюза, Алькора, Офелия, Лота, Павлінка, Голубка; гибриды F<sub>1</sub> – Лобел 103, Галинка, Плиса.

Из сортов иностранной селекции зарегистрированы гибриды F<sub>1</sub> не-





мецкой селекции Пикассо, Зу Драйв, КВС Боно, КВС Раво.

Сорта озимой ржи селекции РУП «Научно-практический центр НАН Беларуси по земледелию», районированные в Республике Беларусь, имеют достаточно высокий уровень потенциальной продуктивности.

Среди диплоидных сортов урожайность, достигнутую в процессе государственного сортоиспытания, на уровне 70–75 ц/га показывают сорта Офелия, Паулінка, Голубка, Лота. К лучшим тетраплоидным сортам, которые могут формировать урожайность на уровне 65–70 ц/га и выше, следует отнести сорта Пламя, Пралеска, Зазерская 3, Белая Вежа. Высокой урожайностью на уровне 80–90 ц/га и выше отличается гибридная рожь белорусской селекции Лобел 103, Галинка, Плиса; иностранной селекции – Пикассо, Зу Драйв, КВС Боно, КВС Раво.

Новый сорт озимой тетраплоидной ржи Веснянка хорошо зарекомендовал себя в государственном сортоиспытании РФ. По результатам государственного сортоиспытания, этот сорт с 2016 г. включён в Государственный реестр сортов РФ по 2 и 3 региону.

Для использования на зелёную массу в Государственный реестр сортов Беларуси с 2016 г. включён новый сорт озимой ржи Вердена, созданный в РУП «Научно-практический центр НАН Беларуси по земледелию». Этот сорт может формировать урожай сухого вещества более 80 ц/га. Отличается хорошей зимостойкостью, высокой урожайностью и способностью быстро отрастать после укоса и сраживания.

В Государственный реестр Украины включены сорта озимой ржи: тетраплоидный – Искра, диплоидный – Купалинка.

Продолжается государственное испытание сорта диплоидной ржи Златка, тетраплоидной – Росана. Передан в ГСИ Беларуси новый сорт тетраплоидной ржи Камя 16. В ГСИ России переданы 2 сорта озимой ржи – Оливия и Жнейка.

Сорта озимой ржи белорусской селекции занимают 97,2 % площадей, отводимых под рожь в республике.

Коллектив лаборатории озимой ржи РУП «Научно-практический центр НАН Беларуси по земледелию» работает над созданием новых сортов, разработкой новых и усовершенствованием существующих

методов селекции, обеспечивающих создание и внедрение в производство сортов, отвечающих требованиям производства, – высокопродуктивных, устойчивых к полеганию и болезням, зимостойких, с высокими биохимическими и технологическими показателями качества, соответствующих целевому использованию (для хлебопечения, кормового использования, получения спирта). В селекционных исследованиях предусматривается скрининг мирового генофонда, выделение источников и создание доноров селекционно-ценных признаков, использование методов экспериментальной полиплоидии, гибридизации, целенаправленное формирование сложных гибридных популяций, создание гетерозисных гибридов  $F_1$  на основе ЦМС.

**Лучшая память выдающемуся ученому-селекционеру – плодотворная работа его учеников, а также теплые воспоминания знавших и помнящих Николая Дмитриевича.**

**Э.П. Урбан,**

*доктор с.-х. наук, доцент,  
заместитель генерального  
директора РУП «Научно-  
практический центр*

*НАН Беларуси по земледелию»*

**ИЗДАТЕЛЬ:** ООО «Земледелие и защита растений»

**РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ:**

**И.М. Богдевич**, академик НАН Беларуси; **С.Ф. Буга**, доктор с.-х. наук; **Н.К. Вахонин**, кандидат технических наук; **И.А. Голуб**, член-корр. НАН Беларуси; **С.И. Гриб**, академик НАН Беларуси; **Ю.М. Забара**, доктор с.-х. наук; **С.А. Касьянчик**, кандидат с.-х. наук; **Э.И. Коломиец**, член-корр. НАН Беларуси; **Н.В. Кухарчик**, доктор с.-х. наук; **В.Л. Маханько**, кандидат с.-х. наук; **П.А. Саскевич**, доктор с.-х. наук; **Л.И. Трепашко**, доктор биол. наук; **Э.П. Урбан**, доктор с.-х. наук; **Л.П. Шиманский**, кандидат с.-х. наук; **В.Н. Шлапунов**, академик НАН Беларуси, **научный редактор**

**РЕДАКЦИЯ:** А.П. Будревич, М.И. Жукова, М.А. Старостина, С.И. Ярчакская. Верстка: Г.Н. Потеева

**Адрес редакции:** Республика Беларусь, 223011, Минский район, аг. Прилуки, ул. Мира, 2

Тел./факс: главный редактор: (017 75) 3-25-68, (029) 615-58-08; зам. главного редактора: (017) 509-24-89, (029) 640-23-10;

научный редактор: (01775) 3-42-71, (033) 492-00-17

E-mail: ahova\_raslin@tut.by

Журнал зарегистрирован Министерством информации Республики Беларусь 08.02.2010 (07.12.2012 перерегистрирован) 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 26.03.2017 г. Формат 60x84/8. Бумага офсетная Тираж 1200 экз. Заказ № 234. Цена свободная

Отпечатано в типографии «Акварель Принт» ООО «Промкомплекс». Ул. Радиальная, 40-202, 220070, Минск

ЛП 02330/78 от 03.03.2014 до 29.03.2019. Свидетельство о ГРИИРПИ № 2/16 от 21.11.2013 г.