

Земляробства і ахова раслін

ЗЕМЛЕДЕЛИЕ И ЗАЩИТА РАСТЕНИЙ

Научно-практический журнал

№ 1 (74)

январь - февраль 2011 г.

Периодичность - 6 номеров в год

AGRICULTURE AND PLANT PROTECTION

Scientific-Practical Journal

№ 1 (74)

January - February 2011

Periodicity - 6 Issues per year

УЧРЕДИТЕЛИ:

Научно-практический центр НАН Беларуси по земледелию; Научно-практический центр НАН Беларуси по картофелеводству и плодоовощеводству; Институт защиты растений; Институт почвоведения и агрохимии; Институт овощеводства; Институт плодоводства; Опытная научная станция по сахарной свекле; Главная государственная инспекция по семеноводству, карантину и защите растений; ООО "Редакция журнала "Земляробства і ахова раслін"

ПРЕДСЕДАТЕЛЬ СОВЕТА УЧРЕДИТЕЛЕЙ:

Ф.И. Привалов, доктор с.-х. наук, генеральный директор РУП "НПЦ НАН Беларуси по земледелию"

ЧЛЕНЫ СОВЕТА УЧРЕДИТЕЛЕЙ:

С.А. Турко, кандидат с.-х. наук, генеральный директор РУП "НПЦ НАН Беларуси по картофелеводству и плодоовощеводству"; С.В. Сорока, кандидат с.-х. наук, директор РУП "Институт защиты растений", В.В. Лапа, член-корреспондент НАН Беларуси, доктор с.-х. наук, директор РУП "Институт почвоведения и агрохимии"; А.А. Аутко, доктор с.-х. наук, директор РУП "Институт овощеводства"; В.А. Самусь, доктор с.-х. наук, директор РУП "Институт плодоводства"; И.С. Татур, кандидат с.-х. наук, директор РУП "Опытная научная станция по сахарной свекле"; Л.В. Плещко, генеральный директор ГУ "Главная государственная инспекция по семеноводству, карантину и защите растений"; Л.В. Сорочинский, доктор с.-х. наук, главный редактор журнала "Земляробства і ахова раслін"

В НОМЕРЕ

Агротехнологии

- ✉ Привалов Ф.И., Шашко К.Г., Холодинский В.В., Акулич И.С. Влияние сроков сева на урожай зерна яровой тритикале
✉ Бобрик И.Е., Леонов Ф.Н., Булавин Л.А., Лепешкин Н.Д., Ленский А.В. Экономическая эффективность различных технологий возделывания озимой тритикале
✉ Лукашевич Н.П., Емелин В.А., Яничук С.Н., Ковганов В.Ф. Продуктивность травосмесей в зависимости от видового состава многолетних культур

3

5

10

Агрохимия

- ✉ Цыганов А.Р., Мастеров А.С., Штотц Л.П. Влияние некорневых подкормок КАС и регулятора роста моддус на урожайность и качество озимой ржи
✉ Ганусевич А.Г., Гесть Г.А. Экономическая эффективность применения КАС с модифицирующими добавками при возделывании яровой пшеницы на дерново-подзолистой легкосуглинистой почве

12

15

Защита растений

- ✉ Спиридонов Ю.Я., Никитин Н.В., Шестаков В.Г., Абубикеров В.А., Протасова Л.Д., Хадеев Т.Г. О преимуществах технологии осеннего применения современных гербицидов в посевах озимой пшеницы

17

IN THE EDITION

Agrotechnologies

- ✉ Privalov F.I., Shashko K.G., Kholodinsky V.V., Akulich I.S. Influence of planting time on spring triticale grain yield
✉ Bobrik I.E., Leonov F.N., Bulavin L.A., Lepeshkin N.D., Lensky A.V. Economic efficiency of different technologies of winter triticale cultivation
✉ Lukashevich N.P., Emelin V.A., Yanchik S.N., Kovganov V.F. Grass mixtures productivity depending on specific perennial crop composition

Agrochemistry

- ✉ Tsyganov A.R., Masterov A.S., Shtotts L.P. Influence of outside root KAS and growth regulator moddus application on winter rye yield and quality
✉ Ganusevich A.G., Gestj G.A. Economic efficiency of KAS with modifcating additives application while spring wheat growing on soddy-podzolic light loam soil

Plant protection

- ✉ Spiridonov Yu.Ya., Nikitin N.V., Shestakov V.G., Abubikerov V.A., Protasova L.D., Khadeev T.G. On advantages of modern autumn herbicides application technology in winter wheat crops

-  Сорока С.В., Сорока Л.И., Шантыр В.А. Распространение и вредоносность сорных растений в посевах озимой ржи
21  Soroka S.V., Soroka L.I., Shantyr V.A. Incidence and harmfulness of weed plants in winter rye crops
-  Цыганов А.Р., Потапенко М.В., Прокопович А.В. Сравнительная эффективность применения гербицидов в посевах озимой пшеницы в условиях ОАО «Райагросервис» Сенненского района
24  Tsyganov A.R., Potapenko M.V., Prokopovich A.V. Comparative efficiency of herbicides application in winter wheat crops under conditions of OAO "Regional agro service" Sennensky region
-  Головченко Л.А., Тимофеева В.А., Рыженкова Ю.И. Особенности развития серой гнили тюльпана в условиях Беларуси
26  Golovchenko L.A., Timofeeva V.A., Ryzhenkova Yu.I. Peculiarities of tulip rot development under conditions of Belarus
-  Блоцкая Ж.В. Актуальная проблема вирусных болезней овощных культур
30  Blotskaya Zh.V. Actual problem of vegetable crop viral diseases
-  Марчук Ю.Г., Козловская З.А. Культурально-морфологическая характеристика штаммов *Nectria galligena* Bres. - возбудителя европейского рака
32  Marchuk Yu.G., Kozlovskaya Z.A. Cultural and morphological characteristics of *Nectria galligena* Bres. - European wart disease agent
-  Волчекевич И.Г., Прищепа И.А. Система защиты лука репчатого, возделываемого в однолетней культуре, от сорных растений
34  Volchkevich I.G., Pryshchepa I.A. Bulb onion cultivated in annual crop protection system against weed plants
-  Мелешко Н.И., Казакевич Н.В. Волиам тарго – новый перспективный инсектоакарицид для контроля численности вредителей яблони
36  Meleshko N.I., Kazakevich N.V. Voliam targo – a new perspective insectoacaricide for apple pest number control
-  Головченко Л.А. Влияние факторов внешней среды на рост и развитие грибов рода *Botrytis*
39  Golovchenko L.A. Influence of environmental factors on growth and development of fungi *Botrytis* genus
-  Бречко Е.В. Экономическое обоснование целесообразности проведения защитных мероприятий по снижению численности и вредоносности колорадского жука
41  Brechko E.V. Economic substantiation of expediency of carrying out the protective measures on Colorado potato beetle number and harmfulness decrease
-  Свиридов А.В., Просвиряков В.В., Кильчевская О.С., Коломиец Э.И., Попов Ф.А. Биопестицид бетапротектин для защиты сахарной свеклы от кагатной гнили
45  Sviridov A.V., Prosviryakov V.V., Kilchevskaya O.S., Kolomiets E.I., Popov F.A. Biopesticide betaprotectin for sugar beet protection against clamp beet rot
-  Шантыр В.А., Сорочинский Л.В. Оптимизация защиты озимой ржи от вредных организмов при разных уровнях урожайности
48  Shantyr V.A., Sorochinsky L.V. Optimization of winter rye protection against noxious organisms under different yield levels
-  Буга С.Ф., Жуковский А.Г., Радына А.А., Жердецкая Т.Н., Жук Е.И. Эффективность проправителей семян в защите яровых зерновых культур от болезней
53  Buga S.F., Zhukovsky A.G., Radyna A.A., Zherdetskay T.N., Zhuk E.I. Efficiency of seed dressers for spring grain crps protection against the diseases

Овощеводство

-  Налобова В.Л., Хлебородов А.Я., Гороховский В.Ф. Основные направления и результаты исследований по селекции короткоплодного партенокарпического огурца для пленочных теплиц
63  Nalobova V.L., Khleborodov A.Ya., Gorokhovsky V.F. Main directions and the results of researches on short-fruit parthenocarpic cucumber breeding for film greenhouses
-  Соболев А.Ю. Оптимизация элементов технологии семеноводства родительской линии капусты белокочанной с цитоплазматической мужской стерильностью
66  Sobolev A.Yu. Optimization of white head cabbage with cytoplasmic male sterility parental line seed production technology elements

Льноводство

-  Голуб И.А., Андроник Е.Л., Полонецкая Л.М., Маслинская М.Е. Современное состояние селекции льна масличного (*Linum usitatissimum* L.)
71  Golub I.A., Andronik E.L., Polonetskaya L.M., Maslinskaya M.E. Modern state of oil flax (*Linum usitatissimum* L.) breeding
-  Привалов Ф.И., Демьянчик В.И. Получение полимерных пленкообразующих композиций на основе препарата гисинара для инкрустации семян льна-долгунца
73  Privalov F.I., Demianchik V.I. Getting the polymer film-forming compositions based on gisinar preparation used for fiber flax seeds incrustation

Информация

-  Березко М.Н. Меньше расход – больше доход (на заметку специалисту)
77  Berezko M.N. Less application – more benefit (for a specialist to make note)
-  Коготько Л.Г. Кафедре защиты растений 65 лет
78  Kogotjko L.G. Plant protection chair is 65 years old

Наши юбиляры

-  Михаил Анатольевич Кадыров (к 60-летию со дня рождения)
80  Michael Anatolievich Kadyrov (to the sixtieth anniversary)
-  Петр Петрович Васько (к 60-летию со дня рождения)
83  Piotr Piotrovich Vasko (to the sixtieth anniversary)
-  Алексей Степанович Скакун (к 65-летию со дня рождения)
84  Alexey Stepanovich Skakun (to the sixty fifth anniversary)
-  Юрий Михайлович Забара (к 70-летию со дня рождения)
85  Yury Michailovich Zabara (to the seventieth anniversary)
-  Владислав Андреевич Прудников (к 75-летию со дня рождения)
86  Vladislav Andreevich Prudnikov (to the seventy fifth anniversary)

Vegetable growing

-  Налобова В.Л., Хлебородов А.Я., Гороховский В.Ф. Основные направления и результаты исследований по селекции короткоплодного партенокарпического огурца для пленочных теплиц
63  Nalobova V.L., Khleborodov A.Ya., Gorokhovsky V.F. Main directions and the results of researches on short-fruit parthenocarpic cucumber breeding for film greenhouses
-  Соболев А.Ю. Оптимизация элементов технологии семеноводства родительской линии капусты белокочанной с цитоплазматической мужской стерильностью
66  Sobolev A.Yu. Optimization of white head cabbage with cytoplasmic male sterility parental line seed production technology elements

Flax production

-  Голуб И.А., Андроник Е.Л., Полонецкая Л.М., Маслинская М.Е. Современное состояние селекции льна масличного (*Linum usitatissimum* L.)
71  Golub I.A., Andronik E.L., Polonetskaya L.M., Maslinskaya M.E. Modern state of oil flax (*Linum usitatissimum* L.) breeding
-  Привалов Ф.И., Демьянчик В.И. Получение полимерных пленкообразующих композиций на основе препарата гисинара для инкрустации семян льна-долгунца
73  Privalov F.I., Demianchik V.I. Getting the polymer film-forming compositions based on gisinar preparation used for fiber flax seeds incrustation

Information

-  Березко М.Н. Меньше расход – больше доход (на заметку специалисту)
77  Berezko M.N. Less application – more benefit (for a specialist to make note)
-  Коготько Л.Г. Кафедре защиты растений 65 лет
78  Kogotjko L.G. Plant protection chair is 65 years old

Our persons whose jubilees are celebrated

-  Михаил Анатольевич Кадыров (к 60-летию со дня рождения)
80  Michael Anatolievich Kadyrov (to the sixtieth anniversary)
-  Пётр Петрович Васько (к 60-летию со дня рождения)
83  Piotr Piotrovich Vasko (to the sixtieth anniversary)
-  Алексей Степанович Скакун (к 65-летию со дня рождения)
84  Alexey Stepanovich Skakun (to the sixty fifth anniversary)
-  Юрий Михайлович Забара (к 70-летию со дня рождения)
85  Yury Michailovich Zabara (to the seventieth anniversary)
-  Владислав Андреевич Прудников (к 75-летию со дня рождения)
86  Vladislav Andreevich Prudnikov (to the seventy fifth anniversary)

ВЛИЯНИЕ СРОКОВ СЕВА НА УРОЖАЙ ЗЕРНА ЯРОВОЙ ТРИТИКАЛЕ

Ф.И. Привалов, доктор с.-х. наук, К.Г. Шашко, кандидат биологических наук,
В.В. Холодинский, научный сотрудник, И.С. Акулич, лаборант второй категории
Научно-практический центр НАН Беларусь по земледелию

Изложены результаты изучения влияния сроков сева на урожай зерна яровой тритикале. Установлено, что яровая тритикале относится к яровым зерновым культурам раннего срока сева в условиях среднemноголетних сроков созревания почвы (первая декада апреля). В условиях ранней весны, когда почва созревает и готова к обработке в первой или второй декаде марта, сеять яровую тритикале следует после сева ячменя и овса, когда почва на глубине 10 см прогреется до +7°C.

Введение

Яровую тритикале принято считать культурой раннего срока сева. Обычно ее высевают сразу после наступления физической спелости почвы [1]. Оптимальные сроки сева зерновых культур определяются наступлением необходимой для прорастания зерна температуры и влажности почвы. Минимальной температурой, необходимой для прорастания семян ранних яровых культур, является 1-2 С, оптимальной – 8-12 С. Очевидно поэтому в отраслевом регламенте указано, что оптимальный срок сева ее наступает при температуре почвы выше +2 С, продолжительность которого не более 5 дней [2]. Но данное утверждение противоречит вышесказанному, что даже такие ранние яровые культуры, как овес и ячмень, необходимо начинать сеять с момента прогревания почвы на глубине 0-10 см в +5 С и более [3].

Считается, что оптимальный срок сева ранних яровых зерновых культур начинается с момента высыхания верхнего (0-10 см) слоя почвы до умеренно влажного состояния и устойчивого его прогревания до 5°C [3]. При посеве в течение 7-12 последующих дней у большинства зерновых культур урожайность не снижается. Дальнейшее промедление со сроком сева на каждые сутки приводит к потере урожайности до 1,0 ц/га [4,5].

По мнению Д. Шпаара, сев ранних яровых зерновых следует проводить так рано, насколько это возможно, с целью создания условий для максимально долгого вегетационного периода и более полного использования запасов зимней влаги [6]. Запаздывание со сроками сева приводит к уменьшению влажности почвы и воздуха, резко возрастает вероятность повреждения всходов вредителями и болезнями, снижаются продуктивная кустистость и количественные характеристики элементов структуры урожая [3,6,7].

Целью наших исследований являлось изучение влияния сроков сева на урожай зерна яровой тритикале.

Условия и методика проведения исследований

Опыты проводили в 2008 и 2010 гг. на опытном поле РУП «Научно-практический центр НАН Беларусь по земледелию».

Объект исследования – сорт яровой тритикале Узор.

Почва на участке - дерново-подзолистая легкосуглинистая, среднеокультуренная (степень насыщенности основаниями - 52,3-59,5%), развивающаяся на легком песчанистом суглинке, подстилаемом с глубины 30-50 см рыхлым песком.

Пахотный горизонт характеризуется следующими агротехническими показателями: pH (KCl) - 6,0-6,2, содержание гумуса - от 2,2 до 2,4%, фосфора - 175-190 и калия - 210-220 мг на кг почвы.

The research results on the effect of sowing terms on the yield of spring triticale grain are presented in the article. It has been established that spring triticale belongs to spring cereal crops of early sowing term in the conditions of average annual terms of soil maturing (the first ten-day period of April). In the conditions of early spring when soil is matured and ready for cultivation in the first and second ten-day period of March spring triticale should be sown after sowing of barleys and oats when at a depth of 10 cm soil is warmed up to +7°C.

Предшественником в опыте был картофель. Фосфорно-калийные удобрения в дозе Р₆₀К₉₀ вносили с осени под основную обработку почвы. Азот (120 кг/га д.в.) вносили в форме КАС до посева под культивацию 80 и в стадии 22-23 - 40 кг/га д.в. в виде подкормки.

Учетная площадь делянки - 30 м², повторность четырехкратная.

Сев яровой тритикале проводили при достижении температуры почвы +5°C на глубине 10 см сеялкой Серия-3000. Календарные сроки сева в 2008 г. были следующие: 18.03; 01.04; 15.04; 29.04 и 12.05. Интервал между сроками сева составлял 14 дней. В 2010 г. культуру высевали в три срока с интервалом 10 дней. Первому сроку соответствовала дата – 09.04, второму – 19.04 и третьему – 30.04. Норма высева семян – 5,0 млн./га.

Химическую прополку проводили гербицидом церто плюс, ВГ (0,2 кг/га) в стадии 11-12 (декатичный код); защиту от вредителей - инсектицидом фастак, КЭ (0,1 л/га) в стадии 11-12; защиту от болезней листьев - фунгицидом абакус, СЭ (1,5 л/га) в стадии 31-32 и колоса - рекс дуо, КС (0,6 л/га) в стадии 59.

Уборку урожая осуществляли прямым комбайнированием (Сампо-500).

Результаты исследований и их обсуждение

Установлено, что при севе через 10 дней после оптимальных сроков урожай зерна снижался на 5,0-12,7%, а при севе через 20 дней – на 23,6-28,3% [4]. Основными причинами падения урожайности являлись: сокращение вегетационного периода, ускорение прохождения фаз развития растений, что отрицательно сказывалось на формировании элементов структуры урожая и качестве продукции.

В то же время имеются сведения, что опоздание со сроками сева приводит к более позднему созреванию культуры и ее уборки в условиях республики может затянуться до начала сентября, когда резко увеличивается вероятность попадания посевов под осенние дожди, что может привести к прорастанию зерна на корню, увеличению потерь урожая и ухудшению его качества [4].

Зимой 2008 г. наблюдались частые и длительные оттепели, почва созрела и на глубине 10 см прогрелась до 5°C во второй декаде марта, что на 20-25 дней раньше среднemноголетних значений. В последней пятидневке марта выпал на талую землю снег и пролежал в течение 3-5 суток. Температура почвы в это время понизилась до 3-4°C.

Учитывая особенности погодных условий в 2010 г., в опыте по изучению сроков сева яровой тритикале было заложено 3 варианта (сев 9, 19 и 30 апреля), а в 2008 г. – 5 вариантов (18 марта, 1, 15, 29 апреля и 12 мая). В оба года сев в первый срок проводили при прогревании почвы на глубине

Таблица 1 - Влияние сроков сева на формирование урожайности яровой тритикале в годы с ранней весной (2008 г.)

Показатель	Сроки сева				
	1 18.03	2 01.04	3 15.04	4 29.04	5 12.05
Полевая всхожесть семян, %	70,7	67,4	72,8	89,7	75,8
Колосьев, шт/м ²	294	282	333	329	125
Зерен/колос, шт	37,1	38,0	41,9	35,6	49,7
Масса 1000 зерен, г	41,5	43,0	37,4	41,0	34,3
Аккумуляционный потенциал, тыс. шт/м ²	10,9	10,7	14,0	11,7	6,2
%	100	98,2	128,4	107,3	56,9
Урожайность, ц/га	45,5	45,2	51,4	47,2	21,0
%	100	99,3	113,0	103,7	46,2

$$HCP_{05} \text{ по урожайности} = 4,34$$

10 см до 5°C, поскольку при 2°C (как рекомендуется отраслевым регламентом) почва еще не созрела и не была пригодной к предпосевной обработке.

Всходы появились в зависимости от срока сева в 2010 г. на 17, 15 и 10 день после посева, а в 2008, соответственно, - на 24, 14, 15, 9 и 11 день.

Общая закономерность влияния сроков сева в условиях ранней весны заключается в том, что чем позже после созревания почвы проведен сев, т.е. чем больше прогрета почва на глубине 10 см, тем быстрее появляются всходы (таблица 1). При этом посев в более прогретую почву сопровождался тенденцией повышения полевой всхожести семян. Однако плотность продуктивного стеблестоя и аккумуляционный потенциал имели более высокие значения при третьем сроке сева (15.04.2008 г.).

При созревании почвы в первой декаде апреля (среднемноголетний срок наступления весны) в посеве первого срока формировался максимальной плотности продуктивный стеблестой, самый крупный по числу зерен колос и самая большая масса 1000 зерен и, следовательно, самый высокий аккумуляционный потенциал (таблица 2).

Общая закономерность изменения урожайности яровой тритикале в зависимости от сроков сева при ранней (2008 г.) и средней многолетней (2010 г.) весне представлена на рисунке. По оси абсцисс отложен аргумент, т.е. порядковый номер дня после наступления физической спелости почвы и ее прогрева на глубине 10 см до +5°C, в 2008 г. 18 марта соответствует порядковому номеру 1. Первый срок сева 9 апреля 2010 г. приходится на 23 день, 19 апреля – на 33 день и т.д.

При наступлении весны в среднемноголетние сроки почва прогревается очень быстро и средняя температура ее

за первую декаду апреля достигает 7, а во вторую - 9°C (2010 г.). Посев в прогретую почву до 7°C позволяет сформировать максимальный уровень урожая зерна яровой тритикале. Все более поздние сроки сева приводят к снижению урожайности, примерно, на 0,7 ц/га на каждые сутки опоздания с посевом.

Весна среднемноголетняя: $y = -0,7027x + 68,191$, где y – урожайность, ц/га;

x – порядковый номер дня после наступления физической спелости почвы.

При этом в пределах наименьшей существенной разницы урожайность снижается в течение 7-8 суток со дня впервые зафиксированной температуры почвы на глубине 10 см в 5°C. Следовательно, положение 6.3 регламента об «оптимальной продолжительности сева не более 5 дней» подтверждается и нашими данными, но с момента достижения почвой температуры не +2, а +5°C. В такие годы яровая тритикале должна высеваться одновременно с такими ранними культурами ярового сева, как ячмень или овес.

При ранней весне, когда почва созревает в начале марта, прогревание почвы идет медленнее (2008 г.). В марте температура почвы колебалась в пределах 3-6°C и только в первой декаде апреля достигла 7°C. Согласно уравнению регрессии, описывающей зависимость урожайности яровой тритикале от сроков сева в условиях ранней весны, максимум урожайности обеспечивает посев на 21-22 день или 7-8 апреля. При этом период изменения максимальной урожайности в пределах наименьшей существенной разницы увеличился до 27 дней.

Весна ранняя: $y = -0,0227x^2 + 0,9804x + 41,642$, где y – урожайность, ц/га;

x – порядковый номер дня после наступления физической спелости почвы.

Из сказанного следует, что в условиях ранней весны, когда быстрое прогревание почвы на глубине 10 см до 7°C и выше не гарантировано и возможно кратковременное похолодание, высевать яровую тритикале при достижении температуры почвы +5°C вместе с ранними яровыми культурами овсом и ячменем нельзя. В условиях ранней весны яровую тритикале следует высевать при достижении почвой +7°C.

Выводы

Подводя итог обсуждению зависимости урожайности яровой тритикале от сроков сева, можно сделать следующие выводы.

1. Яровую тритикале можно отнести к яровым зерновым культурам раннего срока сева, высеваемым при достижении температуры почвы +5°C, только в условиях среднемноголетних сроков созревания почвы (первая декада апреля), когда она на глубине 10 см очень быстро прогревается до +7°C и выше.

Таблица 2 - Влияние сроков сева на формирование урожайности яровой тритикале в годы со среднемноголетней весной (2010 г.)

Показатель	Сроки сева		
	1 09.04	2 19.04	3 30.04
Полевая всхожесть семян, %	90,8	95,4	96,8
Колосьев, шт/м ²	382	364	341
Зерен/колос, шт	48,6	47,6	44,6
Масса 1000 зерен, г	28,7	25,8	25,2
Аккумуляционный потенциал, тыс. шт/м ²	18,5	17,3	15,2
%	100	93,5	81,9
Урожайность, ц/га	52,5	44,1	37,7
%	100	84,0	71,8

$$HCP_{05} \text{ по урожайности} = 3,94$$



2. В условиях ранней весны, когда почва созревает и готова к обработке в начале или середине марта, сеять яровую тритикале следует во вторую очередь (после сева ячменей и овсов), когда почва на глубине 10 см прогреется до +7°C.

Литература

1. Гриб, С.И. Технология возделывания ярового тритикале: рекомендации / С. И. Гриб [и др.]. Нац. акад. наук Беларусь, РУП «Научно-практический центр НАН Беларусь по земледелию». Ред. кол. канд. с.-х. наук Ф.И. Привалов [и др.]. – Минск: ИВЦ Минфина, – 2010. – 15 с.

2. Организационно-технологические нормативы возделывания сельскохозяйственных культур. Сборник отраслевых регламентов. = Возделывание ярового тритикале. Типовые технологические процессы: – Введ. 02.06.05. – Минск: «Белорусская наука», 2005. – С. 79-83.

3. Пятовская, Л.К. Агрометеорологическое обоснование сроков сева / Л.К. Пятовская. – Минск «Ураджай», 1977. – 102 с.

4. Булавина, Т.М. Оптимизация приемов возделывания тритикале в Беларусь / Т.М. Булавина; Нац. акад. наук Беларусь, Ин-т земледелия и селекции НАН Беларусь; под. ред. С.И. Гриба. – Минск: ИВЦ Минфина, 2005. – 224 с.

5. Булавина, Т.М. Агротехнические основы повышения эффективности производства зерна тритикале на дерново-подзолистых почвах: автореф. дисс.... д-ра с.-х. наук . 06.01.09 / Т.М. Булавина – Жодино, 2009. – 43 с.

6. Шпаар, Д. Возделывание зерновых / Д. Шпаар [и др.] – Москва: Аграрная наука, ИК «Родник», 1998. – 336 с.

7. Шиловский, А.К. Принципы формирования продуктивного стеблестоя зерновых культур. / А.К. Шиловский // Пути повышения урожайности полевых культур: межвед. темат. сб. БелНИИ земледелия; ред. кол. В.П. Самсонов [и др.] – 1991. Вып. 22. – Минск: Ураджай. – С. 153-160.

УДК 633.112.9«324»: 631.51

ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ РАЗЛИЧНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ ОЗИМОЙ ТРИТИКАЛЕ

И.Е. Бобрик, ассистент, Ф.Н. Леонов, кандидат с.-х. наук
Гродненский государственный аграрный университет

Л.А. Булавин, доктор с.-х. наук

Научно-практический центр НАН Беларусь по земледелию

Н.Д. Лепешкин, кандидат технических наук, А.В. Ленский, кандидат экономических наук
Научно-практический центр НАН Беларусь по механизации сельского хозяйства

В статье изложены результаты изучения эффективности возделывания озимой тритикале с использованием различных предшественников, способов обработки почвы и уровня применения азотных удобрений. Показано, что на высокоокультуренной плодородной дерново-подзолистой легкосуглинистой почве при соблюдении необходимых технологических требований прямой посев озимой тритикале в необработанную почву после предшественников, возделываемых по вспашке, является перспективным в качестве элемента комбинированной обработки почвы в севообороте. Наибольший эффект прямой посев обеспечил при возделывании озимой тритикале после бобового и зернобобового предшественников.

Введение

Важнейшее значение на современном этапе развития земледелия в Беларусь имеет минимизация затрат на единицу произведенной продукции при максимальном экономическом эффекте и сохранении плодородия почвы. К основным факторам, определяющим уровень продуктивности сельскохозяйственных культур, затратность технологий их возделывания и себестоимость выращиваемой продукции на преобладающих в Беларусь дерново-подзолистых почвах,

The article presents the results of the studies of the efficiency of winter triticale cultivation using different predecessors, soil cultivation methods and level of nitrogen application. It is shown that on highly cultivated fertile derno-podzolic light loamy soil meeting necessary technological requirements direct sowing of winter triticale in uncultivated soil after predecessors grown after ploughing is a promising technique as an element of combined soil cultivation in a crop rotation. Direct sowing provided the highest effect when winter triticale was cultivated after leguminous predecessors.

относятся способы и сроки их обработки, а также применение минеральных удобрений, прежде всего, азотных.

Применяемая в большинстве хозяйств республики традиционная обработка почвы, которая основана на ежегодной вспашке и использовании однооперационных орудий, является высокозатратной и не позволяет провести этот агроприем в оптимальные сроки, что существенно снижает уровень урожайности выращиваемых культур. Кроме того, игнорирование принципов плодосмена и возделывание значительной части зерновых культур по неблагоприятным

предшественникам требует для формирования высокой урожайности значительно больших затрат азотных удобрений и пестицидов. Поэтому научно обоснованную минимализацию обработки почвы и оптимизацию севооборотов, прежде всего за счет расширения посевных площадей бобовых и зернобобовых культур, накапливающих в почве биологический азот, следует рассматривать как важнейшее направление в решении проблемы ресурсосбережения.

В наибольшей степени требованиям ресурсосбережения, высокой эффективности и природоохранности земледелия отвечает технология прямого посева в необработанную почву с помощью специальных стерневых сеялок. По мнению специалистов, такая технология обоснована и реализуема только в определенных условиях. Считается, что прямой посев возможен, прежде всего, на дренированных почвах легкого и среднего гранулометрического состава с достаточно высоким плодородием и с благоприятными для растений физическими свойствами, то есть относительно устойчивых к уплотнению [1,6]. Не пригодны для прямого посева слабооструктурированные песчаные почвы, склонные к уплотнению, а также почвы с содержанием гумуса менее 2% [1]. По мнению специалистов, в Беларуси почвы, где прямой посев может обеспечить гарантированный успех, составляют только около 10% пашни, а на долю почв, где эта технология с высокой вероятностью может привести к снижению урожайности, приходится около 40% пахотных земель [5]. Поэтому в республике наиболее целесообразно использовать прямой посев в необработанную почву в качестве элемента комбинированной обработки, чередуя его в севообороте со вспашкой, безотвальной и мелкой обработкой с учетом биологических особенностей возделываемых культур, уточнив при этом для каждой почвенной разности уровень применения азотных удобрений и гербицидов, который позволит не допустить снижения продуктивности пашни по сравнению с ежегодной отвальной вспашкой [3]. По оценке некоторых зарубежных ученых, прямой посев на дерново-подзолистых почвах должен ограничиваться в севообороте однократным применением, причем наиболее пригодными для этой технологии являются озимые зерновые культуры [7].

Материалы и методика исследований

В 2008-2010 гг. в СПК «Прогресс-Вертелишки» Гродненского района проводили исследования по изучению зависимости урожайности озимой тритикале от предшественников, способов обработки почвы и уровня применения азотных удобрений. Опыты закладывали на высокоокультуренной дерново-подзолистой легкосуглинистой почве ($\text{pH}_{\text{KCl}} = 6,2-6,8$, содержание $\text{P}_2\text{O}_5 = 360-400 \text{ mg/kg}$, $\text{K}_2\text{O} = 300-380 \text{ mg/kg}$ почвы, гумус – 1,92-2,18%). Озимую тритикале высевали после четырех предшественников, возделываемых по вспашке и различающихся по влиянию на фитосанитарное состояние и азотный режим почвы, – рапсу яровому, овсу, люпину узколистному и клеверу первого года пользования (1 г.п.). После уборки предшественников и отрастания многолетних сорняков применяли гербицид на основе глифосата (5,0 л/га). Фосфорно-калийные удобрения ($\text{P}_{60}\text{K}_{120}$) вносили после проявления гербицидного эффекта. Затем в одном блоке опыта проводили отвальную вспашку и культутиацию, в другом блоке обработка почвы не проводилась. С помощью сеялки прямого посева John Deere 750 A на всех делянках опыта высевали озимую тритикале сорта Михась. Норма высева – 4,5 млн. всхожих семян на гектар. Осеню, в фазе 2-3 листьев озимой тритикале применяли гербицид кугар, КС (1,0 л/га). Весной на делянках опыта, в соответствии со схемой, вносили различные дозы азотных удобрений. Для борьбы с болезнями в фазе кущения применяли фунгицид дерозал, КС (0,5 л/га) и в фазе флагового листа – амистар экстра, СК (0,6 л/га).

Результаты исследований и их обсуждение

Установлено, что на высокоокультуренной плодородной дерново-подзолистой легкосуглинистой почве при возделы-

вании озимой тритикале по вспашке наибольший урожай зерна (73,0 ц/га), в среднем за 2008-2010 гг., был получен после зернобобового предшественника при дозе азота N_{80} . При возделывании этой культуры после ярового рапса по вспашке максимальная урожайность (71,5-72,0 ц/га) была сформирована при использовании азота в дозе $\text{N}_{100-120}$, а после овса (71,1-71,9 ц/га) – при $\text{N}_{120-140}$. Наилучшим предшественником для озимой тритикале являлся клевер 1 г.п., после которого урожайность, в среднем за 2009-2010 гг., была на 2,4 ц/га выше по сравнению с зернобобовым предшественником. За счет размещения озимой тритикале после зернобобового предшественника дозу минерального азота в сложившихся в период исследований условиях можно уменьшить, в сравнении с крестоцветным и зерновым предшественниками, не менее чем на 20 и 40 кг/га д.в., соответственно, без снижения уровня урожайности. При возделывании озимой тритикале с использованием технологии прямого посева после зернобобового предшественника компенсирующая доза азота, позволяющая получить урожай зерна на уровне вспашки, составила в среднем за 3 года 20 кг/га д.в., а после зернового и крестоцветного предшественников – 40 кг/га д.в. [2].

Для сравнительного анализа изучаемых технологий возделывания озимой тритикале была проведена оценка удельных эксплуатационных затрат на выполнение операций перспективным комплексом машин (таблица 1). Расчет проводили по методике определения показателей эффективности новой техники, применяемой в РУП «Научно-практический центр НАН Беларуси по механизации сельского хозяйства» [4].

Эксплуатационные затраты, как известно, включают амортизационные отчисления, затраты на текущий ремонт, техобслуживание и хранение техники, заработную плату, а также стоимость ГСМ. Установлено, что различия в вариантах опыта по эксплуатационным затратам на обработку почвы и посев составили 144,64 тыс. руб./га, на внесение азотных удобрений – 68,31 тыс. руб./га. Различия в средней урожайности озимой тритикале за период исследований по вариантам опыта составляли 19,6 ц/га, а по эксплуатационным затратам на уборку и доработку зерна достигали 82,52 тыс. руб./га. Поэтому показатель эксплуатационных затрат был пересчитан отдельно по каждому из вариантов опыта с учетом изменяющихся затрат на обработку почвы и посев, внесение азотных удобрений и транспортировку, а также доработку урожая.

Расчеты показали, что минимальные эксплуатационные затраты (642,28 тыс. руб./га) были отмечены в варианте с прямым посевом без использования азотных удобрений, а максимальные (952,90 тыс. руб./га) – при проведении вспашки и трехкратном внесении минерального азота. При среднем уровне урожайности, полученному в опыте и составляющем 60,0 ц/га, эксплуатационные затраты при возделывании озимой тритикале по традиционной технологии составили 876,07 тыс. руб./га.

Аналогичный подход был использован при расчете производственных затрат на возделывание озимой тритикале. Этот показатель наряду с эксплуатационными затратами включал начисления на заработную плату (30,5%), стоимость семян, минеральных удобрений и пестицидов, которую определяли в соответствии с ценами на них, существующими в республике по состоянию на 20.07.2010 г., когда были утверждены новые закупочные цены на сельскохозяйственную продукцию. В соответствии с проведенными расчетами, производственные затраты в указанных выше двух наиболее контрастных вариантах с прямым посевом и вспашкой составили 1259,53 и 1811,96 тыс. руб./га (таблица 2). Для сравнения можно отметить, что стоимость компенсирующей дозы азота, составляющей, как указывалось выше, 20-40 кг/га д.в. и используемой при прямом посеве для формирования урожая зерна озимой тритикале на уровне вспашки, равна 34,02-68,04 тыс. руб./га.

Таблица 1 – Расчет эксплуатационных затрат на возделывание озимой тритикале

Наименование и качественная характеристика проводимых работ	Состав агрегата		Эксплуатационные затраты, тыс. руб./га
	марка трактора, комбайна, автомобиля	марка сельхозмашины	
Подвоз воды и гербицидов	Беларус-820	МЖТФ-6	2,67
Внесение глифосатодержащих гербицидов	Беларус-820	Мекосан-2500-24	10,47
Погрузка фосфорных удобрений	–	Амкодор-211	0,78
Транспортировка и внесение фосфорных удобрений	Беларус-820	МТТ-4У	5,85
Погрузка калийных удобрений	–	Амкодор-211	0,75
Транспортировка и внесение калийных удобрений	Беларус-820	МТТ-4У	5,7
Вспашка (20–22 см)	Беларус-2522	ПО-8-40	114,61
Культивация	Беларус-1221	КПС-6	30,03
Протравливание семян	–	УПС-10	0,12
Погрузка семян	–	Амкодор-211	1,14
Транспортировка семян с загрузкой сеялок	Беларус-820	ПСТБ-6 + ПНШ-1	4,14
Посев	Беларус-1221	John Deere 750A	86,53
Подвоз воды и гербицидов	Беларус-820	МЖТФ-6	2,67
Внесение гербицидов	Беларус-820	Мекосан-2500-24	10,47
Погрузка азотных удобрений	–	Амкодор-211	0,75
Транспортировка азотных удобрений с загрузкой	Беларус-820	ТЗУ-9	4,14
Внесение азотных удобрений	Беларус-1221	РДУ-1,5	17,88
Подвоз воды и фунгицидов	Беларус-820	МЖТФ-6	2,67
Внесение фунгицидов	Беларус-820	Мекосан-2500-24	10,47
Погрузка азотных удобрений	–	Амкодор-211	0,75
Транспортировка азотных удобрений с загрузкой	Беларус-820	ТЗУ-9	4,14
Внесение азотных удобрений	Беларус-1221	РДУ-1,5	17,88
Подвоз воды и фунгицидов	Беларус-820	МЖТФ-6	2,67
Внесение фунгицидов	Беларус-820	Мекосан-2500-24	10,47
Прямое комбайнирование с измельчением и разбрасыванием соломы по полю	КЗС-10К	-	276,00
Отвоз зерна (5 км, 6,0 т/га) со взвешиванием и разгрузкой	МАЗ- 650108	-	42,93
Послеуборочная доработка зерна (6,0 т/га)	Стационарная	КЗСВ-30	209,39
ВСЕГО			876,07

Анализ основных показателей экономической эффективности возделывания озимой тритикале на высокоокультуренной плодородной почве по различным предшественникам при традиционной отвальной вспашке показал, что в среднем за 2008-2010 гг. максимальный чистый доход (261,81 тыс. руб./га) был получен в варианте, где эту культуру размещали после люпина узколистного и применяли азотные удобрения в дозе N₈₀. Рентабельность производства зерна в этом случае составила 15,5%, а себестоимость – 231,44 тыс. руб./т. При использовании в этом блоке опыта азота в дозе N₆₀ чистый доход был на 9,99 тыс. руб./га меньше, а показатели рентабельности и себестоимости оставались практически на том же уровне и составили, соответственно, 15,6% и 231,33 тыс. руб./т. В вариантах опыта, где озимую тритикале возделывали по вспашке после рапса ярового и овса, чистый доход на фоне оптимальных доз азота (N₆₀₋₈₀) составил, соответственно, 203,38 и 182,16 тыс. руб./га, а рентабельность – 12,1 и 11,4%, что на 58,43-79,65 тыс. руб./га и 3,4-4,1% ниже по сравнению с вариантом, где тритикале выращивали после люпина узколистного. Себестоимость производства зерна при оптимальных дозах азота после крестоцветного и зернового предшественников была на 6,97 и 11,03 тыс. руб./т больше, чем после зернобобового (таблица 2).

На второй год исследований в схему опыта в качестве предшественника озимой тритикале, наряду с рапсом, овсом и люпином узколистным, был дополнительно включен клевер 1 г.п., который значительно превосходит люпин по накоплению биологического азота в почве. Анализ полученных результатов показал, что в среднем за 2009-2010 гг. при возделывании озимой тритикале после клевера 1 г.п. по вспашке с использованием оптимальных доз азотных удобрений чистый доход и рентабельность были, соответственно, на 40,14-40,90 тыс. руб./га и 2,3% выше, а себестоимость производства зерна на 5,60-5,61 тыс. руб./т меньше по сравнению с вариантами, где эту культуру размещали в севообороте после люпина узколистного.

При использовании технологии прямого посева основные показатели экономической эффективности возделывания озимой тритикале при выращивании после люпина узколистного в результате снижения производственных затрат были выше, чем при традиционной технологии, основанной на вспашке. В среднем за 2008-2010 гг. чистый доход увеличивался в варианте с оптимальной дозой азота на 82,37 тыс. руб./га, рентабельность – на 7,0%, себестоимость зерна снижалась на 13,16 тыс. руб./т. При возделывании озимой тритикале после крестоцветного и зернового предшественников преимущество по указанным выше экономическим показателям также имел прямой посев, однако раз-

Таблица 2 – Экономическая эффективность возделывания озимой тритикале

Предшес-твенник	Внесение минеральных удобрений, кг/га д.в.	Урожайность, ц/га	Стоимость продукции тыс. руб./га	Производственные затраты тыс. руб./га	Чистый доход, тыс. руб./га	Рентабельность, %	Себестоимость, тыс. руб./т
<i>Вспашка (среднее, 2008-2010 гг.)</i>							
Яровой рапс	P ₆₀ K ₁₂₀ - фон	59,7	1595,78	1447,96	147,82	10,2	242,54
	Фон +N ₆₀	66,1	1766,85	1602,68	164,17	10,3	242,47
	Фон + N ₆₀₊₂₀	70,4	1881,79	1678,41	203,38	12,1	238,41
	Фон + N ₆₀₊₄₀	71,5	1911,19	1717,11	194,08	11,3	240,16
	Фон + N ₆₀₊₆₀	72,0	1924,56	1753,26	171,30	9,8	243,51
	Фон +N ₆₀₊₆₀₊₂₀	71,5	1911,19	1808,56	102,63	5,7	252,95
Овес	P ₆₀ K ₁₂₀ - фон	59,5	1590,44	1447,11	143,33	9,9	243,22
	Фон +N ₆₀	66,9	1788,24	1606,08	182,16	11,4	240,08
	Фон + N ₆₀₊₂₀	68,4	1828,33	1669,89	158,44	9,5	244,14
	Фон + N ₆₀₊₄₀	70,3	1879,12	1712,01	167,11	9,8	243,53
	Фон + N ₆₀₊₆₀	71,1	1900,50	1749,43	151,07	8,6	246,06
	Фон +N ₆₀₊₆₀₊₂₀	71,9	1921,89	1810,25	111,64	6,2	251,78
Люпин узколистный	P ₆₀ K ₁₂₀ - фон	61,9	1654,59	1457,32	197,27	13,5	235,44
	Фон +N ₆₀	70,0	1871,10	1619,28	251,82	15,6	231,33
	Фон + N ₆₀₊₂₀	73,0	1951,29	1689,48	261,81	15,5	231,44
	Фон + N ₆₀₊₄₀	71,6	1913,87	1717,54	196,33	11,4	239,88
	Фон + N ₆₀₊₆₀	71,8	1919,21	1752,41	166,80	9,5	244,07
	Фон +N ₆₀₊₆₀₊₂₀	72,3	1932,58	1811,96	120,62	6,7	250,62
<i>Вспашка (среднее, 2009-2010 гг.)</i>							
Люпин узколистный	P ₆₀ K ₁₂₀ - фон	54,4	1454,11	1425,39	28,72	2,0	262,02
	Фон +N ₆₀	60,6	1619,84	1579,25	40,59	2,6	260,61
	Фон + N ₆₀₊₂₀	63,6	1700,03	1649,45	50,58	3,1	259,35
	Фон + N ₆₀₊₄₀	65,2	1742,79	1690,29	52,50	3,1	259,25
	Фон + N ₆₀₊₆₀	66,0	1764,18	1727,71	36,47	2,1	261,78
	Фон +N ₆₀₊₆₀₊₂₀	66,1	1766,85	1785,56	-18,71	-1,1	270,13
Клевер 1 Г.П.	P ₆₀ K ₁₂₀ - фон	55,7	1488,86	1430,92	57,94	4,1	256,90
	Фон +N ₆₀	62,3	1665,28	1586,49	78,79	5,0	254,66
	Фон + N ₆₀₊₂₀	64,9	1734,78	1654,98	79,80	4,8	255,01
	Фон + N ₆₀₊₄₀	66,9	1788,24	1697,52	90,72	5,4	253,74
	Фон + N ₆₀₊₆₀	68,4	1828,33	1737,93	93,40	5,4	253,65
	Фон +N ₆₀₊₆₀₊₂₀	68,7	1836,35	1796,63	39,72	2,2	261,52
<i>Прямой посев (среднее, 2008-2010 гг.)</i>							
Яровой рапс	P ₆₀ K ₁₂₀ - фон	54,9	1467,48	1284,22	183,26	14,3	233,92
	Фон +N ₆₀	61,1	1633,20	1436,09	197,11	13,7	235,04
	Фон + N ₆₀₊₂₀	64,7	1729,43	1508,84	220,59	14,6	233,21
	Фон + N ₆₀₊₄₀	66,2	1769,53	1549,25	220,28	14,2	234,03
	Фон + N ₆₀₊₆₀	68,6	1833,68	1593,49	240,19	15,1	232,29
	Фон +N ₆₀₊₆₀₊₂₀	68,6	1833,68	1650,91	182,77	11,1	240,66
Овес	P ₆₀ K ₁₂₀ - фон	54,2	1448,77	1281,24	167,53	13,1	236,40
	Фон +N ₆₀	63,2	1689,34	1445,03	244,31	16,9	228,65
	Фон + N ₆₀₊₂₀	65,5	1750,82	1512,25	238,57	15,8	230,88
	Фон + N ₆₀₊₄₀	67,3	1798,93	1553,94	244,99	15,8	230,90
	Фон + N ₆₀₊₆₀	68,1	1820,31	1591,37	228,94	14,4	233,69
	Фон +N ₆₀₊₆₀₊₂₀	68,8	1839,02	1651,76	187,26	11,3	240,09

Окончание таблицы 2

Предшес-твеник	Внесение минеральных удобрений, кг/га д.в.	Урожайность, ц/га	Стоимость продукции тыс. руб./га	Производственные затраты тыс. руб./га	Чистый доход, тыс. руб./га	Рентабельность, %	Себестоимость, тыс. руб./т
Люпин узколистный	P ₆₀ K ₁₂₀ - фон	57,3	1531,63	1294,45	237,18	18,3	225,91
	Фон +N ₆₀	66,8	1785,56	1460,36	325,20	22,3	218,62
	Фон + N ₆₀₊₂₀	70,2	1876,45	1532,27	344,18	22,5	218,28
	Фон + N ₆₀₊₄₀	69,4	1855,06	1562,88	292,18	18,7	225,20
	Фон + N ₆₀₊₆₀	69,6	1860,41	1597,75	262,66	16,4	229,57
	Фон +N ₆₀₊₆₀₊₂₀	70,5	1884,47	1659,00	225,47	13,6	235,32
Прямой посев (среднее за 2009-2010 гг.)							
Люпин узколистный	P ₆₀ K ₁₂₀ - фон	49,1	1312,44	1259,53	52,91	4,2	256,53
	Фон +N ₆₀	56,0	1496,88	1414,37	82,51	5,8	252,57
	Фон + N ₆₀₊₂₀	58,7	1569,05	1483,29	85,76	5,8	252,69
	Фон + N ₆₀₊₄₀	59,4	1587,76	1520,29	67,47	4,4	255,95
	Фон + N ₆₀₊₆₀	60,4	1614,49	1558,57	55,92	3,6	258,05
	Фон +N ₆₀₊₆₀₊₂₀	61,5	1643,89	1620,67	23,22	1,4	263,53
Клевер 1 г.п.	P ₆₀ K ₁₂₀ - фон	50,1	1339,17	1263,79	75,38	6,0	252,26
	Фон +N ₆₀	56,8	1518,26	1417,77	100,49	7,1	249,61
	Фон + N ₆₀₊₂₀	60,3	1611,82	1490,10	121,72	8,2	247,12
	Фон + N ₆₀₊₄₀	62,0	1657,26	1531,36	125,90	8,2	247,00
	Фон + N ₆₀₊₆₀	65,0	1737,45	1578,15	159,30	10,1	242,80
	Фон +N ₆₀₊₆₀₊₂₀	64,5	1724,09	1633,45	90,64	5,6	253,25

личия со вспашкой в этих вариантах по чистому доходу не превышали 36,81-62,83 тыс. руб./га, рентабельности – 3,0-4,4%, а себестоимости зерна – 6,12-9,18 тыс. руб./т. Такая закономерность объясняется тем, что для формирования оптимального уровня урожайности озимой тритикале после крестоцветного и зернового предшественников требовалось применять более высокие дозы азота по сравнению с вариантами, где эту культуру размещали после зернобобового предшественника.

Анализируя результаты, полученные в 2009-2010 гг., можно заключить, что и при технологии прямого посева клевер 1 г.п., используемый в качестве предшественника озимой тритикале, имел преимущество перед таким предшественником, как люпин узколистный. При размещении этой культуры после клевера чистый доход и рентабельность при оптимальных дозах азотных удобрений были на 73,54 тыс. руб./га и 4,3% выше, а себестоимость зерна на 9,89 тыс. руб./т ниже по сравнению с использованием в качестве предшественника люпина узколистного.

Из вышеизложенного следует, что на высокоокультуренной плодородной легкосуглинистой почве при соблюдении необходимых технологических требований прямой посев озимой тритикале в необработанную почву после предшественников, возделываемых по вспашке, является перспективным в качестве одного из элементов комбинированной обработки почвы в севообороте.

Выводы

1. На высокоокультуренной плодородной легкосуглинистой почве при возделывании озимой тритикале по традиционной технологии, основанной на вспашке, и размещении этой культуры в севообороте после люпина узколистного, рапса ярового и овса, в среднем за 2008-2010 гг. наибольший чистый доход (261,81 тыс. руб./га) обеспечил зернобобовый предшественник. Рентабельность производства зер-

на на фоне оптимальной дозы азота составила 15,5%, себестоимость – 231,44 тыс. руб./т. При выращивании озимой тритикале после крестоцветного и зернового предшественников чистый доход по сравнению с зернобобовым предшественником уменьшился на 58,43-79,65 тыс. руб./га, рентабельность снизилась на 3,4-4,1%, а себестоимость зерна увеличилась на 6,97-11,03 тыс. руб./т.

2. Сравнительная оценка таких предшественников озимой тритикале, как люпин узколистный и клевер 1 г.п., показала, что последний является более благоприятным. При его использовании на фоне отвальной вспашки и оптимальной дозы азота чистый доход и рентабельность в среднем за 2009-2010 гг. были на 40,90 тыс. руб./га и 2,3% выше, а себестоимость производства зерна на 5,61 тыс. руб./т ниже, чем при выращивании тритикале после люпина узколистного.

3. Технология прямого посева озимой тритикале в результате значительно меньших производственных затрат обеспечила получение более высокого чистого дохода по сравнению с традиционной технологией, основанной на вспашке. Разница между сравниваемыми технологиями по этому показателю на фоне оптимальных доз азотных удобрений составила в среднем за 2008-2010 гг. после зернобобового предшественника 82,37 тыс. руб./га, а после зернового и крестоцветного – 62,83 и 36,81 тыс. руб./га, по показателю рентабельности – 7,0, 4,4 и 3,0%, по себестоимости производства зерна – 13,16, 9,18 и 6,12 тыс. руб./т, соответственно.

4. Наибольший эффект прямой посев озимой тритикале обеспечил при возделывании этой культуры после клевера 1 г.п. Чистый доход в этом случае, в среднем за 2009-2010 гг., был выше на 73,54 тыс. руб./га, рентабельность – на 4,3%, а себестоимость на 9,89 тыс. руб./т ниже по сравнению с вариантом, где эту культуру возделывали с использованием технологии прямого посева после люпина узколистного, уступающего клеверу 1 г.п. по накоплению в почве биологического азота.

- Литература**
- Аллен, Х.П. Прямой посев и минимальная обработка почвы / Х.П. Аллен. - Москва, 1985. – 207 с.
 - Бобрик, И.Е. Зависимость урожайности зерна озимого тритикале от предшественников, способов обработки почвы и использования азотных удобрений/ И.Е. Бобрик, Ф.Н. Леонов, Л.А. Булавин // Земледелие и селекция в Беларуси: сб. науч. тр. / редкол.: Ф.И. Привалов (глав. ред.) [и др.]; НАН Беларусь, Науч.-практ. центр НАН Беларусь по земледелию. - Минск: УП «ИВЦ Минфина», 2010. - Вып.46. - С. 3-12.
 - Обработка почвы в ресурсосберегающем природоохранном земледелии: аналитический обзор / Л.А. Булавин [и др.]; РУП «Научно-практический центр НАН Беларусь по земледелию». - Жодино, 2009. – 30 с.
 - Испытания сельскохозяйственной техники. Методы экономической оценки. Порядок определения показателей: ТКП 151-2008. – Введ. 17.11.2008. – Минск: Минсельхозпрод, Белорус. машиноиспытательная станция, 2008. – 15 с.
 - Кадыров, М.А. К вопросу о минимизации обработки почвы в Беларуси / М.А. Кадыров // Наше сельское хозяйство. – 2010. - №3. – С. 4-8.
 - Найденов, А. Обработка почвы: найти золотую середину / А. Найденов, В. Терещенко, Н. Бардак // Главный агроном. – 2008. – №7. – С. 11-42.
 - Черкасов, Г.Н. Комбинированные системы основной обработки наиболее эффективны и обоснованы / Г.Н. Черкасов, И.Г. Пыхтин // Земледелие. – 2006. – №6. – С. 20-22.

УДК 633. 2/3 : 631.559

ПРОДУКТИВНОСТЬ ТРАВОСМЕСЕЙ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ВИДОВОГО СОСТАВА МНОГОЛЕТНИХ КУЛЬТУР

Н.П. Лукашевич, доктор с.-х. наук, В.А. Емелин, С.Н. Янчик, кандидаты с.-х. наук,

В.Ф. Ковганов, ассистент

Витебская государственная академия ветеринарной медицины

В статье приведены результаты сравнительной оценки продуктивности бобово-злаковых травосмесей с участием овсянично-райгросового гибрида, а также простых и сложных традиционных травосмесей. Установлено, что травосмеси с овсянично-райгросовым гибридом в составе 2, 3 и 4 видов трав по продуктивности были на уровне или выше, чем двухкомпонентные травосмеси: райграс пастбищный и клевер ползучий, тимофеевка луговая и клевер луговой. In article results of researches of comparative

productivity of green weight and efficiency of bobovo-cereal grassy mixtures with participation ovsjanichno-ryegrass a hybrid in comparison with simple and difficult variants of traditional grassy mixtures are resulted. It is established, that grassy mixes with ovsjanichno-ryegrass a hybrid in structure 2, of 3 and 4 kinds of grasses on productivity of green weight and efficiency were up to standard or above, than simple grass mixtures: ryegrass pasturable and a clover creeping, timothy meadow and a clover meadow.

Введение

Многолетние бобовые и злаковые травы, возделываемые в травосмесях, по хозяйственному значению имеют преимущество перед одновидовыми посевами. Поэтому на их основе чаще всего планируется кормовая база, формируется конвейерное производство кормов, создаются пастбища и сенокосы. Травостой из бобовых и злаковых трав повышает продуктивность посевов и протеиновую питательность корма, обеспечивает оптимальное соотношение между протеином и углеводами.

Большинство сельскохозяйственных предприятий Витебской области имеет низкую продуктивность многолетних трав. Причинами этого являются: дефицит семян бобовых трав, недостаточные дозы вносимых удобрений, малый ассортимент и несовершенство видового состава травостоя, нерациональное использование кормовых угодий, что ведет к преждевременному выпадению из травостоя наиболее ценных видов трав и, как следствие, к снижению их продуктивности. Для обеспечения устойчивого и равномерного поступления корма в виде зеленой массы или сырья для заготовки кормов необходимо учитывать видовой состав многолетних трав, возделываемых в смешанных посевах, биологию современных сортов. При этом следует обращать внимание на хозяйственные достоинства вида, такие как урожай зеленой массы и ее качественный состав.

В последние годы довольно широкое распространение получил овсянично-райгросовый гибрид (фестулополум), изучение продуктивности которого в травосмеси с бобовыми и другими злаковыми травами может иметь большое практическое значение для производства кормов в Витебской области и способствовать широкому внедрению в производственные посевы.

Фестулополум – это вид многолетней злаковой травы, полученный путем межродового скрещивания овсяницы луговой или овсяницы тростниковой и райграса пастбищного или многоукосного с использованием экспериментальной полиплоидии [2]. Фестулополум приобретает от овсяниц таких качества, как холодаустойчивость, засухоустойчивость и выносливость к болезням, а от райграса – способность к

быстрому отрастанию, повышенное содержание белка, сахара и переваримость органических веществ.

Новые сорта фестулополума райгросового морфотипа способны формировать на связнозуплесченых почвах урожай сухого вещества на уровне 65-70 ц/га и обеспечить сбор сырого белка до 11,5-14,5 ц/га. Фестулополум овсяничного морфотипа обеспечивает выход 96-108 ц/га сухого вещества и 16,0-18,0 ц/га сырого белка. Темпы отрастания и накопления сухих веществ у сортов фестулополума, созданных с участием райграса многоукосного, значительно выше, чем у сортов, созданных с участием райграса пастбищного. Анализ результатов научных исследований, проведенных в последние годы, показал, что посевы новых сортов фестулополума с быстрыми темпами роста, высоким качеством корма и зимостойкостью обеспечивают продуктивное долголетие (5 и более лет) [1].

Методика проведения исследований

Целью исследований являлось проведение сравнительной оценки продуктивности многолетних бобовых и злаковых трав в простых и сложных агроценозах. Особое внимание было уделено выявлению особенностей формирования урожая зеленой массы и продуктивности бобовых и злаковых трав в травосмесях с включением овсянично-райгросового гибрида. Исследования проводили в 2005-2009 гг. в поле севооборота РУП «Витебский зональный институт сельского хозяйства НАН Беларусь». Почва опытного участка дерново-подзолистая среднесуглинистая, подстилаемая моренным суглинком. Предшественник – звено севооборота: картофель – зерновые. Агрохимическая характеристика пахотного горизонта: pH (KCl) – 5,8, содержание гумуса - 2,0%, подвижного фосфора - 200 мг и калия – 180 мг/кг почвы. Площадь делянок - 45 м². Расположение делянок систематическое со смещением вариантов. Объектом исследования являлись травосмеси посевов многолетних трав, в составе которых использовались сорта: клевера лугового Маро, клевера ползучего - Волат, тимофеевки луговой - Волна, овсяницы луговой – Зорка, мятыника лугового - Данго, овсянично-райгросового гибрида – Ярославский. Учет зеленой массы проводили при наступлении укосной спелости

Таблица 1 - Урожай зеленой массы бобово-злаковых травосмесей

Вариант	Урожай зеленой массы, ц/га						
	2005 г.	2006 г.	2007 г.	2008 г.	2009 г.	средний за 2006-2009 гг.	суммарный за 4 года
1. Тимофеевка луговая + клевер луговой	67,6	536,1	528,0	364,2	197,8	406,5	1626,1
2. Райграс пастищный + клевер ползучий	85,6	412,2	347,1	324,8	318,2	350,6	1402,3
3. Овсяично-райграсовый гибрид + клевер луговой	47,6	448,0	340,0	384,0	315,5	371,9	1487,5
4. Овсяично-райграсовый гибрид + клевер ползучий	62,0	584,2	377,6	336,6	300,7	399,8	1599,1
5. Тимофеевка луговая + овсяница луговая + клевер луговой + ежа сборная	83,4	456,0	510,2	410,8	314,8	422,9	1691,8
6. Овсяично-райграсовый гибрид + клевер ползучий + райграс пастищный	79,8	580,5	383,3	337,8	309,1	402,7	1610,7
7. Овсяично-райграсовый гибрид + райграс пастищный + тимофеевка луговая + клевер ползучий	79,4	548,0	504,9	382,9	291,2	431,8	1727,0
8. Тимофеевка луговая + овсяница луговая + мятыник луговой + клевер луговой + клевер ползучий	52,4	476,4	557,5	421,0	355,0	452,5	1809,9
HCP ₀₅		38,8	27,9	31,1	25,6		

многолетних трав сплошным методом. Обработку почвы экспериментального участка, посев и уход за посевами проводили в соответствии с требованиями отраслевых регламентов возделывания многолетних трав.

Результаты исследований и их обсуждение

Многолетние травы в кормопроизводстве Республики Беларусь являются основным источником корма при производстве молока и говядины. Бобовые культуры являются источником белка, а злаковые получили широкое распространение благодаря своей высокой приспособляемости к условиям произрастания.

В наших исследованиях урожай зеленой массы в первый год жизни был невысоким и находился в пределах 52,4-85,6 ц/га. В последующие годы многолетние травы хорошо отрастали, что способствовало получению за вегетационный период в условиях Витебской области двух укосов. Оптимальным сочетанием по обеспеченности влагой и теплом во время вегетации растений характеризовался 2007 г., что способствовало получению трех укосов во всех вариантах опыта.

На второй год жизни урожай зеленой массы в травосмесях возрос более чем в 7 раз и находился на уровне 412,2-580,5 ц/га (таблица 1). Наиболее распространенная в производственных посевах травосмесь тимофеевки луговой и клевера лугового показала самую высокую урожайность в первые два года пользования (536,1-528,0 ц/га), на четвертый год урожайность снизилась до 197,8 ц/га. Оценка

продуктивного долголетия изучаемых ценозов показала, что урожай зеленой массы этой бинарной смеси составил за 4 года 1626,1 ц/га.

Райграс пастищный и клевер ползучий относятся к группе низовых пастищных трав, поэтому травосмесь по отношению к другим вариантам полевого опыта была менее урожайной как в первый год пользования (412,2 ц/га зеленой массы), так и по суммарному урожаю за 4 года пользования (1402,3 ц/га зеленой массы).

Травосмеси с участием овсяично-райграсового гибрида за годы исследования формировали в среднем 371,9-431,8 ц/га зеленой массы. Следует отметить, что травосмесь из четырех видов трав (овсяично-райграсовый гибрид + райграс пастищный + тимофеевка луговая + клевер ползучий) была более урожайной. За четыре года выход зеленой массы составил 1727,0 ц/га, что на 16% выше по сравнению с вариантом из двух видов трав (овсяично-райграсовый гибрид + клевер луговой).

Многолетние исследования показали, что травосмесь, состоящая из клевера лугового, клевера ползучего, тимофеевки луговой, овсяницы луговой и мятыника лугового, обеспечила сбор зеленой массы за четыре года пользования 1809,9 ц/га. Урожай зеленой массы этой травосмеси в 1 год пользования составил 476,4 ц/га, 2 – 557,5, 3 – 421,0 и 4 год пользования – 355,0 ц/га. На четвертый год пользования урожайность пятикомпонентной травосмеси была выше на 12,0-79,0% в сравнении с другими вариантами. В среднем за годы изучения пятикомпонентная травосмесь по урожай-

Таблица 2 - Продуктивность бобово-злаковых травосмесей

Вариант	Выход с 1 га			
	сухого вещества, ц	обменной энергии, ГДж	сырого протеина, ц	каротина, ц
1. Тимофеевка луговая + клевер луговой	62,6	67,5	8,13	1,37
2. Райграс пастищный + клевер ползучий	45,6	51,2	8,06	0,83
3. Овсяично-райграсовый гибрид + клевер луговой	78,1	88,1	5,58	0,78
4. Овсяично-райграсовый гибрид + клевер ползучий	60,0	62,4	6,39	1,40
5. Тимофеевка луговая + овсяница луговая + клевер луговой + ежа сборная	68,9	78,2	10,14	1,46
6. Овсяично-райграсовый гибрид + клевер ползучий + райграс пастищный	66,4	75,7	8,21	1,12
7. Овсяично-райграсовый гибрид + райграс пастищный + тимофеевка луговая + клевер ползучий	60,5	56,1	9,07	1,25
8. Тимофеевка луговая + овсяница луговая + мятыник луговой + клевер луговой + клевер ползучий	94,1	107,2	13,26	1,94

ности (452,5 ц/га) превосходила все остальные варианты опыта.

Анализ результатов исследований показал, что 2-, 3- и 4-компонентные травосмеси с участием овсяично-райгравового гибрида по урожаю зеленой массы были на уровне простой травосмеси сенокосного использования (тимофеевка луговая + клевер луговой) и превышали смесь пастбищного использования (райграс пастбищный + клевер ползучий). Следует отметить, что урожай надземной биомассы на 4 год пользования снижался во всех вариантах и составил 197,8-355,0 ц/га. По сумме урожаев, полученных за 4 года пользования, многокомпонентные смеси имели явное преимущество по сравнению с бинарными.

Наибольший выход сухого вещества, обменной энергии, сырого протеина и каротина с одного гектара обеспечила многокомпонентная бобово-злаковая травосмесь, состоящая из клевера лугового, клевера ползучего, тимофеевки луговой, овсяницы луговой и мяты луговой. Сбор сухого вещества составил 94,1 ц/га, сырого протеина – 13,26, каротина – 1,94 ц/га и обменной энергии – 107,2 ГДж/га. Травосмесь, состоящая из пастбищных (клевер ползучий, мяты луговой) и сенокосно-пастбищных трав (клевер луговой, тимофеевка луговая, овсяница луговая), обеспечила выход обменной энергии в 1,5 раза больше, чем травосмесь тимофеевки луговой и клевера лугового.

Простая травосмесь, состоящая из овсяично-райгравового гибрида и клевера лугового, была продуктивнее по выходу сухого вещества (78,1 ц/га) и обменной энергии (88,1 ГДж/га), чем традиционные травосмеси (тимофеевка луговая + клевер луговой и райграс пастбищный + клевер ползучий) и травосмеси других вариантов с его участием. Наибольший сбор сырого протеина (9,07 ц/га) получен в посе-

вах овсяично-райгравового гибрида в смеси с райграсом пастбищным, тимофеевкой луговой и клевером ползучим. Высокий выход каротина отмечался во всех изучаемых вариантах, несколько меньший – во втором и третьем вариантах опыта (0,83 и 0,78 ц/га, соответственно).

Травосмеси с участием овсяично-райгравового гибрида в составе 2, 3 и 4 видов бобовых и злаковых трав обеспечили выход сухого вещества 60,0-78,1 ц/га, обменной энергии – 56,1-88,1 ГДж/га, сырого протеина – 5,58-9,07 ц/га.

Выводы

На дерново-подзолистых среднесуглинистых почвах Витебской области посевы многолетних трав с включением овсяично-райгравового гибрида по продуктивности имели преимущество в сравнении с простыми травосмесями. Возделывание овсяично-райгравового гибрида в смеси с бобовыми и злаковыми травами повышало продуктивную устойчивость травостоя без снижения урожая зеленой массы на четвертый год пользования. Травосмесь, состоящая из двух бобовых (клевер луговой, клевер ползучий) и трех злаковых культур (тимофеевка луговая, овсяница луговая, мяты луговой), являлась наиболее продуктивной по урожайности и выходу основных питательных веществ с гектара.

Литература

1. Продуктивность различных морфотипов фестуолиума при пастбищном использовании травостоеев /П.П. Васько [и др.] // Земляробства і ахова раслін. – 2010. – № 4. – С. 18–20.

2. Шишлова, А. М. Влияние 4-амино-4,5,6-трихлорпиколиновой кислоты на морфогенез в условиях *in vitro* и fertильность растений при создании межродовых овсянице-райгравовых (*Festololium*) гибридов /А.М. Шишлова, П.П. Васько, М.П. Шишлова // Материалы 3 междунар. науч. конф. «Регуляция роста, развития и продуктивности растений» г. Минск, 8-10 октября, 2003 / НАН Беларусь, Ин-т экспериментальной ботаники. – Минск, 2003. – С. 134.

УДК 633.14"324":631.816.2:631.84:631.81.095.337(476)

ВЛИЯНИЕ НЕКОРНЕВЫХ ПОДКОРМОК КАС И РЕГУЛЯТОРА РОСТА МОДДУС НА УРОЖАЙНОСТЬ И КАЧЕСТВО ОЗИМОЙ РЖИ

А.Р. Цыганов, академик НАН Беларусь, Президиум Национальной академии наук Беларусь
А.С. Мастеров, кандидат с.-х. наук, Л.-П. Штотц, соискатель
Белорусская государственная сельскохозяйственная академия

Основой возделывания сельскохозяйственных культур по интенсивной технологии является применение комплекса воздействий в течение всей вегетации на растение. В этом комплексе важнейшее место принадлежит эффективному использованию минеральных удобрений и регуляторов роста.

A basis of cultivation of agricultural crops on intensive technology is application of a complex of influences in a current of all vegetation on a plant. In this complex the major place belongs to an effective utilisation of mineral fertilizers, regulators of growth.

Введение

Современные технологии получения урожаев сельскохозяйственных культур предусматривают создание оптимальных условий питания растений, водного и воздушного режимов, надежной защиты растений от болезней, вредителей и сорняков. Азоту принадлежит ведущая роль среди факторов, оказывающих влияние на урожайность и качество озимых зерновых культур, а дробное внесение азотных удобрений позволяет снижать их дозы, получать более высокие урожаи с высоким качеством при значительном снижении антропогенной нагрузки на поле [1,4,5]. Одним из резервов повышения урожайности и улучшения качества продукции растениеводства является использование регуляторов роста растений – природных и синтетических низкомолекулярных веществ, инициирующих при малых концентрациях существенные изменения жизнедеятельности растений [2,3,6].

Методика исследований

Целью исследований было установление оптимальных доз и способов внесения азотных удобрений, влияния регулятора роста моддус, КЭ на урожайность и качество зерна озимой ржи в условиях ИЧУСП «Штотц АгроСервис» на дерново-подзолистой легкосуглинистой почве. Почва опытного участка имела близкую к нейтральной реакцию среды, среднее содержание гумуса, повышенную обеспеченность подвижными формами фосфора и среднюю – калия. Предшественником озимой ржи была горохово-овсяная смесь. Опытная площадь делянки при выращивании ржи гибрида F₁ Аскари составляла 54 м², учетная – 36 м², повторность четырехкратная. В опытах применяли азотные удобрения в форме карбамида (46% N) и КАС (30% N), фосфорные – двойного суперфосфата (46% P₂O₅), калийные – хлористого калия (60%

Таблица 1 - Влияние азотных удобрений и регулятора роста на урожайность озимой ржи

Вариант	Урожай зерна, ц/га				Прибавка к контролю, ц/га
	2006 г.	2007 г.	2008 г.	среднее	
1. Без удобрений (контроль)	64,0	49,3	57,9	57,1	-
2. N ₃₀ P ₆₀ K ₉₀	78,9	64,1	75,6	72,9	+15,8
3. N ₃₀ P ₆₀ K ₉₀ + N ₅₀	85,2	70,2	83,7	79,7	+22,6
4. N ₃₀ P ₆₀ K ₉₀ + N ₃₀ + N ₂₀ KAC	89,7	73,3	87,7	83,6	+26,5
5. N ₃₀ P ₆₀ K ₉₀ + N ₂₀ + N ₂₀ KAC + N ₁₀ KAC	87,9	73,0	88,1	83,0	+25,9
6. N ₃₀ P ₆₀ K ₉₀ + N ₅₀ + моддус, КЭ	89,2	71,9	82,2	81,1	+24,0
HCP ₀₅	1,7	1,2	1,4		

K₂O). Растения озимой ржи обрабатывали КАС в фазах выхода в трубку и колошения, а моддусом, КЭ - в фазе выхода в трубку в норме расхода 0,3 л/га с 200 л/га воды.

Моддус, КЭ – регулятор роста растений для предупреждения полегания зерновых культур и рапса. В опытах применяли моддус, КЭ производства «Сингента Кроп Протекшн АГ», Швейцария [7].

Результаты исследований и их обсуждение

Урожайность озимой ржи без внесения удобрений в среднем за три года составила 57,1 ц/га (таблица 1). Внесение минеральных удобрений перед посевом в дозе N₃₀P₆₀K₉₀ дало прибавку урожая зерна в 15,8 ц/га. Азотная подкормка с возобновлением вегетации N₅₀ увеличила в среднем за 2006–2008 гг. урожай на 6,8 ц/га. Перенос части азотной подкормки во второе внесение (N₃₀+N₂₀) в виде КАС по сравнению с третьим вариантом увеличил прибавку урожая зерна озимой ржи в среднем на 3,9 ц/га. Дальнейшее дробление азотной подкормки (N₂₀+N₂₀KAC+N₁₀KAC) и перенос ее части в конец цветения культуры не способствовали повышению урожайности озимой ржи.

Применение регулятора роста моддус на фоне N₃₀P₆₀K₉₀ + N₅₀ повысило урожайность в среднем за три года на 1,4 ц/га зерна: в 2006 г. – на 4,0 ц/га, в 2007 – на 1,7 ц/га. Однако в 2008 г. прибавки урожая от моддуса не было.

В исследованиях с озимой рожью определяли такие показатели качества зерна, как масса 1000 зерен, содержание сырого белка, выход сырого белка с гектара, содержание крахмала (таблица 2).

Масса 1000 зерен в варианте без внесения удобрений была на уровне 48,1 г. Средние показатели за три года по вариантам с внесением азотных удобрений и моддуса различались незначительно - от 49,0 г в варианте с двойной подкормкой КАС до 49,9 г в варианте с подкормкой N₅₀ с возобновлением вегетации на фоне N₃₀P₆₀K₉₀. Обработка регулятором роста моддус незначительно повышала массу 1000 зерен.

Использование азотных подкормок и регулятора роста моддус привело к увеличению содержания сырого белка в зерне озимой ржи. Наиболее высоким содержание сырого белка было при дробном внесении азотных удобрений (с возобновлением вегетации - N₂₀, в фазе выхода в трубку -

N₂₀KAC и в колошение - N₁₀KAC), равное 12,7%, а выход сырого белка с 1 га увеличился на 1,3 ц.

По накоплению в зерне крахмала озимая рожь в среднем близка к пшенице, превышает ячмень, но уступает овсу и кукурузе. Некорневые подкормки азотными удобрениями повышали содержание крахмала на 0,8–1,7%. Регулятор роста моддус, КЭ существенного влияния на содержание крахмала не оказали.

Заключение

Таким образом, на основании полевых и лабораторных исследований можно сделать вывод, что на дерново-подзолистой легкосуглинистой почве центральной части Республики Беларусь в среднем за 2006–2008 гг. максимальная урожайность озимой ржи достигала при внесении N₃₀P₆₀K₉₀ + N₃₀ + N₂₀KAC. Дробная подкормка азотными удобрениями на фоне N₃₀P₆₀K₉₀ в три приема (N₂₀ с возобновлением вегетации + N₂₀ KAC в фазе выхода в трубку + N₁₀KAC в фазе колошения) не способствовала повышению урожая зерна, но увеличивала содержание белка на 1,3%, а сбор - на 1,3 ц/га. При применении моддуса, КЭ на фоне N₃₀P₆₀K₉₀ + N₅₀ урожайность озимой ржи возрастила в среднем за три года на 1,4 ц/га зерна. Регулятор роста существенного влияния на качество зерна озимой ржи не оказал.

Литература

- Голуб, И.А. Влияние азотных удобрений на динамику формирования урожайности озимых / И. А. Голуб // Зерновые культуры. – 1996. – №2. – С. 17–18.
- Деева, В.П. Регуляторы роста и урожай / В.П. Деева, З.И. Шелег. - Минск: Наука и техника, 1985. – 64 с.
- Кудеярова, Г.Р. Гормоны и минеральное питание / Г.Р. Кудеярова, И.Ю. Усманов // Физиология и биохимия культурных растений. – 1991. – Т.23. – №3. – С. 232–244.
- Кукрещ, С.П. Эффективность жидких комплексных и азотных удобрений при различных способах внесения под озимую рожь / С.П. Кукрещ, С.Ф. Шекунова, Л.И. Жуйко // Резервы повышения плодородия почв и эффективности удобрений: сб. науч. тр. БСХА. – Гродно, 1990. – С. 54–56.
- Сороко, В.И. Влияние форм азотных удобрений и ингибитора нитрификации АТГ на азотный режим дерново-подзолистых легкосуглинистых почв и продуктивность сельскохозяйственных культур / В.И. Сороко, Н.Н. Семененко, Л.И. Волосевич // Почвоведение и агрохимия: сб. науч. тр. БелНИИПА. – Вып.28. – Минск, 1993. – С.132.
- Цыганов, А.Р. Эффективность комплексного применения удобрений и новых регуляторов роста при возделывании яровых культур / А.Р. Цыганов, И.Р. Вильдфлущ, А.С. Мастеров //Наука – производство: материалы междунар. науч.-практ. конф. – Гродно, 2001. – С. 288–290.
7. <http://www.syngenta.ru/cp/products/info/?p=64/>.

Таблица 2 - Влияние азотных удобрений и регулятора роста на качество урожая озимой ржи (среднее, 2006-2008 гг.)

Вариант	Масса 1000 зерен, г	Сырой белок, %	Выход сырого белка, ц/га	Крахмал, %
1. Без удобрений (контроль)	48,1	10,0	4,9	58,7
2. N ₃₀ P ₆₀ K ₉₀	49,6	10,2	6,4	59,3
3. N ₃₀ P ₆₀ K ₉₀ + N ₅₀	49,9	11,4	7,8	60,1
4. N ₃₀ P ₆₀ K ₉₀ + N ₃₀ + N ₂₀ KAC	49,4	11,5	8,3	61,0
5. N ₃₀ P ₆₀ K ₉₀ + N ₂₀ + N ₂₀ KAC + N ₁₀ KAC	49,0	12,7	9,1	61,0
6. N ₃₀ P ₆₀ K ₉₀ + N ₅₀ + моддус, КЭ	48,8	11,4	8,0	60,2

АНВАРБЕК ЗАКИРОВИЧ ЛАТЫПОВ

(1927 – 2010 гг.)

19 ноября 2010 г. скоропостижно скончался старейший преподаватель Белорусской государственной сельскохозяйственной академии, доктор сельскохозяйственных наук, профессор Латыпов Анварбек Закирович.

Родился А.З. Латыпов 28 августа 1927 г. в г. Петропавловске (Казахстан). В 1946 г. с отличием окончил Петропавловский сельскохозяйственный техникум с присвоением квалификации «младший агроном», после чего поступил в Московскую сельскохозяйственную академию им. К.А. Тимирязева. В студенческие годы участвовал в научной работе по изучению биологии цветения и опыления зерновых культур на селекционно-генетической станции им. П.И. Лисицына. В 1951 г., окончив с отличием агрономический факультет по специальности «селекция и семеноводство» и получив квалификацию «ученый агроном», по распределению работал в ТСХА.

В мае 1952 г. поступил в аспирантуру по специальности «селекция и семеноводство» к профессору А. П. Горину. В июне 1955 г. защитил диссертацию на соискание ученой степени кандидата сельскохозяйственных наук на тему: «Разнокачественность семян овса (*Avena sativa L.*) в зависимости от условий выращивания».

После успешного завершения аспирантуры был направлен Министерством высшего образования СССР на постоянную работу в Белорусскую сельскохозяйственную академию.

С августа 1955 г. и до последних дней жизни вся педагогическая, научная, административная и общественная деятельность осуществлялась в стенах Белорусской сельскохозяйственной академии. С 1955 по 1962 г. работал ассистентом, а затем – доцентом кафедры селекции и семеноводства.

В 1957–1961 гг. по совместительству работал деканом факультета заочного обучения БСХА. В 1962 г. утвержден в должности проректора по научной работе, в которой проработал до сентября 1967 г.

С 1962 г. Латыповым А.З. были начаты широкие исследования генеративной системы видов и сортов рода *Triticum L.*. Выявлены особенности формообразования в индуцированном очаге локализации видового разнообразия пшеницы. В этот период в Беларуси начало изучение озимой мягкой, твердой и других видов пшеницы. По этой тематике под руководством А. З. Латыпова была создана научно-педагогическая школа.

С 1967 г. А. З. Латыпов после организации кафедры генетики заведовал ею более 30 лет (1967–1999 гг.). В 1975 г. он защитил диссертацию на соискание ученой степени доктора сельскохозяйственных наук на тему: «Биология цветения и опыления видов рода *Triticum L.*». В 1978 г. утвержден в ученом звании профессора по кафедре генетики.

В 1977–1983 гг. профессор А. З. Латыпов работал проректором по учебной работе БСХА. Укрепление материальной базы академии, совершенствование учебного процесса, развитие творческих способностей студентов и повышение квалификации преподавателей были основными направлениями в его деятельности.

Разработанная под руководством профессора А. З. Латыпова организационная и методическая система подготовки студентов академии к республиканским и союзовым олимпиадам по биологии оказалась очень результативной. За период с 1981 по 1991 гг. 37 студентов БСХА стали лауреатами и победителями олимпиад республиканского и всесоюзного уровня.

За годы научно-педагогической деятельности в академии профессор А. З. Латыпов подготовил 125 дипломников. Выполненные под его руководством 22 научно-исследовательские работы студентов были удостоены дипломов союзного и республиканского министерств образования.

Профессором А. З. Латыповым подготовлены 24 кандидата и два доктора наук. Его ученики успешно трудятся в БГСХА, Гродненском аграрном университете, Всероссийском институте растениеводства им. Н. И. Вавилова, Научно-практическом центре НАН Беларуси по земледелию и других учреждениях. Среди них доктор сельскохозяйственных наук И.К. Коптик – лауреат Государственной премии Республики Беларусь, автор 14 новых сортов озимой пшеницы, доктор биологических наук С.В. Лазаревич, заведующие кафедрами БГСХА доценты В. П. Моисеев (ботаники и физиологии), В. П. Круглена (биотехнологии и экологии).

А.З. Латыпов опубликовал более 200 научных и учебно-методических работ в Беларуси, России, Украине, Молдавии, Польше, Германии. Результаты научных работ докладывались на республиканских и международных конференциях.

В последние годы А.З. Латыпов руководил научной работой по созданию нового генофонда пшеницы твердой (*T. durum Desf.*), адаптированного к условиям Беларуси. Исследования проводились в сотрудничестве с НИИ и вузами Беларуси, России, Украины, Казахстана.

За заслуги в области высшего аграрного образования и в подготовке научно-педагогических кадров профессору А.З. Латыпову в 1995 г. присвоено почетное звание «Заслуженный работник образования Республики Беларусь». В 2000 г. он избран академиком Международной академии аграрного образования (МААО). А.З. Латыпов награжден орденом «Знак Почета», медалью «За доблестный труд. В ознаменование 100-летия со дня рождения В.И. Ленина», почетными грамотами Верхнего Совета БССР, Национального собрания Республики Беларусь, Совета Министров Республики Беларусь, нагрудными знаками «За отличные успехи в работе», «За успехи в НИРС» Минвуза СССР и многочисленными дипломами, почетными грамотами министерств, общественных организаций и Белорусской государственной сельскохозяйственной академии.

А.З. Латыпов избирался депутатом Горецкого городского Совета народных депутатов (1983–1990 гг.), работал членом Совета специального фонда Президента Республики Беларусь по социальной поддержке одаренных учащихся и студентов (1995–2001 гг.), являлся экспертом Государственной инспекции по испытанию и охране сортов растений.

Память об Анварбеке Закировиче как о замечательном человеке, ученом, талантливом педагоге и наставнике сохранится на долгие годы в сердцах учеников, друзей и коллег по работе.

А.П. Курдеко, А.Р. Цыганов,
П.А. Саскевич, Ф.И. Привалов,
Н.И. Гавриченко, А.А. Шелютко,
Г.И. Таранухо, С.В. Сорока, Е.В. Равков

ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ КАС С МОДИФИЦИРУЮЩИМИ ДОБАВКАМИ ПРИ ВОЗДЕЛЫВАНИИ ЯРОВОЙ ПШЕНИЦЫ НА ДЕРНОВО-ПОДЗОЛИСТОЙ ЛЕГКОСУГЛИНИСТОЙ ПОЧВЕ

А.Г. Ганусевич, младший научный сотрудник, Г.А. Гесть, кандидат с.-х. наук
Гродненский государственный аграрный университет

В статье приведен анализ влияния стандартного жидкого азотного удобрения КАС и новых форм КАС с микроэлементами и регуляторами роста растений на основные экономические показатели (чистый доход и рентабельность) возделывания яровой пшеницы сорта Рассвет на дерново-подзолистой легкосуглинистой почве. Наиболее высокий чистый доход получен при внесении азота в один прием N_{90} на фоне $P_{55}K_{120}$ в вариантах, где применялся КАС с регулятором роста растений этин (чистый доход – 470,7 тыс. руб., рентабельность – 89,7 %) и КАС с медью и регулятором роста растений гидрогумат (чистый доход – 449,8 тыс. руб., рентабельность – 83,3 %).

The article analyses the influence of liquid nitric fertilizer KAS both standard forms and new forms with microelements and plant growth regulators on the basic economic indexes (net profit and profitability) in spring wheat "Rassvet" cultivation on turf-podzol loamy soil. The highest income was received applying nitrogen at once N_{90} after $P_{55}K_{120}$ in those cases where we applied KAS with a plant growth regulator Epin (net profit – 470,7 thousand rub., profitability – 89,7 %) and KAS with copper and plant growth regulator Hydrogummat (net profit – 449,8 thousand rub., profitability – 83,3 %).

Введение

На современном этапе, в условиях дефицита финансовых и материальных ресурсов в аграрном секторе республики, ставится задача снизить затраты на производство зерна, получить максимальную отдачу от вложенных средств при условии увеличения производства и улучшения качества продукции. Это возможно при внедрении в сельскохозяйственное производство новых агротехнических приемов и постоянного совершенствования технологии возделывания той или иной культуры. Особую роль в сельскохозяйственном производстве отводится посевам зерновых культур, так как они играют решающую роль в обеспечении продовольственной безопасности страны. Ставится задача снижения энергетических и материальных затрат при возделывании зерновых культур по интенсивным технологиям и, в частности, яровой пшеницы. Снижение материальных затрат возможно за счет снижения количества обработок и совмещения нескольких агротехнических приемов, что уменьшает антропогенную нагрузку на почву и снижает повреждение посевов.

В статье представлены данные исследований по оценке экономической эффективности применения различных форм и доз жидких азотных удобрений на фосфорно-калийном фоне при возделывании яровой пшеницы сорта Рассвет. Экономические расчеты позволили определить наиболее эффективные формы жидких азотных удобрений с модифицирующими добавками, которые обеспечили бы не только самый высокий выход продукции с единицы площади, но и были менее затратными.

Методика и условия проведения исследований

Исследования по оценке экономической эффективности применения жидких азотных удобрений в зависимости от доз, форм и способов внесения (основное и дробное) проводили в 2006 г. в полевых опытах на дерново-подзолистой легкосуглинистой почве на сортоиспытательном участке УО «ГГАУ» (д. Грандичи), в 2007-2008 гг. – на производственном участке «Лапенки», УО «Путришки» Гродненского района. Площадь делянок в полевых опытах составляла 48 м² (2006 г.), 36 м² (2007 г.) и 39 м² (2008 г.), учётная площадь делянок - 35, 25 и 30 м², соответственно, повторность во все годы исследований 4-кратная.

Агрохимические показатели пахотного горизонта дерново-подзолистой легкосуглинистой почвы были следующие: pH в KCl – 6,2-6,5, подвижного P₂O₅ – 311-353 и K₂O – 303-355 мг/кг почвы (по Кирсанову), гумуса – 2,31-2,74%, при

среднем и высоком содержании подвижной меди (в 2006 г. – 2,4 мг/кг, 2007-2008 гг. – 3,7 мг/кг почвы - вытяжка 1,0 M HCl) и средней обеспеченности обменным марганцем (от 3,1 до 5,9 мг/кг почвы – вытяжка 1,0 M KCl).

В качестве минеральных удобрений при возделывании яровой пшеницы применяли КАС стандартный (ст) и КАС с добавками микроэлементов (меди, марганца или совместно меди с марганцем), регуляторов роста растений (эпин, 0,025% р. и гидрогумат, 10% в.р.) или совместно микроэлементов и регуляторов роста, аммонизированный суперфосфат, гранулированный хлористый калий. Фосфорные и калийные удобрения вносили в дозе $P_{55}K_{120}$ до посева, азотные – N_{90} (в один приём, в предпосевную культувиацию) и N_{60} (в предпосевную культувиацию) + N_{30} (в стадии первого узла). С жидкими азотными удобрениями при дозе N_{90} вносились меди с КАС с Cu₁ - 0,6 кг/га, с Cu₂ – 1,2 и с Cu₃ – 0,45 кг/га, марганца - Mn₁ – 0,3, Mn₂ – 0,6 кг/га, соответственно.

В опытах высевали среднеспелый сорт яровой пшеницы Рассвет (ГЗНИИХ), репродукция – суперэлита. С 2004 г. сорт является стандартом в госсортоиспытаниях в Республике Беларусь.

Годы проведения исследований различались погодными условиями: гидротермический коэффициент (ГТК) в среднем за вегетационный период (апрель-август) в 2006 г. составил 1,28, в 2007 г. – 1,19 (периоды вегетации характеризуются как слабозасушливые), в 2008 г. – 1,53 (вегетационный период близкий к среднемноголетнему).

Закладку и проведение полевых опытов, статистическую обработку результатов исследований проводили в соответствии с методическими указаниями по закладке полевых опытов с использованием программ дисперсионного и корреляционного анализа на ЭВМ [1].

Результаты исследований и их обсуждение

Оценку экономической эффективности новых форм жидких азотных удобрений при возделывании яровой пшеницы сорта Рассвет проводили на основании технологической карты по интенсивной технологии возделывания. При расчете стоимости удобрений учитывали стоимость единицы действующего вещества азота с учетом НДС. В таблице представлены средние показатели по экономической эффективности в период проведения исследований (2006-2008 гг.).

Урожай зерна яровой пшеницы в среднем за 3 года в вариантах с новыми формами жидких азотных удобрений на дерново-подзолистой легкосуглинистой почве составил при

Экономическая эффективность применения жидкого азотного удобрения КАС с модифицирующими добавками при возделывании яровой пшеницы (2006-2008 гг.)

Вариант	Урожайность, ц/га	Прибавка урожая к контролю, ц/га	Стоимость прибавки урожая, тыс. руб.	Затраты на применение удобрений, тыс. руб.	Чистый доход, тыс. руб.	Рентабельность, %
<i>N₉₀ (основное внесение)</i>						
Контроль без удобрений	34,1	-	-	-	-	-
N _{14,7} P ₅₅ K ₁₂₀ (аммонизированный суперфосфат – фон)	37,5	3,4	153,6	343,5	-189,9	-55,3
N ₆₀ (КАС ст) + P ₅₅ K ₁₂₀	63,1	29,0	897,1	609,9	287,2	47,1
N ₉₀ (КАС ст) + P ₅₅ K ₁₂₀	51,1	16,4	723,0	451,4	271,6	60,2
N ₉₀ КАС с Cu ₁ + P ₅₅ K ₁₂₀	51,8	17,7	780,3	486,8	293,5	60,3
N ₉₀ КАС с Cu ₂ + P ₅₅ K ₁₂₀	50,2	16,1	717,6	471,2	246,4	52,3
N ₉₀ КАС с Cu ₃ и гидрогумат + P ₅₅ K ₁₂₀	55,8	21,7	919,6	491,6	428,0	87,1
N ₉₀ КАС с Cu ₃ + Mn ₁	53,6	19,5	867,6	491,1	385,5	78,5
N ₉₀ КАС с Cu ₃ + Mn ₁ + гидрогумат + P ₅₅ K ₁₂₀	57,4	23,3	977,3	527,5	449,8	85,3
N ₉₀ КАС с эпином ₁ + P ₅₅ K ₁₂₀	57,1	23,0	995,5	524,8	470,7	89,7
N ₉₀ КАС с эпином ₂ + P ₅₅ K ₁₂₀	56,2	22,1	917,0	510,8	406,2	79,5
<i>N₆₀ (основное внесение) + N₉₀(подкормка)</i>						
N ₆₀₊₃₀ (КАС ст) + P ₅₅ K ₁₂₀ + некорневые подкормки Cu и Mn	50,1	16,0	701,5	510,5	191,0	37,4
N ₆₀₊₃₀ КАС с Cu ₂ + P ₅₅ K ₁₂₀	49,8	15,7	701,9	509,7	192,2	37,7
N ₆₀₊₃₀ КАС с Cu ₃ и гидрогумат + P ₅₅ K ₁₂₀	55,6	21,5	917,4	564,0	353,4	62,7
N ₆₀₊₃₀ КАС с Cu ₃ + Mn ₁	54,5	20,4	888,8	557,9	330,9	59,3
N ₆₀₊₃₀ КАС с Cu ₃ + Mn ₁ + гидрогумат + P ₅₅ K ₁₂₀	56,5	22,4	955,1	580,9	374,2	64,4
N ₆₀₊₃₀ КАС с эпином ₁ + P ₅₅ K ₁₂₀	56,0	21,9	929,8	570,7	359,1	62,9
N ₆₀₊₃₀ КАС с Cu ₃ + Mn ₁ + эпин ₁ + P ₅₅ K ₁₂₀	56,5	22,4	954,4	570,0	384,4	67,4
HCP ₀₅	3,5	-	-	-	-	-

основном внесении азота N₉₀ (на фоне P₅₅K₁₂₀) от 50,2 до 57,4 ц/га, при дробном (N₆₀₊₃₀) – 49,8-56,5 ц/га, в базовых вариантах (КАС стандартный) - 51,1 и 50,1 ц/га, соответственно. Прибавка урожая от минеральных удобрений при основном внесении азота по сравнению с контрольным вариантом была в пределах от 3,4 до 29,0 ц/га, а при дробном – от 15,7 до 22,4 ц/га. Стоимость прибавки урожая при первом способе внесения изменялась в зависимости от варианта от 153,6 до 995,5 тыс. рублей, а при втором способе – от 701,5 до 954,4 тыс. руб.

Стоимость затрат на получение прибавки урожая от минеральных удобрений при основном внесении азота колебалась от 343,5 до 609,9, при дробном внесении азота – от 509,7 до 580,9 тыс. руб.

При основном внесении азота только в фоновом варианте (N_{14,7}P₅₅K₁₂₀) уровень убыточности составил минус 55,3%, при внесении КАС стандартного (N₆₀₋₉₀) рентабельность составила 47,1-60,2%, в вариантах с новыми формами азотных удобрений с добавками микроэлементов и регуляторами роста растений при внесении азота в один прием – 52,3-89,7%, при внесении азота дробно – в базовом варианте – 37,4 и в вариантах с разными формами КАС – 37,7-67,4%.

Лучшими вариантами по эффективности при внесении азота в один прием (N₉₀) на фоне P₅₅K₁₂₀ оказались варианты с внесением КАС с эпином₁, где чистый доход на один гектар составил 470,7 тыс. руб., при рентабельности 89,7%,

КАС с Cu₃ и регулятором роста растений гидрогумат - 428,0 тыс. руб. и 87,1%, КАС с Cu₃ + Mn₁ и регулятором роста растений гидрогумат - 449,8 тыс. руб. и 85,3%, а при дробном внесении азота - вариант с КАС с Cu₃ + Mn₁ и регулятором роста растений эпин₁ - 384,4 тыс. руб. и 67,4%.

Выводы

1. Экономическая эффективность применения новых форм жидкого азотного удобрения КАС с микроэлементами и регуляторами роста растений на яровой пшенице, возделываемой на высококультуренной дерново-подзолистой легкосуглинистой почве в большей мере определялась способом внесения удобрений и в меньшей - составом входящих в него модифицирующих добавок.

2. Наиболее эффективно основное применение нового удобрения КАС с эпином₁ (рентабельность - 89,7%), а также с медью (0,45 кг/га), марганцем (0,3 кг/га) и гидрогуматом (рентабельность - 85,3%) в дозе N₉₀ на фоне P₅₅K₁₂₀.

3. При дробном внесении азота N₆₀₊₃₀ (в предпосевную культивацию и подкормку в стадии первого узла) экономическая эффективность удобрения снижалась. В лучшем варианте (внесение КАС с медью и регулятором роста растений эпином) рентабельность составила 67,4%.

Литература

1. Доспехов, Б.А. Методика полевого опыта /Б.А.Доспехов. – М.: Колос, 1973. – 336 с.

О ПРЕИМУЩЕСТВАХ ТЕХНОЛОГИИ ОСЕННЕГО ПРИМЕНЕНИЯ СОВРЕМЕННЫХ ГЕРБИЦИДОВ В ПОСЕВАХ ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ

Ю.Я. Спиридонос, доктор биологических наук, Н.В. Никитин, кандидат технических наук,
В.Г. Шестаков, доктор биологических наук, В.А. Абубикеров, кандидат технических наук,

Л.Д. Протасова, кандидат химических наук

Всероссийский научно-исследовательский институт фитопатологии

Т.Г. Хадеев, руководитель Филиала ФГУ «Российский сельскохозяйственный центр» по РТ

На основе обобщения результатов многолетних исследований по применению гербицидов на озимой пшенице и анализа особенностей общепринятой технологии их внесения с учетом хозяйственной эффективности и экологической безопасности приема показаны преимущества осеннего применения современных гербицидов в посевах озимой пшеницы перед традиционным весенним сроком. Обоснована и реализована на практике более экологичная и экономически целесообразная технология осеннеого применения гербицидов с малыми нормами расхода рабочих жидкостей.

СРЕДИ ВСЕХ ПЕСТИЦИДОВ в нашей стране первое место по объему применения занимают гербициды, поэтому проблема совершенствования технологии их использования в растениеводстве имеет большое народнохозяйственное значение.

Сложившаяся в последние годы ситуация с характером засоренности посевов озимой пшеницы в условиях европейского Нечерноземья РФ потребовала пересмотра некоторых традиционных подходов к химическому способу борьбы с сорняками в этой зоне. В частности, в связи с наблюдющимся потеплением климата произошло заметное изменение статуса сорнякового ценоза, обусловившего необходимость разработки технологий эффективного применения современных гербицидов в борьбе с зимующими видами сорняков в посевах озимой пшеницы, в том числе при осенном сроке гербицидной обработки. В отделе гербологии ГНУ ВНИИФ исследования в этом направлении были начаты в 1995 г. и продолжаются по настоящее время [1-3].

Как свидетельствуют усредненные результаты наших многолетних испытаний по сравнительной оценке уровня биологической и хозяйственной эффективности различных гербицидов при осеннем и весеннем использовании в посевах озимой пшеницы в условиях европейского Нечерноземья РФ, оба срока применения оказались практически равнозначными между собой, в связи с чем они рекомендованы для реализации в широкой практике растениеводства на паритетных началах в зависимости от обстоятельств [1]. В развитие исследований в данном направлении мы посчитали целесообразным на основе анализа особенностей технологий гербицидных обработок, учитывая их экономическую эффективность и экологическую безопасность, выбрать наиболее оптимальные регламенты использования гербицидов для борьбы с сорняками в посевах озимой пшеницы, которые можно легко реализовать на практике. Мы полагаем, что такое научное и практическое обоснование выявит достоинства осеннеого применения гербицидов и изменит отношение пользователей, не доверяющих сегодня раз рекламированным положительным сторонам гербицидных обработок в осенний период.

Одним из основополагающих моментов технологического регламента сравниваемых сроков внесения гербицидов является норма расхода рабочей жидкости (НРРЖ) при обработке полей, поскольку ее снижение обуславливает возможность увеличения производительности труда и уменьшение материальных затрат при проведении данных приемов.

On the basis of generalization to results of several years investigations by use of herbicides for winter wheat and of analysis to peculiarity in general use technology theirs application take into consideration of economical effectiveness and ecological safety to method of sprinkling, is shown a preference of autumn application by modern herbicides for crops to winter wheat opposite traditional spring period by use. Is grounded and realized in practice of more ecological and economical expedient technology of autumn application of herbicides with little expenditure of working liquids.

Результатами многолетних исследований, которые нами опубликованы во многих журнальных статьях и рекомендациях, показано, что возможность снижения НРРЖ обусловлена тем, что биологическая и хозяйственная эффективность как послевсходовых гербицидов, так и препаратов почвенного действия определяется плотностью (густотой) покрытия распыляемыми каплями горизонтальной поверхности объекта обработки и практически не зависит (при постоянной норме содержания гербицида в препаративной форме и плотности покрытия $N = 30 \text{ шт}/\text{см}^2$) от объема распыляемой рабочей жидкости в исследованном нами диапазоне от 200 до 5 л/га [4-7]. На рисунке 1 в качестве примера приведены результаты одного из таких опытов.

При осенних сроках внесения (фаза роста и развития культуры 2-3 листа) сорняки находятся в стадии всходов, и основная масса препарата (~ 80%) выпадает на поверхность почвы, т.е. в этом случае мы практически сталкиваемся с почвенным внесением гербицидов, в последующем подвергающихся процессам трансформации своего действующего вещества (д.в.) в почвенном комплексе. Многие годы при обработке почвенными гербицидами практиковалось использование более высоких (~ 300 л/га) объемов распыляемых рабочих жидкостей, чем это обычно применялось при опрыскивании вегетирующих посевов.

В ВНИИФ проводили также многолетние исследования по изучению поведения гранулированных гербицидов в пахотном горизонте почвы: определяли зону вертикального и горизонтального уровня активности одной гранулы, скорость выхода активного начала из гранулы и динамику его детоксикации в почве. В процессе этих исследований нами были разработаны методики, позволяющие обосновать требуемую плотность покрытия гранулами для получения желаемого эффекта [8]. Эффективный радиус действия гранулы диаметром 1 мм в наших опытах составлял до 9 см. Было высказано предположение, что поведение капли препарата, внесенной в почву, не должно принципиально отличаться от гранулы.

Влияние НРРЖ (G , л/га), размера капель и плотности их распределения по обрабатываемой площади (N , шт/ см^2) мы представили через условный эффективный радиус действия ($R_{\text{эф}}$, см) одной капли конкретного диаметра (d , мкм) в почвенном комплексе, то есть как зону эффекта, где достигается требуемый уровень гербицидной активности:

$$R_{\text{эф}} = 1,35 \cdot \frac{10^{-4} d^{1.5}}{G^{0.5}} \text{ см} \quad (1)$$

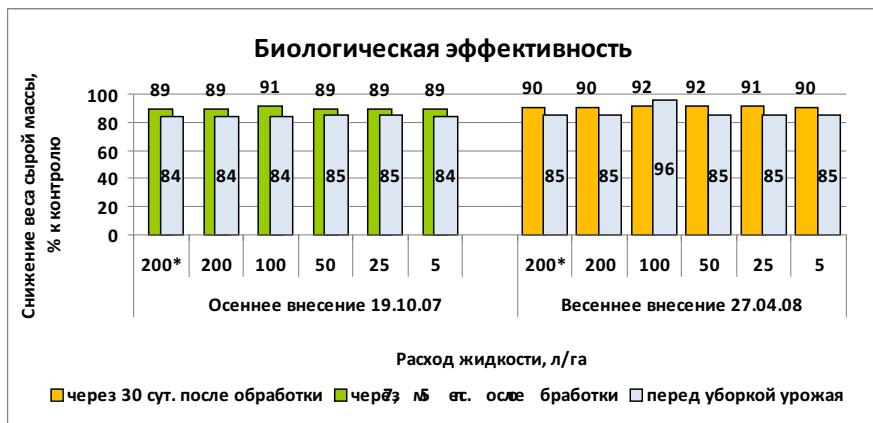


Рисунок 1 - Эффективность гербицида трифезан ВГР (150 мл/га) при осеннем и весеннем применении в посевах озимой пшеницы с. Московская 39 в зависимости от нормы расхода рабочей жидкости и размера капель (Московская область, 2007-2008 гг.)

Расчеты, проведенные по зависимости (1), показали, что даже при НРРЖ равной 3 л/га и диаметре капель 200 мкм радиус гербицидного действия одной капли должен составлять всего 0,22 см.

Проведенные в отделе гербологии ВНИИФ исследования по влиянию НРРЖ, размера капель и плотности их распределения по обрабатываемой площади на эффективность почвенного внесения гербицидов показали, что при снижении объема распыляемой рабочей жидкости с 300 до 5 л/га и плотности покрытия каплями от 300 до 0,05 шт/см², разницы в эффективности гербицидов не обнаружено [9].

На рисунке 2 приведены результаты одного из опытов с гербицидом трофи 90, КЭ, иллюстрирующие данные исследования.

На основе анализа экспериментальных результатов мы считаем, что при осеннем применении (аналог почвенного внесения), когда густота покрытия и размер капель не имеют решающего значения, возможно и целесообразно снижать НРРЖ: авиаопрыскивание - до 5 л/га, наземная обработка - до 15 л/га.

Обобщение результатов наших многолетних исследований технологического регламента применения гербицидов в широкой практике показывает, что основными его составляющими являются: равномерность распределения препарата по обрабатываемой площади, уровень его сноса за пределы опрыскиваемого объекта и удерживание капель рабочей жидкости на целевой матрице.

Для возможности выбора оптимального варианта проведем их сравнение при осеннем и весенном сроках внесения.

Общеизвестно, что основным препятствием улучшения процесса эффективного опрыскивания гербицидами является снос препаратов ветром, устранение которого до настоящего времени оста-

ется одной из важных и нерешенных проблем химической борьбы с сорняками.

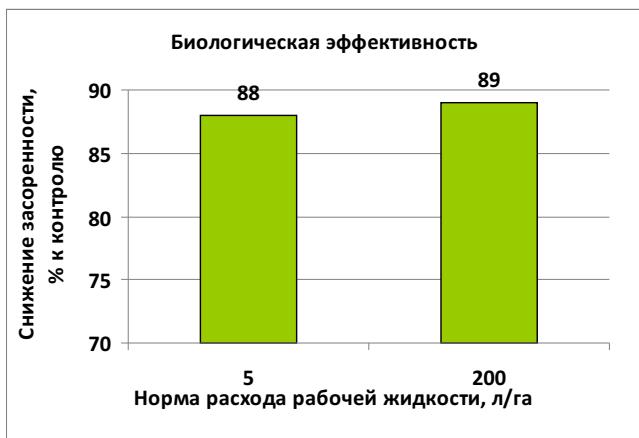
В весенне-летний период даже при устойчивом состоянии приземного слоя атмосферы потеря гербицидных препаратов из-за сноса ветром при использовании наземных штанговых опрыскивателей по общепринятой технологии ($d_m=300$ мкм, ветер 3-5 м/с) может достигать 20%.

Способ осеннего внесения гербицидов оправдан тем, что в осенне-зимний период д.в. рекомендуемых препаратов незначительно подвергаются детоксикации, сохраняясь в верхнем слое почвы и успешно подавляя как зимующие сорные растения, так и всходы ранневесенней волны сорняков в наиболее уязвимые для них фазы развития – от семядолей до двух листьев.

В соответствии с этим, нами предлагаются позднеосенние сроки применения гербицидов, научно обоснованные нашими многолетними испытаниями, в которых достоверно отмечалась стабильно высокая эффективность действия препаратов [1]. Результаты одного из таких исследований приведены на рисунке 3.

Осеннее применение гербицидов в пределах упомянутых сроков решает большую часть экологических проблем наземного и, особенно, авиационного опрыскивания, не снимающихся при весенних обработках по широкоиспользуемой в практике растениеводства технологии.

Осенний срок применения гербицидов перед весенним в технологическом плане более предпочтителен из-за хорошо выраженной устойчивости приземного слоя атмосферы, низкой температуры воздуха (2-10°C) при его высокой относительной влажности (80-95%) в момент опрыскивания препаратом, когда значительно уменьшается испарение и снос мелких капель рабочего раствора при обработке посевов, что способствует высокой степени оседания препартивной



5 л/га – размер капель $d = 180$ мкм, $N = 15-20$ шт/см²

200 л/га – средний размер капель $d_m = 300$ мкм

Рисунок 2 - Эффективность почвенного гербицида трофи 90, КЭ (2 л/га) в зависимости от нормы расхода рабочей жидкости (довсходовая обработка кукурузы с. Обский, Московская область, Рузский район)

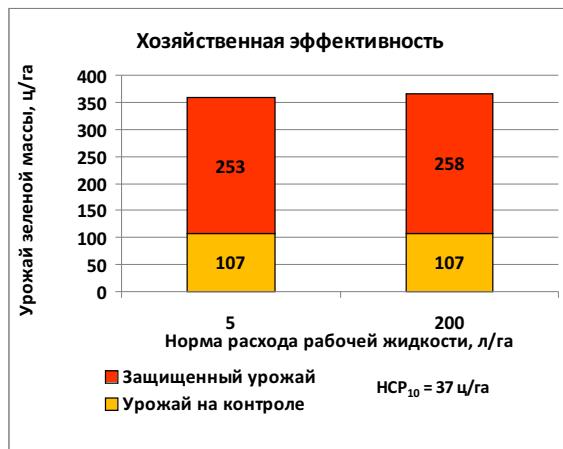
формы на обрабатываемую площадь и получению ее стабильной эффективности по годам испытаний.

Анализ наших экспериментальных данных по зависимости уровня оседания препарата на обрабатываемой площади от времени суток свидетельствует о том, что в конкретные временные промежутки осеннего периода степень осаждения препарата значительно выше, чем весной, и опрыскивание посевов осенью можно проводить полный световой день, а в весенний сезон – в солнечные (и часто ветреные) дни только рано утром (до 9⁰⁰) или поздно вечером (после 19⁰⁰), хотя в пасмурные дни, при слабом (< 5 м/с) ветре можно работать и в этом случае полный рабочий день.

Преимущество применения осеннего УМО опрыскивания (наземного и авиационного) состоит еще в том, что из-за медленного испарения капель вместо специальной малолепучей формы рабочего раствора, обязательной при весенном применении, осенью можно использовать обычные водные растворы.

Следует также отметить, что в осенний период складываются наиболее благоприятные условия для обычного авиационного опрыскивания (АН-2, АН-3), так как в это время практически отсутствуют восходящие потоки, наблюдается меньший снос капель, нет проблемы с опасностью повреждения чувствительных культур, которые к этому времени уже убраны.

При опрыскивании вегетирующих растений гербицидами (весенний срок, фаза кущения) к равномерности распределения препарата по обрабатываемой площади предъявляются жесткие требования: поскольку для большинства гербицидов индекс селективности $I_c > 2$, то общеп-



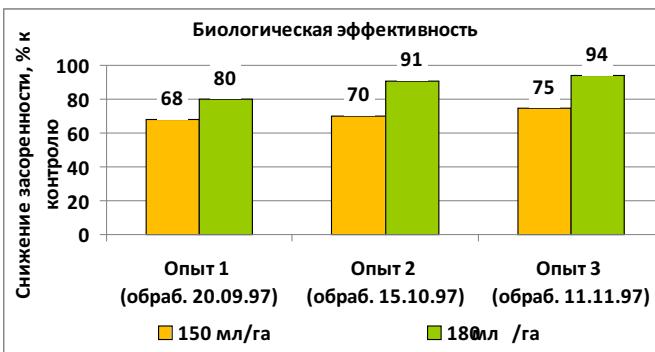
5 л/га – размер капель $d = 180$ мкм, $N = 15-20$ шт/см² 200 л/га – средний размер капель $d_m = 300$ мкм
Рисунок 2 - Эффективность почвенного гербицида трофи 90, КЭ (2 л/га) в зависимости от нормы расхода рабочей жидкости (довсходовая обработка кукурузы с. Обский, Московская область, Рузский район)

ринятый коэффициент вариации, характеризующий неравномерность, составляет $C_v = 15\%$.

При $C_v > 25\%$ снижается величина конечного экономически целесообразного эффекта от обработки. Имеются данные, показывающие, что при отклонении от рекомендованной эффективной дозы расхода препарата на $\pm 1\%$ прибавка урожая изменяется на 0,5%. Неравномерность распределения рабочей жидкости приводит не только к снижению урожая, но и причиняет экологический ущерб всей агросистеме.

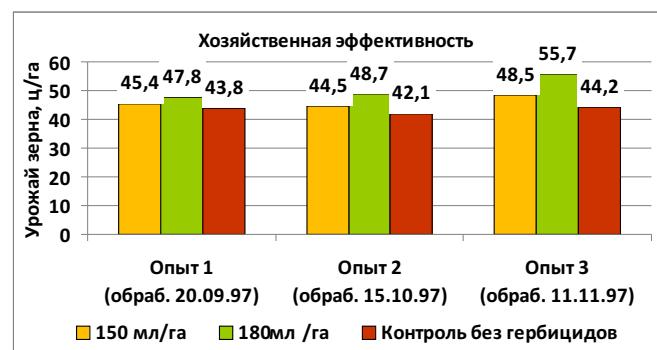
Согласно результатам наших полевых экспериментов, увеличение дозы дифезана, ВР от рекомендованной регламентом способствовало полному уничтожению сорняков, но при этом наблюдалось статистически доказуемое снижение урожая по сравнению с рекомендованной регламентом гектарной нормой расхода (180 мл/га), что связано с фитотоксичностью избыточного количества гербицида для самой культуры. Поэтому при выполнении требований к биологической эффективности приема гербицидной обработки не следует добиваться полного уничтожения всех видов сорняков, а ограничиться лишь достижением их численности ниже порога экономической вредоносности [10]. Результаты одного из таких опытов приведены на рисунке 4.

При осенних сроках применения (как упоминалось выше, практически 80% препарата попадает в почву) требования к равномерности распределения рабочего гербицидного раствора менее жесткие – C_v может быть 25-30%. Это возможно связано с тем, что поведение капли препарата, попадающей в почву, определяется двумя основными моментами – включением д.в. из капли в почвенную влагу верхнего горизонта с последующим перераспределением за счет процессов молекулярной диффузии вещества в по-



Расход рабочей жидкости - 200 л/га, размер капель $d_m = 300$ мкм

Рисунок 3 - Биологическая и хозяйственная эффективность дифезана, ВР при различных сроках осеннего применения в посевах озимой пшеницы (Московская область, 1997-1998 гг.)



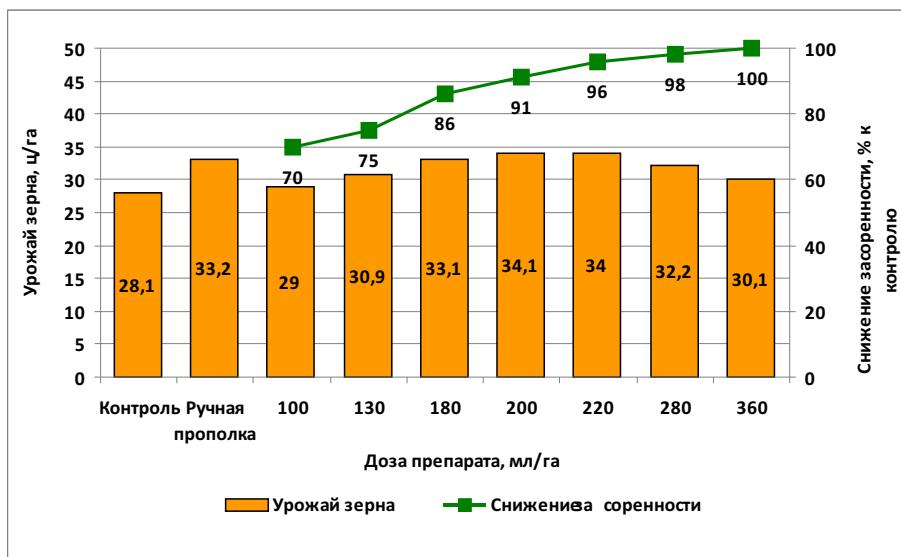


Рисунок 4 - Влияние дозы дифезана, ВР на биологическую и хозяйственную эффективность (ячмень с. Московский 2, расход рабочей жидкости - 200 л/га, ОПИ ВНИИФ, Московская область, 2005 г.)

чвенном комплексе и динамически изменяющихся сорбционно-десорбционных превращений до состояния подвижного равновесия системы.

Влияние размера, плотности и равномерности оседания капель препарата может сказываться только на начальной стадии процесса и зависит от скорости выравнивания концентраций, а по истечении времени препарат более или менее полно распределяется в почвенном комплексе, и концентрация раствора во всех точках обработанной площади выравнивается. Относительная скорость этих процессов, прежде всего, зависит от влажности почвы и содержания в ней органического вещества и почвенных коллоидов.

Качество и эффективность опрыскивания вегетирующих растений в значительной степени зависят от коэффициента захвата (E_3) – доли капель рабочего раствора, осевшего на целевом объекте и удерживаемого им.

$$E_3 = \frac{g_p}{g_n}, \quad (2)$$

где g_p – доля рабочей жидкости, осевшей и удерживающей покровными тканями обрабатываемых растений;

g_n – доля рабочей жидкости, осевшей на почву и унесенной за пределы обрабатываемого участка.

Как следует из результатов наших опытов, при весеннем внесении гербицидов на посевы озимых зерновых в стадии кущения по общепринятой технологии (густота стеблестоя ~ 500 шт/м², средняя степень засоренности - 150 шт/м², средний размер капель d_m 300 мкм, НРРЖ - 200 л/га) значение g_p (с учетом сноса) ~ 50% [10]. При этом сульфонилмочевины работают и как препараты листового действия, и как почвенные гербициды через корневую систему. Значительная часть среднепоздних сорняков в этот период может находиться в стадии прорастания, и против них будет работать та часть препарата, которая попадает в почву. Однако нам не известны публикации, в которых отдельно на одном и том же поле рассматривались бы эти два пути проникновения гербицидов в растения – этот факт пока принимается как аксиома.

Препарат, попавший в почву, – потенциальный загрязнитель, определяющий уровень последующего отрицательного последействия на почву и ее биоту, поэтому при проведении опрыскивания желательно было бы повысить коэффициент захвата гербицидного д.в. растением. Коэффициент захвата гербицида растениями во многом зависит от свойств рабочих жидкостей и качества их распыления. Повышению E_3 (уменьшением среднего размера капель) при обработке вегетирующих растений препятствует усиление

сноса мелких капель препарата (мелкие капли $d < 50$ мкм уносятся за пределы обрабатываемой зоны, а крупные $d > 350$ мкм стекают с растений на почву) [4].

При осеннем (почвенного типа) внесении предпочтительнее грубодисперсное (антисносное) распыление рабочих жидкостей, с d_m ~ 350 мкм, т.к. в почвенном комплексе при достаточном увлажнении в осенне-весенний период происходит выравнивание концентрации препарата, поэтому возможно повышение значения E_3 ~ 90%.

По результатам проведенного анализа следует, что при существующей в широкой практике технологии внесения гербицидов по всем рассмотренным нами показателям осенние сроки предпочтительнее весенних.

В последние годы в условиях кризиса, при постоянном удорожании горюче-смазочных материалов и возрастающей проблеме с наличием и подвозом воды для приготовления рабочих растворов, требующих больших затрат из-за массы дополнительных операций, должны быть востребованы энергосберегающие технологии, к которым можно отнести малообъемное и ультрамалообъемное опрыскивание. Однако гербициды до настоящего времени вносят преимущественно по традиционной технологии с нормами расхода рабочих растворов 200 л/га.

При использовании самого распространенного опрыскивателя типа ОП-2000 (ширина захвата - 18 м, рабочая скорость - 12 км/час) с НРРЖ - 200 л/га необходима заправка через каждые полчаса (время на заправку также не менее получаса) в итоге (с учетом разворотов) коэффициент использования рабочего времени составляет ~ 0,4. При норме расхода 40 л/га достаточно одной заправки за смену (~ 6 часов), и производительность повышается при этом в ~ 2,5 раза.

Необходимо учитывать и требования безопасной работы с пестицидами, т.к. приготовление их рабочих растворов и заправка ими опрыскивателей относятся к категориям труда в условиях повышенной опасности.

При осеннем внесении наиболее удобны используемые в широкой практике последние модели конструкции малообъемных штанговых опрыскивателей с врачающимися распылителями, которые при почвенном внесении удовлетворяют требованиям как по качеству распыливания рабочих жидкостей, так и равномерности их распределения по обрабатываемой площади [11]. Оптимальная норма расхода рабочих жидкостей должна быть такой, при которой одной заправки хватило бы на полную рабочую смену (6 часов). При использовании навесных штанговых опрыскивателей «Заря» с вместимостью бака 600-800 л и скорости перемещения ~ 10-12 км/ч

оптимальная НРРЖ составляет 15-20 л/га при среднем размере капель $d_m = 300$ -350 мкм и $C_v = 25\%$ [11].

Одно из преимуществ таких опрыскивателей в том, что их изготавливают полностью из отечественных материалов и комплектующих (опрыскиватели с гидравлическими распылителями в РФ не изготавливаются, а собираются из импортных комплектующих).

При наиболее эффективном позднеосеннем внесении гербицидов наземной техникой существует проблема с переувлажненностью почвы. В этих случаях можно использовать высокопроизводительные самоходные опрыскиватели на шинах – оболочках низкого давления (типа ОПШ-05), обеспечивающие при скорости перемещения 25-30 км/час и НРРЖ 10-15 л/га высокую производительность.

Экономически эффективно УМО опрыскивание с использованием малой авиации (сертифицированы «Авиатика МАИ 890 с/х» и «Мотодельтаплан Т-2МСХ») с нормами расхода рабочей жидкости 5 л/га, когда из-за медленного испарения капель (низкая температура и высокая влажность) вместо специальной малолетучей формы рабочих жидкостей, обязательной при весеннем применении, можно использовать обычные водные растворы.

Таким образом, по результатам многолетних исследований, касающихся весеннего и осенного сроков применения различных гербицидов в посевах озимой пшеницы в условиях европейского Нечерноземья России, установлена практически одинаковая их биологическая и хозяйственная эффективность. Следовательно, **оба приема могут быть рекомендованы для широкого практического применения как по традиционной технологии, так и в соответствии с предлагаемым нами наиболее экономичным способом малообъемного опрыскивания.**

При этом, еще раз необходимо подчеркнуть ряд преимуществ осенного применения современных гербицидов в посевах озимой пшеницы перед весенным, которые состоят в следующем:

- стабильность в показателях биологической и хозяйственной эффективности по годам использования;
- сокращаются объемы весенных обработок посевов гербицидами;
- обеспечиваются оптимальные сроки применения гербицидов;
- длительность допустимого временного периода гербицидных обработок увеличивается до 30-40 суток (30 суток

осенью + 10 суток весеннее опрыскивание необработанных полей) вместо узкого промежутка времени в 10-12 суток при весеннем применении;

• отсутствие опасности сноса гербицида на соседние участки поля с риском повреждения при этом чувствительных культур, урожай которых к этому времени уже убран;

• создается благоприятная возможность авиационного (обычного и УМО) применения **водных** растворов препаратов без необходимости приготовления специальных препаративных форм;

• удлиняется период «ожидания» от момента обработки гербицидом до посева следующих после озимой пшеницы потенциально чувствительных к его остаткам сельхозкультур с 11 до 17 месяцев, тем самым снижается риск угнетения роста и развития последних.

Литература

1. Осеннее применение гербицидов в посевах озимой пшеницы в условиях европейского Нечерноземья России: научно-практическое руководство / Ю.Я. Спиридовон [и др.] // Защита и карантин растений. - 2008. - № 7(брюшюра-вкладыш). - С. 54-67.
2. Осеннее применение дифезана на озимой пшенице / Ю.Я. Спиридовон [и др.] // Защита и карантин растений. - 2003. - № 8. - С. 25-26.
3. Осеннее применение гербицидов на посевах озимой пшеницы / Ю.Я. Спиридовон [и др.] // Научно обоснованные системы применения гербицидов для борьбы с сорняками в практике растениеводства / Под ред. Спиридовона Ю.Я., Шестакова В.Г.: материалы 3-го Междунар. научно-произв. совещания. Голицыно: РАСХН-ВНИИФ, 2005. - С. 159-179.
4. Никитин, Н.В. Научно-практические аспекты технологии применения современных гербицидов в растениеводстве / Н.В. Никитин, Ю.Я. Спиридовон, В.Г. Шестаков. - М.: Печатный Город, 2010. - 189 с.
5. Никитин, Н.В. Эффективная технология применения дифезана и фенфиза / Н.В. Никитин, Ю.Я. Спиридовон, В.А. Аубукеров // Защита и карантин растений. - 2003. - № 10. - С. 40-42.
6. Гербицидная активность дифезана в зависимости от способа применения / Ю.Я. Спиридовон [и др.] // Вестник Рос. акад. с.-х. наук. - 1998. - № 6. - С. 46-48.
7. Использование современных опрыскивателей в адаптивной защите растений / Н.В. Никитин [и др.] // АгроХимия. - 2008. - № 11. - С. 51-59.
8. Методические указания по изучению гранулированных форм почвенных гербицидов в вегетационных условиях / Ю.Я. Спиридовон [и др.]. - М.: ВАСХНИЛ, 1989. - С. 23.
9. Влияние нормы расхода рабочей жидкости на эффективность применения почвенных гербицидов / Ю.Я. Спиридовон [и др.] // АгроЗХИ. - 1998. - № 4. - С. 8-9.
10. Фенфиз и дифезан – новые отечественные гербициды для борьбы с сорняками в посевах зерновых колосовых культур / Ю.Я. Спиридовон [и др.] // Научно обоснованные технологии химического метода борьбы с сорняками в растениеводстве различных регионов Российской Федерации / Под ред. Спиридовона Ю.Я., Шестакова В.Г. Голицыно: РАСХН-ВНИИФ, 2001. - С. 61-74.
11. Штанговые опрыскиватели с врачающимися распылителями / Н.В. Никитин [и др.] // Защита и карантин растений. - 2005. - № 5. - С. 46-48.

УДК 633.14 ``324``:632.51

РАСПРОСТРАНЕНИЕ И ВРЕДНОСТЬ СОРНЫХ РАСТЕНИЙ В ПОСЕВАХ ОЗИМОЙ РЖИ

С.В. Сорока, Л.И. Сорока, кандидаты с.-х. наук, В.А. Шантыр, старший научный сотрудник
Институт защиты растений

В статье изложены данные о видовом составе сорных растений агроценозов ржи, их вредоносности и эффективности химической защиты культуры от сорняков.

In the article the data on rye agrocoenoses weed plant specific composition, their harmfulness and crop chemical protection against weeds are presented.

Введение

Рожь – наиболее адаптивная, приспособленная к местному климату культура, стабильно зимует и лучше всех остальных зерновых «борется» с сорняками. Тем более что в республике имеются отличные зимостойкие сорта этой культуры. Она практически в любые годы перезимовывает не менее чем на 93-96% [2]. Рожь успешно произрастает на низкоплодородных песчаных, супесчаных, малопригодных дерново-подзолистых кислых почвах, доля которых в Рес-

публике Беларусь составляет около 50%. Однако в Беларусь, как и во всем мире, несмотря на заметный рост урожайности, наблюдается сокращение посевых площадей, занимаемых под озимую рожь. В начале прошлого века (1913 г.) рожь занимала 2,0 млн. га, а урожайность была на уровне 6,8 ц/га. В 80-е – начале 90-х годов, благодаря экономическому стимулированию со стороны государства, посевы ржи стабильно удерживались на уровне 0,9-1,0 млн. га, а валовые сборы составляли 1,5-3,0 млн. т. В 1992 г. в Беларусь

был получен рекордный урожай (30,6 ц/га) и валовой сбор зерна (3,063 млн. т) озимой ржи. В последние годы (2008 г.) уборочная площадь ржи сократилась до 520 тыс. га, а валовой сбор зерна - до 1,490 млн. т. Посевы озимой ржи в настоящее время концентрируются преимущественно на легких малоплодородных почвах. Поскольку неоптимальное размещение ржи является характерной чертой современного земледелия, большое внимание уделено вопросам возделывания ее в условиях низкого естественного плодородия почв и худших предшественников. Спрос на зерно этой культуры удовлетворяется не полностью, поэтому остро стоит проблема увеличения его производства. Решение этого вопроса заключается в повышении сборов зерна на основе интенсификации земледелия [3].

Методика и место проведения исследований

Исследования по определению потерь урожая ржи от вредных организмов, в т.ч. от сорняков, и полевые опыты по изучению эффективности различных схем защиты ржи от вредных организмов, в которых была также оценена биологическая активность используемых в опыте пестицидов, проводили на опытном поле РУП «Институт защиты растений» в 2000-2007 гг.

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

Учеты сорняков проводили в соответствии с общепринятыми в защите растений методиками. При количественно-весовых учетах засоренности брали по 2 учетные площадки по 0,25 м² с каждой делянки в соответствии с методическими указаниями [4]. В течение вегетационного периода за ростом и развитием растений проводили фенологические наблюдения. Данные обрабатывали методом дисперсионного анализа.

Маршрутные обследования посевов ржи в Беларусь проводятся ежегодно сотрудниками лаборатории гербологии РУП «Институт защиты растений».

Результаты исследований и их обсуждение

Засоренность озимых зерновых культур на 90-95% от общего состава формируется уже с осени. Обычно яровые сорняки, взошедшие осенью, и примерно 10% зимующих и озимых погибают при перезимовке, и, тем не менее, общая засоренность ржи в 3-7 раз превышает пороги вредоносности. В местах отсутствия культуры на фоне недостаточного внесения удобрений перезимовавшие сорные растения стремятся занять экологическое пространство. Анализ засоренности посевов осенью показывает, что численность сорных растений достаточно высокая и значительно превышает порог вредоносности. Несмотря на значительные различия по засоренности (в северной агроклиматической зоне произрастало 150,2 сорняков/м², в центральной – 98,7 сорняков/м²), повсеместно необходима прополка. Важно отметить, что чем раньше она проведена, тем более высокую прибавку урожая можно получить [5].

Объемы химической прополки озимой ржи ежегодно составляют от 70 до 80 тыс. га (164,3 тыс. га в 2008 г.), что составляет около 15% посевной площади. В химической прополке нуждаются, как минимум, 30-50% посевых площадей ржи. Очевидно, что озимая рожь относится к наименее защищаемым сельскохозяйственным культурам. На наш взгляд, причина этому не только в экономической ситуации. По сравнению с другими зерновыми культурами рожь наименее

требовательна к условиям произрастания, более высокостебельна и конкурентоспособна к сорным растениям, возможно, поэтому многие специалисты ошибочно считают, что борьба с сорняками в посевах этой культуры не нужна.

Озимая рожь – культура, которая лучше всех остальных зерновых устойчива к конкуренции сорных растений. Так, в Германии экономический порог вредоносности метлицы в посевах озимой пшеницы составляет 10-20 шт/м², ржи – 15-25, подмаренника цепкого - соответственно, 1 и 2, мокрицы – 30-40 и 50-70, двудольных сорняков в целом – 40-70 и 60-80 шт/м². В Беларусь биологический (фитоценотический) порог вредоносности зимующих сорняков, при котором урожай зерна озимой пшеницы снижается достоверно, составляет 20 сорняков/м², озимой ржи короткостебельного сорта Пуховчанка – 47 3, высокостебельного сорта Белта – 67,5 7 сорняков/м².

При применении гербицидов в посевах озимой ржи возможны высокие прибавки урожая. Так, в Беларусь на основании десятилетних исследований (1997-2007 гг.) установлено, что в зависимости от уровня урожайности сохраненный урожай зерна озимой ржи от химической прополки составлял 3,3-5,0 ц/га (от 7,8 до 10,7%). Средние затраты на химическую прополку составляют от 10 до 15,8 \$ США/га при рентабельности более 367%.

С целью изучения видового состава сорняков, степени засоренности ими посевов озимой ржи нами проведены маршрутные обследования посевов, определены пороги вредоносности сорняков, потери урожая ржи от засоренности, изучена эффективность перспективных гербицидов.

Маршрутные обследования, проведенные в 1986-1987 и в 1996-2002 гг., показывают, что в сравнении с результатами обследований посевов, полученными З.Н. Денисовым, А.П. Абрамчук, П.Е. Прокоповым и др. (1939), видовой состав сорных растений в посевах озимой ржи существенно изменился. Некоторые виды сорняков, доминировавшие в агробиоценозах в 1939 г. (полевица стелющаяся, погремок бескрылый, костер ржаной, выюнок полевой, горошек узколистный) в настоящее время представлены единичными экземплярами. Значительно увеличилось в группе доминирующих количество видов сорняков, устойчивых к гербицидам 2,4-Д и 2М-4Х: однодольные (злаковые) сорняки – пырей ползучий, метлица обыкновенная, мятылик однолетний, просо куриное; двудольные – ромашка непахучая, звездчатка средняя, виды фиалки, бодяк полевой, осот полевой, виды горца, пикульники, незабудка полевая и другие (таблица 1).

В настоящее время видовой состав сорных растений агробиоценозов ржи очень разнообразен – встречается 49-96 видов, относящихся к 15-22 семействам. Наибольшее количество видов принадлежит семействам астровых, мятылевых, гречишных, капустных, при этом 86,4% видов относятся к классу двудольных, 13,5% - к классу однодольных и 2,1% видов – хвощей. Из общего видового состава сорняков

Таблица 1 – Изменения видового состава доминирующих сорных растений в посевах озимой ржи в Беларусь

1939 г.	1981-1986 гг.	2006-2009 гг.
Пырей ползучий	Пырей ползучий	Пырей ползучий
Метлица обыкновенная	Метлица обыкновенная	Метлица обыкновенная
Василек синий	Василек синий	Подорожник большой
Хвощ полевой	Хвощ полевой	Осот полевой
Ромашка непахучая	Ромашка непахучая	Ромашка непахучая
Полевица стелющаяся	Горец выюнковый	Фиалка полевая
Погремок бескрылый	Горец шероховатый	Звездчатка средняя
Костер ржаной	Бодяк полевой	Незабудка полевая
Выюнок полевой	Живокость полевая	Марь белая
Щавель малый	Звездчатка средняя	Горец выюнковый
Горошек узколистный	Костер мягкий	Дрема белая
	Мятылик однолетний	Просо куриное
	Марь белая	Вероника полевая

Таблица 2 – Потери урожая озимой ржи от устойчивых к 2,4-Д и диалену сорных растений (2003 г.)

Вариант	Урожайность, ц/га	Потери урожая	
		ц/га	%
Чистые посевы *	46,6	-	-
Диален, ВР	43,7	2,9	6,2
2,4-Д, 50% в.р.	41,0	5,6	11,5
Естественное засорение	39,2	7,4	15,9

Примечание - * Ручная прополка.

61% составляют малолетние сорняки, из них 15% - зимующие и озимые, 39% - многолетние сорняки.

Установлено, что засоренность озимой ржи в Беларуси в сильной степени зависит от предшественника. Наиболее благоприятным предшественником являются пропашные (кукуруза на зеленую массу, ранний картофель), в посевах которых проводится интенсивная борьба с сорняками, поэтому их численность значительно ниже по сравнению с зерновыми предшественниками и особенно многолетними травами, где для пырея ползучего, осота и бодяка полевого со здаются благоприятные условия.

Численность сорняков в посевах ржи на каждом конкретном поле различная, может колебаться от 150 до 1000 и более экз./м² и в среднем составляет 259,1 сорняков/м², что превышает порог их вредоносности в 5,5-3,8 раза.

Агротехнические мероприятия (осенне или весеннее боронование посевов) обеспечивают гибель сорняков на 40-65%, что явно недостаточно и не гарантирует отсутствие потерь урожая. Поэтому практически на всех полях ржи целесообразно проведение химической прополки.

Так как химической прополке в настоящее время уделяется очень много внимания, ее проведение должно быть максимально эффективным и безопасным для окружающей среды. Обойтись гербицидами группы 2,4-Д и 2М-4Х не представляется возможным, потому что на большинстве полей озимой ржи устойчивые сорняки составляют 81% их общей численности и более 78% сформированной ими массы, поэтому применение указанных гербицидов обеспечивает общую гибель сорняков в среднем на 59%, что уменьшает потери урожая зерна лишь на 4,4% от потенциальных (15,9%) (таблица 2).

Аналогичная ситуация часто отмечается на отдельных полях и при применении диалена, когда при совместном засорении посевов ржи однолетними двудольными и злаковыми сорняками обеспечивается эффективность химпрополки не более 60-65% и потери урожая от устойчивых сорняков составляют 6,2%. Поэтому совершенствование ассортимента гербицидов для борьбы с устойчивыми к 2,4-Д,

Таблица 3 - Эффективность осеннего внесения гербицида алистер в посевах озимой ржи (полевой опыт, РУП «Институт защиты растений», сорт Верасень, 2007 г.)

Вариант	Снижение численности и массы, % к контролю					Урожайность, ц/га
	подмаренника цепкого	фиалки полевой	самосева рапса	метлицы обыкновенной	всех однолетних	
Контроль без прополки*	5,5 17,8	35,0 99,5	11,5 52,5	13,5 21,5	82,5 272,3	52,4
Кугар, КС - 1,0 л/га (эталон)	72,7 83,1	100 100	100 100	81,5 64,0	93,9 95,8	59,1
Алистер, МД - 0,6 л/га	81,8 97,2	97,1 99,5	100 100	100 100	93,9 99,2	57,9
Алистер, МД - 0,7 л/га	81,8 98,9	100 100	95,7 99,8	96,3 97,7	94,5 98,7	55,7
HCP ₀₅						2,6

Примечание - *В контроле: в числите - численность сорных растений, шт/м²; в знаменателе - масса, г/м².

Таблица 4 – Экономическая эффективность применения диалена супер в посевах озимой ржи (полевой опыт, РУП «Институт защиты растений», сорт Игуменская, среднее, 2000-2001 гг.)

Вариант	Снижение численности сорняков, в % к контролю	Урожай зерна, ц/га	Сохраненный урожай, ц/га	Стоимость сохраненного урожая, \$	Всего затрат, \$/га	Чистый доход, \$/га	Рентабельность, %
Контроль без прополки	180,1	30,6	-	-	-	-	-
Диален супер, ВР – 0,6 л/га	68,5	33,3	2,7	24,3	11,9	12,4	104

Примечание – В контроле: количество сорняков, шт/м².

жена в среднем на 72% в 2000 г., что позволило получить дополнительно 3,2 ц/га зерна при урожае в контроле 35,2 ц/га. В 2001 г. эффективность химпрополки не превысила 65%, прибавка составила 2,3 ц/га при 25,9 ц/га зерна в контроле. Рентабельность проводимого мероприятия в годы исследований составила 104% (таблица 4).

Фитотоксического действия изучаемых гербицидов на растения озимой ржи не отмечено, а благодаря снижению засоренности получены достоверные прибавки урожая зерна озимой ржи, окупющие затраты на применение гербицидов в 2,2-2,9 раза.

Заключение

Исследования показывают, что видовой состав сорных растений в посевах озимой ржи за достаточно длительный период хозяйствования существенно изменился. Возможно, эти изменения обусловлены увеличением доли зерновых культур в севообороте и низким уровнем азотного питания ржи. Чем больше насыщены севообороты зерновыми, тем выше засоренность. Большое влияние на встречаемость сорных растений и их обилие оказывают почвенные условия. Практически все посевы ржи сосредоточены на мало-продуктивных почвах, на которых одни сорняки теряют свое значение и возрастает значение других. Чем выше плодородие почвы, тем большая при достаточной влагообеспеченности численность сорняков.

Порог вредоносности сорных растений, при котором происходит достоверное снижение урожайности озимой ржи

высокостебельных сортов, составляет в среднем 67,5 7 сорняков/м², короткостебельных сортов - 47 3 сорняков/м² («-» - при засушливых погодных условиях, «+» - при избыточно-влажных).

Потенциальные потери от сорных растений на озимой ржи в среднем за два года исследований составили 18,6%.

По нашим многолетним данным, величина прибавки урожая озимой ржи зависит от уровня формируемого урожая и в среднем составляет 3,3-5,0 ц/га (от 7,8 до 10,7%).

Расчет экономической эффективности показал, что в зависимости от стоимости продукции рентабельность химической прополки колебалась от 104 до 550%, при этом средние затраты на химическую прополку составляют от 10,0 до 15,8 \$ США/га.

Литература

1. Зерновые культуры / Д. Шпаар [и др]. – Минск: ФУА Информ, 2000. - 421с.
2. Кадыров, М.А. О земледелии, селекции и рациональном хозяйствовании / М.А. Кадыров. – Минск: «Несесси», 2001. – 163 с.
3. Уран, Э.П. Озимая рожь в Беларуси: селекция, семеноводство, технология возделывания / Э.П. Уран. - Минск: Беларус. наука, 2009. – 269 с.
4. Методические указания по проведению регистрационных испытаний гербицидов в посевах сельскохозяйственных культур в Республике Беларусь / сост. С.В. Сорока, Т.Н. Лапковская. - Несвиж: Несвиж. укруп. тип. им. С. Будного, 2007. - 58 с.
5. Сорока, С.В. Химическая защита озимых зерновых культур от сорных растений осенью / С.В. Сорока, Л.И. Сорока // Земляробства і ахова раслін. – 2009. - №5. – С. 49-50.
6. Сорочинский, Л.В. Как рассчитать окупаемость средств защиты растений / Л.В. Сорочинский, А.П. Будревич, Т.И. Валькевич //Ахова раслін. – 1999. - №1. – С. 26-27.

УДК 633.11"324":632.954 (476.5)

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ ГЕРБИЦИДОВ В ПОСЕВАХ ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ В УСЛОВИЯХ ОАО «РАЙАГРОСЕРВИС» СЕННЕНСКОГО РАЙОНА

А.Р. Цыганов, академик НАН Беларуси, Президиум Национальной академии наук Беларуси
М.В. Потапенко, кандидат с.-х. наук

Белорусская государственная сельскохозяйственная академия

А.В. Прокопович, главный агроном
ОАО «Райагросервис» Сенненского района

Изучена биологическая и хозяйственная эффективность гербицидов гусар турбо, МД, кугар, КС и марафон, 375 г/л в.к. в посевах озимой мягкой пшеницы в условиях ОАО «Райагросервис» Сенненского района. Отмечено, что наибольшая биологическая и хозяйственная эффективность была в варианте с использованием гербицида марафон (4,0 л/га), снизившего численность сорных растений на 95,2-96,7% при увеличении урожайности до 45,0 ц/га.

Biological and economic efficiency of herbicides Hussar turbo, Kugar and Marathon tested on crops of winter soft wheat in the conditions of open stock company “Agroservice” of Sennensky district has been studied. It was found out that the greatest biological and economic efficiency was in the variant when the herbicide Marathon was used in a dose of 4,0 l/ha which made it possible to reduce the number of weeds by 95,2-96,7 % at productivity increase up to 45,0 centners/ha.

Введение

Одной из первостепенных задач, стоящих перед сельскохозяйственным производством, является усовершенствование и строгое соблюдение технологии возделывания сельскохозяйственных культур и, в частности, борьба с сор-

ной растительностью. Несмотря на наметившиеся тенденции снижения засоренности посевов, количество сорняков значительно превышает экономический порог вредоносности, что требует применения мероприятий по борьбе с ними. По данным С.В. Сорока, Л.И. Сорока и др. [4], основными проблемными сорняками в посевах озимых зерновых являются

ются однолетние двудольные и злаковые: виды ромашки, горцев, фиалки, василек синий, просо куриное, пырей ползучий и др. При этом, всходы этих сорняков на 90-95% появляются с осени.

Основу комплекса мероприятий по борьбе с сорняками в Республике в настоящее время составляет применение гербицидов. На их приобретение затрачиваются значительные средства. Так, по данным Минсельхозпода, на 2010 г. было приобретено более 7 тыс. т пестицидов на сумму около \$140 млн. для подготовки семенного материала к весеннему севу и проведения полного комплекса мероприятий по уходу за посевами [1,3]. Таким образом, стратегия защиты сельскохозяйственных культур от сорных растений требует применения препаратов с учетом их биологической и хозяйственной эффективности.

Материалы и методика исследований

Целью наших исследований было изучение эффективности осеннего применения гербицидов в посевах озимой пшеницы в условиях ОАО «Райагросервис» Сенненского района Витебской области. За основу был взят полевой опыт, который проводился в 2007-2009 гг. в посевах озимой пшеницы в звене полевого севооборота: многолетние травы – озимый рапс – озимая пшеница. Почва опытного участка дерново-подзолистая среднесуглинистая, pH - 6,3-6,8, содержание гумуса – 2,1-2,4%, содержание K₂O – 170-250 мг/кг, P₂O₅ – 154-220 мг/кг почвы.

Агротехника возделывания озимой пшеницы общепринятая для данного региона.

Таблица 1 – Биологическая эффективность применения гербицидов на озимой пшенице

Вариант	Засоренность, всего		Эффективность, %	
	шт/м ²	г/м ²	по количеству	по массе
Вегетационный период 2007-2008 гг.				
Перед уходом на зимовку				
Контроль (без пестицидов)	135	215	–	–
Гусар турбо, МД - 0,1 л/га	13	22,7	90,4	89,4
Кугар, КС - 1,0 л/га	19	30,5	85,9	85,8
Марафон, 375 г/л в.к. - 4,0 л/га	4	10,4	97,0	95,2
Перед уборкой				
Контроль (без пестицидов)	165	490,4	–	–
Гусар турбо, МД - 0,1 л/га	34	44,5	79,4	90,9
Кугар, КС - 1,0 л/га	40	51,2	75,8	89,6
Марафон, 375 г/л в.к. - 4,0 л/га	8	18,9	95,2	96,1
Вегетационный период 2008-2009 гг.				
Перед уходом на зимовку				
Контроль (без пестицидов)	146	239	–	–
Гусар турбо, МД - 0,1 л/га	12	18,7	91,8	92,2
Кугар, КС - 1,0 л/га	17	26,9	88,4	88,7
Марафон, 375 г/л в.к. - 4,0 л/га	3	8,4	97,9	96,5
Перед уборкой				
Контроль (без пестицидов)	184	512,2	–	–
Гусар турбо, МД - 0,1 л/га	25	30,8	86,4	94,0
Кугар, КС - 1,0 л/га	37	46,9	79,9	90,8
Марафон, 375 г/л в.к. - 4,0 л/га	6	15,8	96,7	96,9

Посев производили элитными семенами. Норма высева - 4,5 млн. всхожих семян на 1 га, глубина заделки - 3-4 см. Объектом изучения была озимая пшеница сорта Капылянка.

Схема опыта: 1) контроль (без химпрополки); 2) гусар турбо, МД – 0,1 л/га; 3) кугар, КС – 1,0 л/га; 4) марафон, 375 г/л в.к. – 4,0 л/га.

Площадь учетной делянки в вариантах с применением гербицидов - 1,0 га, учетная площадь контрольной делянки - 36 м². Повторность опыта трехкратная.

Гербициды вносили с осени в фазе 1-2 листьев культуры.

В задачи исследований входило:

- изучить влияние гербицидов марафон, гусар турбо, кугар на засоренность и видовой состав сорной растительности в посевах озимой пшеницы;

- определить показатели полевой всхожести, перезимовки и сохраняемости растений озимой пшеницы в зависимости от гербицида;

- изучить влияние приемов ухода за посевами на элементы структуры урожая;

- определить величину урожая в зависимости от применяемого гербицида.

Метеоусловия в годы проведения исследований отличались от среднемноголетних. Вегетационный период 2007-2008 гг. можно охарактеризовать как умеренно теплый с некоторым отклонением среднесуточной температуры от нормы в сторону уменьшения в мае и дефицитом осадков в начальный период развития культуры.

Вегетационный период 2008-2009 гг. был менее благоприятным. Среднесуточная температура воздуха незначительно отклонялась от среднемноголетних значений. Количество выпавших осадков в 2009 г. значительно уступало норме в апреле, а в мае, июне и июле значительно превосходило норму.

Результаты исследований и их обсуждение

Видовой состав сорных растений в посевах в основном был представлен малолетними двудольными видами. Среди них наибольшее распространение получили фиалка полевая – 25,9%, звездчатка средняя – 20,7, ромашка непахучая – 10,4, подмаренник цепкий – 7,4 и виды горца – 7,4. Численность остальных видов не превышала 10 шт/м². Так как предшественником являлся озимый рапс, его всходы представляют существенную опасность для последующей культуры, поэтому их присутствие в посевах нежелательно. Всходов падалицы рапса в контролльном варианте насчитывалось 11-15 шт/м². Многолетние сорные растения были представлены единичными растениями осота желтого.

Осеннее применение гербицидов гусар турбо, кугар и марафон существенно снижало численность сорных растений как перед уходом в зиму, так и перед уборкой. Эффективность препаратов по численности сорняков составила 88,4-97,9% перед уходом в зиму и 79,9-96,7% - перед уборкой. Эффективность по вегетативной массе - 88,7-96,5% и 90,8-93,9%, соответственно (таблица 1).

Более эффективным оказалось внесение препарата марафон в норме расхода 4,0 л/га, что позволило снизить численность сорных растений на 95,2-97,0% в 2007-2008 гг. и на 96,7-97,9% в 2008-2009 гг. Наиболее чувствительными к гербициду (100% гибель) оказались виды горца, пикульник обыкновенный, незабудка полевая, марь белая, звездчатка средняя. Высокая эффективность гербицида марафон подтверждается данными исследованиями В.Р. Кажарского, С.Н. Козлова [2].

Количество всходов падалицы рапса в вариантах с использованием гербицидов составляло 1-4 шт/м², что было ниже чем в контроле на 78-91%.

Таблица 2 – Хозяйственная эффективность применения гербицидов на озимой пшенице

Вариант	Урожайность, ц/га			
	2008 г.	2009 г.	среднее	+ к контролю
Контроль (без обработки)	26,1	19,7	22,9	-
Гусар турбо, МД - 0,1 л/га	39,8	37,4	38,6	15,7
Кугар, КС - 1,0 л/га	36,5	33,5	35,0	12,1
Марафон, 375 г/л в.к. - 4,0 л/га	46,0	44,0	45,0	22,1
HCP ₀₅	2,4	2,1		

Применение гербицидов, снижая численность сорных растений, позволяло растениям пшеницы уходить в зиму более подготовленными и лучше перезимовывать. Показатель перезимовки в этих вариантах составил в среднем за 2 года исследований 86,2-88,0%.

Сохраняемость растений пшеницы по вариантам опыта с использованием средств защиты от сорняков колебалась в пределах 76,3-79,0%. Следует отметить, что в варианте с применением гербицида марафон количество растений, сохранившихся к уборке, было на 51 шт/м² больше, чем в контроле.

Применение гербицидов позволило снизить конкуренцию культурных растений с сорняками за факторы жизни и создать более благоприятные условия для развития растений пшеницы, что выразилось в элементах структуры урожая (продуктивной кустистости и озерненности колоса).

Показатель массы 1000 зерен в вариантах с защитой от сорных растений был выше в среднем за 2 года исследований на 22,7-26,6% в сравнении с контролем и составлял 42,4 г при использовании препарата марафон и 41,1 г – кугара.

Итоговым показателем применения тех или иных агротехнических приемов является урожайность.

Урожайность озимой пшеницы в среднем за 2 года исследований показала существенную зависимость от наличия сорных растений и степени их развития. Максимальной урожайностью - 45,0 ц/га - отличался вариант с применением гербицида марафон (таблица 2).

Прибавка урожая по отношению к контролю в этом варианте составила 22,1 ц/га. Урожайность в других вариантах с гербицидами также существенно превышала урожайность

культуры в контроле, но уступала варианту с препаратом марафон - 6,4-10,0 ц/га.

Выходы

Исходя из вышеизложенного, необходимо отметить, что осеннее применение гербицидов в посевах озимой пшеницы является эффективным. Максимальная биологическая и хозяйственная эффективность отмечена в варианте с использованием препарата марафон, 375 г/л в.к. в норме расхода 4,0 л/га. Применение марафона позволило снизить численность сорных растений на 95,2-97,9% и повысить урожайность до 45,0 ц/га.

Литература

1. Беларусь отведет под яровые зерновые и зернобобовые культуры почти 1,28 млн. га // Министерство сельского хозяйства и продовольствия [Электронный ресурс]. – 2010. – Режим доступа: <http://mshp.minsk.by/information/materials/zem/agriculture>. – Дата доступа: 25.05.2010.

2. Кажарский, В.Р. Биологическая эффективность гербицида марафон на озимой тритикале / В.Р. Кажарский, С.Н. Козлов, В.П. Дуктов // Проблемы сорной растительности и методы борьбы с ней: тезисы докладов междунар. науч.-практ. конф., посвященной памяти Н.И. Протасова и К.П. Паденова, г. Минск, 22-25 февраля 2010 г. / Институт защиты растений; редкол.: Л.И. Трапашко [и др.]. – Минск, 2010. – С. 84-87.

3. Лобас, Т. Наукой колос прирастает / Т. Лобас // БелТА [Электронный ресурс]. – 2009. – Режим доступа: <http://www.belta.by>. – Дата доступа: 28.05.2010.

4. Особенности применения зенкора в посевах озимых зерновых культур осенью в Беларусь / С.В. Сорока [и др.] // Проблемы сорной растительности и методы борьбы с ней: тезисы докладов междунар. науч.-практ. конф., посвященной памяти Н.И. Протасова и К.П. Паденова, г. Минск, 22-25 февраля 2010 г. / Институт защиты растений; редкол.: Л.И. Трапашко [и др.]. – Минск, 2010. – С. 162-165.

УДК 635.92:632.4

ОСОБЕННОСТИ РАЗВИТИЯ СЕРОЙ ГНИЛИ ТЮЛЬПАНА В УСЛОВИЯХ БЕЛАРУСИ

Л.А. Головченко, научный сотрудник, В.А. Тимофеева, кандидат с.-х. наук,

Ю.И. Рыженкова, научный сотрудник

Центральный ботанический сад НАН Беларусь

В статье приведен анализ влияния факторов внешней среды на развитие серой гнили тюльпана в Беларусь. Дано оценка полевой устойчивости 349 сортов и видов тюльпана к серой гнили. Наиболее устойчивы видовые тюльпаны и Дарвиновы гибриды, наименее – поздноцветущие тюльпаны.

The article presents the results of studying environmental factors role in occurrence of tulip fire in Belarus. The resistance of 349 tulip cultivars from Central botanical garden to gray mold was estimated. Darwin hybrid tulips and tulip species and hybrids of the 15th group were highly resistant to botrytis blight, lateflowering tulips were susceptible.

Введение

Тюльпан – многолетнее луковичное растение сем. Лилейные, которое широко используется в декоративном садоводстве и озеленении населенных пунктов Беларусь [1-3]. Наиболее вредоносным заболеванием тюльпана в условиях Беларусь является серая гниль (возбудители – па-

тогенные грибы *Botrytis tulipae* (Lib.) Hopkins и *B.cinerea* Pers.) [1-4]. Поражение серой гнилью приводит к потере декоративности растений, а при сильном развитии заболевание может привести к полной гибели цветочной продукции. Одним из основных критериев отбора перспективных для зеленого строительства форм и сортов тюльпана является

их устойчивость к болезням [3,5]. Поэтому исследование причин, вызывающих высокую степень развития болезни и анализ устойчивости отдельных видов и сортов тюльпана к возбудителю представляет собой значительный интерес для разработки эффективных способов защиты культуры и при внедрении в зеленое строительство Беларусь.

Целью исследований явилось изучение распространенности серой гнили тюльпана в Беларусь, оценка полевой устойчивости растений к серой гнили, анализ влияния факторов внешней среды на развитие болезни.

Материалы и методы исследований

Учет распространенности и развития серой гнили тюльпана, оценку устойчивости сортов проводили в коллекционном фонде Центрального ботанического сада НАН Беларусь (2007–2009 гг.), и в насаждениях г. Минск (2009–2010 гг.). Степень поражения растений оценивали по пятибалльной шкале: балл 0 – поражение отсутствует; балл 1 – поражено до 10% поверхности (мелкие пятна, некрозы точечные, до 3 мм, может быть спороножение, признаки увядания отсутствуют, склероциев нет); балл 2 – поражено от 11 до 30% поверхности (некрозы до 1,5 см и более, единичные склероции, потеря тургора, начальные признаки деформации пораженных органов); балл 3 – поражено от 31 до 50% поверхности (крупные некрозы, обильное спороножение, увядание сильно выражено, листья с фиолетовым оттенком, многочисленные склероции); балл 4 – поражено более 50% поверхности (растения увяли, лежат на почве, покрыты налетом спор, многочисленные склероции) [6]. Распространенность и развитие серой гнили рассчитывали по стандартным формулам [7]. В зависимости от степени развития болезни сорта тюльпана распределяли на группы устойчивости: устойчивые (0–5%), слабопоражаемые (5,1–15,0%), среднепоражаемые (15,1–40,0%), сильнопоражаемые (40,1–60,0%), высоковосприимчивые (более 60%).

Результаты исследований и их обсуждение

Влияние факторов внешней среды на развитие серой гнили тюльпана. Влияние метеорологических условий на развитие серой гнили прослежено на модельных растениях тюльпана сорта Leen van der Mark (рисунок).

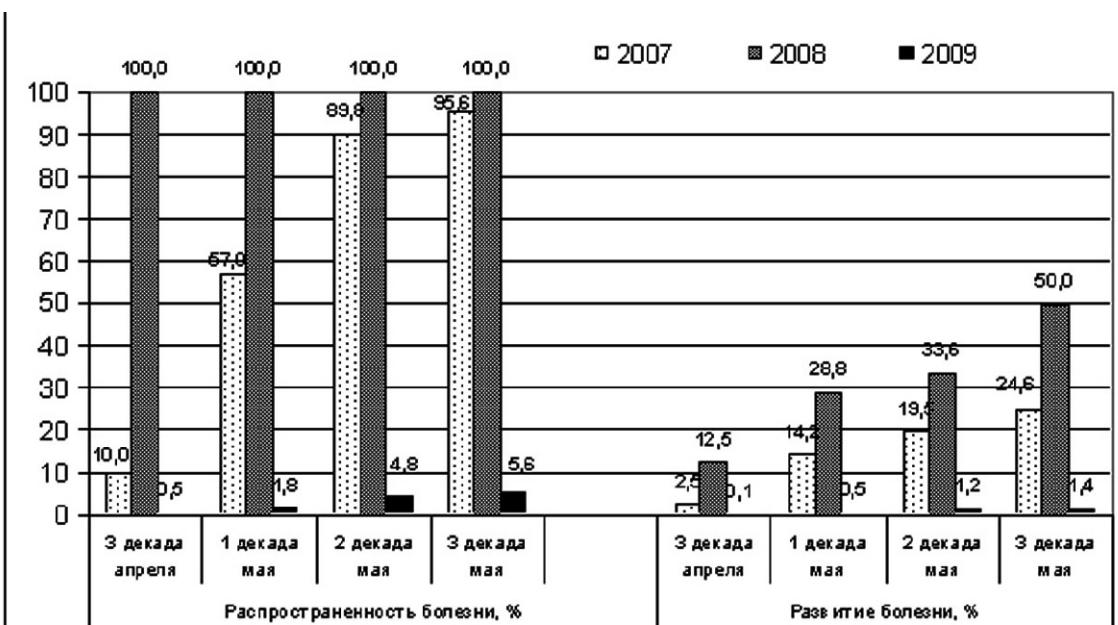
В 2007 г. устойчивый переход среднесуточных температур через 0°C отмечен в первых числах марта, на 3–4 недели опередив многолетние сроки. В марте и апреле 2007 г. температура воздуха превышала многолетнюю норму, а осадки выпадали редко (68–48% нормы). Сложившиеся условия

были неблагоприятны для развития серой гнили. Отрастание тюльпана началось в начале марта, первые растения с симптомами серой гнили были отмечены только через месяц после начала вегетации (2 апреля), к концу апреля распространенность заболевания достигла 10,0% с развитием болезни 2,5%. В I декаде мая преобладала прохладная погода (температура воздуха на 3,8°C ниже нормы), вочные часы были заморозки (до -2°C), со II декады потеплело, выпадали ливневые дожди (130–147,5% от нормы). Это способствовало быстрому распространению инфекции: в I декаде мая серой гнилью было поражено 57,0% растений с развитием болезни 14,2%, во II декаде распространенность заболевания составила 89,8% с развитием болезни 19,5%, в III декаде – 95,6% с развитием болезни 24,6%.

Условия 2008 г. оказались благоприятны для раннего эпифитотийного развития серой гнили тюльпана. Март и апрель характеризовались преобладанием повышенного температурного режима и обилием осадков (150–175% нормы). Отрастание тюльпана началось в III декаде марта, а уже 4 апреля были отмечены первые признаки серой гнили. Сложившиеся погодные условия способствовали быстрому распространению инфекции: уже во II декаде апреля был отмечен «кожог» 100% растений, а к III декаде развитие болезни достигло 12,5%. Май характеризовался преобладанием прохладной погоды с интенсивными дождями (осадков 168% от нормы), что усилило развитие болезни: до 28,8% - в I декаде мая, до 33,6% - во II декаде и 50% – к концу мая.

Метеорологические условия весны 2009 г. были схожи с 2007 г. Март характеризовался близким к многолетним значениям температурным режимом и количеством осадков, снежный покров разрушился в конце месяца, отрастание тюльпана началось в III декаде марта. В апреле стояла теплая (+8,7°C) и очень сухая погода (осадков 6,3% от нормы), в I декаде мая сохранилась такая же ситуация. Первые растения с симптомами серой гнили были отмечены 7 апреля, к концу месяца было поражено только 0,5% растений с развитием болезни 0,1%; в I декаде мая распространенность серой гнили достигла 1,8% с развитием заболевания 0,5%. Однако со II декады мая из-за большого количества осадков (183% от нормы) и прохладной погоды (+10,1°C) число пораженных растений стало увеличиваться, в результате чего к концу мая распространенность серой гнили достигла 5,6% с развитием заболевания 1,4%.

Наблюдения за динамикой развития серой гнили на растениях тюльпана показали, что первые признаки заболевания появляются в I декаде апреля (стадия массового отрас-



Распространенность и развитие серой гнили тюльпана (ЦБС, сорт Leen van der Mark, 2007–2009 гг.)

Распределение сортов тюльпана по группам устойчивости к серой гнили

Класс	Год	Развитие болезни, %	Количество сортов, %			
			устойчивые	слабопоражаемые	среднепоражаемые	сильнопоражаемые
Группа I (раноцветущие)						
Класс 1 (Простые ранние)	2007	5,7–22,2		12,5	87,5	
	2008	26,7–50,0			87,5	12,5
	2009	5,0–32,5	12,5	62,5	25,0	
Класс 2 (Махровые ранние)	2007	20,7–26,7			100,0	
	2008	35,0–50,0			50,0	50,0
	2009	7,0–21,5		75,0	25,0	
Группа II (среднецветущие)						
Класс 3 (Триумф)	2007	6,2–28,3		9,4	90,6	
	2008	29,0–68,5			50,9	47,2
	2009	0–5,4	98,1	1,9		1,9
Класс 4 (Дарвиновы гибриды)	2007	3,5–33,8	1,6	23,4	75,0	
	2008	18,2–45,1			82,8	17,2
	2009	0–4,7	100,0			
Группа III (поздноцветущие)						
Класс 5 (Простые поздние)	2007	14,5–30,5		7,7	92,3	
	2008	32,4–72,0			38,5	46,2
	2009	12,5–27,0		53,8	46,2	
Класс 6 (Лилиецветные)	2007	20,5–38,0			100,0	
	2008	32,0–79,2			25,0	65,0
	2009	12,0–27,1		50,0	50,0	
Класс 7 (Бахромчатые)	2007	14,0–26,0		16,7	83,3	
	2008	26,3–81,9			33,3	28,6
	2009	12,5–27,0		42,9	57,1	
Класс 8 (Зеленоцветные)	2007	12,5–37,5		25,0	75,0	
	2008	26,1–49,3			66,7	33,3
	2009	14,0–34,4		77,8	22,2	
Класс 10 (Попугайные)	2007	11,5–24,8		42,9	57,1	
	2008	27,1–61,6			60,0	30,0
	2009	12,5–32,5		60,0	40,0	
Класс 11 (Махровые поздние)	2007	13,0–27,3		20,0	80,0	
	2008	25,0–79,2			73,4	13,3
	2009	12,5–18,5		80,0	20,0	
Группа IV (виды тюльпанов и их гибриды)						
Класс 12 (Тюльпан Кауфмана)	2007	12,9–25,9		10,3	89,7	
	2008	39,0–50,0			3,5	96,5
	2009	0–3,1	100,0			
Класс 13 (Тюльпан Фостера)	2007	6,7–31,7		14,3	85,7	
	2008	43,2–58,8				100,0
	2009	0–10,0	66,7	33,3		
Класс 14 (Тюльпан Грейга)	2007	7,5–31,3		8,6	91,4	
	2008	15,–75,0			31,4	65,7
	2009	0–7,3	94,3	5,7		2,9
Класс 15 (Виды, их разновидности и гибриды)	2007	0–28,5	21,4	21,4	57,2	
	2008	12,5–84,8		21,4	57,2	14,3
	2009	0–1,1	100,0			7,1

тания) при среднесуточной температуре воздуха +4...+9°C. Скорость распространения инфекции зависит от метеорологических условий. При теплой погоде с дефицитом осадков распространение серой гнили носит депрессивный характер (вероятно, за счет торможения созревания, распространения и прорастания конидий). При выпадении большого количества осадков конидии легко переносятся на соседние растения, прорастают, что приводит к эпифитотийному развитию болезни. Характерные для ранней весны Беларуси большие перепады дневных иочных температур приводят к образованию пленки воды на листьях, что благоприятно для прорастания конидий и распространения инфекции. Ранневесенние заморозки повреждают верхушки листьев, ослабляют растения тюльпана, что повышает вероятность заражения.

Результаты наблюдений за распространностью и развитием серой гнили тюльпана показали, что наряду с метеорологическими условиями на развитие заболевания сильно влияет микроклимат в посадках тюльпана. Проведен анализ распространности и развития серой гнили растений в посадках тюльпана класса Дарвиновы гибриды (64 сорта), которые в течение трех лет (2007–2009 гг.) выращивали на одном месте без выкопки. Отмечено, что выращивание растений тюльпана на одном месте более года ведет к увеличению пораженности растений серой гнилью. Так, в первый год роста (2007 г.) растений наблюдали умеренно-депрессивное развитие серой гнили, распространность – 16,7–100% при развитии болезни 3,5–33,8%. На второй год выращивания (2008 г.), в условиях эпифитотийного развития болезни, распространность достигла 100% при развитии 36,9–90,3%, тогда как на растениях первого года роста при распространности 100% развитие заболевания достигло 18,2–45,1%. На третий год выращивания (2009 г.) распространность болезни достигла 100% при развитии 60,6–99,4%, в то время как на растениях тюльпана на участке первого года выращивания наблюдали депрессивное развитие серой гнили: распространность – 0–18,9% при развитии болезни 0–4,7%.

Выращивание тюльпана на одном месте без выкопки ведет к накоплению инфекционного начала в почве, увеличению числа деток в гнезде, возникновению загущенных посадок, что создает условия, благоприятные для распространения и прорастания конидий возбудителя заболевания, и приводит к эпифитотийному развитию серой гнили.

Сортовая устойчивость тюльпана к серой гнили. Род *Tulipa* L. включает около 150 видов. В Международном реестре тюльпанов (1996 г.) насчитывается 5600 сортов, видов, разновидностей. Из них наиболее приспособлены к выращиванию более 2600 сортов, видов, разновидностей [1,3]. В зависимости от сроков цветения садовые тюльпаны разделены на 4 группы, включающие 15 классов. Коллекционный фонд тюльпана Центрального ботанического сада НАН Беларусь представлен 490 сортами и 12 видами из 14 садовых классов. Наибольшим количеством сортов пред-

ставлены классы Дарвиновы гибриды, Триумф, Простые поздние; малочисленны классы Махровые ранние и Зеленоцветные [3,8].

В течение вегетационных периодов 2007–2009 гг. проведена оценка устойчивости к серой гнили 349 сортов и видов тюльпана на естественном инфекционном фоне (таблица).

При умеренно-депрессивном развитии серой гнили (2007 г.) в зависимости от сортовой устойчивости распространность заболевания достигала 0–100% при развитии болезни 0–28,5%. При эпифитотийном развитии (2008 г.) распространность заболевания достигала 100% при развитии болезни 12,5–81,9%. В условиях депрессивного развития заболевания (2009 г.) распространность серой гнили достигала 0–65% при развитии болезни 0–32,5%.

В год эпифитотийного развития болезни (2008 г.) устойчивых сортов не выявлено. Слабопоражаемы были 21,4% Видовых тюльпанов, среднепоражаемы – 87,5% сортов Простых ранних тюльпанов, 82,8% Дарвиновых гибридов, 73,4% Махровых поздних, 66,7% Зеленоцветных, 60% Попугайных, 50,9% тюльпанов Триумф, 50% Махровых ранних, 38,5% Простых поздних, 33,3% Бахромчатых, 31,4% сортов тюльпана Грейга, 25% Лилиецветных, 3,5% сортов тюльпана Кауфмана. Сильнопоражаемы были 100% сортов тюльпана Фостера, 96,5% сортов тюльпана Кауфмана, 65,7% сортов тюльпана Грейга, 65% Лилиецветных, 50% Махровых ранних, 47,2% сортов тюльпана Триумф, 46,2% Простых поздних, 33,3% Зеленоцветных, 30% Попугайных, 28,6% Бахромчатых, 17,2% Дарвиновых гибридов, 14,3% Видовых тюльпанов, 13,3% Махровых поздних, 12,5% Простых ранних. Высоковосприимчивы были 38,1% сортов Бахромчатых тюльпанов, 15,3% Простых поздних, 13,3% Махровых поздних, 10% Лилиецветных и Попугайных, 7,1% Видовых тюльпанов, 2,9% тюльпанов Грейга и 1,9% тюльпанов Триумф.

В результате проведенных исследований установлено, что наиболее перспективными для использования в зеленом строительстве являются представители класса Дарвиновы гибриды, отличающиеся высокой декоративностью и устойчивостью к серой гнили: *Amoretta*, *Apeldoorn*, *Apeldoorns Elite*, *Beauty of Apeldoorn*, *Comic*, *Downglow*, *Franklin D. Roosevelt*, *General Eisenhower*, *Juliette*, *Lefebbers Memory*.

Выводы

В условиях Беларуси серая гниль тюльпана является опасным и вредоносным заболеванием. Развитие возбудителей начинается в стадии массового отрастания растений (первая декада апреля). Распространению инфекции способствуют большое количество осадков, перепады дневных иочных температур, длительное выращивание растений без выкопки на одном участке.

Абсолютно устойчивых сортов и видов тюльпана не выявлено, все они в разной степени поражаются серой гнилью. Менее устойчивы поздноцветущие тюльпаны, наиболее устойчивы видовые тюльпаны и Дарвиновы гибриды.

Литература

1. Кудрявцева, В.М. Селекция тюльпанов / В.М. Кудрявцева. – Мн., Наука и техника, 1978. – 144 с.
2. Цветоводство в БССР (ассортимент и агротехника выращивания) / В.М. Кудрявцева [и др.]. Под ред. С.В. Горленко. – Мн.: Наука и техника, 1981. – 264 с.
3. Рыженкова, Ю.И. История и результаты интродукции представителей рода *Tulipa* L. в Беларусь / Ю.И. Рыженкова // Современные направления деятельности ботанических садов и держателей ботанических коллекций по сохранению биоразнообразия растительного мира: материалы Междунар. науч. конф., посвящ. 100-летию со дня рожд. акад. Н.В. Смольского, Минск, 27–29 сент. 2005 г. / НАН Беларусь, Центр. бот. сад; редкол.: В.Н. Решетников [и др.]. – Минск, 2005. – С. 142–145.
4. Головченко, Л.А. Возбудители серой гнили растений тюльпана / Л.А. Головченко // Бюллетень Государственного Никитского Ботанического сада. – 2008. - Вып. 97. – С. 85–88.
5. Рыженкова, Ю.И. Тюльпаны класса Дарвиновы гибриды в коллекции Центрального ботанического сада НАН Беларусь / Ю.И. Рыженкова // Теоретические и прикладные аспекты интродукции растений как перспективного направления развития науки и народного хозяйства: материалы Междунар. науч. конф., посвящ. 75-летию со дня образования Центр. ботанич. сада НАН Беларусь, Минск, 12–15 июня 2007 г. В 2 т. / НАН Беларусь, Центр. бот. сад; редкол.: В.Н. Решетников [и др.]. – Минск, 2007. – Т. 2. – С. 69–71.
6. Указатель возбудителей болезней цветочно-декоративных растений. Выпуск 7. – Ленинград 1980. – Всесоюзный научно-исследовательский институт защиты растений. – 80 с. / под ред. М.К. Хохрякова.
7. Основные методы фитопатологических исследований / А.Е. Чумаков [и др.]; под ред. А.Е. Чумакова. – М., Колос, 1974. – 190 с.
8. Рыженкова, Ю.И. Тюльпаны / Ю.И. Рыженкова. – М., изд. дом МСП. - 2003. - 80 с.

АКТУАЛЬНАЯ ПРОБЛЕМА ВИРУСНЫХ БОЛЕЗНЕЙ ОВОЩНЫХ КУЛЬТУР

Ж.В. Блоцкая, доктор с.-х. наук
Институт защиты растений

В статье приведены сведения о возбудителях вирусных болезней овощных культур, имеющих наибольшее экономическое значение. Описаны симптомы, способы передачи вирусных патогенов и мероприятия, ограничивающие их распространение и вредоносность.

Вирусные болезни широко распространены на овощных культурах и являются одной из причин снижения урожая и качества продукции.

Согласно данным таксономического комитета по вирусным заболеванием, на овощных культурах зарегистрировано более 110 специфических вирусов различной таксономической принадлежности, которые различаются по своим биологическим, серологическим, экологическим свойствам и способам передачи. Только на помидоре выявлено 36 вирусов из 12 семейств, на огурце – 7, перце – 10, моркови – 11, капусте – 6 [11].

На важнейшей сельскохозяйственной культуре – капусте наибольшее экономическое значение имеет вирус мозаики цветной капусты (ВМЦК) – *Cauliflower mosaic virus*. Массовое вирусное заболевание цветной капусты, приведшее к потере 80% урожая, наблюдалось в ГДР еще в 1960 г. [26]. В 1999 г. 60% посадок капусты в Великобритании было поражено ВМЦК [25].

О широком распространении ВМЦК в Азербайджане, Средней Азии, Краснодарском и Приморском краях сообщается в работах Ю.И. Власова и В.Ф. Толкач [6,17]. В естественных условиях вирус заражает многие виды растений из семейства крестоцветных: цветную, брюссельскую, китайскую, кочанную капусту, редис, турнепс, рапс [9]. На листьях инфицированных растений наблюдается посветление жилок и темно-зеленое их окаймление. Он распространяется контактным путем, семенами и с помощью различных видов тлей, основными из которых являются капустная *Brevicoryne brassicae* L. и персиковая *Myzus persicae* Sulz. На культуре лука широкое распространение получило вирус желтой карликовости лука (ВЖКЛ) – *Onion yellow dwarf virus* (OYDV) [12]. Он вызывает пожелтение, скручивание и поникание листьев. Растения приобретают карликовый вид. Вирус поражает многие виды растений рода *Allium* и передается через семена, механически, различными видами тлей и клещами *Aceria tulipa* [5].

Часто ВМЦК встречается в смешанной инфекции с вирусом огуречной мозаики и вирусом мозаики турнепса [15]. Для ВМЦК характерна высокая генетическая изменчивость, в результате чего появляются штаммы, обладающие новыми биологическими свойствами.

В Дальневосточном регионе России на тыкве и фасоли идентифицирован вирус желтой мозаики фасоли; на баклажанах, перце, помидоре, тыкве, кабачке, огурце – вирусы огуречной (ВОМ) и табачной (ВТМ) мозаик [8].

В Беларуси на растениях томата, перца и огурца выявлены вирусы огуречной и табачной мозаик, а также X, S, M – вирусы картофеля [7,13].

Особенно актуальна проблема вирусных болезней томата и огурца – важнейших культур в овощеводстве защищенного грунта. Применение современных малообъемных технологий их выращивания позволяет существенно снизить материальные затраты. Однако особенностью выращивания овощных культур по таким технологиям является доминирование патогенов, передающихся семенами, контактным и аэробным способами. Контактные вирусы аккуму-

In the article the date about viruses of diseases of vegetable crops which have a more important economics meaning are presented. The virus pathogens symptoms, ways of their transmission and measures limited the spread and harmfulness.

лируются в субстратах и распространяются с циркулирующим питательным раствором, с водой при поливе растений, через инструменты, тару, одежду, руки рабочих, при соприкосновении растений друг с другом. Перезаражение растений происходит также с помощью насекомых-переносчиков: тлей, цикад, клещей, трипсов, белокрылки. Устойчивую циркуляцию вирусов в культурооборотах томата и огурца обеспечивает семенная передача.

Известно два вида передачи вирусов через семена: "ложная" передача (seed-borne viruses) и истинная (seed transmitted viruses) [22]. При "ложной" передаче вирусы находятся на поверхности семян или в перикарпе, эндосперме; при истинной – проникают в зародыш и при прорастании семян заражают проростки.

Передача семенами играет важную роль в эпидемиологии вирусов, характеризующихся узким спектром хозяев. Интродукция семенного материала, сортов и гибридов способствует проникновению инфекции в новые географические регионы, индуцируя процессы появления более агрессивных вирусов и их штаммов. Примером может служить возбудитель вирусного заболевания помидора – вирус мозаики пепино (ВМПеп) – *Pepino mosaic virus* (PepMV). Впервые он был обнаружен в Перу в 1974 г. В Европе появился на тепличных томатах в 1999 г. в Нидерландах, Великобритании и Северной Ирландии, в 2000 г. – во Франции, Германии, Испании, в 2001 г. – в Италии и Финляндии [4,23]. Он вызывает хлороз, мозаику, деформацию листьев и мраморность плодов томата, снижая их урожай до 40% и более. Европейский изолят вируса легко распространяется механически и через семена при нахождении на их поверхности, в эндосперме и зародыше. ВМПеп включен в Список опасных вирусов (EPPO Alert List, 2000).

Широкое распространение на культуре томата получили вирусы табачной мозаики (ВТМ) – *Tobacco mosaic virus* (TMV), мозаики томата (ВМТо) – *Tomato mosaic virus* (ToMV), огуречной мозаики (ВОМ) – *Cucumber mosaic virus* (CMV), аспермии томата (ВАТ) – *Tomato aspermy virus* (TAV), бронзовости томата (ВБТ) – *Tomato spotted wilt virus* (TSWV) [2,3,14].

Вирус табачной мозаики характеризуется чрезвычайной контагиозностью. Он является одним из самых мутирующих вирусов, у которого известно более 300 штаммов [16,24]. На тепличных растениях томата ВТМ вызывает мозаику, нитевидность, папоротниквидность листьев. Схожие признаки поражения вызывают ВОМ и ВМТо, которые при комплексной инфекции с ВТМ обнаруживают симптомы двойного стрика, урожай при этом снижается на 50-80% [21].

ВТМ и ВМТо передаются через семена и контактным путем, ВОМ распространяется механически и с помощью насекомых-переносчиков [18]. Высокой вредоносностью отличаются вирусы аспермии томата (ВАТ) и бронзовости томата (ВБТ). Характерными симптомами при поражении ВАТ является мозаичность, деформация листьев и их антоциановый окрас. При заражении растений ВБТ отмечается бронзовость листьев и плодов.

К наиболее важным в экономическом отношении вирусам, поражающим огурец в защищенном грунте, относятся вирусы зеленой крапчатой мозаики огурца (ВЗКМО) – *Cucumbe green mottle mosaic virus* (CGMMV) и огуречной мозаики (ВОМ) *Cucumbe mosaic virus* (CMV). При поражении растений ВЗКМО листья приобретают мозаичную расцветку – чередующиеся светло- и темно-зеленые пятна. Ткань между жилками деформируется в пузыревидные вздутия, листья выглядят морщинистыми. ВЗКМО очень контагиозен, передается семенами и при контакте больных и здоровых растений, при уходе за ними. В субстратах сохраняется в течение 6-12 месяцев и может снижать урожай огурцов до 40-50%. При высокой температуре воздуха (+30 С) развивается более вредоносная белая (желтая) мозаика, вызываемая одним из штаммов ВЗКМО.

Схожую мозаику и морщинистость листьев огурца вызывает ВОМ, который распространяется не только контактным путем, но и с помощью тлей. Резерваторами его являются многочисленные культурные и дикорастущие растения.

Потенциальную опасность для огурца защищенного грунта представляет вироид бледноплодности огурца *Cucumbe pale fruit viroid* (CPFVd), важнейшим источником которого являются семена. Вирусоподобный возбудитель, интегрированный в геном огурца, вредит преимущественно при резком увеличении температуры воздуха в весенне-летний период. Пожелтение плодов может происходить не только на растениях, но и на складе готовой продукции. Расплывчатая желтая и белая пятнистость на плодах связана с неравномерным разрушением хлорофилла.

Следует отметить, что симптомы вирусного поражения томата и огурца часто трудно отличить от симптомов, вызываемых нарушениями режимов выращивания тепличных растений (минерального питания, температуры воздуха, влажности, освещения). Встречается и латентная вирусная инфекция, при которой растения выглядят внешне здоровыми. Поэтому для установления этиологии заболевания наряду с визуальной диагностикой необходимо использовать высокочувствительные методы вирусологического анализа - биологический, иммуноферментный (ИФА), метод полимеразной цепной реакции (ПЦР). Контроль развития вирусных болезней томата и огурца защищенного грунта высокочувствительными методами имеет решающее значение при разработке противовирусных мероприятий.

Наиболее эффективное ограничение вирусных болезней овощных культур достигается путем применения профилактических мероприятий, важнейшим из которых является использование здорового семенного материала. Поэтому приобретаемый семенной материал должен быть снабжен сертификатом, подтверждающим его качество.

Гарантию получения здорового семенного материала овощных культур увеличивает использование устойчивых к вирусным болезням сортов и гибридов. Однако сортов и гибридов томата и огурца, не восприимчивых к тому или иному вирусу, а тем более к комплексу их, известно немногого. Некоторые из них обладают толерантностью (выносливостью) к вирусным заболеваниям.

Согласно литературным данным, ограничению распространения вирусной инфекции способствует прогревание семян огурца при температуре 50-52 С в течение 3 суток, а затем при 78-80 С в течение суток с последующим замачивание их в 15% растворе тринатрийfosфата в течение 1-2 ч [19].

Учитывая контактный и векторный способы распространения вирусов, важным является соблюдение пространственной изоляции томата, перца и огурца друг от друга, соблюдение санитарных норм и гигиены производства, контроль насекомых-переносчиков разрешенными препаратами.

В настоящее время большое внимание уделяется использованию биологически активных веществ (БАВ), обладающих фиторегуляторными функциями, повышающими

продуктивность растений и устойчивость их к различным стрессовым факторам.

Особый интерес представляют брацисиностериоиды, которые через регуляцию гормонального обмена и стимуляцию иммунитета растений повышают их болезнеустойчивость [20]. Существенную роль в повышении устойчивости растений к фитопатогенам играют препараты, основным действующим веществом которых являются белки-ингибиторы протеолитических ферментов [10].

Наши исследования показали, что предпосевная обработка семян огурца фиторегуляторами эпин, р. в 0,05% и тубелак, ВРП в 1% концентрациях активизирует рост и развитие растений, и сдерживает проявление ВЗКМО на ранней стадии онтогенеза [1].

Таким образом, для ограничения распространения и вредоносности вирусных болезней овощных культур необходимо выполнение комплекса различных мероприятий. Решающую роль при этом играет осуществление эффективного фитосанитарного контроля семенного материала и вегетирующих растений.

Литература

- Ингибирование вируса зеленої крапчастої мозаїки огурця путем обработки семян фиторегуляторами / Ж.В. Блоцкая [и др.] // Докл. НАН Беларусь. – 2010. – Т.54, №4. - С. 97-100.
- Вабищевич, В.В. Характер проявления вирусных болезней огурца защищенного грунта и идентификация их возбудителей / В.В. Вабищевич, Ж.В. Блоцкая // Земляробства і ахова раслін. – 2009. - № 5. – С. 66-68.
- Вабищевич, В.В. Исследование вирусных болезней томата (*Lycopersicon esculentum*), выращиваемого в условиях защищенного грунта / В.В. Вабищевич, Ж.В. Блоцкая // Вес. НАН Беларусі. Сер. біял. навук. – 2010. - №3. – С. 35-38.
- Виллемсон, С.В. Вирус мозаики пепино – угроза овощных культур / С.В. Виллемсон, Р.Э. Хунт, Л.В. Ярвееколь // Защита и карантин растений. – 2003. – № 11.-С. 37-40.
- Вишнichenko, В.К. Обнаружение антигена капсидного белка вируса желтой карпиковости лука-порея в проростках растительного вида *Allium* методом иммуногельзетинга / В.К. Вишнichenko, Т.Н. Конарева, С.К. Завриев // Докл. ВАСХНИЛ. - 1990. - №10. – С. 19-21.
- Власов, Ю.И. Вирусные болезни овощных и бахчевых культур / Ю.И. Власов, Т.А. Редько, Г.К. Лытава. – Л., 1973. – 73 с.
- Гесь, Д.К. Вирусные болезни томатов и огурцов в Белоруссии: автореф. дис. ... канд. био. наук: 03.00.06. / Д.К. Гесь; Ин-т эксперим. ботаники. – Минск, 1970. – 27 с.
- Гнотова, Р.В. Возбудители вирусных болезней овощных культур в Дальневосточном регионе / Р.В. Гнотова // с.-х. биология. – 2007. - №1. – С. 56-71.
- Гнотова, Р.В. Таксономия вирусов растений Дальнего Востока России / Р.В. Гнотова. – Владивосток: Далянука, 2009. - 466 с.
- Роль ингибиторов протеолитических ферментов в формировании устойчивости растений к фитопатогенам / В.А. Домаш [и др.] // Вес. НАН Беларусь. Сер. біял. навук. – 2009. - №1. - С. 47-50.
- Келдыш, М.А. Вирусные болезни овощных культур / М.А. Келдыш, О.Н. Червякова // Защита и карантин растений. – 2006. - №5. – С. 24-25.
- Можаева, К.А. Новый вирус на луке / К.А. Можаева, Т.А. Васильева // С.-х. биология. 1976. – Т.8, №3. – С. 461-463.
- Налобова, В.Л. Видовой состав вирусных патогенов и пораженность ими растений томата, перца сладкого и огурца в защищенном грунте / В.Л. Налобова [и др.] // Овощеводство: сб. науч. тр. / РУП «Ин-т овощеводства». – Минск, 2010. – Т. 18. – С. 127-135.
- Сорока, С.В. Вирусы и вирусные болезни сельскохозяйственных культур / С.В. Сорока, Ж.В. Блоцкая, В.В. Вабищевич; под ред. Р.В. Гнотовой. – Несвиж: Несвиж-укр. тип., 2009. – 127 с.
- Толкач, В.Ф. Вирус мозаики цветной капусты в Приморском крае / В.Ф. Толкач, Ю.В. Богунов, Р.В. Гнотова // Вестн. защиты растений. – СПб., 2002. - №1. – С. 51-58.
- Толкач, В.Ф. Биологические свойства дальневосточных штаммов ВТМ и ВОМ, распространенных на овощных культурах / В.Ф. Толкач [и др.] // Вестн. защиты растений. - СПб., - 2003. - №3. - С. 31-38.
- Толкач, В.Ф. Обнаружение на овощных культурах семейства *Brassicaceae* каулиомовириза мозаики цветной капусты и выявление вирусустойчивых сортов / В.Ф. Толкач, Р.В. Гнотова // Изв. ТСХА. – 2008. – Вып.4. – С. 93-101.
- Фоминых, Т.С. Вирусные болезни овощных культур в закрытом грунте / Т.С. Фоминых // Защита и карантин растений. – 2002. - №2. – С. 32-33.
- Фоминых, Т.С. Диагностика вирусных заболеваний овощных культур защищенного грунта и меры борьбы с ними: учеб.-метод. пособие / Т.С. Фоминых, Р.К. Адайкина. – СПб.: ВИЗР, 2006. – 20 с.
- Хрипач, В.А. Перспективы практического применения брацисиностериоидов – нового класса фитогормонов / В.А. Хрипач, В.Н. Жабинский, Ф.А. Лахвиц // С.-х. биология. – 1995. - №1. - С. 3-11.
- Цыпленков, А.Е. Эпифитотия стрика на томатах / А.Е. Цыпленков // Защита и карантин растений. – 2008. - №8. – С. 40 - 41.
- Шлаар, Д. Защита растений в устойчивых системах землепользования: в 4 кн. / Д. Шлаар. - Торжок, 2003. - Кн. 1. – С. 111-112.
- Pepino mosaic virus isolates and differential symptomatology in tomato / I.M. Hanssen [et al.] // Plant Pathol. – 2009. – Vol.58. – P. 450-460.
- Characterization of a vector-non-transmissible isolate of Tomato spotted wilt virus / R.A. Naidu [et al.] // Plant Pathol. - 2008. - Vol. 57. - P. 190 - 200.
- The prevalence and spatial distribution of viruses in natural populations of *Brassica oleracea* / A.F. Raybould [et al.] // New. Phytologist. – 1999. – Vol. 141. – P.265-275.
- Starr, G. Blumenkohlvirosen / G. Starr // Tag. Deutsche Akad. Jandwirtschafts Wiss. – 1962. – Bd.51. – S. 45-51.

КУЛЬТУРАЛЬНО-МОРФОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ШТАММОВ *Nectria galligena* Bres. - ВОЗБУДИТЕЛЯ ЕВРОПЕЙСКОГО РАКА

Ю. Г. Марчук, научный сотрудник, З.А. Козловская, доктор с.-х. наук
Институт плодоводства

В статье приведены результаты изучения структуры популяции возбудителя европейского рака яблони *Nectria galligena* Bres. В результате проведенных исследований установлено, что популяция возбудителя данного заболевания неоднородна. Выделено 42 штамма, отличающихся по своим культурально-морфологическим признакам, на основании которых они были разделены на три морфотипа.

The article presents the results of studying of structure of population of the causative agent of European cancer of apple *Nectria galligena* Bres. As result of the carry out researches were established, that population of the causative agent that disease is heterogeneity. 42 of strains differing by cultural and morphological characters were distinguished and on which basis they have been divided on the three morphotypes.

Введение

Широкое распространение и вредоносность европейского рака в Беларуси ставит селекционеров перед необходимостью включения в свои рабочие программы изучение устойчивости плодовых культур к данному патогену.

При изучении устойчивости яблони к европейскому раку важное место занимает использование не только естественных, но и искусственных инфекционных фонов [1].

Создание и широкое применение в селекции искусственного инфекционного фона подразумевает глубокое изучение морфологических, биологических, культуральных особенностей патогена и состава его популяции, что позволяет подобрать для инокуляции наиболее агрессивные и вирулентные штаммы. Согласно литературным данным, возбудитель европейского рака яблони – патоген с весьма широкой специализацией, способный поражать лиственные деревья различных систематических групп, у яблони не выявлено иммунных к нему сортов, что в целом делает невозможным существование у него физиологических рас. И.А. Гальвидис (Литва) в своей работе указывает на наличие морфо-культуральных различий между штаммами возбудителя европейского рака [2].

Исследований структуры популяции *Nectria galligena* Bres. на территории Республики Беларусь практически не проводилось, что делает актуальным ее изучение и имеет важное значение для создания искусственного инфекционного фона европейского рака.

Методы исследований

Исследования проводили в период с 2000 по 2010 гг. на базе лаборатории иммунитета отдела селекции плодовых культур Института плодоводства. Выделение возбудителя европейского рака *Nectria galligena* Bres. в чистую культуру осуществляли согласно общепринятым методикам [3]. Для этого с кусочков пораженной коры острым скальпелем снимали перитеции возбудителя и, раздавлив в капле воды на предметном стекле, проверяли наличие в них зрелых сумкоспор. Зрелые перитеции стерилизовали в 70% спирте 10 с, затем двукратно промывали в дистиллированной воде. Подготовленные перитеции раздавливали в стерильной ступке и переносили на питательную среду. Для культивирования патогена использовали картофельно-глюкозный агар (КГА), который, согласно исследованию ряда авторов, является оптимальной средой для возбудителя европейского рака [2,4]. Для выделения патогена в культуру из коры без признаков спороношения применяли метод влажных камер [4].

Из полученных культур проводили выделение моноспоровых изолятов при помощи специальной насадки на микроскоп [5]. Полученные моноизоляты инкубировали в термостате при температуре 20°C в течение 30 суток. Повторность опыта четырехкратная.

Описание культурально-морфологических особенностей выделенных моноизолятов проводили при достижении ими 30-дневного возраста по следующим признакам: размер колонии, форма, ее край, тип мицелия, его толщина, интенсивность спороношения [6,7]. Цвет колоний определяли по шкале А.С. Бондарцева (1954), степень спороношения – при помощи камеры Горяева. Плотность колоний оценивали по 3-балльной шкале (1 – редкая, 2 – средняя, 3 – плотная).

Результаты исследований и их обсуждение

В ходе проведения научно-исследовательской работы по поиску и оценке исходного материала яблони, устойчивого к европейскому раку, с пораженной раком коры 11 сортов и гибридов яблони нами было выделено в чистую культуру 42 моноспоровых изолятов *Nectria galligena* Bres. Морфо-культуральные свойства изолятов сохранялись при пересеве и оставались неизменными в течение длительного времени, поэтому они были обозначены как штаммы. Каждый штамм обозначали буквенно-цифровым сочетанием, где буква определялась названием сорта, с которого был выделен штамм, цифра – порядковый номер штамма.

Изучение их морфологических признаков показало, что популяция возбудителя неоднородна, выделяются группы штаммов, различающихся по скорости роста, окраске и ее распределению, толщине колоний, типу мицелия, интенсивности спороношения. Штаммы, выделенные с одного сорта, могут заметно отличаться друг от друга.

Штаммы имели чётко выраженные различия, обусловленные плотностью, скоростью роста мицелия и интенсивностью спороношения, что позволило выделить три основных морфотипа: I - штаммы с пленчатым, II - шерстисто-войлочным и III - пушистым воздушным мицелием (таблица 1).

Штаммы, относящиеся к морфотипу с пленчатым мицелием, выделены в основном с сортов Суйслепское (С-1-3, С-2-4, С-3), Вербае (Вр-1, Вр-2, Вр-3, Вр-5), Наполеон (Н-1, Н-3.). Характеризуются низкой скоростью роста и слабой споруляцией.

Штаммы второго морфотипа отличаются густым, плотным мицелием, быстрым ростом и интенсивным спорообразованием, выделены с сортов Суйслепское (С-1-1, С-1-2, С-2-1, С-2-2,), Наполеон (Н-2, Н-5), Штрейфлинг (Ш-1, Ш-3), Восход (В-1, В-2), Антоновка (А-1), Папировка (П-2) и ВМ 41497 (ВМ-1). Штаммы, имеющие серую окраску мицелия, характеризовались средней интенсивностью спороношения (2560–2800 конидий на см²).

Отличительной особенностью штаммов третьего морфотипа (выделявшихся из большинства исследованных сортов яблони) является рыхлый воздушный мицелий, образованный тонкими, умеренно ветвящимися гифами, продуктивность конидий высокая. Третий морфотип представлен штаммами с сортов Суйслепское (С-2-3), Антей (Ан-1,2,3,4), гибрида 86-54/137 (Г-2, Г-4), Теллисааре (Т-2), Вербае

Таблица 1 – Морфокультуральные особенности штаммов возбудителя европейского рака *Nectria galligena* Bres.

Морфотип	Мицелий	Окраска	Интенсивность спороношения	Диаметр колонии, мм	Штаммы
I	Пленчатый. Воздушный мицелий развит слабо, стелющийся, редкий. Гифы тонкие, слабо ветвящиеся.	От белой, белой со светло-желтым центром до светло-желтой с ржаво-бурым центром.	Низкая – от 560 до 1200–1280 конидий на см ² .	50-80	C-3, C-2-4, C-1-3, Г-1, Вр-1, Вр-2, Вр-3, Т-1, Н-1, Н-3, Ш-2, А-3.
II	Шерстисто-войлочный. Воздушный мицелий обильный, густой. Гифы 2-х типов: гладкие, сильно ветвящиеся, тонкие и коленчатые, толстые.	От белоснежной до светло-серой с серым или рыжеватым центром.	От средней до высокой – 2560–3500 конидий на см ² .	60-88	C-2-1, C-2-2, С-1-1, С-1-2, Н-2, Н-5, Ш-1, Ш-3, В-1, В-2, А-1, П-2, ВМ-1.
III	Пушистый. Воздушный мицелий обильный, рыхлый. Гифы тонкие, ветвящиеся, гладкие.	От белоснежной до охристо-желтой.	От средней до высокой и очень высокой – от 2850–4250 до 6120 конидий на см ² .	64-90	С-2-3, Г-2, Г-4, Вр-4, Вр-5, Т-2, В-3, В-4, АН-1, АН-2, АН-3, АН-4, А-2, П-1, П-3, ВМ-2, ВМ-3.

(Вр-4, Вр-5), Папировка (П-1, П-3), Восход (В-3, В-4) и ВМ 41497 (ВМ-2, ВМ-3) и одним штаммом с Антоновки (А-2).

Быстрый рост, интенсивное спороношение штаммов второго и третьего морфотипов обусловливают возможность их использования для создания искусственного инфекционного фона европейского рака [8,9].

Исследования показали, что сорта могут быть выделены штаммы патогена как одного, так и разных морфотипов, независимо от уровня его устойчивости к европейскому раку. Так, с сорта Суйслепское (С) было выделено максимальное количество штаммов, представленных всеми морфотипами, тогда как с сорта Антей (АН-1,2,3,4) все штаммы были отнесены к III морфотипу, хотя оба сорта являются восприимчивыми к европейскому раку на естественном инфекционном фоне. Штаммы с сильно восприимчивого сорта Наполеон относились к первому и второму морфотипам, с заметными различиями по степени споруляции и ростовому коэффициенту. Три штамма с Антоновки, устойчивой к раку, были отнесены к трем разным морфотипам (таблица 2).

Таким образом, не отмечено взаимосвязи между определенным морфотипом возбудителя болезни и сортом яблони. В состав каждого морфотипа входят штаммы, выделенные с сортов разной степени устойчивости к европейскому раку, что не дало оснований считать данные штаммы и морфотипы расами.

Заключение

Природная популяция возбудителя европейского рака яблони *Nectria galligena* Bres. в Беларуси неоднородна. Выделено 42 штамма *Nectria galligena*, отличающихся по своим культурально-морфологическим признакам, что позволило разделить их на три морфотипа.

Таблица 2 – Соотношение уровня устойчивости сортообразцов яблони к европейскому раку и количество выделенных штаммов и морфотипов

Сортообразец	Количество		Группа устойчивости к болезни*	Развитие болезни, %
	штаммов	морфотипов		
Антоновка обыкновенная	3	3	У	7,85
Восход	3	2	У	9,6
Штрейфлинг	3	2	У	9,4
Папировка	3	2	УВ	12,8
86-54/137	3	2	УВ	16,2
Вербнае	5	2	УВ	22,0
Теллисааре	2	2	УВ	11,3
Антей	4	1	В	33,5
Суйслепское	8	3	В	47,0
ВМ 41497	3	2	В	31,2
Наполеон	4	2	СВ	66,6

Примечание -*У – устойчивый (развитие болезни 0,1–10%); УВ – умеренно восприимчивый (11–25%); В – восприимчивый (26–50%); СВ – сильно восприимчивый (более 51%).

СИСТЕМА ЗАЩИТЫ ЛУКА РЕПЧАТОГО, ВОЗДЕЛЫВАЕМОГО В ОДНОЛЕТНЕЙ КУЛЬТУРЕ, ОТ СОРНЫХ РАСТЕНИЙ

И.Г. Волчкович, кандидат с.-х. наук, И.А. Прищепа, доктор с.-х. наук
Институт защиты растений

В статье представлены результаты, полученные в производственных условиях, по биологической, хозяйственной и экономической оценке разработанной системы защиты культуры против сорных растений, с учетом их видового и количественного состава, фазы развития сорняков и лука репчатого. Данная система защиты в сравнении с базовым вариантом способствует повышению биологической эффективности химической прополки на 31,4-36,8%, сохранению урожайности лука-репки от 57 до 129,4 ц/га, получению чистого дохода в размере от 3,3 до 7,6 млн. руб./га, при уровне рентабельности – 127,0-133,7%.

In the article the results obtained under production conditions on biological, economic and economical evaluation of the developed system of crop protection against weed plants considering their specific and quantitative composition, weeds and bulb onion development stages are presented. The presented protection system in comparison with a base variant promotes chemical control biological efficiency increase for 31,4-36,8%, bulb onion yield preservation from 57 to 129,4 cwt/ha, net profit getting in the range of 3,3 to 7,6 mln. rbl/ha at profitability level – 127,0- 133,7%.

Введение

Лук репчатый – одна из самых рентабельных овощных культур. Свидетельством тому являются данные селекционно-семеноводческих фирм, торгующих семенами и севком лука репчатого, большой объем поставок техники для его выращивания и значительное количество реконструированных хранилищ для сушки и хранения лука-репки. Площади под этой культурой в республике в последние годы заметно возросли [5]. Важным элементом в технологии возделывания лука репчатого из семян является защита культуры от сорных растений. Динамика появления сорных видов в посевах лука репчатого сильно растянута во времени, и одно-трехкратная прополка посевов не может полностью решить проблему засоренности. По нашим данным, количество сорных растений, принадлежащих к различным ботанико-биологическим группам, в посевах лука репчатого после проведения одной ручной и двух химических прополок в среднем по республике остается достаточно высоким и варьирует от 34 до 81 шт/м², а потери урожая репки при естественном засорении однолетними двудольными сорняками могут достигать 55,2-81,6% [1,10], осотом полевым - 91,2%. Отрицательное воздействие сорных растений проявляется не только в снижении урожая лука-репки, но и в ухудшении качества продукции. Поэтому научное обоснование технологии использования гербицидов в посевах лука весьма актуально. На основании экономических порогов целесообразности применение гербицидов на этой культуре экономически оправдано при численности 14-30 шт/м² однолетних двудольных сорных растений и 6-10 стеблей/м² осота полевого.

В течение 2003-2007 гг. нами была изучена эффективность отдельных гербицидов, используемых против доминирующих видов сорных растений в посевах лука репчатого. Экспериментально доказано, что применение гербицидов почвенного (эстамп, КЭ) и сплошного действия (реглон супер, ВР) после сева до всходов культуры снижало засоренность посевов на 86,7 и 92,0-99,2%, соответственно препаратау. Биологическая эффективность гербицида агрон, ВР, применяемого в период вегетации культуры против осота полевого и бодяка полевого, составила 77,3-85,0%. Засоренность посевов двудольными сорняками при опрыскивании гербицидом гоал 2Е, КЭ (0,5 л/га) снижалась на 64,6-66,7% [2,3]. Однако однократное внесение испытанных гербицидов сдерживает рост и развитие сорных растений в течение непродолжительного времени, а защита культуры необходима в течение всего периода вегетации. Поэтому целью наших исследований являлась разработка системы защиты посевов лука репчатого, возделываемого из семян, от сорных растений, основанной на последовательном и дробном внесении гербицидов, которая обеспечит высокую

эффективность с одновременным снижением потерь урожая и пестицидной нагрузки на агроценоз.

Условия и методика исследований

Оценка эффективности системы защиты лука репчатого от сорняков проведена в производственных условиях в УКАП «Фирма «Кадино» Могилевского района Могилевской области (2008 г.) и в КСУП «Нивы» Жлобинского района Гомельской области (2009 г.) по общепринятым методикам [6-8]. Площадь делянки - 1 га, повторность – 3-кратная. Гербициды вносили методом сплошного опрыскивания Gaspardo ромпее 2800/18. Расход рабочей жидкости - 250 л/га. Схема проведения исследований представлена в таблице 1.

По всем вариантам опыта проведены фоновые обработки:

- при массовом появлении имаго луковой мухи инсектицидом агролан, РП (0,1 кг/га);
- для ограничения развития пероноспороза фунгицидами ридомил голд МЦ, ВДГ (2,5 кг/га, 2-кратно), метамил МЦ, СП (2,5 кг/га, 1-кратно) (первая обработка - профилактическая, последующие - при появлении первых симптомов заболевания с интервалом 7-14 дней).

Гербициды почвенного действия вносили на следующие сутки после сева лука; препарат реглон супер применяли за 3 дня до всходов культуры по вегетирующему сорнякам. Опрыскивание посевов лука противозлаковыми гербицидами проводили независимо от фазы развития культуры при наличии 2-4 листьев у однолетних однодольных сорняков и при высоте пырея ползучего 10-15 см. Гербицид реглон супер как десикант применяли при полегании 40% посевов культуры. Биологическую эффективность гербицидов определяли по разнице в численности и массе сорняков в новом варианте технологии в сравнении с базовым вариантом.

Уборку урожая осуществляли механически. Урожайность лука репчатого учитывали путем взвешивания урожая со всей площади делянки. Полученные данные обрабатывали с использованием методов корреляционно-регрессионного и дисперсионного анализов [4]. Экономическую эффективность химических мероприятий вычисляли по методике Л.В. Сорочинского с соавторами [9].

Результаты исследований и их обсуждение

Погодные условия, складывающиеся в течение вегетационного периода 2008 г., являлись определяющими при планировании и проведении защитных мероприятий. Опрыскивание почвы гербицидом стомп (4,0 л/га) после сева до всходов лука репчатого подавляло рост сорных растений в течение трех недель. Пониженный температурный режим в первой половине вегетации несколько сдерживал рост и развитие культуры на начальных этапах онтогенеза. Однако достаточное количество влаги стимулировало появление

Таблица 1 - Схема производственных опытов по оценке эффективности гербицидов в посевах лука репчатого, возделываемого в однолетней культуре (F_1 Нерато)

Группа сорняков	Проводимые мероприятия			
	УКАП «Фирма «Кадино» Могилевского района Могилевской области, 2008 г.		КУСХП «Нивы» Жлобинского района Гомельской области, 2009 г.	
	базовый вариант	новый вариант	базовый вариант	новый вариант
Однолетние двудольные и некоторые злаковые сорняки	Опрыскивание почвы гербицидом стомп, 33% к.э. (4,0 л/га)	Опрыскивание почвы гербицидом стомп, 33% к.э. (4,0 л/га)	Опрыскивание почвы гербицидом стомп, 33% к.э. (4,0 л/га)	Опрыскивание почвы гербицидом стомп, 33% к.э. (4,0 л/га)
Однолетние и многолетние злаковые и двудольные сорняки	-	Опрыскивание посевов после сева до всходов культуры препаратом реглон супер, ВР (2,0 л/га)	-	Опрыскивание посевов после сева до всходов культуры препаратом реглон супер, ВР (2,0 л/га)
Однолетние двудольные сорняки	Опрыскивание гербицидом гоал 2Е, КЭ (0,5—>0,5 л/га)	Дробное последовательное применение гербицида гоал 2Е, КЭ (0,08—>0,12—>0,2—>0,25—>0,35 л/га)	Опрыскивание гербицидом гоал 2Е, КЭ (0,5 л/га)	Дробное последовательное применение гербицида гоал 2Е, КЭ (0,05—>0,08—>0,12—>0,25—>0,3 л/га)
Многолетние двудольные сорняки	-	Опрыскивание посевов в фазе 2-3 листьев культуры гербицидом агрон, ВР (0,25 л/га)	-	-
Однолетние злаковые сорняки	Опрыскивание посевов фюзиладом супер, КЭ (1,5 л/га)	Опрыскивание посевов фюзиладом супер, КЭ (3,0 л/га)	Опрыскивание посевов фюзиладом супер, КЭ (2,0 л/га)	Опрыскивание посевов фюзиладом супер, КЭ (2,0 л/га)
Подсушивание шейки луковиц	-	-	-	Опрыскивание посевов за 8-10 дней до уборки урожая реглоном супер, ВР (2,0 л/га)

ление всходов сорняков до появления всходов культуры, плотность которых регулировали путем внесения гербицида реглон супер (2,0 л/га).

В процессе вегетации лука тактика защиты культуры от сорняков была построена на дробном последовательном внесении гербицида гоал 2Е (0,08—>0,12—>0,2—>0,25—>0,35 л/га). Первое опрыскивание препаратом проведено в фазе 1-го настоящего листа культуры при появлении всходов двудольных сорных растений. Последующие обработки гербицидом проводили через 7-10 дней по мере появления новых всходов сорняков.

В фазе розетки осотов (осот полевой, бодяк полевой), после прохождения культурой фазы 2 настоящих листьев, внесли гербицид агрон (0,25 л/га). Для снижения численности однолетних и многолетних злаковых сорных растений при наличии 2-4 листьев у проса куриного и высоте пырея ползучего 10-14 см использовали фюзилад супер (3,0 л/га).

Последовательное применение гербицидов в посевах лука в УКАП «Фирма «Кадино» Могилевского района Могилевской области с учетом фаз развития культуры и сорных растений снижало общую засоренность посевов на 36,8% в сравнении с базовым вариантом, что позволило дополнительно получить 57 ц/га лука-репки. Чистый доход от применения гербицидов в системе защиты культуры от вредных организмов составил 3,3 млн. руб./га, уровень рентабельности – 127% (таблица 2).

В 2009 г. аналогичный опыт был заложен на производственных посевах лука в КУСХП «Нивы» Жлобинского района Гомельской области. Посев семян лука в сухую почву из-за отсутствия осадков в течение месяца сказался негативно не только на прорастании семян культуры, но и на эффективности гербицида стомп (4,0 л/га), внесенного после сева до всходов культуры. Поэтому для повышения резуль-

Таблица 2 - Эффективность применения гербицидов в системе защиты лука репчатого от сорняков (производственные опыты, F_1 Нерато)

Показатель	Хозяйства			
	УКАП «Фирма «Кадино» Могилевского района Могилевской области, 2008 г.		КУСХП «Нивы» Жлобинского района Гомельской области, 2009 г.	
	базовая	предлагаемая	базовая	предлагаемая
Снижение засоренности, % к базовому варианту	-	36,8	-	31,4
Урожайность, ц/га	258,0	315,0	297,4	426,8
Прибавка урожая, ц/га	-	57,0	-	129,4
Затраты (всего) на производство продукции, млн. руб./га	8,2	8,3	10,8	11,0
Себестоимость 1 кг продукции, руб.	317,8	263,5	364	257
Выручка от реализации продукции, млн. руб./га	15,48	18,8	17,8	25,6
Получено прибыли (всего), млн. руб./га	7,3	10,5	7,0	14,6
Рентабельность, %	89,4	127,0	64,8	132,7
Чистый доход от применения новой технологии, млн. руб./га	-	3,3	-	7,6

тативности химической прополки по всходам сорняков до появления всходов культуры был внесен гербицид реглон супер (2,0 л/га).

В дальнейшем сложились благоприятные погодные условия (температура воздуха на уровне среднемноголетней величины и обильные осадки со II декады мая по III декаду июня включительно), которые способствовали активному прорастанию сорняков и нарастанию их численности в течение всего периода вегетации. Последовательное применение гербицида гоал 2Е (первое опрыскивание - при появлении всходов двудольных сорных растений, в фазе 1 настоящего листа у 80% растений лука, последующие обработки гербицидом проводили через 7-10 дней по мере появления новых всходов сорняков - 0,05—>0,08—>0,12—>0,25—>0,3 л/га) позволило очистить посевы от однолетних двудольных видов.

В 2009 г. из-за отсутствия в ценозах лука осота полевого и боятика полевого была исключена обработка посевов гербицидом агрон. В период вегетации культуры против многолетних и однолетних злаковых видов сорняков (2-4 листа у проса куриного, 10-14 см - высота пырея ползучего) применялся флюзилад супер (2,0 л/га).

Перенасыщение почвы влагой во второй половине вегетации отрицательно отразилось на дозревании лука-репки. В таких условиях проведено опрыскивание посевов препаратом реглон супер (2,0 л/га), который не только способствовал подсыханию шейки луковицы, но и уничтожил оставшиеся сорные растения.

В результате применения гербицидов в системе защиты культуры засоренность посевов лука репчатого снизилась на 31,4% в сравнении с базовым вариантом. Прибавка урожая от применения новой системы защиты культуры от сорняков составила 129,4 ц/га, чистый доход - 7,6 млн. руб./га при уровне рентабельности 132,7% (таблица 2).

Итак, разработанная система, основанная на правильном подборе отдельных элементов защиты культуры в зависимости от видового состава сорных растений, произрастающих в посевах, динамике появления новых всходов со-

ряков, знании фенологии культуры и ее чувствительности к применяемым нормам внесения гербицидов с высокой биологической (31,4-36,8%) и хозяйственной эффективностью (57,0-129,4 ц/га) позволила получить чистый доход от 3,3 до 7,6 млн. руб./га при уровне рентабельности 127,0-133,7%.

Заключение

Предложенная система защиты посевов лука репчатого от сорных растений, основанная на принципе последовательного применения различных гербицидов с учетом видового и количественного состава сорняков, фазы развития культуры, позволяет снизить численность сорных растений по сравнению с базовым вариантом на 31,4-36,8% и сохранить дополнительно 57,0-129,4 ц/га лука-репки. Рентабельность технологии - 127,0-133,7%.

Литература

1. Волчекевич, И.Г. Засоренность посевов лука репчатого в зависимости от предшественника / И.Г. Волчекевич // Роль молодых ученых в развитии науки: сб. материалов II науч.-практ. конф., Великие Луки /РИО ВГСХА; редкол.: Николаева З.В. [и др.]. - Великие Луки, 2007.. С. 95-98.
2. Волчекевич, И.Г. Реглон супер в посевах лука / И.Г. Волчекевич, Е.Г. Шинкоренко, И.А. Прищепа // Земляробства і ахова раслін. – 2007. - №1. – С. 31-32.
3. Волчекевич, И.Г. Эффективность гербицидов, применяемых в период вегетации лука репчатого при возделывании в однолетней культуре / И.Г. Волчекевич, И.А. Прищепа // Овощеводство: сб. науч. тр. / РУП «Ін-т овощеводства»; редкол.: А.А. Аутко (гл. ред.) [и др.]. – Минск, 2010.-Т.18.-С. 81-87.
4. Доспехов, Б. А. Методика полевого опыта / Б.А. Доспехов. - М.: Агропромиздат, 1985. - 351 с.
5. Крашенник, Н.В. Технология выращивания лука-репки из семян / Н.В. Крашенник // Вестн. овощевода. - 2009. - №1. - С. 20-25.
6. Методика опытного дела в овощеводстве и бахчеводстве / под ред. В.Ф. Белика. - М.: Агропромиздат, 1992. - 319 с.
7. Методические указания по проведению производственных испытаний гербицидов / ВНИИФ; сост. Ю.Я. Спиридонов [и др.]. – М., 2004. – 24 с.
8. Методические указания по полевому испытанию гербицидов в растениеводстве / ВНИИЗР.- М., 1981. – 46 с.
9. Методические указания по проведению регистрационных испытаний гербицидов в посевах сельскохозяйственных культур в Республике Беларусь / сост. С.В. Сорока, Т.Н. Лапковская. - Несвиж: Несвиж. укруп. тип. им. С. Будного, 2007. - 58 с.
9. Сорочинский, Л.В. Окупаемость затрат на защиту растений дополнительно полученной продукции / Л.В. Сорочинский, А.П. Будревич, Т.И. Валькевич // Ахова раслін. – 1999. - №2-3. - С. 58-60.
10. Volchkevich, I. Progi szkodliwosci jednorocznych chwastow dwulisciennych w uprawie cebuli / I. Volchkevich //50. Sesja Naukowa (Poznan, 4-5 lutego 2010) Streszczenia/ In-t Ochr.rosł.,Panstwowego In-t Badawczego.- Poznan, 2010 r. - S. 291.

УДК 632.951:634.11

ВОЛИАМ ТАРГО – НОВЫЙ ПЕРСПЕКТИВНЫЙ ИНСЕКТОАКАРИЦИД ДЛЯ КОНТРОЛЯ ЧИСЛЕННОСТИ ВРЕДИТЕЛЕЙ ЯБЛОНИ

Н.И. Мелешко, старший научный сотрудник

Институт защиты растений

Н.В. Казакевич, кандидат с.-х. наук, менеджер по развитию

АО Сингента АгроСервисез АГ

Приведены результаты опытов по изучению эффективности применения инсектоакарицида волиам тарго, СК (хлорантранилипирол, 45 г/л + абамектин, 18 г/л) против вредителей яблони. Установлено, что численность плодовых клещей после однократного применения изучаемого препарата с различными нормами расхода была снижена на 95,1-100% по сравнению с контролем. Эффективность применения волиам тарго, СК против яблонной плодожорки составила 92,3-100%.

The results of trials on studying the efficiency of insectoacaricide voliam targo, SC (chlorantraniliprol, 45 g/l+ abamectin, 18 g/l) application against apple-tree pests are presented. It is determined that fruit mites number after single application of a studied preparation with different rates of application was decreased for 95,1-100% in comparison with the control. The efficiency of voliam targo, SC application against codling moth has made 92,3-100%.

Введение

Технология защиты плодовых культур в республике предусматривает постоянный контроль за численностью вредной энтомофауны, которая представлена огромным количеством видов, отличающихся по срокам появления, особенностям и характеру наносимого вреда. Потери урожая семечковых культур от вредителей при отсутствии мер борьбы могут достигать 60% и более [1].

В промышленных садах защитные мероприятия в основном базируются на применении пестицидов и ориентированы на снижение численности вредных организмов до экономически неощущимого уровня. Высокая эффективность и быстрота действия пестицидов создали предпосылки для широкомасштабного их применения.

Волиам тарго, СК – новый комбинированный инсектоакарицид на рынке Беларуси, содержащий два действующих вещества: хлорантранилипирол и абамектин, которые обла-

дают различными свойствами и действуют как на гусениц чешуекрылых вредителей, так и на плодовых клещей. Последнее особенно актуально, так как ассортимент препаратов с акарицидными свойствами, разрешенных для применения в садах республики, ограничен.

Хлорантранилпрол из нового химического класса антраниламиды воздействует на рианидин-рецепторы, которые регулируют мышечную и нервную активность насекомых посредством изменения уровня кальция в клетках. В организме насекомого препарат активирует высвобождение внутренних запасов ионов кальция из мышц, вследствие чего вредитель теряет способность сокращать мышцы, далее следует паралич и гибель насекомого.

Абамектин – несистемный инсектоакарицид кишечно-контактного действия, относится к химическому классу авермектинов, продуктам жизнедеятельности почвенного гриба *Streptomyces avermitilis*. Обладает трансламинарной активностью. Механизм действия сводится к блокированию передачи нервных сигналов мышечным тканям и, как следствие, к постоянному расслаблению (параличу) мышц.

В результате действия двух действующих веществ вредители прекращают питаться в течение нескольких часов после обработки, гибель наступает в течение 1-4 дней. Продолжительность защитного действия волиам тарго, СК – 3-4 недели и более. Препарат обладает хорошей дождеустойчивостью, так как быстро проникает в листовую поверхность и закрепляется в восковом слое, обеспечивая долговременную защиту, в том числе и от скрытно живущих вредителей.

Волиам тарго зарегистрирован в Аргентине, Вьетнаме, Индии, Кении, Румынии, Сербии, Тайланде, Тунисе, Турции и Южной Корее, в 2011 г. планируется регистрация в Алжире, Венгрии, Италии, Китае, Марокко, Португалии, Саудовской Аравии и других странах.

Среди вредителей плодовых культур в Беларуси особое место занимают клещи из отряда *Acariformes* (клещи настоящие). На яблоне особенно вредоносны **красный плодовый** (*Metatetranychus ulmi* Koch.), **бурый плодовый** (*Bryobia redikorzevi* Reck.), **боярышниковый** (*Tetranychus crataegi* Hirst.) клещи. У первых двух видов зимуют яйца, отложенные на плодовых ветках у основания «плодушек» и «кольчаток». Яйца красные, шаровидные, очень мелкие.

У боярышникового клеща зимуют взрослые самки около корневой шейки, в трещинах коры штамбов, под опавшими листьями и другими растительными остатками. С началом распускания почек выходят из мест зимовки имаго боярышникового, а в период бутонизации из яиц отрождаются личинки красного и бурого клещей. Взрослые клещи и личинки высасывают сок из почек и листьев, которые приобретают светло-желтый или грязно-белый оттенок, буреют и преждевременно опадают. Замедляется рост побегов, снижается урожай и зимостойкость деревьев. За сезон, в зависимости от складывающихся погодных условий, развивается 3-5 поколений красного и бурого, 7-8 – боярышникового клещей. Вредоносность их увеличивается в сухие жаркие годы [2,3].

Яблонная плодожорка (*Laspeyresia pomonella* L.) относится к отряду *Lepidoptera* (чешуекрылые), семейству *Tortricidae* (листовертки) и является одним из наиболее распространённых и опасных вредителей плодов яблони. Зимуют гусеницы последнего возраста внутри плотных паутинистых коконов. Первые бабочки начинают вылетать сразу после цветения, а период лёта первого поколения проходит около двух месяцев. Самки откладывают яйца при температуре воздуха не ниже +16 С. Прохладная и дождливая погода в период лёта плодожорки может задержать начало откладки яиц до 20 дней от начала вылета. Плодовитость одной самки до 300 яиц. Через 1-2 недели отрождаются гусеницы, которые и носят основной вред. Питаются мякотью и семенами яблок, повреждая за период своего развития 2-4 плода. Такие плоды преждевременно опадают и загнивают. На большей части территории Беларуси яблонная плодожорка имеет в год одно поколение и частично второе,

которое в годы с жарким летом успевает завершить своё развитие [2,3].

Место и методика проведения исследований

Исследования проводили в опытном саду РУП «Институт защиты растений» Минского района (полевой опыт, 2008 г.) и в промышленном саду интенсивного типа КУСХП совхоз-сад «Рассвет» Брестского района Брестской области (производственный опыт, 2009 г.).

Полевой опыт проводили на отдельных деревьях (повторность 4-кратная), которые обрабатывали ранцевым опрыскивателем с нормой расхода рабочей жидкости 1 л/дерево. В схему опыта было включено три варианта с применением инсектоакарицида **волиам тарго, СК** с нормами расхода 0,6, 0,8 и 1,0 л/га. В качестве эталона использовали инсектицид БИ-58 новый, 400 г/л к.э. (диметоат) - 2,0 л/га. На основании полученных в 2008 г. данных было принято решение исключить из дальнейших исследований вариант с максимальной нормой расхода, в котором не было отмечено влияния увеличения расхода препарата на эффективность.

В производственном опыте сад обрабатывали тракторным опрыскивателем RALL 2000 с расходом рабочей жидкости 1000 л/га. Повторность опыта двукратная, площадь повторения - 0,5 га. Количество учетных деревьев в повторении – 5. Препарат применяли на одинаковом фоне защиты яблони от вредителей и болезней. Схема опыта включала 4 варианта: волиам тарго, СК с нормами расхода 0,6 и 0,8 л/га, каратэ зеон, МКС (лямбда-цигалотрин, 50 г/кг) - 0,8 л/га (эталон) и контрольный вариант (без обработок изучаемыми препаратами).

Учеты численности вредителей и повреждённых плодов проводили по общепринятым методикам [4,5]. Расчёт биологической эффективности препаратов оценивали по формуле Хендерсона и Тилтона:

$$\mathcal{E} = 100 \times (1 - (\text{Од} \times \text{Кд} / \text{Од} \times \text{Кп})), \quad (1)$$

где Од – число живых особей перед обработкой в опыте; Оп – число живых особей после обработки в опыте; Кд – число живых особей в контроле в предварительном учёте; Кп – число живых особей в контроле в последующие учёты, и формуле Аббота:

$$\mathcal{E} = 100 \times (K - O) / K, \quad (2)$$

где Э – эффективность, выраженная в %; К – число повреждённых органов в контроле; О – число повреждённых органов в опыте [5].

Результаты исследований и их обсуждение

Оценку эффективности препарата **волиам тарго** против плодовых клещей и яблонной плодожорки проводили на естественном фоне развития вредителей.

В полевом опыте в 2008 г. обработка опытных деревьев яблони против плодовых клещей, численность которых до опрыскивания составляла в среднем 5,4-9,2 шт/лист, была проведена 3 июня (фенофаза – образование завязей). Эффективность препарата против вредителей оценивали через 3 и 6 суток после обработки. Установлено, что в вариантах с применением инсектоакарицида волиам тарго снижение численности плодовых клещей составило 98,5-100% (таблица 1). Эффективность препарата БИ-58 новый, используемого в качестве эталона, также была высокой – 97,3–99,4%, в зависимости от даты учёта.

В 2009 г. обработка опытных вариантов яблони против плодовых клещей была проведена 8 мая (фенофаза – начало цветения). Эффективность препарата против вредителей оценивали через 3 и 10 суток после обработки. Установлено, что в вариантах с применением волиам тарго в нормах расхода 0,6 и 0,8 л/га снижение численности плодовых клещей составило 95,1-100%. Эффективность препарата каратэ зеон, используемого в качестве эталона, была 72,0 и 74,0% на дату первого и второго учётов, соответственно.

Для наблюдения за динамикой лёта бабочек яблонной плодожорки и определения сроков проведения защитных мероприятий против вредителя в садах вывещивали фер-

Таблица 1 - Эффективность инсектоакарицида волиам тарго против плодовых клещей на яблоне

Вариант	Численность клеща, особей/лист			Биологическая эффективность, %	
	до обработки	после обработки		через 3 дня	через 6 (10*) дней
		через 3 дня	через 6 (10*) дней		
Полевой опыт (РУП «Институт защиты растений», 2008 г.)					
Контроль (без обработки)	6,1	5,0	3,4	-	-
Волиам тарго, СК - 0,6 л/га	5,9	0	0,05	100	98,5
Волиам тарго, СК - 0,8 л/га	6,7	0	0	100	100
Волиам тарго, СК - 1,0 л/га	5,4	0	0	100	100
БИ-58 новый, 400 г/л к.э. - 2,0 л/га (эталон)	9,2	0,2	0,03	97,3	99,4
Производственный опыт (КУСХП совхоз-сад «Рассвет» Брестского района, 2009 г.)					
Контроль (без обработки)	2,6	2,6	2,2	-	-
Волиам тарго, СК - 0,6 л/га	2,95	0	0,1	100	96,0
Волиам тарго, СК - 0,8 л/га	2,4	0	0,1	100	95,1
Каратэ зеон, МКС - 0,8 л/га (эталон)	2,5	0,7	0,55	72,0	74,0

Примечание - *Время учета в производственном опыте.

монно-клевые ловушки. В 2008 г. начало лёта бабочек *Laspeyresia pomonella* в условиях Минского района отмечено 10 июня. Прохладная погода в ночные часы сдерживала развитие вредителя, в результате чего только через месяц количество отловленных бабочек достигло пороговой численности. Обработка деревьев против яблонной плодожорки была проведена 11 июля (фенофаза – рост плодов). Эффективность препаратов оценивали во время уборки урожая по количеству поврежденных плодов. В варианте с применением препарата волиам тарго с нормой расхода 0,6 л/га эффективность составила 92,3%, с нормами 0,8 и 1,0 л/га – 100% (таблица 2). Применение инсектицида БИ-58 новый (эталон) снизило количество поврежденных плодов на 88,5% по сравнению с контролем.

В 2009 г. первые имаго яблонной плодожорки были обнаружены 20 мая. Через 10 дней количество отловленных бабочек составило в среднем 10,6 шт на ловушку, что выше ЭПВ. Опрыскивание проведено 17 июня, в период отрождения гусениц вредителя из яиц. В вариантах с применением препарата волиам тарго в нормах расхода 0,6 и 0,8 л/га поврежденность плодов была минимальной - 0,4 и 0%, соответственно, в эталонном варианте (карятэ зеон, 0,8 л/га) – 0,6%. В контроле поврежденность плодов гусеницами яблонной плодожорки достигала 8,2%. Биологическая эффективность волиам тарго составила, в зависимости от нормы

расхода препарата, 95,1 и 100%. Каратэ зеон (эталон) показал также высокую эффективность - 92,7%.

Выводы

Проведенные исследования показали высокое акаридное и инсектицидное действие препарата волиам тарго, СК против вредителей яблони. Численность плодовых клещей и поврежденность плодов яблонной плодожоркой были снижены на 92,3-100%.

На основании результатов исследований, инсектоакарицид волиам тарго, СК (хлорантранилипрол, 45 г/л + абамектин, 18 г/л) фирмы Сингента включен в «Государственный реестр...» для применения на яблоне в период вегетации с нормой расхода 0,6-0,8 л/га против плодовых клещей и яблонной плодожорки.

Литература

1. Дорохова, Г.И. Полезная фауна плодового сада/ Г.И. Дорохова [и др]. - М.: Агропромиздат, 1989.- 319 с.
2. Справочник вредителей плодовых и ягодных культур/ Э.И.Хотько [и др].—Мн.: БелЭн, 2005.- 264 с.
3. Защита плодовых и ягодных культур от вредителей, болезней и сорных растений на приусадебных участках / С.В.Сорока [и др]. - Несвиж: Несвиж. укрупн. тип., 2008.—272 с.
4. Рекомендации по учету численности вредителей яблони и прогнозу необходимости борьбы с ними.- М., 1979.- 42 с.
5. Методические указания по регистрационным испытаниям инсектицидов, акарицидов, моллюскоцидов, родентицидов и феромонов в сельском хозяйстве/ НПЦ НАН Беларусь по земледелию. Ин-т защиты растений.- д. Прилуки, Минский р-н, 2009. - С. 33-34, 232-267.

Таблица 2 - Эффективность инсектоакарицида волиам тарго против яблонной плодожорки

Вариант	Поврежденность плодов, %	Биологическая эффективность, %
Полевой опыт (РУП «Институт защиты растений», 2008 г.)		
Контроль (без обработки)	2,6	-
Волиам тарго, СК - 0,6 л/га	0,2	92,3
Волиам тарго, СК - 0,8 л/га	0	100
Волиам тарго, СК - 1,0 л/га	0	100
БИ-58 новый, 400 г/л к.э. - 2,0 л/га (эталон)	0,3	88,5
Производственный опыт (КУСХП совхоз-сад «Рассвет» Брестского района, 2009 г.)		
Контроль (без обработки)	8,2	-
Волиам тарго, СК - 0,6 л/га	0,4	95,1
Волиам тарго, СК - 0,8 л/га	0	100
Каратэ зеон, МКС – 0,8 л/га (эталон)	0,6	92,7

ВЛИЯНИЕ ФАКТОРОВ ВНЕШНЕЙ СРЕДЫ НА РОСТ И РАЗВИТИЕ ГРИБОВ РОДА *Botrytis*

П.А. Головченко, научный сотрудник
Центральный ботанический сад НАН Беларусь

*В статье приведены результаты изучения влияния температуры и влажности воздуха на рост и развитие грибов рода *Botrytis*. Установлено, что оптимальными являются температура +18...+22°C и относительная влажность воздуха 95–100%.*

*The influence of temperature and relative humidity on the growth and development of *Botrytis* species was studied. The most optimal condition were temperature +18...+22°C and relative humidity 95–100%.*

Введение

Патогенные грибы рода *Botrytis* P. Michel ex Pers. являются возбудителями серой гнили, которая сильно поражает декоративные растения открытого и защищенного грунта, приводит к снижению их декоративности, качества и выхода продукции [1]. Возбудители серой гнили выявлены автором в Беларусь (2005–2009 гг.) на 94 родах декоративных растений; идентифицированы и изучены культурально-морфологические особенности 4 видов патогенных грибов рода *Botrytis*: *B. cinerea* Pers.: Fr., *B. paeoniae* Oudem., *B. tulipae* (Lib.) Lind., *B. elliptica* (Berk.) Cooke [2]. Для разработки эффективных мер борьбы с возбудителями серой гнили необходимо знание роли абиотических факторов (температуры, влажности, света и др.) в их развитии [3]. В литературе приводятся разрозненные сведения об экологических требованиях грибов данного рода. Так, разными авторами указываются температурные оптимумы +15...+25°C [4], +17...+27°C [5], +20...+22°C [1], +20...+25°C [6], +25...+30°C [7]; для прорастания конидий необходима влажность воздуха не ниже 85% с оптимумом 90–100% [1,4,8]. В связи с этим возникла необходимость уточнения экологических требований патогенных грибов рода *Botrytis* в условиях Беларусь.

Целью исследований было изучение роли температуры и относительной влажности воздуха в развитии грибов рода *Botrytis*.

Материалы и методы исследований

Исследования проведены в 2009–2010 гг. в лаборатории защиты растений Центрального ботанического сада НАН Беларусь. Материалом для исследования служили чистые культуры полифага *B. cinerea* и специализированных патогенов пиона, тюльпана и лилии *B. paeoniae*, *B. tulipae*, *B. elliptica*. Влияние температуры на рост изолятов *Botrytis* устанавливали на 6-е сутки роста грибов на сусло-агаре в диапазоне температур +3°C...+32°C; влияние влажности на рост изолятов определяли путем культивирования их над насыщенными растворами солей и воды (при температуре 20°C) согласно методическим указаниям [9].

Результаты исследований и их обсуждение

Установлено, что патогенные грибы *B. elliptica* и *B. tulipae* наиболее толерантны к пониженным температурам: к 6-м суткам культивирования диаметр колоний достигает 14,2 и 12,8 мм, соответственно, тогда как у *B. cinerea* и *B. paeoniae* – 5,8 и 2,4 мм. Оптимальная температура для роста колоний *B. cinerea*, *B. paeoniae* и *B. elliptica* составляет +14...+26°C, для *B. tulipae* – +18...+26°C. Рост колоний *B. tulipae* прекращается при +30°C, *B. cinerea*, *B. paeoniae* и *B. elliptica* – при +32°C (таблица 1).

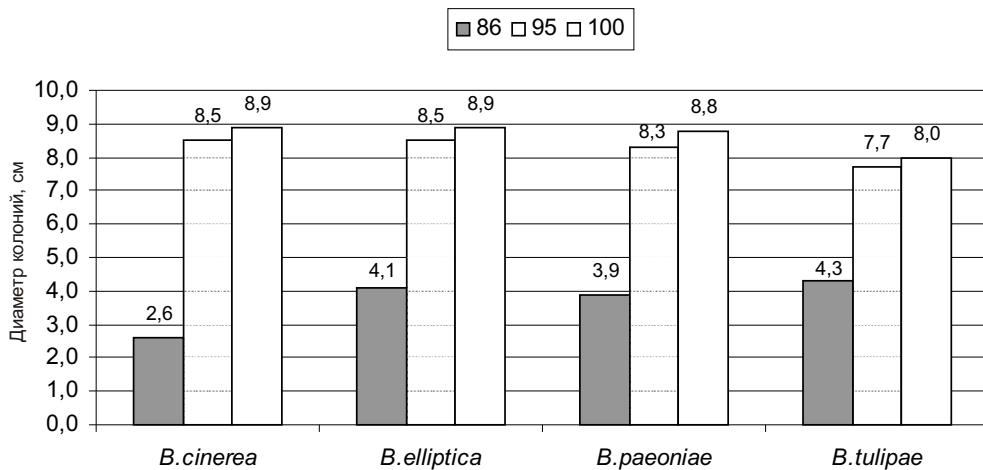
Конидиеобразование у изолятов *B. cinerea* отмечено в диапазоне температур +3...+28°C, у *B. paeoniae* и *B. elliptica* – в интервале +10...+26°C, у изолятов *B. tulipae* конидии в культуре не образуются. Конидиеобразование прекращается при температуре выше +28°C у *B. paeoniae* и *B. elliptica*, и +30°C – у *B. cinerea*. Образование склероциев у *B. cinerea*, *B. paeoniae* и *B. elliptica* происходит в диапазоне температур +3...+22°C, у *B. tulipae* – в интервале +3...+28°C. Полученные данные несколько шире оптимумов по Jarvis W.R. и Піковському М.Й. [1,6] и ниже оптимума по Grigaliunaite B. [7].

Установлено, что рост мицелия грибов рода *Botrytis* происходит при относительной влажности воздуха более 76%. Оптимальное значение влажности воздуха для роста мицелия

Таблица 1 – Влияние температуры на рост и развитие колоний видов *Botrytis*

Температура, °C	Диаметр колоний на 6-е сутки роста, ± Sx, мм				Наличие конидий/склероциев			
	<i>B. cinerea</i>	<i>B. elliptica</i>	<i>B. paeoniae</i>	<i>B. tulipae</i>	<i>B. cinerea</i>	<i>B. elliptica</i>	<i>B. paeoniae</i>	<i>B. tulipae</i>
3	5,8±0,4	14,2±0,5	2,4±0,2	12,8±0,7	+/-	-/+	-/+	-/+
6	26,8±1,2	29,6±0,9	23,8±1,2	27,5±0,7	+/-	-/+	-/+	-/+
10	34,0±1,7	44,2±1,3	33,8±1,3	33,2±0,9	+/-	+/-	+/-	+/-
14	79,4±1,2	60,6±2,1	76,2±1,9	42,8±1,3	+/-	+/-	+/-	+/-
18	83,6±0,7	82,4±0,9	83,0±1,2	74,7±0,7	+/-	+/-	+/-	+/-
22	89,6±0,1	90,0	89,8±0,1	82,5±1,5	+/-	+/-	+/-	+/-
26	82,4±1,9	84,4±1,2	76,9±1,5	64,3±0,9	+/-	+/-	+/-	+/-
28	35,3±0,6	35,6±1,5	35,8±0,9	11,4±1,3	+/-	-/-	-/-	-/-
30	6,8±0,2	4,9±0,4	3,1±0,4	0	-/-	-/-	-/-	-
32	0	0	0	0	-	-	-	-
HCP ₀₅	2,8	3,0	2,9	2,6				

Примечание – (+) Конидии и склероции имеются; (–) конидии и склероции не образуются.



Влияние влажности воздуха на рост колоний грибов рода *Botrytis*

Таблица 2 – Влияние влажности воздуха на конидие- и склероциеобразование грибов рода *Botrytis*

Влажность воздуха, %	Наличие конидий / склероциев			
	<i>B. cinerea</i>	<i>B. raeoniae</i>	<i>B. elliptica</i>	<i>B. tulipae</i>
100	+ /+	+ /+	+ /+	- /+
95	+ /+	+ /+	+ /+	- /+
86	- /+	- /+	- /+	- /+
76	-/-	-/-	-/-	-/-

Примечание – (+) Конидии и склероции имеются; (–) конидии и склероции не образуются.

лия - 95-100%, что чуть выше данных Jarvis W.R., Горленко С.В., Nederhoff E. [1,4,8].

Образование конидиеносцев и конидий у *B. cinerea*, *B. elliptica*, *B. raeoniae* происходит при относительной влажности воздуха 95-100%. При влажности 95% конидиеносцы субстратные, покрывают поверхность питательной среды плотным бархатистым слоем. При влажности 100% конидиеносцы очень длинные, отходят от гиф воздушного мицелия, колония пышная, пушистая. Jarvis W.R. ранее также отмечал, что в насыщенной водяными парами атмосфере образуются очень длинные конидиеносцы с небольшим количеством спор [1]. У *B. tulipae* конидии не образуются. Образование склероциев у *B. cinerea*, *B. elliptica*, *B. raeoniae* и *B. tulipae* происходит при относительной влажности воздуха 86-100%. При влажности ниже 86% дифференциации склероциев не отмечено (рисунок, таблица 2).

Выводы

В результате проведенных исследований установлено, что грибы рода *Botrytis* проявляют высокую термическую пластичность: рост и развитие видов рода *Botrytis* происходит в диапазоне температур +3...+30°C. Оптимальными являются температуры +18...+22°C: поверхность питательной среды в чашке Петри полностью покрывается мицелием за 6-8 дней, образование конидиеносцев с конидиями начинается на 3-6 день, склероции появляются на 1-2 неделе культивирования.

Относительная влажность воздуха является лимитирующим фактором по отношению к вегетативным и генеративным структурам грибов *B. cinerea*, *B. elliptica*, *B. raeoniae* и *B. tulipae*. Процессы роста и развития осуществляются при влажности 86–100% с оптимумом 95–100%.

Литература

1. Jarvis, W.R. Botryotinia and *Botrytis* species: Taxonomy, Physiology and Pathogenicity. A guide to the Literature. Monograph No. 15 / W.R. Jarvis. – Ottawa: Canada Department of Agriculture, 1977. – 195 p.
2. Головченко, Л.А. Возбудители серой гнили декоративных растений в Республике Беларусь / Л.А. Головченко, Тимофеева // Сб. науч. тр. / Ботаника (исследования). – Минск, 2009. – Вып. 37. – С. 316–326.
3. Coley-Smith, J.R. The Biology of *Botrytis* / J.R. Coley-Smith, K. Verhoeff, W.R. Jarvis. – London: Academic Pres, 1980. – 309 p.
4. Горленко, С.В. Защита луковичных и клубнелуковичных культур от болезней и вредителей / С.В. Горленко, Н.А. Панько; под ред. Н.А. Дорожкина. – Минск: Наука и техника, 1977. – 208 с.
5. Рудаков, О.Л. Биология и условия паразитизма грибов рода Ботритис / О.Л. Рудаков. – Фрунзе: АН Киргиз. СССР, 1959. – 192 с.
6. Піковський, М.Й. Еколо-біологічні особливості *Botrytis cinerea* Pers., його роль в етіології і патогенезі сірої гнилі гороху: автореф. ... дис. канд. біол. наук: 06.01.11 / М.Й. Піковський; Нац. аграрн. ун.-т. – Київ, 2003. – 20 с.
7. Grigaliunaite, B. Fungi of the genus *Botrytis* P. Michelii Pers. plants in Lithuania / B. Grigaliunaite // Biologija. - 2001. - № 3. – Р. 14–17.
8. Nederhoff, E. High humidity and plant diseases / E. Nederhoff // Commercial Grower. – 1997. – Vol. 57, № 4. – р. 18.
9. Методические рекомендации по экспериментальному изучению фитопатогенных грибов / Всеросс. ин-т защиты раст; сост. М.К. Хохряков. – Л.: ВИЗР, 1974. – 69 с.

ЭКОНОМИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ ЦЕЛЕСООБРАЗНОСТИ ПРОВЕДЕНИЯ ЗАЩИТНЫХ МЕРОПРИЯТИЙ ПО СНИЖЕНИЮ ЧИСЛЕННОСТИ И ВРЕДОНОСНОСТИ КОЛОРАДСКОГО ЖУКА

Е.В. Бречко, научный сотрудник
Институт защиты растений

В статье представлены данные по изучению вредоносности колорадского жука. Определен оптимальный срок проведения защитных мероприятий. Рассчитаны коэффициенты и дана количественная оценка вредоносности, позволяющая прогнозировать степень повреждения листовой поверхности растений и снижение урожая картофеля на основании исходной численности личинок фитофага. Разработаны экономические пороги целесообразности применения инсектицидов с учетом погодных условий, сортовых особенностей, уровня урожайности, целевого использования картофеля, возделываемого в разных агроклиматических зонах.

In the article the data on studying Colorado potato beetle harmfulness are presented. An optimum time for carrying out the protective measures is determined. The coefficients are calculated and the qualitative evaluation of harmfulness allowing to forecast a degree of plant leaf surface damage and potato yield decrease based on initial phytophage larvae number is given. The economic thresholds of the expediency of insecticides application considering the weather conditions, varietal peculiarities, yield level, potato purposeful use cultivated in different agroclimatic zones are developed.

Введение

Колорадский жук (*Leptinotarsa decemlineata* Say) в период заселения посадок картофеля предпочитает питаться молодыми верхушечными листьями, что приводит к существенному уменьшению ассимиляционной поверхности и, соответственно, нарушению обмена веществ и транспорта ассимилянтов к формирующимся клубням, сказываясь на количестве и качестве урожая. Уничтожив листья, вредитель повреждает черешки, стебли и, преимущественно осенью, клубни [2,4]. Поддержанию высокой численности фитофага способствуют его биоэкологические особенности, высокая плодовитость, прожорливость, приспособленность к условиям среды, отсутствие специализированных энтомофагов, энтомопатогенов и незначительные площади возделывания относительно устойчивых сортов картофеля.

Обобщение литературных данных свидетельствует о высокой вредоносности колорадского жука не только в Беларуси, но и за рубежом. Так, в Германии потери урожая составляют 12,5% [17], в Америке – 14-50 [16,18,19], в Казахстане – 20 [1], в России – 13-31% [9].

В нашей стране исследования по вредоносности фитофага широко освещались в 70–80-х гг. прошлого столетия. Ученые изучали влияние численности личинок и степени повреждения ими листовой поверхности на урожай различных по скороспелости сортов картофеля в разных агроклиматических зонах.

Результаты, полученные в южной зоне Л.И. Араповой, С.В. Яченей показали, что при повреждении 25% листовой поверхности растений картофеля потери урожая раннего сорта Скороспелка-1 достигали 16,5%, среднеспелого сорта Зазерский – 11,5, позднего сорта Форан – 28,1, при повреждении 50% – соответственно, 37,6, 43,0 и 35,0%, при повреждении 100% - 84,3, 68,9 и 77,4% [2].

В.И. Куриловым отмечено, что в центральной зоне вредоносность колорадского жука на среднеспелом сорте Огонёк проявлялась при 20 личинках/растение и потери составляли 8% [10]. Однако статистически существенное снижение урожая (24%) отмечалось при численности 30 личинок/растение. Ф.Н. Иродовой установлено, что в зависимости от метеорологических условий года 10 личинок/растение снижали урожай на 1,8-20,2%, 15 – на 1,8-22,5, 20 – на 13,6-23,0% [8]. В годы с засушливым летом достоверное снижение урожая отмечалось при питании 10 личинок/растение, в годы с холодным, дождливым летом – 20 личинок/растение.

На основании данных по вредоносности колорадского жука, В.И. Куриловым, Ф.Н. Иродовой был разработан экономический порог вредоносности (ЭПВ) для сорта Лошиц-

кий, согласно которому химические обработки необходимо проводить при заселенности вредителем 10% растений с преобладающей численностью 20 особей/растение и более в период массового появления личинок L₁-L₃ возрастов (60–70% от всех обнаруженных) в фазе бутонизация–начало цветения картофеля [7].

В настоящее время в республике отмечаются изменения не только фитосанитарной ситуации, технологии возделывания картофеля, сортового сортиента, используемых инсектицидов, но и некоторых особенностей биоэкологии и фенологии вредителя. Поэтому целью наших исследований являлась разработка прогноза и коэффициентов вредоносности, экономических порогов целесообразности применения инсектицидов с учетом метеорологических условий, сортовых особенностей, планируемой урожайности, целевого использования картофеля в разных агроклиматических зонах.

Материалы и методика исследований

Вредоносность колорадского жука изучали в центральной агроклиматической зоне на посадках картофеля в РУП «Институт защиты растений», РУЭОСХП «Восход» Минского района, РСПУП «Э/база Эсса» Крупского района Минской области, РУП «Толочинский консервный завод» Толочинского района Витебской области, в южной – СПК «Крошин», КУСП «Утес» Барановичского района Брестской области.

Опыты проводили в 2001–2002, 2006–2009 гг. на районированных сортах картофеля белорусской селекции: ранних – Лазурит, Дельфин; среднеранних – Архидея, Явар; среднеспелом – Скарб; среднепоздних – Ласунак, Журавинка; поздних – Орбита, Атлант, Темп. Следует отметить, что по результатам оценки картофеля на устойчивость к вредителю по совокупности показателей, полученным нами в условиях многолетних полевых и лабораторных опытов, сорта Ласунак, Темп являются относительно высокоустойчивыми и устойчивыми, остальные вышеупомянутые сорта – слабоустойчивыми и неустойчивыми [3].

С целью изучения вредоносности колорадского жука на различных фонах минерального питания картофеля в 2001 г. проводили исследования на опытном поле РУП «Институт защиты растений» со следующей агрохимической характеристикой: pH – 6,5, P₂O₅ – 32,9, K₂O – 27,8 мг/100 г почвы, содержание гумуса – 1,94%, в 2002 г. – соответственно, 6,5; 31,1; 22,9 мг/100 г почвы, 1,76%. Органические удобрения вносили в норме 40–60 т/га, минеральные – карбамид, суперфосфат аммонизированный, хлористый калий применяли исходя из содержания элементов питания в почве и планируемого урожая картофеля 250, 350 и 400 ц/га.

Вредоносность колорадского жука изучали методом химического контроля [15]. В опытах использовали препараты системного и контактно-кишечного действия. Для определения биологической эффективности инсектицидов в течение вегетации на модельных растениях проводили учеты численности до обработки и на 1, 3, 7, 14, 21, 30 сутки после опрыскивания [13].

В период ухода личинок на окучивание оценивали степень повреждения листовой поверхности растений картофеля согласно методическим рекомендациям [11]. Уборку урожая осуществляли вручную с последующим взвешиванием клубней картофеля.

Разработку коэффициентов, экономических порогов и прогноза вредоносности проводили по методикам В.И. Танского [14] и Л.И. Трапашко [12].

Прибавку урожая, окупющую затраты на защитные мероприятия, рассчитывали по формуле В.А. Захаренко [6]:

$$P_y = \frac{2K_{\text{зр}} \cdot \frac{И\delta}{Ц}}{Ц},$$

где P_y – прибавка урожайности, ц/га;

$K_{\text{зр}}$ – коэффициент окупаемости затрат на защиту растений, раз;

$И\delta$ – затраты на защиту растений, тыс. руб.;

$Ц$ – затраты на доработку дополнительной продукции, тыс. руб.;

$Ц$ – стоимость 1 ц картофеля, тыс. руб.

ЭПВ вычисляли по формуле:

$$\text{ЭПВ} = \frac{П_y}{б},$$

где P_y – прибавка урожайности, ц/га;

$К_b$ – поправочный коэффициент к биологической эффективности препарата (при эффективности менее 80% $K_b=1,3$, от 80 до 90% $=1,2$, более 90% $=1,1$);

b – относительный коэффициент вредоносности (потери урожая от 1 особи или 1% степени повреждения), %.

Погодные условия вегетационных сезонов существенно отличались: 2002 г. – засушливый и жаркий, 2007 г. – теплый и умеренно-влажный, 2001, 2006, 2008, 2009 гг. – влажные и теплые.

Статистическую обработку результатов исследований проводили методом дисперсионного и корреляционно-регрессионного анализов с использованием программ Microsoft Excel, Oda.

Результаты исследований и их обсуждение

В период развития колорадского жука популяция представляет гетерогенную и динамичную комбинацию различных стадий. Возрастное разнообразие усиливается пространственно-временной неоднородностью заселения растений [5]. Поэтому необходимы регулярные наблюдения за возрастным составом популяции и динамикой численности колорадского жука с целью установления вредоносности и определения оптимальных сроков проведения защитных мероприятий для обеспечения высокой их эффективности.

Изучение сопряженности развития растений картофеля и вредителя позволило выявить периоды наибольшей вредоносности личинок. Установлено, что они отличались в зависимости от погодных условий, сортовых особенностей и агроклиматической зоны возделывания картофеля. Так, в годы с температурой воздуха близкой к среднемноголетним значениям во время выхода вредителя из мест зимовки в центральной агроклиматической зоне данный период наблюдался на ранних и среднеранних сортах картофеля в фазе бутонизации–цветение, на среднеспелых, среднепоздних и поздних сортах – начало бутонизации–цветение; в южной агроклиматической зоне – соответственно, цветение и бутонизация–цветение.

В годы с температурой воздуха выше среднемноголетних значений во время выхода вредителя из мест зимовки в центральной (на 4,0-7,6 С) и южной (на 0,8-7,1 С) зонах пе-

риод вредоносности фитофага совпадал на ранних и среднеранних сортах с фазой полные всходы–бутонизация, среднеспелых, среднепоздних и поздних – начало бутонизации–бутонизация. Исследование динамики численности вредителя с учетом возрастной структуры популяций показало, что в это время на долю личинок L_2 возраста приходилось более 40-50% от общего их количества.

В результате исследований по определению вредоносности колорадского жука выявлено, что численность личинок и степень повреждения ими листовой поверхности растений колебались в зависимости от условий года, сортовых особенностей и агроклиматической зоны возделывания картофеля. При численности личинок в фазе начало бутонизации–цветение 7,7-91,1 особи/растение и степени повреждения в пределах 2-5 баллов вредоносность фитофага была высокой: при обработке растений инсектицидами величина сохраненного урожая колебалась от 37,0 до 215,2 ц/га.

На основании многолетних данных полевых и производственных опытов с помощью корреляционно-регрессионного анализа установлена тесная зависимость и рассчитаны уравнения линейной регрессии между степенью повреждения листовой поверхности растений и численностью вредителя ($r = -0,83-0,99$), а также между величиной урожая и степенью повреждения листовой поверхности изучаемых сортов картофеля ($r = -0,68-0,96$). Полученные результаты послужили основой для расчета относительных коэффициентов вредоносности, учитывающих регенерационную способность растений и отражающих потери урожая в процентах от 1 особи, или 1% степени повреждения (таблицы 1, 2).

Из таблиц 1, 2 видно, что вредоносность колорадского жука возрастает в годы с повышенными показателями температур воздуха и в южном регионе она выше, чем в центральном. Максимальные коэффициенты вредоносности личинок колорадского жука в центральной зоне отмечались на слабоустойчивых, неустойчивых сортах ранней и среднеранней групп спелости (1,04-1,19%), в южной – среднеспелой, среднепоздней и поздней (1,26-1,45%), что связано с биоэкологическими особенностями развития вредителя, фенологией культуры и технологией возделывания картофеля. Установленные минимальные коэффициенты (0,42-0,78%) указывают, что на относительно высокоустойчивых и устойчивых сортах фитофаг менее вредоносен в сравнении с неустойчивыми сортами. С увеличением планируемой урожайности наблюдается снижение коэффициентов.

На основании рассчитанных коэффициентов можно прогнозировать вредоносность колорадского жука по формуле:

$$A = y \cdot b,$$

где A – прогнозируемые потери урожая, %;

y – прогнозируемая степень повреждения листовой поверхности растений картофеля, %;

b – относительный коэффициент вредоносности, %.

К примеру, в центральной агроклиматической зоне в фазе бутонизации численность личинок в посадках картофеля среднераннего неустойчивого сорта составила 10 особей/растение, температура воздуха в июне была выше среднемноголетних значений, планировалось получить около 250 ц/га клубней картофеля. Относительный коэффициент вредоносности по степени повреждения листовой поверхности составил 1,83% (таблица 1). Подставив значение фактической численности личинок в формулу, получаем величину прогнозируемой степени повреждения листовой поверхности растений 18,3%. По формуле определяем возможные потери урожая в складывающихся условиях: подставляем полученную поврежденность ($y=18,3\%$), относительный коэффициент вредоносности по урожайности выбираем из таблицы 1 ($b=1,19\%$). Согласно расчету, потери составят 21,8% планируемого урожая или 54,5 ц/га.

Предполагаемые потери урожая при продолжении питания вредителя превышают уровень окупаемости затрат на защиту растений. В этом случае целесообразно обработать

Таблица 1 - Коэффициенты вредоносности колорадского жука для различных сортов картофеля, возделываемых в центральной агроклиматической зоне

Группа спелости сортов	Градация устойчивости	Относительные коэффициенты вредоносности при среднесуточной температуре воздуха в июне, %					
		близкой к среднемноголетней			выше среднемноголетней		
		планируемая урожайность, ц/га					
		250	350	400	250	350	400
Отражающие степень повреждения личинками листовой поверхности растений							
Ранние, среднеранние	слабоустойчивые, неустойчивые	1,74	1,24	1,09	1,83	1,31	1,15
Среднеспелые, среднепоздние, поздние	высокоустойчивые, устойчивые	1,05	0,75	0,66	1,32	0,94	0,82
	слабоустойчивые, неустойчивые	1,36	0,97	0,85	1,54	1,10	0,96
Отражающие снижение урожайности при повреждении листовой поверхности растений							
Ранние, среднеранние	слабоустойчивые, неустойчивые	1,04	0,74	0,65	1,19	0,85	0,74
Среднеспелые, среднепоздние, поздние	высокоустойчивые, устойчивые	0,67	0,48	0,42	0,78	0,56	0,49
	слабоустойчивые, неустойчивые	0,84	0,60	0,53	1,04	0,74	0,65

Таблица 2 - Коэффициенты вредоносности колорадского жука для различных сортов картофеля, возделываемых в южной агроклиматической зоне

Группа спелости сортов	Относительные коэффициенты вредоносности при среднесуточной температуре воздуха в июне, %					
	близкой к среднемноголетней			выше среднемноголетней		
	планируемая урожайность, ц/га					
	250	350	400	250	350	400
Отражающие степень повреждения личинками листовой поверхности растений						
Ранние, среднеранние	1,91	1,36	1,19	2,02	1,44	1,26
Среднеспелые, среднепоздние, поздние	2,04	1,46	1,27	2,16	1,54	1,35
Отражающие снижение урожайности при повреждении листовой поверхности растений						
Ранние, среднеранние	1,14	0,81	0,71	1,31	0,94	0,82
Среднеспелые, среднепоздние, поздние	1,26	0,90	0,79	1,45	1,04	0,91

посадки картофеля инсектицидами, рекомендованными к применению на территории республики.

На основании данных по биологической и хозяйственной эффективности препаратов, затрат на проведение защитных мероприятий и коэффициентов вредоносности колорадского жука нами рассчитаны экономические пороги целесообразности применения инсектицидов из химических классов неоникотиноидов, пиретроидов с учетом скороспелости, устойчивости сорта к вредителю, целевого назначения картофеля в разных агроклиматических зонах (таблица 3).

Экономический порог целесообразности применения неоникотиноидов при урожайности картофеля до 250 ц/га и погодных условиях, близких к среднемноголетним значениям, составляет для слабоустойчивых и неустойчивых сортов, возделываемых на семенные цели, 4-12 личинок/растение, высокоустойчивых и устойчивых – 14, на продовольственные цели, соответственно, 9-23 и 28 личинок/растение.

При необходимости повторного применения пиретроидов экономические пороги целесообразности для слабоустойчивых и неустойчивых сортов картофеля, возделываемых на семенные цели, составляют 2-7 личинки/растение,

высокоустойчивых и устойчивых – 11, на продовольственные цели - соответственно, 4-14 и 22 личинки/растение.

Следует отметить, что в настоящее время посадочная площадь устойчивых сортов в сортовой структуре посадок республики незначительна и составляет 0,01-4,5%.

Нами рассчитаны поправочные коэффициенты к экономическим порогам с учетом погодных условий и планируемой урожайности. При повышенных температурах воздуха (на 0,9-2,7°C) в период развития вредителя они составляют 0,8-0,9; при планируемой урожайности 350 ц/га – 1,4; 400 ц/га – 1,6.

Производственная проверка разработанных экономических порогов целесообразности применения инсектицидов проводилась в 2009 г. в КУСП «Утес» (южная агроклиматическая зона) на среднеспелом сорте Скарб. При возделывании картофеля на продовольственные цели планировалось получить не менее 250 ц/га. Температура воздуха в июне была близка к среднемноголетнему значению. В период, когда в возрастной структуре популяции 64,1% составляли личинки L₁-L₃ возраста, численность в фазе начало цветения достигала 26,8 особи/растение, что превышало значения экономического порога и свидетельствовало о необходимости проведения обработки. На трети сутки после

Таблица 3 - Экономические пороги целесообразности защиты слабоустойчивых и неустойчивых сортов картофеля от колорадского жука при использовании инсектицидов

Группа спелости сортов	Численность личинок, особей/учетное растение по агроклиматическим зонам			
	центральная		южная	
	при целевом возделывании картофеля			
	семенной	продовольственный	семенной	продовольственный
Химический класс - неоникотиноиды				
Ранние, среднеранние	7	15	5	10
Среднеспелые, среднепоздние, поздние	12	23	4	9
Химический класс - пиретроиды				
Ранние, среднеранние	4	9	3	5
Среднеспелые, среднепоздние, поздние	7	14	2	4

Примечание – Экономический порог при среднесуточной температуре воздуха в июне близкой к среднемноголетней (центральная зона - 16 С, южная зона - 16,3 С) и планируемой урожайности – 250 ц/га.

опрыскивания численность вредителя снизилась на 91%, что соответствовало критерию положительной оценки инсектицида (90%).

Результаты учета фитофага через неделю после обработки пиретроидом показали, что численность личинок составила 0,3 особи/растение и не достигала порогового значения (согласно таблице 3, экономический порог – 4 особи/растение). С учетом данной фитосанитарной ситуации в посадках картофеля необходимость повторной обработки отсутствовала. В результате снижения численности вредителя уровень сохраненного урожая картофеля достигал 6,2 т/га, чистый доход – 2621,0 тыс. руб./га с рентабельностью 239,1%.

Заключение

Вредоносность колорадского жука зависит от численности, степени повреждения листовой поверхности растений,

метеорологических условий, группы спелости, устойчивости сорта к вредителю, планируемой урожайности картофеля, агроклиматической зоны, что подтверждается рассчитанными коэффициентами вредоносности.

Максимальная вредоносность личинок вредителя приурочена к периоду полные всходы–цветение. Оптимальным сроком проведения защитных мероприятий является период, когда в возрастной структуре популяции отмечается преобладание личинок L₂ возраста (40-50% от общего их количества).

Разработаны экономические пороги целесообразности применения инсектицидов из химических классов неоникотиноидов и пиретроидов, учитывающие сортовые особенности, целевое использование картофеля, агроклиматическую зону, и рассчитаны поправочные коэффициенты к ним с учетом погодных условий и планируемой урожайности.

Литература

- Айтбаев, Г.Е. Колорадский жук *Leptinotarsa decemlineata* Say – основной вредитель картофеля на юге и юго-востоке Казахстана / Г.Е. Айтбаев, Н.С. Искаков // Актуальные проблемы защиты картофеля, плодовых и овощных культур от болезней, вредителей и сорняков: материалы междунар. науч.-практ. конф., Самохваловичи, 9-12 авг. 2005 г. / Нац. акад. наук Беларусь; редкол. И.И. Бусько [и др.]. – Минск, 2005. – С. 113-117.
- Арапова, Л.И. Аб шандасці каларадзкага жука ў залежнасці ад ступені пашкоджання ліставой паверхні бульбы / Л.И. Арапова, С.В. Яченя // Вес. АН БССР. Сер с.-г. наука. – 1971. – № 3. – С. 54-57.
- Бречко, Е.В. Результаты оценки устойчивости сортов картофеля к колорадскому жуку (*Leptinotarsa decemlineata* Say) в Беларуси / Е.В. Бречко / Биологическая защита растений как основа экологического земледелия и фитосанитарной стабилизации агрозоосистем: материалы междунар. науч.-практ. конф., посвящ. 50-летию ВНИИБЗР, Краснодар, 21-24 сент. 2010 г. / ВНИИБЗР; под ред. В.Д. Надыкты [и др.]. – Краснодар, 2010. – Вып. 6. – С. 673-676.
- Глез, В.М. Колорадский жук / В.М. Глез, В.И. Черкашин // Защита и карантин растений. – 2002. – № 5. – С. 65 (1) – 92 (28).
- Грищенко, В.В. Биологическая эффективность химических средств защиты картофеля от колорадского жука в зависимости от возрастного состава популяции вредителя / В.В. Грищенко // Изв. Тимирязев. с.-х. акад. – 2004. – Вып. 1. – С. 55-61.
- Захаренко, В.А. Расчет экономических порогов вредоносности / В.А. Захаренко, А.Ф. Ченкин, А.И. Чукунов // Защита растений. – 1986. – № 6. – С. 12.
- Иродова, Ф.Н. Когда обработка необходимы / Ф.Н. Иродова, В.И. Курилов // Защита растений. – 1976. – № 9. – С. 51.
- Иродова, Ф.Н. О некоторых факторах, регулирующих вредоносность колорадского жука / Ф.Н. Иродова // Защита растений в республиках Прибалтики и Белоруссии: тез. докл. науч.-произв. конф., Дотнува, 2-3 июля 1981 г. / МСХ Лит. ССР, Литсельхозхимия; редкол. А.П. Онайтис (ред.). [и др.]. – Вильнюс, 1981. – Ч. 3. – С. 35-36.
- Колорадский жук: распространение, экологическая пластичность, вредоносность, методы контроля / В.А. Павлюшин [и др.] // Защита и карантин растений: прилож. – 2009. – №3. – С. 69 (1) – 100 (32).
- Курилов, В.И. Потери урожая районированных в БССР сортов картофеля при разной численности колорадского жука / В.И. Курилов // Вес. АН БССР. Сер біял. наука. – 1979. – № 4. – С. 105-109.
- Методические рекомендации по индикации и мониторингу процессов адаптации колорадского жука к генетически модифицированным сортам картофеля / В.А. Павлюшин [и др.] / ВИЗР, ВНИИБЗР, ВНИИФ. – СПб., 2005. – 78 с.
- Методические указания по расчету эколого-экономических порогов и комплексных эколого-экономических порогов целесообразности применения средств защиты растений против вредных организмов на зерновых культурах / Белорус. НИИ защиты растений; сост. Л.И. Трепашко. – Минск, 1997. – 24 с.
- Методические указания по регистрационным испытаниям инсектицидов, акарицидов, моллюскоцидов, родентицидов и феромонов в сельском хозяйстве / РУП «Ін-т защиты растений»; под ред. Л.И Трепашко. – Прилуки, 2009. – 319 с.
- Танский, В.И. Принципы определения экономических порогов вредоносности насекомых и сорняков / В.И. Танский // Эффективность мероприятий по защите растений: сб. науч. тр. / ВИЗР. – Л., 1982. – С. 65-71.
- Танский, В.И. Биологические основы вредоносности насекомых / В.И. Танский. – М.: Агропромиздат, 1988. – 182 с.
- Mailoux, G. Density yield relationships and economic injury level model for the Colorado potato beetle larvae on potatoes / G. Mailoux, M.R. Binns, N.J. Bostanian // – 1991. –
- Beck, W. Prospects for control of Colorado beetle? / W. Beck // Kartoffelbau. – 2005. – Vol. 6. – P. 220-225.
- Yield response of indeterminate potato (*Solanum tuberosum* L.) to simulated insect defoliation / J.R Ziems [et. al.] // Agronomy J. – 2006. – Vol. 98, № 6. – P. 1435-1441.
- Pelletier, Y. Mechanism of resistance to the Colorado potato beetle in wild Solanum species / Y. Pelletier, G. Grondin, P. Maltais // J. Econ. Entomol. Lanham, Md.: Entomological Society of America. – 1999. – Vol. 92, № 3. – P. 708-713.

БИОПЕСТИЦИД БЕТАПРОТЕКТИН ДЛЯ ЗАЩИТЫ САХАРНОЙ СВЕКЛЫ ОТ КАГАТНОЙ ГНИЛИ

А.В. Свиридов, кандидат с.-х. наук, В.В. Просвиряков, ассистент

Гродненский государственный аграрный университет

О.С. Кильчевская, кандидат биологических наук, Э.И. Коломиец, доктор биологических наук

Институт микробиологии НАН Беларусь

Ф.А. Попов, кандидат с.-х. наук

Институт защиты растений

Разработана технология применения нового биопестицида бетапротектин для борьбы с кагатной гнилью сахарной свеклы. Показано, что оптимальная норма расхода биопрепарата составляет 0,5 л/т при расходе рабочей жидкости не более 3 л/т, а рекомендованными сроками обработки являются однократное отрыскивание корнеплодов при закладке на хранение или последовательная обработка при уборке корнеплодов и закладке на хранение.

Application of technology of new biopesticide betaprotectin to control clamp rot of sugar beet is optimized. It is shown, that optimum application dose of biopreparation is 0,5 l/ton so that expense of working solution constitutes not more than 3 l/ton. The recommended terms of treatment envisage a single spraying of root crops loaded for storage or their treatment during harvesting and piling for preservation.

Под сахарную свеклу в Республике Беларусь в последние годы отводится от 90 до 108 тыс. га пашни. Постоянно возрастает урожайность культуры. Всё это приводит к увеличению объема производимой продукции, соответственно и к удлинению периода хранения корнеплодов. При хранении в кагатах и буртах корнеплоды сахарной свеклы подвергаются воздействию различных неблагоприятных факторов. Наиболее вредоносным из них, имеющих биологическую природу, является кагатная гниль. Применение химических средств защиты корнеплодов ограничивается санитарно-гигиеническими требованиями. Поэтому использование биологического контроля фитопатогенов в качестве альтернативы химическому методу призвано обеспечить эффективную защиту растений и получение экологически безопасной продукции.

До настоящего времени в Беларуси не применяли биопестициды для защиты сахарной свеклы от болезней при хранении, а использование импортных препаратов (ризоплана, бактофита, фитоспорина-М), неадаптированных к видовому составу возбудителей кагатной гнили, характерному для климатических условий Беларуси, не всегда эффективно. В связи с этим возникла необходимость разработки технологии получения и применения высокоэффективного биологического препарата для ограничения вредоносности кагатной гнили в период хранения корнеплодов [1,2].

Настоящая работа посвящена изучению эффективности нового отечественного биопестицида бетапротектин против кагатной гнили сахарной свеклы, а также оптимизации нормы расхода препарата и сроков его применения.

Материалы и методы исследований

В качестве основы для создания препарата бетапротектин, ж использован штамм бактерии *Bacillus subtilis* БИМ В-439 Д, выделенный в Институте микробиологии НАН Беларусь, характеризующийся высокой антагонистической активностью в отношении возбудителей кагатной гнили сахарной свеклы. Разработаны технические условия (ТУ BY 100289066-2008) на биопрепарат, в соответствии с которыми была наработана опытная партия биопестицида бетапротектин для проведения исследований.

Производственные испытания эффективности действия биопрепарата проводили в течение трех лет (2007-2009 гг.) в условиях крупногабаритных буртов УОСПК «Путришки» и на кагатах ОАО «Скидельский сахарный комбинат» на гибридах (F1) сахарной свеклы: Z (сахаристого) типа – Сильвано и Кораб, Е (урожайного) типа – Казино и N (урожайно-сахаристого) типа – Марс. Закладку опытов проводили по методике [3]. Контролем во всех вариантах служили необработанные корнеплоды гибридов свеклы. Продолжительность

хранения корнеплодов составляла 90 суток. Температура в кагатах колебалась от +2 до +12 С.

При проведении исследований в 2007 г. изучали норму расхода рабочей жидкости препарата путем обработки корнеплодов бетапротектином сразу после их уборки свеклоуборочным комбайном. В 2008-2009 гг. проведены исследования по оптимизации сроков обработок и их кратности. Норма расхода препарата составила 0,25; 0,5 и 1,0 л/т при расходе рабочей жидкости не более 3,0 л/т.

Распространенность и развитие заболевания корнеплодов, а также биологическую эффективность биопрепарата рассчитывали по общепринятым в фитопатологии методикам [4]. Вредоносность заболевания оценивали по разработанной нами методике, утвержденной на научно-техническом совете УО «Гродненский государственный аграрный университет» [5]. Результаты исследований статистически обработаны с применением дисперсионного анализа с использованием пакета стандартных программ STAT.

Результаты исследований и их обсуждение

Для определения оптимальной нормы расхода биопрепарата проводили обработку из расчета 0,25; 0,5 и 1,0 л препарата на 1 т корнеплодов (таблица 1).

Установлено, что биопестицид сдерживает развитие кагатной гнили уже при норме расхода препарата 0,25 л/т, однако биологическая эффективность при этом была низкой и составляла от 2,2 до 4,1% в зависимости от гибрида. С увеличением нормы расхода препарата до 1,0 л/т биологическая эффективность бетапротектина повышалась и достигла на корнеплодах гибридов Сильвано – 20,0%, Марс – 27,1 и Казино – 24,7%. Достаточно эффективным оказалось применение препарата с нормой расхода 0,5 л/т. Биологическая эффективность в этом варианте на гибридзе Сильвано была на уровне 17,2%, на гибридзе Марс – 21,1 и на гибридзе Казино – 21,6%. В связи с этим можно сделать вывод о том, что экономически более целесообразным является применение биопестицида бетапротектин в норме расхода 0,5 л/т. Нами выявлено, что применение препарата при норме расхода рабочей жидкости 3,0 л/т не оказывает стимулирующего влияния на развитие патогенной микрофлоры, находящейся на корнеплодах сахарной свеклы.

Обработка корнеплодов сахарной свеклы биопрепаратором с различными нормами расхода оказывала влияние на технологические качества и физиологическое состояние корнеплодов. Установлено, что при норме расхода препарата 0,5 л/т снижалась интенсивность дыхания корнеплодов у гибридов: Сильвано - на 16,7 мг CO₂/кг·ч; Марс – 34 мг CO₂/кг·ч; Казино – на 8,2 мг CO₂/кг·ч при сохранении сахаристости у перечисленных гибридов на уровне 16,0%; 15,7 и

Таблица 1 – Эффективность биопестицида бетапротектин против кагатной гнили в зависимости от нормы расхода препарата (2007 г.)

Гибрид	Норма расхода, л/т	Кагатная гниль, %		Эффективность, %		Сохранность корнеплодов, %
		развитие	вредоносность	биологическая	хозяйственная	
Сильвано	0,25	38,1	15,1	2,2	0,5	84,9
	0,5	32,2	12,6	17,2	3,2	87,4
	1,0	31,1	10,0	20,0	6,1	90,0
	контроль	38,9	15,5	-	-	84,5
Марс	0,25	26,7	9,8	4,1	0,5	90,2
	0,5	21,9	7,0	21,1	3,5	93,0
	1,0	20,3	6,0	27,1	4,5	94,0
	контроль	27,8	10,2	-	-	89,8
Казино	0,25	34,4	13,9	3,8	0,1	86,1
	0,5	28,1	10,0	21,6	4,4	90,0
	1,0	26,9	9,3	24,7	5,2	90,7
	контроль	35,8	14,0	-	-	86,0

Примечание - Контроль - без обработки.

17,1%, что превышало содержание сахарозы в контроле без обработки на 0,2%; 0,4 и 0,9%, соответственно (таблица 2).

Содержание инвертного сахара в корнеплодах гибридов Сильвано и Казино при применении препарата в норме расхода 0,5 л/т было ниже на 0,1 и 0,41%, чем в контроле. Повышение нормы расхода бетапротектина до 1,0 л/т позволило незначительно изменить интенсивность процессов дыхания и превращения углеводов. Содержание в корнеплодах калия, натрия и -аминного азота в большинстве вариантов было ниже, чем в контроле.

Проведены исследования по выявлению оптимальных сроков обработок и их кратности (таблица 3). Установлено, что вариант с двукратной обработкой корнеплодов всех трех гибридов сахарной свеклы бетапротектином в норме расхода 0,5 л/т – при уборке и повторно при закладке на хранение – оказался наиболее эффективным. Биологическая эффективность этого приема составила на гибридде Сильвано 40,9%, Марс – 43,7, Казино – 42,0%. При этом сохранность корнеплодов при применении биопрепарата достигла 92,1–95,0%.

Однократная обработка сахарной свеклы бетапротектином при уборке корнеплодов обеспечивала незначительный эффект. Опрыскивание биопрепаратором в этот период снижало развитие заболевания в зависимости от гибрида всего на 2,1–5,4%. Это можно объяснить тем, что при погрузке, транспортировке и закладке на хранение корнеплоды повторно травмируются, в результате чего создаются условия для их перезаражения фитопатогенами.

Установлено, что двукратная обработка корнеплодов сахарной свеклы бетапротектином - при уборке и закладке на хранение, а также однократная обработка – при закладке на хранение в кагаты – оказывали положительное влияние на технологические качества и физиологическое состояние корнеплодов (таблица 4).

Так, интенсивность дыхания корнеплодов в вариантах II и III составила у гибрида Сильвано 32,1–37,3 мг CO₂/кг·ч, Марс – 33,0–34,6 и Казино – 34,6–42,2 мг CO₂/кг·ч, в то время как в контроле этот показатель был выше (45,9 мг CO₂/кг·ч; 46,6 и 52,3 мг CO₂/кг·ч, соответственно). Сахаристость корнеплодов в вариантах, где применяли биологический препарат, находилась в

Таблица 2 – Влияние нормы расхода бетапротектина на физиологические и технологические качества корнеплодов сахарной свеклы (2007 г.)

Гибрид	Норма расхода, л/т	Интенсивность дыхания, мг CO ₂ /кг·ч	Сахаристость, %	Инвертный сахар, %	Содержание, ммоль на 100 г		
					калий	натрий	-амминий азот
Сильвано	0,25	33,0	15,3	1,34	4,48	0,54	1,97
	0,5	21,0	16,0	0,84	4,12	0,50	1,95
	1,0	24,0	16,0	0,68	6,00	0,49	1,26
	контроль	37,7	15,8	0,94	5,50	0,60	2,09
Марс	0,25	46,4	16,8	0,75	4,06	0,44	1,58
	0,5	30,3	17,1	0,93	4,80	0,47	1,94
	1,0	32,8	16,5	0,56	5,11	0,39	2,00
	контроль	64,3	16,7	0,53	4,70	0,51	1,90
Казино	0,25	27,2	16,2	0,64	5,12	0,61	2,09
	0,5	24,6	15,7	0,85	6,00	0,48	2,14
	1,0	23,2	15,8	0,94	5,58	0,53	1,75
	контроль	32,8	14,9	1,26	5,17	0,46	2,29

Примечание - Контроль - без обработки.

Таблица 3 – Эффективность биопестицида бетапротектин против кагатной гнили в зависимости от срока обработки корнеплодов (2008 г.)

Гибрид	Вариант*	Кагатная гниль, %		Эффективность, %		Сохранность корнеплодов, %
		развитие	вредоносность	биологическая	хозяйственная	
Сильвано	I	30,0	10,0	8,4	2,8	90,0
	II	21,5	6,1	34,8	7,0	93,9
	III	19,4	5,0	40,9	8,0	95,0
	K	33,1	12,6	-	-	87,4
Марс	I	29,2	10,2	15,8	2,7	89,9
	II	22,3	6,5	35,2	6,5	93,5
	III	19,4	5,3	43,7	7,6	94,7
	K	34,6	12,6	-	-	87,4
Казино	I	39,4	15,7	10,4	2,5	84,3
	II	27,3	8,0	38,1	10,5	92,0
	III	25,4	7,9	42,0	10,6	92,1
	K	44,2	17,7	-	-	82,3

Примечание - *Срок обработки корнеплодов: I - при уборке, II – при закладке на хранение, III – при уборке и закладке на хранение, K – контроль (без обработки).

пределах 17,2-17,8%; 17,1-18,0 и 16,5-17,1 %, соответственно. В то же время в контрольных вариантах гибридов Сильвано, Марс и Казино содержание сахарозы в корнеплодах было несколько ниже (16,9%; 17,2 и 16,2%, соответственно). Низкое значение инвертного сахара отмечено в варианте с двукратной обработкой корнеплодов биопрепаратором.

В условиях 2009 г. изучение эффективности бетапротектина проведено на гибридзе Кораб. Полученные данные представлены в таблице 5.

Наиболее эффективным было двукратное опрыскивание корнеплодов – при уборке и закладке на хранение. Биологическая эффективность данного приема достигла 37,5%.

Обработка корнеплодов гибрида Кораб биопрепаратором оказывала положительное влияние на их технологические качества (таблица 6). Содержание сахара находилось на уровне 16,1-16,4%, в контролльном варианте – 15,9%. Отмечена также тенденция снижения содержания калия, натрия,

азота и инвертного сахара в корнеплодах по сравнению с контролем во всех опытных вариантах.

Выводы

Испытания биопестицида бетапротектин, проведенные на гибридах сахарной свеклы Сильвано, Марс, Казино и Кораб, показали эффективность его действия против кагатной гнили.

Оптимальная норма расхода биопрепарата для обработки корнеплодов сахарной свеклы, обеспечивающая эффективную защиту от кагатной гнили при хранении, составляет 0,5 л/т при расходе рабочей жидкости не более 3,0 л/т.

Наиболее эффективна двукратная обработка корнеплодов биопрепаратором – при уборке и при закладке на хранение, а также однократное их опрыскивание при закладке на хранение.

Таблица 4 – Влияние сроков обработки сахарной свеклы бетапротектином на физиологические и технологические качества корнеплодов (2008 г.)

Гибрид	Вариант*	Интенсивность дыхания, мг CO ₂ /кг·ч	Сахаристость, %	Инвертный сахар, %	Содержание, ммоль на 100 г		
					калий	натрий	-аминный азот
Сильвано	I	46,7	17,2	0,24	4,77	0,47	1,67
	II	32,1	17,3	0,32	4,52	0,43	1,62
	III	37,3	17,8	0,20	5,02	0,47	1,47
	K	45,9	16,9	0,29	5,66	0,65	1,82
Марс	I	43,2	17,1	0,25	4,23	0,30	1,50
	II	34,6	17,6	0,26	4,48	0,26	1,37
	III	33,0	18,0	0,20	4,26	0,23	1,54
	K	46,6	17,2	0,36	4,28	0,22	1,63
Казино	I	43,6	16,6	0,43	6,61	0,78	2,30
	II	42,2	17,1	0,33	6,46	0,67	2,10
	III	34,6	16,5	0,27	5,55	0,53	1,90
	K	52,3	16,2	0,37	6,65	0,72	2,60

Примечание - *Срок обработки корнеплодов: I - при уборке, II – при закладке на хранение, III – при уборке и закладке на хранение, K - контроль (без обработки).

Таблица 5 – Эффективность бетапротектина против кагатной гнили в зависимости от сроков обработки корнеплодов при хранении сахарной свеклы (2009 г.)

Гибрид	Вариант*	Кагатная гниль,%		Биологическая эффективность, %	Сохранность корнеплодов, %
		развитие	вредоносность		
Кораб	I	28,7	11,0	22,0	89,0
	II	26,1	9,0	29,1	91,0
	III	23,0	7,2	37,5	92,8
	K	36,8	15,0	-	85,0

Примечание - *Срок обработки корнеплодов: I - при уборке, II – при закладке на хранение, III – при уборке и закладке на хранение, K - контроль (без обработки).

Таблица 6 - Влияние бетапротектина на физиологические и технологические качества корнеплодов сахарной свеклы в зависимости от срока их обработки (2009 г.)

Гибрид	Вариант*	Сахаристость, %	Инвертный сахар, %	Содержание, ммоль на 100 г		
				калий	натрий	а-аминный азот
Кораб	I	16,1	0,31	6,00	0,49	1,52
	II	16,4	0,29	5,01	0,44	1,49
	III	16,1	0,35	5,10	0,50	1,51
	K	15,9	0,48	5,25	0,51	1,60

Примечание - *Срок обработки корнеплодов: I - при уборке, II – при закладке на хранение, III – при уборке и закладке на хранение, K - контроль (без обработки).

Применение биопрепарата позволило снизить развитие кагатной гнили на 13,7-18,8%, вредоносность заболевания - в 1,2-2,5 раза, обеспечив при этом высокую биологическую эффективность (до 43,7%) и сохранность корнеплодов (до 95%). Обработка позволяет предотвратить снижение сахаристости корнеплодов на 0,2-0,9%.

Препарат бетапротектин прошел производственную проверку, зарегистрирован, включен в Государственный реестр средств защиты (пестицидов) и удобрений, разрешенных к применению на территории Республики Беларусь, и рекомендован для широкого применения в производстве.

Литература

- Пусенкова, Л.И. Биофунгицид Фитоспорин-М для повышения сохранности корнеплодов сахарной свеклы в кагатах / Л.И. Пусенкова, Р.А. Кудаярова, П.С. Григорьев // Сахар. – 2007. - № 8. – С. 30-32.
- Григорьев, П.С. Влияние биофунгицида Фитоспорин-М на урожайность и сохранность в кагатах корнеплодов сахарной свеклы / П.С. Григорьев, Л.И. Пусенкова, Р.А. Кудаярова // Агрономический вестник. – 2007. - № 2. – С. 27-28.
- Приемка и хранение сахарной свеклы: Технологический регламент. – Минск: ИВЦ Минфина, 2007. – 432 с.
- Поляков, И.Я. Прогноз развития вредителей и болезней сельскохозяйственных культур (с практикумом) / И.Я. Поляков, М.П. Персов, В.А. Смирнов. – Л.: Колос, 1984. – 318 с.
- Методические указания по оценке поражения корнеплодов сахарной свеклы кагатной гнилью при хранении: методические указания / А.В. Свиридов, В.В. Просвиряков. – Гродно, 2009. – 10 с.

УДК 633.14 ``324``:632.9

ОПТИМИЗАЦИЯ ЗАЩИТЫ ОЗИМОЙ РЖИ ОТ ВРЕДНЫХ ОРГАНИЗМОВ ПРИ РАЗНЫХ УРОЖАЙНОСТИ

В.А. Шантыр, старший научный сотрудник, Л.В. Сорочинский, доктор с.-х. наук
Институт защиты растений

В статье изложены данные о влиянии защитных мероприятий на экономические показатели производства зерна озимой ржи. Предложена методика оптимизации защиты культуры от вредных организмов при разных уровнях планируемой урожайности.

In the article the data on protective measures influence on economic parameters of winter rye grain production are stated. The method of the crop protection optimization at different levels of planned yield is proposed.

Введение

Наука еще совсем недавно ставила задачу создавать, к примеру, сорта зерновых культур с потенциальной урожайностью 70-80 ц/га, разработать технологию реализации такой урожайности, не оговаривая, какой допустимой ценой этот урожай должен быть получен, не задаваясь вопросом, а не потребует ли сорт с генетически предопределенным урожаем в 80 ц/га (в комфортных условиях) при получении урожая в 30 ц/га больших затрат на единицу продукции в силу лишь своих наследственных потребностей. Поэтому и получается, что в силу ряда причин объективного и субъек-

тивного характера урожайность зерновых культур в хозяйствах республики колеблется в значительных пределах. Получая, к примеру, урожайность озимой ржи 15-20 ц/га, хозяйство тратит на их производство больше средств, чем они стоят. В других же хозяйствах урожай составляет 50 и более ц/га. Значит, на будущий год у них есть средства для начала нового технологического цикла при оптимальном материальном обеспечении, для своевременной выплаты зарплаты и для поддержания расширенного воспроизводства почвенного плодородия [2].

Основной закон рынка - это закон спроса. Именно от него зависит, сколько предприятие свои расходы или же получит

сверхприбыль. Ранее считали, что рыночные законы распространяются на любую отрасль, только не на сельское хозяйство. Последние события на рынке ломают этот стереотип.

Поставив задачу получить урожайность ржи 50-60 и более ц/га, мы тем самым максимально оптимизируем условия выращивания культуры. Достижение такой цели требует адекватных вложений труда и средств.

Методика и место проведения исследований

Производственные опыты 2006-2008 гг. проводили в хозяйствах Минской (ОАО АСФ ПМК-74 «Налибоки» Столбцовского района) и Гродненской (СПК «Луки-АгроЛорелического района) областей.

Почва опытного участка ОАО АСФ ПМК-74 «Налибоки» - песчаная, СПК «Луки-АгроЛорелического района» - дерново-подзолистая среднесуглинистая. Оба участка характеризовались слабокислой и нейтральной реакцией почвенного раствора.

Эффективность пестицидов изучали на озимой ржи сорта Игуменская. Предшественник - пропашные и зерновые. Мероприятия по уходу за посевами выполняли в соответствии с технологическими регламентами возделывания культуры. Опыты закладывали в трехкратной повторности. Площадь делянки – 10 га. Учеты вредителей, болезней и сорняков проводили в соответствии с общепринятыми в защите растений методиками.

Результаты исследований и их обсуждение

К настоящему времени на основе многочисленных исследований определены и в ряде случаев количественно (математически) оценены взаимосвязи между урожаем и факторами, обуславливающими уровень урожая. Установлено, какие из этих факторов в определенных почвенных и климатических условиях ограничивают урожай, какие подвержены воздействию и могут быть в сравнительно короткие сроки изменены в желаемом направлении.

Почва с ее многообразными свойствами, уровень питания растений, погодные условия вегетационного периода, выращиваемые сорта, элементы технологии возделывания, в т.ч. блок защиты растений, находясь между собой в тесной взаимосвязи, определяют величину урожая, а каждый из отдельных факторов при резких отклонениях от нормы может оказаться решающим и ограничить величину возможного для данных условий урожая.

Уровень максимально возможного урожая чаще всего зависит от нерегулируемых или трудно регулируемых факторов земледелия, которые вследствие этого могут ограничивать рост и развитие растений.

Пользуясь разработками Т.Н. Кулаковской (1974) и предложенной ею методикой прогноза возможного урожая в зависимости от комплекса и взаимодействия факторов, оказывающих прямое и косвенное влияние на продуктивность растений, мы проанализировали основные условия формирования урожая озимой ржи [3].

Оценивая влияние различных факторов на урожай озимой ржи и принимая во внимание возможность их регулирования, мы определили главные, по нашему мнению, элементы технологии возделывания ржи, наиболее легко регулируемые земледельцем, - **сорт, удобрение и защита растений**.

Основные факторы, определяющие продуктивность растений озимой ржи, представлены в виде схемы (рисунок 1,2). Эти схемы охватывают основные составляющие системы земледелия, действующие факторы и цели. Они демонстрируют, как, используя возможность регулирования блока защиты растений, можно изменить экономические показатели производства зерна культуры.

В варианте, где отсутствует защита растений (рисунок 1), технология предполагает минимальные затраты энергетических средств и рассчитана на возможность использования плодородия почв, потенциала

возделываемых сортов и внесения удобрений с обязательным использованием проправления семян. В вариантах с данной технологией наблюдается высокая засоренность посевов, отмечены в значительной степени такие болезни, как ржавчина, ринхоспориоз, мучнистая роса и др. Качество зерна низкое, отвечает требованиям только фуражного зерна. В варианте, в котором предложено наиболее оптимальное и экономически приемлемое сочетание истребляющих вредные организмы мероприятий (рисунок 2), как следствие, качество зерна высокое и соответствует требованиям 1-2 класса.

Показатели затрат и стоимость формируемого урожая даны в ценах на 23.07.2010 г.

Из данных рисунков видно, что достаточная обеспеченность растений элементами минерального питания стоит на первом месте по силе своего влияния на образование дополнительного (сверху того, что обеспечивается почвенными ресурсами) урожая.

Анализ большого количества опытов, проведенных на дерново-подзолистых почвах с различными агрохимическими свойствами, показывает, что при недостаточно благоприятном комплексе свойств почв естественное плодородие обеспечивает 16 ц/га зерна без внесения удобрений [3].

Количество питательных веществ, вносимых с минеральными и органическими удобрениями, создает дополнительный резерв питания, что ведет к прибавкам урожая в пределах 40-45%. Эта часть урожая, как возможная прибавка от удобрений, прогнозируется и учитывается с привлечением данных об оплате единицы питательных веществ (на основании анализа полевых опытов) и вносимом количестве элементов питания в виде минеральных удобрений [3]. По данным В.В. Лапы, 1 кг NPK при интенсивной технологии возделывания может обеспечить прибавку 7,6 кг зерна озимой ржи. Чтобы возместить затраты на приобретение и внесение 1 кг NPK удобрений, необходимо продать 1,8 кг зерна [4]. Систематическое внесение органических удобрений в сочетании с этими мероприятиями повышает окупаемость минеральных удобрений на 30-40% [8]. Стоимость уборки и реализации прибавки урожая составляет большую долю затрат на применение удобрений – 55%. Рентабельность применения удобрений находится в пределах 150%.

На долю удобрений, как известно, приходится 20% формируемого урожая. Из этого следует, что выведение новых высокопродуктивных сортов и оптимизация защиты растений, позволяющие увеличить эффект от удобрений, являются основными направлениями науки на ближайшее время [8].

Отбор высокопродуктивных, ценных по качеству, устойчивости к болезням и вредителям и другим биологическим и хозяйственным показателям сортов растений является необходимым условием повышения окупаемости технологии выращивания озимой ржи. При использовании среднеинтенсивных сортов озимой ржи прибавка урожая от сорта на фоне минеральных удобрений составляет 3,5-4,5 ц/га, тогда как без удобрений она в два раза меньше. Вместе с тем, решить проблему производства высококачественного зерна только за счет сорта нельзя. При низкой агротехнике, нарушении технологических регламентов даже выдающиеся сорта не могут реализовать свои высокие наследственные свойства [8].

Специалистам хорошо известно, что сами по себе пестициды — только технологические средства. Гарантия результата — их правильное использование. При наличии достаточных денежных средств основные проблемы заключаются уже не в том, у кого купить тот или иной препарат, а в том, какая технология защиты может быть использована, чтобы затраты на неё были оправданными и окупаемыми и вели к достижению запланированного урожая и качества выращенной продукции.

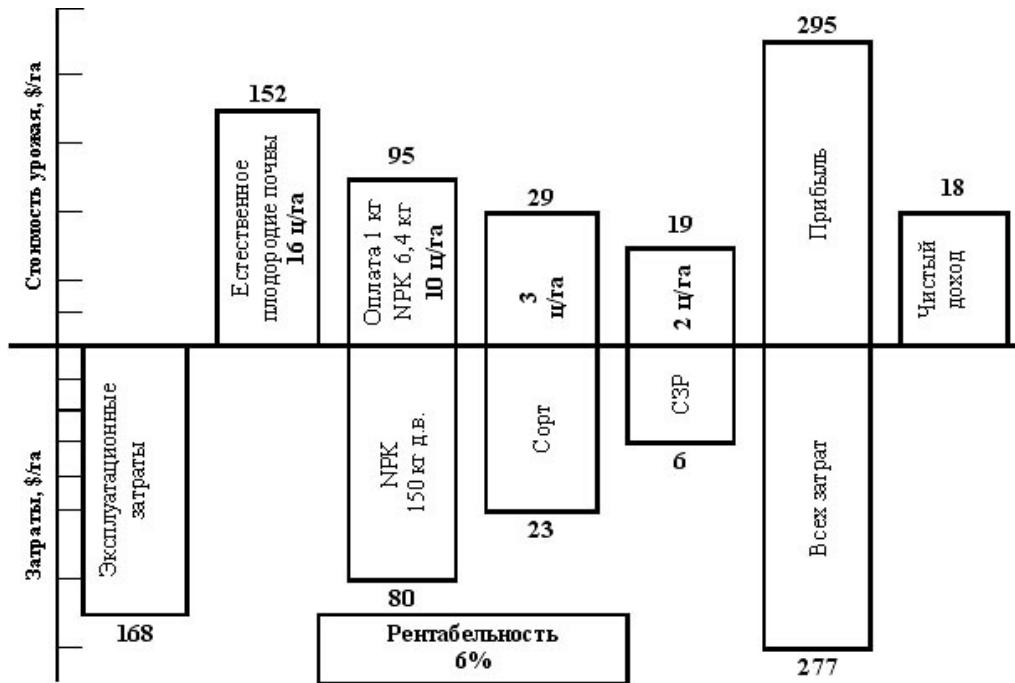


Рисунок 1 - Влияние защитных мероприятий на рентабельность производства зерна озимой ржи при урожайности 30 ц/га

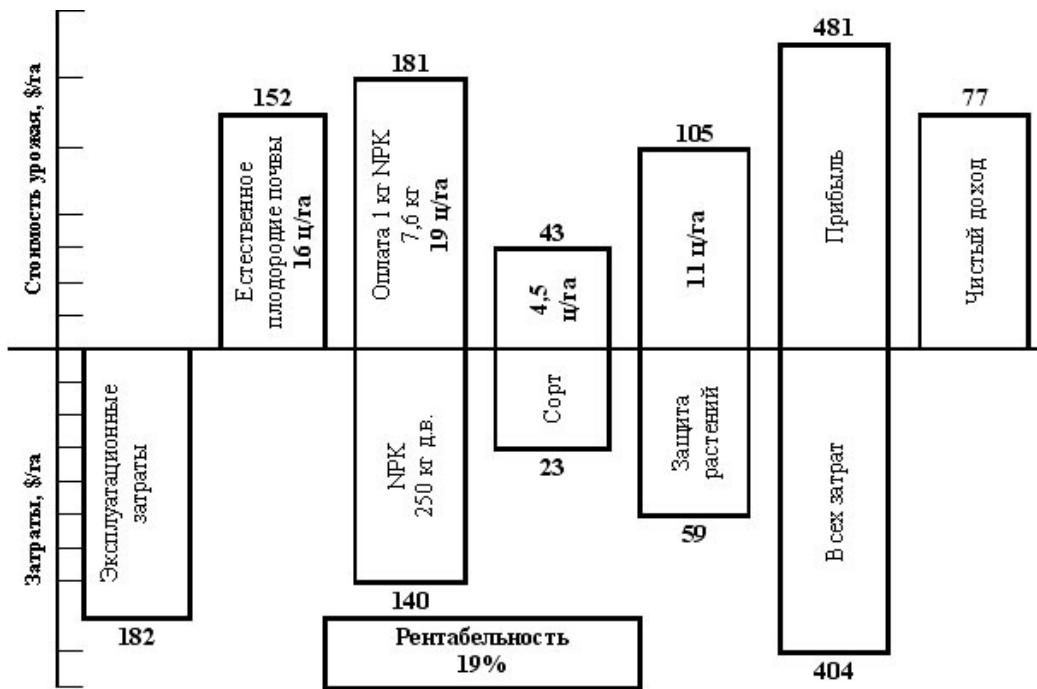


Рисунок 2 - Влияние защитных мероприятий на рентабельность производства зерна озимой ржи/ при урожайности 50 ц/га

Вот тут и возникает резонный вопрос: а как, имея достаточно широкий ассортимент препаратов, сделать единственно правильный выбор?

Процесс защиты становится всё более сложным, требует применения высокопроизводительной техники, строгого соблюдения технологических регламентов и дисциплины. Успешная защита посевов от вредных организмов — ключевое условие интенсификации производства озимой ржи.

Зачастую пестициды в сочетании с удобрениями на продуктивность растений действуют эффективнее, чем каждый из этих элементов в отдельности. Именно поэтому в интенсивных технологиях возделывания зерновых культур необходимо предусматривать комплексное применение

удобрений, пестицидов и регуляторов роста растений. Эти элементы наиболее легко регулируются земледельцем, и поэтому должны находиться в оптимальном соотношении, соответствовать внешним условиям и требованиям растений и не ограничивать их рост и развитие. По этим составляющим, несомненно, есть резервы повышения урожайности [1,2].

Принимая во внимание вышеизложенное, возникает необходимость в разработке методики по оптимизации защиты зерновых (на примере озимой ржи) культур от вредителей, болезней и сорняков при разных уровнях интенсификации производства зерна. В понятие «оптимизация защиты зерновых...» мы вкладываем следующий смысл: повышение уровня конечного

Таблица 1 – Эффективность систем защиты озимой ржи от вредителей, болезней и сорняков при разных уровнях урожайности (производственный опыт, ОАО АСФ ПМК-74 «Налибоки» Столбцовского района, СПК «ЛукиАгроСервис», Кореличского района, среднее, 2006-2008 гг.)

Планируемая урожайность, ц/га	Проводимые мероприятия	Сохраненный урожай, ц/га
20-30	протравливание борьба с сорняками	2,7
31-40	протравливание борьба с сорняками защита от болезней	5,4
41-50	протравливание борьба с сорняками защита от болезней (однократно) внесение ретарданта	8,3
51-60	протравливание борьба с сорняками защита от болезней (двухкратно) внесение ретарданта защита от вредителей	11,1

результатата при одновременной минимализации затрат –
суть оптимизации любой системы.

Для решения этой задачи с 2006 г. мы проводили исследования, одна из целей которых – обосновать целесообразность вложений финансовых и материальных средств в защиту озимой ржи от вредных организмов и определить их окупаемость при разных уровнях интенсификации производства зерна.

На основании проведенных нами опытов, для поддержания растений озимой ржи в здоровом, свободном от вредителей и сорняков состоянии при различных уровнях планируемой урожайности с экономической точки зрения целесообразно применение следующих мероприятий (таблица 1).

Результаты наших исследований свидетельствуют о том, что применение химических средств защиты растений при уровне урожайности до 20 ц/га экономически не оправдано. При таком уровне урожайности и имеющих место неизбежных затратах производство зерна ржи, реализуемого по цене фуражного, оказалосьнерентабельным.

Затраты на возделывание озимой ржи и их структура. Урожайность культуры зависит от степени благоприятности для нее агрофона и фитосанитарной обстановки в сложившихся почвенно-климатических условиях. Оптими-

зация всех формирующих урожай культуры факторов создается в результате реализации заранее запланированных организационных, агротехнических, агрохимических и собственно защитных от вредных организмов мероприятий. Целесообразность включения в технологию возделывания озимой ржи каждого ее элемента определяется предвидением экономических последствий его применения. Использование некоторых элементов дает устойчивый эффект: если он положительный, то это определяет их включение в качестве обязательных, а если отрицательный – исключение из сложившихся технологий. На такой основе строится система планирования обработок почвы и применения удобрений, выбор сорта, организация семеноводства и др.

Чтобы обосновать подход к созданию методики оптимизации важно выяснить, по меньшей мере, характер связи между затратами и урожайностью озимой ржи. При проведении расчетов мы использовали нормативы эксплуатационных затрат, разработанные применительно к отечественной сельскохозяйственной технике в РУП «Научно-практический центр НАН Беларусь по механизации сельского хозяйства» (таблица 2) [7].

Таблица 2 - Затраты на возделывание 1 гектара озимой ржи

Элементы затрат	Уровень затрат (\$/га) при урожайности, ц/га			
	20-30	31-40	41-50	51-60
Эксплуатационные затраты (обработка почвы, посев, уход, ГСМ, электроэнергия и др.)	167,7	184,7	208,9	229,5
Семена	23,0	23,0	23,0	23,0
Минеральные удобрения	84,8	121,3	143,1	171,4
Средства защиты растений	6,7	39,0	58,7	75,4
Итого прямых затрат	282,2	368,0	433,7	499,3
Себестоимость 1 ц зерна	9,4	9,2	8,6	8,3
Рентабельность (%) при цене реализации (\$/т)				
95	1,0	3,3	9,5	14,2
124	31,8	34,8	43,0	49,0

Примечания – 1 – Количество минеральных удобрений при расчетах соответствовало ориентировочным дозам под озимую рожь на дерново-подзолистых почвах с содержанием в почве P_2O_5 – 150-200 кг/га, K_2O – 145-200 кг/га; навоза - 25 т/га; 20-30 ц/га – $N_{50}P_{40}K_{40}$, 31-40 ц/га – $N_{60}P_{60}K_{60}$, 41-50 ц/га – $N_{80}P_{70}K_{70}$, 51-60 ц/га – $N_{100}P_{80}K_{90}$.

2 – Средства защиты растений: 20-30 ц/га – протравитель максим стар, КС (1,5 л/т), гербицид диален супер, ВР (0,6 л/га); 31-40 ц/га – протравитель максим стар, КС (1,5 л/т), гербицид диален супер, ВР (0,6 л/га), фунгицид альто супер, КЭ (0,4 л/га); 41-50 ц/га – протравитель кинто дуо, ТК (2,5 л/т), гербициды фенизан, ВР (0,14 л/га) + зонтран, ККР (0,4 л/га), фунгицид рекс дуо, КС (0,6 л/га), ретардант хлормекватхлорид 750, ВРК (1,25 л/га); 51-60 ц/га – протравитель кинто дуо, ТК (2,5 л/т), гербициды фенизан, ВР (0,14 л/га) + зонтран, ККР (0,4 л/га), фунгициды дерозап, КС (0,6 л/га) и рекс дуо, КС (0,6 л/га), ретардант хлормекватхлорид 750, ВРК (1,25 л/га);

3 – Показатели затрат и стоимость формируемого урожая даны в ценах на 23.07.2010 г.

Таблица 3 - Структура затрат на возделывание 1 гектара озимой ржи при различных уровнях урожайности

Элементы затрат	Уровень затрат (%) при урожайности, ц/га			
	20-30	31-40	41-50	51-60
Эксплуатационные затраты (зарплата, амортизация, ремонт и обслуживание техники, ГСМ, электроэнергия и др.)	61,3	52,0	48,6	46,0
Семена	7,5	5,9	5,1	4,6
Минеральные удобрения	27,7	32,0	33,3	34,3
Средства защиты растений	3,4	10,1	13,0	15,1
Всего прямых затрат	100	100	100	100

В общей структуре затрат на возделывание 1 гектара озимой ржи каждый элемент технологии при различном уровне урожайности занимает определенную долю (таблица 3).

Сравнительный анализ данных таблиц показывает, что величина затрат на минеральные удобрения и средства защиты растений (переменные затраты) увеличивается пропорционально объему производимого зерна. Если уровень затрат на минеральные удобрения обусловлен потребностью растений и зависит от их количества, необходимого для получения прогнозируемой урожайности, то величина издержек на защиту ржи от вредных организмов во многом определяется логикой построения системы защиты культуры, информационной базой которой является фитосанитарный и экономический мониторинг в защите растений, и адекватна количеству вносимых удобрений и, как следствие, уровню урожайности.

Характерно, что уровень эксплуатационных затрат не зависит от уровня планируемой урожайности и изменяется незначительно, т.е. эти издержки неизбежны (постоянны). Кроме того, нельзя бесконечно увеличивать затраты на минеральные удобрения и средства защиты растений, поскольку в этом случае вступает в действие закон убывающей отдачи (возрастающих затрат). В соответствии с этим законом непрерывное увеличение использования одного переменного ресурса в сочетании с неизменным количеством других ресурсов на определенном этапе приводит к прекращению роста отдачи от него. В нашем случае предельные издержки на защиту озимой ржи от вредных организмов стабилизировались на уровне 13-15% (при уровне урожайности 40-60 ц/га) в общей структуре затрат на возделывание культуры.

При этом с ростом урожайности ржи снижается себестоимость единицы продукции с 10,2 до 8,3 \$/га. Чем больше разница между ценой зерна и себестоимостью единицы продукции, тем выше прибыль и, как следствие, уровень рентабельности. Производство зерна ржи даже при низком уровне урожайности (20-30 ц/га) становится прибыльным при цене реализации как минимум 100 \$/т.

Расчет оптимальных вариантов защиты озимой ржи от вредных организмов при разных уровнях планируемой урожайности. Процесс производства зерна в целом и зерна озимой ржи в частности, с определенной долей условности, можно подразделить на маркетинговую, проектную и технологическую составляющие. Коротко суть их

сводится к следующему: маркетинговая – изучение рынка зерна; проектная – расчет оптимального уровня материально-технического и ресурсного обеспечения возделываемой культуры; технологическая – технология возделывания культуры. Естественно, все они взаимосвязаны, т.к. направлены на решение главной задачи – получение максимальной прибыли. В высокоурожайном сельскохозяйственном производстве важно гарантировать, чтобы вложенные до времени формирования продуктивных органов растений средства и затраты (труд, семена, внесение удобрений, средства защиты растений и т. д.) привели к ожидаемому урожаю. Если в это время пренебречь защитой от сорняков, вредителей и болезней, можно потерять значительную его часть. Кроме того, многолетней практикой доказано, что защита посевов от болезней и вредителей оказывает существенное влияние и на качественные показатели получаемой продукции.

Нами разработаны основные методологические принципы оптимизации защиты озимой ржи от вредителей, болезней и сорняков по ряду экономических показателей. Мы исходили, прежде всего, из того, что защита ржи от вредных организмов должна быть адекватной общему уровню интенсивности технологий и конечному результату. В качестве показателей, которые позволяют определить оптимальный вариант защиты культуры, предложены следующие (таблица 4):

- а) доля затрат на защиту растений в себестоимости продукции;
- б) соотношение затрат на защиту растений и минеральные удобрения;
- в) величина сохраненного урожая, окупавшая стоимость защиты растений;
- г) рентабельность производства зерна.

Планирование затрат на защиту озимой ржи от вредных организмов. При планировании переменных затрат (минеральные удобрения, средства защиты растений) на технологию возделывания ржи прежде всего следует определить возможную урожайность за счет фактического плодородия почвы исходя из содержания в почве элементов минерального питания. Эти показатели (содержание гумуса, Р₂O₅ и K₂O) берут из материалов агрохимических исследований.

Следует иметь в виду, что при возделывании озимой ржи по интенсивной технологии с интегрированной системой защиты от вредных организмов эффективность использо-

Таблица 4 - Основные показатели для расчета оптимальных вариантов защиты озимой ржи от вредных организмов

Показатель	При урожайности, ц/га			
	20 – 30	31 – 40	41 – 50	51 – 60
Соотношение затрат на NPK и СЗР*	1 : 0,1	1 : 0,3	1 : 0,4	1 : 0,4
Доля затрат на СЗР в общих затратах на возделывание культуры, %	4,0 – 5,0	10,0 – 11,0	13,0 – 14,0	15,0 – 16,0
Рентабельность, % (при цене реализации 124 \$/т)	20,0	30,0	40,0	50,0
Окупаемость затрат на СЗР урожаем зерна, ц/га	-0,8	3,0	5,0	6,0

Примечание - *Средства защиты растений.

вания естественного плодородия почвы и минеральных удобрений повышается в среднем на 20% [9].

В нашем случае, естественное плодородие почвы характеризовалось тем, что гумуса содержится 2,5% и в кг почвы содержится 198 мг P_2O_5 и 175 мг K_2O .

По данным РУП «Институт почвоведения и агрохимии», на 1% гумуса в почве возможная урожайность озимой ржи составит 7 ц/га, на 10 мг в кг почвы P_2O_5 и K_2O - по 1,4 ц/га. Таким образом, возможная урожайность ржи составит по гумусу 17,5 ц/га (2,5x7), по фосфору – 27,7 (1,4x19,8), по калию – 24,5 ц/га (1,4x17,5) [9].

Урожайность определяется фактором, находящимся в минимуме, т.е. минимальная урожайность ржи определяется гумусом и составит 17,5 ц/га без защиты культуры, а с применением интегрированной защиты - 21 ц/га (17,5x20:100+17,5).

Принято считать, что за счет фактического плодородия почвы формируется 55-60% общей урожайности [3,9]. Следовательно, 21,0 ц/га составляет 55%. Тогда вся урожайность составит 38,2 ц/га (21,0x100:55). Разница между планируемой урожайностью 38,2 ц/га и урожайностью, получаемой за счет плодородия почвы, должна быть достигнута за счет внесения минеральных удобрений. Она составит: за счет азотных удобрений - 38,2-21,0=17,2 ц/га, за счет фосфорных - 38,2-27,7=10,5 ц/га, за счет калийных - 38,2-24,5=13,7 ц/га зерна.

Зная примерные затраты питательных элементов удобрений на 1 ц прибавки урожая озимой ржи сверх получаемого за счет фактического плодородия почвы (по данным И.М. Богдевича, N - 6,4 кг д.в., P_2O_5 - 5,7 кг д.в., K_2O - 4,1 кг д.в.), можно определить количество минеральных удобрений в действующем веществе, необходимое для получения планируемой урожайности. Для этого нужно внести 110 кг д.в. азота (17,2x6,4), 60 кг д.в. P_2O_5 (10,5x5,7) и 56 кг д.в. K_2O (13,7x4,1).

Стоимость минеральных удобрений вместе с издержками на их внесение составляет 155,0 \$/га. Соотношение затрат на минеральные удобрения и защиту озимой ржи от вредных организмов должно приблизительно составлять 1:0,4 (таблица 3), то есть на один доллар стоимости минеральных удобрений необходимо планировать 0,4 доллара на приобретение средств защиты растений, что соответствует 62,0 \$/га.

Таким образом, эффективное плодородие почвы и применение минеральных удобрений обеспечивают урожайность озимой ржи в 38,2 ц/га, при использовании интегрированной системы защиты культуры этот показатель следует увеличить на 7-8 ц/га (таблица 1).

На наш взгляд, важно то, что предложенный метод позволяет определить минимум и максимум технического и ресурсного обеспечения планируемой урожайности, ниже или выше которого не может быть разумного обоснования этих вложений.

Заключение

Из вышеизложенного следует, что практически все изучаемые нами элементы технологии возделывания озимой ржи являются экономически целесообразными. В то же время необходимо отметить, что значимость их для дальнейшего повышения эффективности производства зерна ржи в республике существенно различается. Поэтому на современном этапе в условиях ограниченного ресурсного потенциала необходимо, прежде всего, оптимизировать наиболее значимые элементы технологии возделывания культуры. Эта информация позволит правильно определить приоритеты и даст возможность целенаправленно совершенствовать технологию возделывания ржи в конкретных условиях хозяйствования.

В заключение следует отметить, что формирование максимального урожая озимой ржи возможно только при оптимальном взаимодействии всех условий. Наши усилия были направлены на оценку влияния защитных мероприятий на урожай озимой ржи при различных его уровнях. Предложенный методический подход, по нашему мнению, открывает более широкие возможности для оценки состояния и прогноза планируемой урожайности культуры, что является весьма важным для практики сельскохозяйственного производства в целом.

Литература

1. Зерновые культуры /Д. Шпаар [и др]. – Минск.:ФУА Информ, 2000. – 421 с.
2. Кадыров, М.А. О земледелии, селекции и рациональном хозяйствовании / М.А. Кадыров. - Минск: Несси, 2001. – 163 с.
3. Кулаковская, Т.Н. Почвенно-агрохимические основы получения высоких урожаев / Т.Н. Кулаковская. – Минск: Ураджай, 1978. - 272 с.
4. Лапа, В.В. Удобрения как фактор повышения продуктивности земледелия и воспроизведения плодородия почв – состояние и перспективы // Почвоведение и агрохимия. – 2005. – №1 (34). - С. 38-42
5. Нормативы зависимости урожайности от качества проведения агротехнических мероприятий / Нац. акад. наук Беларусь, Ин-т экономики НАН Беларусь, Центр аграр. экономики; под ред. В.Г. Гусакова. - Минск: Ин-т экономики НАН Беларусь, 2007. - 134 с.
6. Сорочинский, Л.В. Как рассчитать окупаемость средств защиты растений / Л.В. Сорочинский, А.П. Будревич, Т.И. Валькевич //Ахова распн. – 1999. - №1. – С. 26-27.
7. Справочник нормативов трудовых и материальных затрат для ведения сельскохозяйственного производства / сост.: Я.Н. Бречко, М.Е. Сумонов; под ред. В.Г. Гусакова. – 2-е изд., перераб. и доп. – Минск: У «БелНИИ аграр. экономики», 2002. - 440 с.
8. Урбан, Э.П. Озимая рожь в Беларуси: селекция, семеноводство, технология возделывания / Э.П. Урбан. - Минск: Беларус. наука, 2009. – 269 с.
9. Экономика организаций и отраслей агропромышленного комплекса: в 2 кн. / В.Г. Гусаков [и др.]; под общ. ред. В.Г. Гусакова. - Минск: Белорус. наука, 2007. - Кн.1. - 891 с.

УДК 633.1 «321»:632.4:632.952

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРОТРАВИТЕЛЕЙ СЕМЯН В ЗАЩИТЕ ЯРОВЫХ ЗЕРНОВЫХ КУЛЬТУР ОТ БОЛЕЗНЕЙ

С.Ф. Буга, доктор с.-х. наук, А.Г. Жуковский, кандидат с.-х. наук, А.А. Радына, старший научный сотрудник, Т.Н. Жердецкая, кандидат биологических наук, Е.И. Жук, младший научный сотрудник
Институт защиты растений

В статье приведены результаты многолетних исследований по биологической и хозяйственной эффективности протравителей семян в снижении их инфицированности фитопатогенными грибами, в ограничении распространения и развития корневой гнили, пыльной и твердой головни, а также болезней, поражающих листовой аппарат на первых этапах развития растений. За счет научно обоснованного выбора протравителя семян величина сохраненного урожая яровых культур составляет в среднем 8,5%.

In the article the results of many years researches on biological and economic efficiency of seed dressers in the decrease of their contamination by phytopathogenic fungi, in the restriction of root rot, loose and covered smut incidence and severity and also the diseases infecting leaf apparatus at first stages of plant development are presented. At the cost of scientifically-grounded seed dresser selection the amount of preserved spring crop yield has made, on the average, 8,5%.

Введение

Современные технологии выращивания зерновых культур в Республике Беларусь включают проправливание семян как обязательный прием, оказывающий существенное влияние на формирование высокой и стабильной урожайности. Многолетние анализы фитопатологического состояния семян, проводимые в РУП «Институт защиты растений» и специалистами ГУ «Главная государственная инспекция по семеноводству, карантину и защите растений», свидетельствуют об отсутствии партий семян, свободных от инфекции.

Анализ пораженности сортов зерновых культур, проводимый периодически сотрудниками лаборатории фитопатологии в посевах ГСУ и ГСС, свидетельствует о высокой восприимчивости их к основным патогенам – возбудителям корневой гнили, спорыни и др. В ближайшем будущем не ожидается улучшение фитосанитарного состояния посевов зерновых культур за счет такого важного фактора, как устойчивость сорта. Поэтому необходимо уделять самое серьезное внимание научно обоснованной защите культур от болезней и, прежде всего, проправлению семян, как наиболее эффективному и оперативному приему.

Стратегическая задача приема обеззараживания семян состоит в снижении количества исходного инокулюма в природном балансе с целью недопущения развития эпифитотии. Примером успешного решения данной задачи может быть борьба с головневыми болезнями (пыльная и твердая) на зерновых культурах. По мере того как ассортимент проправителей расширялся и совершенствовался, появились препараты с широким спектром действия, подавляющие инфекцию не только семенную, но и, благодаря системному действию, защищающие растения от вторичной инфекции на ранних этапах их развития. В связи с этим в формировании урожая изменилась роль обеззараживания семян. Современные проправители, кроме непосредственного действия на инфекцию, могут оказывать опосредованное влияние на растение, которое проявляется в стимуляции полевой всхожести, улучшении перезимовки, нивелировании влияния отрицательного последствия нарушений технологии возделываемой культуры (сроков сева, обработки почвы, глубины заделки семян и т.д.), неблагоприятного гидротермического режима периода посев–всходы. При формировании высоких урожаев опосредованный эффект от предпосевной обработки имеет меньшее значение, поскольку используются семена высших репродукций, строго соблюдаются агротехнология культуры. В таких условиях проправитель выполняет более узкие функции – обеззараживание, защиту проростков и всходов от первичной инфекции, а растений – от вторичной инфекции, что позволяет в дальнейшем более полно реализовывать потенциальные возможности сорта и применяемых фунгицидов.

Таким образом, использование проправителей семян – это первый и очень важный стратегический прием в формировании оптимального фитосанитарного состояния посевов, способствующий его поддержанию в течение определенного периода вегетации растений.

Условия и методы проведения исследований

Исследования проводили в лаборатории фитопатологии РУП «Институт защиты растений» и на опытном поле в д. Прилуки Минского района. Почвы опытного участка дерново–подзолистые, pH – 6,5, содержание гумуса – 2,26%. Агротехника в опытах общепринятая для возделывания яровых зерновых культур в центральной агроклиматической зоне.

Материалом исследований служили посевы и семена зерновых культур, проправители, объекты исследований – возбудители болезней, поражающие корни, листья и колос яровых зерновых культур - грибы рода *Fusarium* Link: Fr.;

рода *Drechslera* Ito.; рода *Alternaria* (Nees); рода *Septoria* Fr.; возбудители пыльной головни ярового ячменя - *Ustilago nuda* (Jens.) Kellerm. et Swingle, твердой головни яровой пшеницы - *Tilletia tritici* (Bjerk.) G. Winter., спорыни - *Claviceps purpurea* (Fr.: Fr.) Tul.; мучнистой росы - *Blumeria graminis* (DC.) Speer.

Распространенность и развитие болезней корневой системы, листьев и колоса (корневая гниль, сетчатая пятнистость, гельминтоспориоз, септориоз, фузариоз колоса) определяли путём проведения учётов болезней в динамике по стандартным методикам, предложенным А.Е. Чумаковым и Т.И. Захаровой [1], С.С. Саниным и др. [2]. Фенологические стадии развития растений отмечали по десятичному коду согласно шкале ВВСН [3]. Оценку эффективности проправителей и фунгицидов осуществляли согласно Методическим указаниям по регистрационным испытаниям фунгицидов в сельском хозяйстве [4].

Уборку урожая зерна в полевых опытах проводили путём прямого комбайнирования и обмолота с учётной делянки комбайном «Sampo 500», после чего определяли бункерный, а затем амбарный вес зерна в пересчёте на стандартную 14% влажность и 100% чистоту. Хозяйственную эффективность рассчитывали на основе величины сохраненного урожая, полученной за счет проведения защитных мероприятий в сравнении с контролем.

Математическую обработку полученных результатов осуществляли методом корреляции и регрессии. Статистический анализ результатов исследований проводили по общепринятым методикам с использованием персонального компьютера [5,6].

Результаты исследований и их обсуждение

Посевы яровых зерновых культур ежегодно подвергаются поражению возбудителями корневой гнили различной этиологии (фузариозной, гельминтоспориозной, офиоболезнной, ризоктониозной и др.). Однако на семенах сохраняются только возбудители фузариозной и гельминтоспориозной корневой гнили. Доминирует в посевах яровых культур фузариозная корневая гниль, и лишь в посевах ячменя в восточной части республики широко распространена также гельминтоспориозная. Поражаются первичные и вторичные корни, подземное междуузлие, основание стебля. Вследствие этого возможна гибель растений в период прорастания семени, появления всходов, трубкования или цветения, а также отмирание продуктивных стеблей, пустоколосость.

Фузариозную корневую гниль вызывает комплекс грибов рода *Fusarium*. Возбудители фузариозной корневой гнили могут поражать также листья, колос, вызывая фузариоз колоса. Оптимум для заражения корневой гнилью – это температура 20°C и более, влажность почвы выше 40%. Для заражения колоса, а следовательно и зерновок, благоприятны температуры выше 20°C и высокая влажность в течение 24-48 часов. Пораженные зерновки обесцвечиваются, деформируются или вообще не имеют явных признаков поражения. К тому же они могут быть источником образования микотоксинов.

Гельминтоспориозную корневую гниль вызывает гриб *Bipolaris sorokiniana* (Sacc.) Shoemaker., синоним – *Helminthosporium sativum* Pammel, King et Bakke. Более активно гриб поражает ослабленные растения, чем и объясняется более высокая вредоносность болезни в засушливых условиях. Гриб также может поражать листья, вызывая образование темных или темно-серых пятен, слегка вытянутых вдоль центральной жилки. Во влажную погоду, при влажности свыше 90%, поражается колос. Гриб проникает в перикарпий и эндосперм и вызывает побурение зоны зародыша. В результате этого зерно недоразвито и щуплое.

Мониторинг поражаемости сортов яровых культур корневой гнилью, проводимый в посевах государственных

сортов участков и станций республики, показал широкую распространенность болезни в посевах. Например, в вегетационный сезон 2010 г. распространенность болезни пивоваренных сортов ячменя на Лепельском СУ, Горецкой СС, Бобруйском СУ и Молодечненской СС составила от 70,0 до 100%, развитие – от 12,5 до 52,5%, на Кобринской, Несвижской, Лунинецкой СС - от 10,0 до 100%, развитие – от 2,5 до 30,0%. Такой большой диапазон колебаний распространенности и развития болезни обусловлен, главным образом, гидротермическими условиями вегетационного сезона, преимущественно количеством выпавших осадков. Например, сорт ячменя Сталь на Лунинецкой СС был поражен до 30,8% при развитии 7,7%, тогда как на Горецкой и Молодечненской СС – 100 и 80,0% при развитии 37,5 и 20,0%, соответственно. Поскольку корневая система ячменя мочковатая, роль узловых (вторичных) корней в питании растений очень велика. В период засухи или недостатка влаги они формируются слабо или отсутствуют, что ослабляет растения. С другой стороны, при переувлажнении корни развиваются также слабо, продвижение их вглубь тормозится, они располагаются в основном в верхнем слое. Поэтому при казалось бы сравнительно одинаковой степени поражения растений ячменя и пшеницы болезнью вредоносность корневой гнили первой культуры всегда выше. Так, при размещении ячменя после неблагоприятных предшественников, например, злаковых трав 1-3-го года пользования, снижение урожайности культуры наступает с 7,0-9,0% развития болезни. Порог вредоносности коревой гнили (фузариозной и гельминтоспориозной этиологии) – 21,0±4,0%, коэффициент – 0,97±0,2%.

Пораженность изучаемых сортов яровой пшеницы корневой гнилью составляла от 0 до 100% (Щучинский СУ, Кобринская СС) с развитием болезни от 0 до 39,3%. Сильнее всего поражались сорта Ростань (89,3%), Дарья (31,7%), Василиса (18,2%), Рассвет (15,4%).

Корневые гнили яровых зерновых культур, вызываемые грибами рода *Fusarium* и *Bipolaris sorokiniana*, могут быть источником инфекции, как мы уже отмечали, болезней

листьев и колоса. Поэтому обеззараживание семян позволяет поддерживать на определенном уровне фитопатологическую ситуацию ценозов этих культур. Анализ инфицированности семян, которые использовались в опытах в последние 5 лет, показал, что зараженность зерновок ячменя фузариозной инфекцией была в пределах 9,0-30,0%, в среднем около 19,0%, гельминтоспориозной – до 10,0%, яровой пшеницы – от 8,0 до 93,0%, в среднем около 27,0%, овса – от 2,0 до 14,0%, в среднем 8,0%. Протравливание таких семян сказывалось как на показателях лабораторной, так и полевой всхожести. Анализ многочисленных вариантов опытов позволил выявить тенденцию, которая характерна как для показателей лабораторной всхожести, так и полевой. Для семян ячменя отмечено некоторое снижение как лабораторной, так и полевой всхожести на 3,0-5,0%, яровой пшеницы – наоборот, некоторое повышение лабораторной и сравнительно одинаковая полевая всхожесть для проправленных и непроправленных семян, для овса характерно повышение всхожести как в лабораторных, так и полевых условиях вследствие проправления семян.

Показатели биологической эффективности по снижению развития корневой гнили разной этиологии подвержены значительным колебаниям, что обусловлено особенностями биологии грибов, которые поражают ослабленные растения. Поэтому, чем благоприятнее гидротермические условия и физиологическое состояние семян для роста и развития проростков, всходов, растений в период защитного действия проправителя, тем может быть ниже биологическая эффективность, так как поражение растений будет сравнительно низкое. Формула расчета биологической эффективности предполагает обязательно наличие разницы между показателями пораженности или развития в контроле и варианте, и чем она больше, тем показатель биологической эффективности выше. В связи с этим возможны варианты более высокой или пониженной биологической эффективности препаратов при учете в более поздние стадии развития растения- хозяина, например, в стадии 32 (образование 2-го узла), о чем свидетельствуют

Таблица 1 – Динамика показателей биологической эффективности проправителей семян яровых зерновых культур в снижении развития корневой гнили (усредненные данные)

Препарат	Норма расхода, л/т	Годы исследований	Корневая гниль, %			
			фузариозная		гельминтоспориозная	
			ст. 25	ст. 32	ст. 25	ст. 32
Ячмень						
Кинто дуо, ТК	2,0	2008-2010	30,2	44,3	-	-
Кинто дуо, ТК	2,5		63,2	51,2	49,6	54,3
Ламадор, КС	0,2	2007-2010	49,8	56,3	33,7	26,4
Раксил, КС	0,5	2006-2010	52,6	39,8	33,6	45,6
Баритон, КС	1,25	2008-2009	76,8	64,1	44,7	46,9
Баритон, КС	1,5		76,8	64,1	46,9	68,0
Пшеница						
Кинто дуо, ТК	2,5	2008-2009	79,8	87,3	-	-
Ламадор, КС	0,2	2006-2010	69,7	60,1	-	-
Раксил, КС	0,5	2008-2010	69,7	80,9	-	-
Баритон, КС	1,25	2008-2009	74,3	76,2	-	-
Баритон, КС	1,5		95,8	91,3	-	-
Овес						
Ламадор, КС	0,2	2008-2009	60,2	52,1	-	-
Раксил, КС	0,5	2008-2010	62,6	47,5	-	-
Баритон, КС	1,25	2008-2009	50,0	61,0	-	-
Баритон, КС	1,5		58,6	64,0	-	-

представленные в таблице 1 данные по некоторым препаратам. Так, биологическая эффективность препарата кинто дуо, ТК (2,5 л/т) в подавлении фузариозной корневой гнили ячменя в стадии 32 снизилась более чем на 10,0%, а против гельминтоспориозной – возросла. Если проанализировать эффективность раксила, КС (0,5 л/т), такие же колебания обнаружаются при анализе действия протравителей на яровой пшенице и овсе.

В целом, биологическая эффективность протравителей в снижении развития корневой гнили и возможные колебания этого показателя представлены в таблице 2. Анализ многолетних данных по протравителям семян показал, что в стадии кущения биологическая эффективность препаратов против фузариозной гнили выше, чем против гельминтоспориозной. Действие препаратов более пролонгировано и в стадии 32 (образование 2-го узла), когда уже функци-

онирует вторичная корневая система, сохраняется высокая эффективность – в пределах 43,9-62,0% (в среднем). Вместе с тем, при учетах в стадии кущения (ст. 25) биологическая эффективность протравителей в подавлении развития гельминтоспориозной корневой гнили оказывается на 16,0-18,0% ниже, чем фузариозной, но она сохраняется почти на том же уровне и в стадии образования второго узла (38,1-63,6%).

Современные протравители системного действия оказывают также ингибирующее действие на развитие патогенов, поражающих листовой аппарат. Например, протравливание семян ярового ячменя сорта Тюрингия, который в значительной степени поражается сетчатой пятнистостью, позволило сдерживать распространенность болезни в зависимости от протравителя до стадии 32 (образование 2-го узла) (таблица 3).

Таблица 2 – Биологическая эффективность протравителей семян в защите яровых зерновых культур от корневой гнили (2006-2010 гг.)

Препарат	Норма расхода, л/т	Биологическая эффективность, %			
		ст. 25		ст. 32	
		фузариозная	гельминтоспориозная	фузариозная	гельминтоспориозная
Яровой ячмень					
Винцит, 5% к. с.	2,0	44,0-65,2	28,3-48,9	52,6-77,5	44,2-47,6
Витавакс 200ФФ, 34% в.с.к.	3,0	43,0-61,9	22,3-33,3	51,3-62,4	24,9-60,6
Баритон, КС	1,25	76,2-77,4	34,8-54,5	64,0-64,1	47,5-68,2
Баритон, КС	1,5	76,2-77,4	38,5-55,3	64,0-64,1	51,3-84,8
Иншур перформ, КС	0,4	58,2-65,5	-	26,3-49,4	-
Иншур перформ, КС	0,5	72,7-82,8	-	31,6-58,2	-
Кинто дуо, ТК	2,5	27,5-76,2	37,0-69,9	25,6-60,0	37,8-73,2
Клад, КС	0,6	60,6-86,2	27,4-65,2	60,0-65,8	55,6-64,9
Ламадор, КС	0,2	59,6-60,6	31,1-36,2	42,5-72,6	22,8-30,0
Раксил, КС	0,5	43,5-60,6	40,7-56,8	21,0-46,0	20,6-79,8
Скарлет, МЭ	0,3	48,5	23,2	37,5	15,8
Скарлет, МЭ	0,4	54,5	31,9	45,0	40,4
Яровая пшеница					
Винцит, 5% к.с.	2,0	33,3-66,4-	-	48,7-55,7	-
Витавакс 200ФФ, 34% в.с.к.	2,5	42,4-62,7	-	62,9-64,1	-
Баритон, КС	1,25	63,6-85,0	-	82,4-87,0	-
Баритон, КС	1,5	91,5-100	-	86,5-96,0	-
Иншур перформ, КС	0,4	26,0-100	-	24,0-65,8	-
Иншур перформ, КС	0,5	39,0-100	-	40,0-72,6	-
Кинто дуо, ТК	2,5	74,6-85,0	-	74,7-100	-
Клад, КС	0,5	72,0-86,2	-	65,8-73,0	-
Ламадор, КС	0,2	53,3-91,4	-	57,7-85,0	-
Раксил, КС	0,5	56,0-81,0	-	70,5-87,0	-
Скарлет, МЭ	0,3	25,6	-	47,7	-
Скарлет, МЭ	0,4	49,6	-	51,8	-
Овес					
Баритон, КС	1,25	29,3-70,5	-	56,3-65,5	-
Баритон, КС	1,5	42,7-74,5	-	62,5-65,5	-
Витавакс 200ФФ, 34% в.с.к.	2,5	39,4-57,7	-	55,9-62,5	-
Ламадор, КС	0,2	57,7-62,7	-	51,7-52,5	-
Раксил, КС	0,5	54,5-66,7	-	44,1-50,0	-
Скарлет, МЭ	0,3	66,7	-	44,1	-
Скарлет, МЭ	0,4	66,7	-	50,0	-

Примечание – В таблице приведены минимальные и максимальные показатели биологической эффективности.

Таблица 3 – Влияние проправителей семян на распространенность сетчатой пятнистости ячменя

Препарат	Норма расхода, л/т	Годы исследований	Биологическая эффективность, %		
			ст. 12	ст. 25	ст. 32
Кинто дуо, ТК	2,5	2008-2010	69,7	35,0	7,0
Ламадор, КС	0,2	2007-2010	68,3	18,6	16,0
Иншур перформ, КС	0,4	2008-2009	89,3	72,0	68,6
Иншур перформ, КС	0,5		100,0	90,1	76,0

Таблица 4 – Влияние проправителей семян на распространенность красно-буровой пятнистости овса

Препарат	Норма расхода, л/т	Годы исследований	Биологическая эффективность, %		
			ст. 12	ст. 25	ст. 32
Раксил, КС	0,5	2008-2010	83,8	50,5	25,2
Баритон, КС	1,25	2008-2009	77,8	61,0	29,8
Баритон, КС	1,5		66,6	63,3	40,0
Ламадор, КС	0,2	2008-2009	61,0	54,7	38,4
Витавакс 200ФФ, 34% в.с.к.	2,5	2009-2010	91,6	68,6	33,8

Самая высокая эффективность по сдерживанию распространенности болезни и продолжительности ингибирующего эффекта оказалась при использовании препарата иншур перформ, КС в обеих нормах расхода (0,4 и 0,5 л/т). В стадии образования второго узла (ст. 32) при 100% пораженности растений в контроле в вариантах с применением проправителя значения данного показателя составило, соответственно, 27,0 и 24,0%.

Распространенность красно-буровой пятнистости овса также ограничивали проправители семян (таблица 4).

Надо отметить, что препараты, которые многие годы использовались для обработки семян овса, такие как раксил, КС (0,5 л/т), витавакс 200ФФ, 34% в.с.к. (2,5 л/т), обладают также тормозящим эффектом относительно распространенности красно-буровой пятнистости. Более пролонгированное действие по ограничению распространенности болезни до 32 стадии показали проправители баритон, КС (1,5 л/т) и ламадор, КС (0,2 л/т).

Потенциальной болезнью яровой пшеницы является твердая головня. Культура сильнее поражается болезнью

при ранних сроках сева и в годы с прохладной весной. В наших условиях твердая головня встречается эпизодически и не имеет широкого распространения в посевах яровой пшеницы, главным образом, благодаря ежегодному обеззараживанию семян. В связи с различающейся биологической эффективностью проправителей на озимой и яровой пшенице в подавлении твердой головни, мы представляем эти данные в таблице 5.

Это обусловлено, главным образом, тем, что в период заражения проростков и всходов, а это посев–всходы–кущение, температурные условия для яровой пшеницы и работы проправителя более благоприятные с одной стороны, и для прорастания спор возбудителя твердой головни – с другой. Тогда как для озимой пшеницы в этот период не всегда создаются благоприятные условия (в основном, температурный фон) для дружного прорастания и заражения. Этот период, как правило, более растянут, в результате эффективность проправителя снижается.

Биологическая эффективность проправителей в подавлении возбудителя пыльной головни подвержена также значительным колебаниям в силу особенностей развития патогена. С прорастанием зерновки начинает прорастать мицелий гриба, одновременно происходит всасывание проправителя внутрь. И именно в этот ограниченный период должно произойти торможение роста гриба, чтобы он не достиг конуса нарастания будущего растения. Вместе с удлинением междуузлий растений мицелий гриба диффузно распространяется, достигая, таким образом, колоса. Ко времени цветения споры распыляются, оставляя пустой прямостоячий колосовой стержень. Скрытое заражение зерновок проявляется в отрицательном влиянии на развивающееся растение. Может встречаться частичное поражение колоса. В листьях в фазе кущения также может находиться мицелий гриба в незначительном количестве в виде неветвящихся нитей с малым количеством гаусторий. Распыление и рассеивание спор происходит воздушным течением от пораженных растений на расстояние 250-300 м к цветущим здоровым колоскам. Особенно сильный очаг заражения создается в полосе 25-30 м от источника. Максимумы оседания спор гриба приходятся обычно на утренние и вечерние часы. Погодные условия, а именно температура и влажность воздуха, количество инфекции в воздухе

Таблица 5 – Биологическая эффективность проправителей семян в подавлении развития гриба *T. tritici* (Bjerk.) G. Winter., – возбудителя твердой головни яровой пшеницы (2006-2010 гг.)

Препарат	Норма расхода, л/т	Биологическая эффективность, %
Пораженность колосьев в контроле - 2,9-27,6%		
Баритон, КС	1,25-1,5	100,0
Виал-ТТ, ВСК	0,5	100,0
Винцит, 5% к.с.	2,0	100,0
Витавакс 200ФФ, 34% в.с.к.	2,5	98,9-100,0
Кинто дуо, ТК	2,5	100,0
Клад, КС	0,5	100,0
Ламадор, КС	0,2	99,1-100,0
Раксил, КС	0,5	99,8-100,0
Редут, КС	0,5	99,5
Скарлет, МЭ	0,3-0,4	98,0-99,5
Старт, КС	0,5	98,0

Таблица 6 – Биологическая эффективность протравителей семян в подавлении возбудителя пыльной головни ярового ячменя (2006–2010 гг.)

Препарат	Норма расхода, л/т	Биологическая эффективность, %
Виннер, СК	2,0	97,8
Винцит форте, КС	1,25	100,0
Винцит экстра, КС	0,7–0,9	91,1–96,7
Винцит, 5% к. с.	2,0	73,5–94,1
Дивиденд стар, КС	1,5	86,7
Иншур перформ, КС	0,5	99,9
Кинто дуо, КС	2,0–2,5	96,3–100,0
Клад, КС	0,5–0,6	99,3–100,0
Ламадор, КС	0,2	100,0
Максим стар, КС	2,0	92,6
Раксил, КС	0,5	73,5–100,0
Скарлет, МЭ	0,3–0,4	100,0
Старт, КС	0,5	95,6

Примечание – Инфицированность семян составляла 0,4–3,7%.

имеют большое значение в оптимизации процесса прорастания спор на пестиках цветков. Наиболее благоприятны для заражения колоса температура 18–20 С и относительная влажность воздуха выше 80%. Минимальная температура для прорастания спор – 5°С. Исследования, проведенные А.С. Степановских [7], показали, что поражение ячменя пыльной головней снижается от ранних сроков сева к поздним, от глубокой заделки семян к мелкой, а также с увеличением нормы высева. Исследованиями Кадыровой М.В. [8] была показана тенденция снижения биологической эффективности протравителей в зависимости от сроков сева: чем позже посев по сравнению с оптимальным, тем ниже может быть показатель эффективности. Поэтому выбор протравителя имеет большое значение при выращивании оригинальных и элитных семян ячменя, в посевах которых не допускается присутствие пораженных пыльной головней колосьев. Таковы требования ГОСТа Республики Беларусь 1070-97. Постоянно высокую эффективность в снижении пораженности посевов ярового ячменя пыльной головней обеспечивают такие препараты, как ламадор, КС (0,2 л/т), винцит форте, КС (1,25 л/т), кинто дуо, ТК (2,5 л/т), клад, КС (0,6 л/т), скарлет, МЭ (0,4 л/т), иншур перформ, КС (0,5 л/т) (таблица 6).

Благодаря обоснованному использованию высокоеффективных протравителей в первичном семеноводстве, согласно данным ГУ «Главная государственная инспекция по семеноводству, карантину и защите растений», в течение последних 3 лет пыльная головня не обнаруживается. В посевах элитопроизводящих хозяйств процент пораженных посевных площадей возрос с 0,4 в 2008 г. до 1,1 – в 2010 г. Главная причина, на наш взгляд, в выборе протравителя.

Спорынья поражает не только озимые культуры, но и яровые – ячмень, тритиcale, пшеницу, овес. Возбудитель болезни – не специализированный патоген. Более интенсивно болезнь распространяется в посевах ячменя, несмотря на «закрытый» тип цветения. Уже в 2006 г. распространенность спорыньи в посевах культуры в первичном семеноводстве достигала 8,0%. В 2007 г. болезнь отмечена в семеноводческих хозяйствах Гомельской и Могилевской областей, в 2009 г. –

Минской, Могилевской и Витебской. В 2010 г. в элитопроизводящих хозяйствах Витебской области спорынья встречалась на 0,1% посевных площадей с пораженностью колосьев 0,01–0,5%. Протравливание семян является лишь одним из приемов комплекса мероприятий, направленных на ограничение развития болезней. В целом, протравливание семян яровых зерновых культур позволяет защитить семена, проростки, всходы и растения в первый период их роста и развития и сохранить от 2,3 до 8,0 ц/га зерна (таблица 7).

В настоящее время в нашей стране для применения на зерновых культурах зарегистрировано 55 протравителей, в том числе только за последние 5 лет – 18. В основном это препараты системного действия и только 2 – комбинированного. Возросло количество препаратов не только одно-, но и 2- и 3-компонентных, действующие вещества которых относятся преимущественно к группе триазолов. Также появились препараты нового поколения, содержащие одно из действующих веществ из группы стробилуринов – это иншур перформ, КС (пираклостробин, 40 г/л + тритиконазол, 80 г/л) фирмы БАСФ; баритон, КС (флуокастробин, 37,5 г/л + протиоконазол, 37,5 г/л) фирмы Байер КропСайенс.

Обобщение многолетних данных 101 варианта опытов по хозяйственной эффективности протравителей семян (таблица 8) позволило определить, что урожайность яровых культур за счет этого приема может повыситься в среднем на 3,5 ц/га или 8,5%.

Учитывая определенные требования, предъявляемые к посевам оригинальных и элитных семян ячменя, в которых не допускается присутствие колосьев, пораженных пыльной головней, в таблице 9 представлены препараты с учетом этих требований, а также затраты в денежном выражении и зерновом эквиваленте. В связи с этим, для протравливания оригинальных и элитных семян рекомендованы протравители, обеспечивающие биологическую эффективность в пределах 98–100%.

Если сравнить данные окупаемости затрат в зерновом эквиваленте, представленные в таблице 10, с данными по сохраненному урожаю вследствие применения протравителей, можно сделать вывод об окупаемости этого приема. Однако в связи с тем, что дополнительно полученный урожай требует доработки, затраты возрастают. В таблице представлены данные, учитывающие затраты на доработку дополнительной продукции.

Таблица 7 – Влияние протравителей семян на величину сохраненного урожая яровых зерновых культур (2006–2010 гг.)

Препарат	Норма расхода, л/т	Сохраненный урожай, ц/га		
		ячмень	пшеница	овес
Винцит, 5% к.с.	2,0	2,3	3,6	4,0
Витавакс 200ФФ, 34% в.с.к.	2,5–3,0	2,8	2,7	2,5
Раксил, КС	0,5	3,1	2,6	4,6
Баритон, КС	1,25	4,8	3,9	3,6
Баритон, КС	1,5	5,4	4,6	3,5
Иншур перформ, КС	0,4	2,9	2,7	-
Иншур перформ, КС	0,5	4,0	4,2	-
Кинто дуо, ТК	2,5	4,8	3,2	3,5
Клад, КС	0,5–0,6	4,7	3,1	-
Ламадор, КС	0,2	4,8	3,1	3,7
Скарлет, МЭ	0,3	3,0	5,3	5,3
Скарлет, МЭ	0,4	3,5	8,0	6,6

Таблица 8 – Обобщенные данные по хозяйственной эффективности проправителей семян в посевах яровых зерновых культур

Культура	Количество вариантов, шт	Средняя урожайность (контроль без обработки), ц/га	Сохраненный урожай,	
			ц/га	%
Яровая пшеница	59	36,9	3,5	9,5
Яровой ячмень	24	41,1	3,7	9,0
Овес	18	47,3	3,3	7,0
Среднее	–	–	3,5	8,5
ВСЕГО:	101	–	–	–

Таблица 9 – Затраты на применение проправителей семян в посевах ярового ячменя и окупаемость препаратов

Препарат	Норма расхода, л/т	Затраты на 1 га, долл. США	Окупаемость в зерновом эквиваленте, ц/га	
			назначение продукции	
			фураж	РС-1
Для проправления оригинальных и элитных семян	кинто дуо, ТК	2,5	11,9	1,4
	клад, КС	0,6	7,1	0,9
	винцит форте, КС	1,25	6,6	0,8
	ламадор, КС	0,2	6,6	0,8
Для семян низших репродукций	раксил, КС	0,5	2,4	0,3
	витавакс 200ФФ, 34% в.с.к.	2,5	5,0	0,6
	винцит, 5% к.с.	2,0	5,2	0,6
	максим стар, КС	1,5	5,9	0,7

Примечание – Стоимость 1 ц зерна ячменя, предназначенного на фураж, – 8,3 долл. США, на семена 1 репродукции (РС-1) – 16,7 долл. США, стоимость проправления 1 т зерна – 1,7 долл. США.

Заключение

Яровые зерновые поражаются корневой гнилью фузариозно-гельминтоспориозной этиологии (ячмень), фузариозной (пшеница и овес); пыльной (ячмень) и твердой (пшеница) головней; сетчатой пятнистостью, спорыньей (ячмень), красно-буровой пятнистостью (овес), фузариозом, гельминтоспориозом колоса и зерновок (ячмень), фузариозом и септориозом (пшеница), фузариозом (овес). Проправитель обеспечивает обеззараживание семян, защиту проростков и всходов от первичной инфекции, а растений – от вторичной на начальном этапе развития. Для защиты оригинальных и элитных посевов от пыльной головни следует применять препараты, обеспечивающие эффективность в пределах 98-100% – это ламадор, КС; винцит форте, КС; клад, КС; кинто дуо, ТК; иншур перформ, КС. Окупаемость приема в зерновом эквиваленте составляет 0,1-4,4 ц/га зерна в зависимости от культуры, стоимости проправителя и предназначения продукции.

Литература

- Чумаков, А.Е. Вредоносность болезней сельскохозяйственных культур / А.Е. Чумаков, Т.И. Захарова. – М.: ВО Агропромиздат, 1990. – 127 с.
- Фитосанитарная экспертиза зерновых культур: рекомендации / С.С. Санин и [и др.]. – М.: ФГНУ «Росинформагротех», 2002. – 140 с.
- Пригге, Г. Грибные болезни зерновых культур / Г. Пригге, М. Герхард, И. Хабермайер; под ред. Ю.М. Страйкова. – Лимбургерхоф: БАСФ, 2004. – 183 с.
- Болезни зерновых культур / С.Д. Здрожевская [и др.] // Методические указания по регистрационным испытаниям фунгицидов в сельском хозяйстве; под ред. С.Ф. Буга. – Несвик, 2007. – С. 61-101.
- Доспехов, Б.А. Методика полевого опыта / Б.А. Доспехов. – М.: Агропромиздат, 1985. – 351 с.
- Минкевич, И.И. Математические методы в фитопатологии / И.И. Минкевич, Т.И. Захарова. – Л.: Колос, 1977. – 47 с.
- Степановских, А.С. Головневые болезни ячменя: автореф. дис. в виде опублик. монографии на соиск. уч. степени. д-ра с.-х. наук: 06:01.11 / А.С. Степановских; Новосиб. гос. аграр. ун-т. – Новосибирск, 1991. – 44 с.
- Кадырова, М.В. Эффективность проправителей на яровом ячмене в зависимости от сроков сева / М.В. Кадырова // Земляробства і ахова раслін №3 (52). – С. 46-49.

Таблица 10 – Окупаемость фунгицидных препаратов для предпосевной обработки семян яровых зерновых культур (2006-2010 гг.)

Препарат	Норма расхода, л/т	Окупаемость в зерновом эквиваленте при производстве семян первой репродукции (РС-1), ц/га		
		ячмень	пшеница	овес
Витавакс 200ФФ, 34% в.с.к.	2,5-3,0	1,0-1,2	0,8-0,9	1,0-1,2
Винцит, 5% к.с.	2,0	1,2-1,5	0,9-1,0	0,8-1,5
Винцит форте, КС	0,8-1,1	2,2	0,9-1,0	1,2-1,3
Баритон, КС	1,25-1,5	1,5-2,6	1,1-1,6	1,5-2,1
Кинто дуо, ТК	2,0-2,5	1,4-2,9	1,0-1,2	-
Клад, КС	0,5-0,6	1,2-2,5	0,9-1,1	-
Раксил, КС	0,5	0,3-1,4	0,4-0,7	0,2-2,2
Скарлет, МЭ	0,3-0,4	1,0-1,1	1,2-1,6	1,7-2,1

ВИНЦИТ®

Синергизм 2-х Д.В.

25 г/л флутриафола и 25 г/л тиабендазола. Препартивная форма специально разработана для обработки семян и содержит прилипатель, антивспениватель и краситель с яркой сигнальной окраской.

Упаковка: 2 л

Поддон: 720 л

Срок хранения: 3 года

Характеристика действующего вещества:

Общее название - флутриафол

Химическая группа - производные триазолов

Механизм действия - системный

Общее название - тиабендазол

Химическая группа - бензимидазолы

Механизм действия - системный

Характеристика препарата:

Внешний вид - жидкость красного цвета.

Механизм действия

Фунгицид защитного и лечебного действия.

Одно из действующих веществ, **флутриафол**, относится к фунгицидам триазольной группы. Он обладает высокой эффективностью против головневых заболеваний, септориозов и корневых гнилей. **Флутриафол** ингибирует процесс деметилирования биосинтеза стеролов и нарушает избирательность проницаемости клеточных мембран патогена. Отличительной особенностью **флутриафола** является его способность быстро проникать в растение и передвигаться по тканям. Благодаря высокой мобильности, **флутриафол** быстро перемещается к месту локализации инфекции, искореняя заболевание и обеспечивая длительную защиту посевов. **Тиабендазол**, второе действующее вещество, относится к классу бензимидазолов и тормозит репродуктивную способность грибов. Нарушает процесс деления ядра. Метаболиты влияют на процесс дыхания и на транспорт электронов. **Тиабендазол** высокоеффективен против многих видов корневых и прикорневых гнилей, а также заболеваний всходов. Благодаря системному действию, препарат эффективен против поверхностной и внутренней семенной инфекции, защищает проростки от плесневения и почвенных патогенов. Комбинация **флутриафола** и **тиабендазола** обладает **синергическим эффектом** против наиболее трудно контролируемых болезней, передающихся через семена и почву, таких как фузариозные и гельминтоспориозные корневые гнили, снежная плесень, септориоз.

Продолжительность защитного действия

Биологический эффект продолжается в течение всего периода от прорастания семян до кущения культуры и выхода в трубку зерновых.

Спектр действия

Фузариозная корневая гниль (*Fusarium spp.*)
Гельминтоспориозная корневая гниль (*Helminthosporium sativum*)
Твердая головня пшеницы (*Tilletia caries*)
Каменная головня ячменя (*Ustilago hordei*)
Пыльная головня ячменя (*Ustilago nuda*)
Пыльная головня пшеницы (*Ustilago tritici*)

Фунгицид для обработки семян зерновых культур, льна, люпина и гороха против комплекса наиболее распространенных болезней, передающихся с семенами и через почву

Препартивная форма: суспензионный концентрат, содержащий

Спорынья (*Claviceps purpurea*)

Септориоз (*Septoria nodorum*)

Снежная плесень (*Fusarium spp.*)

Плесневение семян (*Alternaria spp.*, *Cladosporium spp.*, *Mucor*)

Сроки и нормы применения

Винцит® применяется для обработки семян непосредственно перед или заблаговременно до посева на следующих культурах:

Пшеница яровая и озимая

Твердая, пыльная головня, корневые гнили, спорынья, септориоз, плесневение семян, снежная плесень **2 л/т**

Ячмень яровой и озимый

Спорынья, пыльная и каменная головня, корневые гнили, плесневение семян **2 л/т**

Рожь и тритикале озимые

Снежная плесень, спорынья, корневые гнили, бурая ржавчина, мучнистая роса, ринхоспориоз, плесневение семян **2 л/т**

Овес

Спорынья, твердая головня, корневые гнили, красно-бурая пятнистость **2 л/т**

Люпин

Анtrakноз, фузариоз, плесневение семян **2 л/т**

Лен-долгунец

Анtrakноз, плесневение семян **1,5-2 л/т**

Горох

Аскохитоз, фузариоз, плесневение семян **1,5-2 л/т**

Рекомендации по применению

Перед применением **Винцит®** смешивают с необходимым количеством воды. Обычно норма расхода рабочего раствора при обработке семян с увлажнением составляет до 10 л на 1 т (например, для зерновых культур 2 л препарата и 8 л воды на 1 т семян). Обработку семян можно проводить на проправочных машинах любого типа: ПС-10, ПСШ-5, «Мобитокс», а также на стационарном оборудовании КПС-10.

Примечание

- В случае длительного хранения, перед применением канюстры с препаратом следует тщательно встряхнуть.
- Не использовать обработанные семена на корм скоту и птице.
- Не применять повторно мешки, в которых хранились обработанные семена.

За дополнительной информацией Вы можете обратиться:

г. Минск, тел.: (029) 676 08 73; тел./факс: (017) 509 28 51

www.cheminova.ru



Упаковка: 4 5 л

Поддон: 800 л

Срок хранения: не менее 3 лет

Высокоэффективный фунгицид для обработки семян зерновых культур против комплекса заболеваний на основе трех действующих веществ с различным механизмом действия

Препартивная форма: концентрат суспензии, содержащий **37,5 г/л флутриафола, 25 г/л тиабендазола и 15 г/л имазалила.** Препартивная форма специально разработана для обработки семян и содержит прилипатель, антивспениватель и краситель с яркой сигнальной окраской.

Характеристика действующего вещества:
Общее название - флутриафол
Химическая группа - производные триазолов
Общее название - тиабендазол
Химическая группа - бензимидазолы
Общее название - имазалил
Химическая группа - имидазолы
Механизм действия - системный

Характеристика препарата:

Внешний вид - жидкость красного цвета

Механизм действия

Винцит® Форте - это фунгицид системного действия. Наличие трех взаимодополняющих действующих веществ в препартивной форме с различными механизмами действия обеспечивает надежную защиту от внутренней и поверхностной семенной инфекции, почвенных патогенов, а также заболеваний, передающихся аэробным путем на ранних стадиях развития культуры. Одно из действующих веществ, **флутриафол**, относится к фунгицидам триазольной группы. Отличительной особенностью флутриафола является его высокая эффективность против всех видов головни и способность быстро проникать в растение и передвигаться по тканям. Благодаря высокой мобильности, флутриафол быстро перемещается к месту локализации инфекции, искореняя заболевание и обеспечивая длительную защиту посевов. **Тиабендазол**, второе действующее вещество, относится к классу бензимидазолов. Он высокоэффективен против многих видов корневых и прикорневых гнилей, а также заболеваний всходов. Третье действующее вещество, **имазалил**, относится к фунгицидам группы имидазолов. Имазалил особенно эффективен против различных видов гельминтоспориозов и грибов, вызывающих плесневение семян. Комбинация флутриафола, тиабендазола и имазалила обладает синергическим эффектом против наиболее трудно контролируемых болезней, передающихся через семена и почву, таких как фузариозные и гельминтоспориозные корневые гнили, снежная плесень, септориоз и гельминтоспориозы. Очень важным является тот факт, что наличие в препартивной форме трех действующих веществ с различными механизмами действия снижает до минимума риск появления резистентных форм патогенов.

Продолжительность защитного действия

Биологический эффект продолжается в течение всего периода от прорастания семян до конца кущения культуры.

Спектр действия

Фузариозная корневая гниль (*Fusarium spp.*)
Гельминтоспориозная корневая гниль (*Helminthosporium sativum*)
Твердая головня пшеницы (*Tilletia caries*)
Каменная головня ячменя (*Ustilago hordei*)
Пыльная головня ячменя (*Ustilago nuda*)
Пыльная головня пшеницы (*Ustilago tritici*)

Гельминтоспориозы (*Helminthosporium spp.*), включая сетчатую пятнистость (*Drechslera teres*), темно-бурую пятнистость (*Bipolaris sorokiniana* = *Helminthosporium sativum*), полосатую пятнистость (*Drechslera graminea*) Ринхоспориоз (*Rhynchosporium spp.*) Спорынья (*Claviceps purpurea*) Септориоз (*Septoria nodorum*) Снежная плесень (*Fusarium spp.*, *Cladosporium spp.*, *Mucor*) Плесневение семян (*Alternaria spp.*, *Cladosporium spp.*, *Mucor*)

Сроки и нормы применения

Винцит® Форте применяется для обработки семян непосредственно перед или заблаговременно до посева следующих культур:

Пшеница и ячмень яровые

Корневые гнили, твердая головня, гельминтоспориозная и фузариозная корневые гнили, мучнистая роса, темно-бурая и полосатая пятнистости, септориоз, плесневение семян

1-1,25 л/т

Рожь, пшеница и тритикале озимые

Корневые гнили, твердая головня, спорынья, снежная плесень (в зонах депрессивно-умеренного развития), мучнистая роса, плесневение семян

1,1 л/т

Овес

Пыльная головня, корневые гнили, плесневение семян, красно-бурая пятнистость

0,8 л/т

Лен-долгунец (технические цели)

Анtrakноз, фузариоз, плесневение семян

1-1,25 л/т

Рапс яровой и озимый (технические цели)

Плесневение семян, черная ножка

1,25 л/т

Горох посевной

Аскохитоз, фузариоз, плесневение семян

1 л/т

Люпин узколистный

Фузариоз, анtrakноз, плесневение семян

1 л/т

Дуб черешчатый

Корневые гнили, фузариоз, мучнистая роса

2 л/т

Рекомендации по применению

Перед применением Винцит® Форте смешивают с необходимым количеством воды. Обычно норма расхода рабочего раствора при обработке семян с увлажнением составляет до 10 л на 1 т (например, для зерновых культур 2 л препарата и 8 л воды на 1 т семян). Обработку семян можно проводить на проправочных машинах любого типа: ПС-10, ПСШ-5, «Мобитокс», а также на стационарном оборудовании КПС-10.

За дополнительной информацией Вы можете обратиться:

г. Минск, тел.: (029) 676 08 73; тел./факс: (017) 509 28 51

www.cheminova.ru

Пикус

Системный инсектицидный протравитель
для защиты семян зерновых культур, рапса, кукурузы
и клубней картофеля от комплекса почвообитающих
и ранне-послевсходовых вредителей

Препаративная форма: концентрат суспензии, содержащий 600 г/л имидаклоприда

Упаковка: 2 10 л

Поддон: 800 л

Срок хранения: не менее 3 лет

ХАРАКТЕРИСТИКА ПРЕПАРАТА

Действующее вещество: имидаклоприд
Химическая группа: неоникотиноиды
Класс опасности: 3

МЕХАНИЗМ ДЕЙСТВИЯ

Блокирует передачу нервного импульса на уровне ацетилхолинового рецептора постсинаптической мембранны центральной нервной системы. Обладает выраженной системной активностью, а также контактным и кишечным действием.

ПЕРИОД ЗАЩИТНОГО ДЕЙСТВИЯ

Интоксикация вредителей наблюдается от начала прорастания семян до фазы развития 5–6 листьев у кукурузы и начала стеблевания рапса.

Защитный эффект проявляется в течение 30–40 суток и более, в зависимости от вида вредителя и погодных условий в период всходов.

СКОРОСТЬ ВОЗДЕЙСТВИЯ

Пикус® обладает высокой начальной активностью. Защитный эффект наблюдается уже с момента посева обработанных семян в почву. Действующее вещество препарата поступает в почву вокруг семянки и в растение, где передвигается с током воды в его надземные части (по ксилеме). Гибель насекомых вредителей наступает после контакта с обработанными семенами, почвой вокруг них, а также после питания всходами растений.

ФИТОТОКСИЧНОСТЬ

В рекомендуемых нормах расхода препарат не фитотоксичен для семян и проростков на зарегистрированных культурах.

РЕГЛАМЕНТЫ ПРИМЕНЕНИЯ

Протравливание семян и клубней.

Рапс яровой и озимый

Крестоцветные блошки, рапсовый пилильщик, проволочники, ложнопроволочники

5,5–6,5 л/т

Кукуруза

Проволочники и другие почвообитающие вредители, злаковые мухи, тли 4–5 л/т

Пшеница, ячмень и тритикале яровые, овес

Проволочники, злаковые мухи 0,3 л/т

Картофель

Проволочники, колорадский жук, тли 0,15–0,3 л/т

РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПРИМЕНЕНИЮ

Обработку семян проводите заблаговременно или непосредственно перед посевом на протравочных машинах типа: ПС-10, ПСШ-5, «Мобитокс», а также на стационарном оборудовании КПС-10.

Применяйте правильные дозировки, установленные для культуры и целевого объекта. Следите за качеством и равномерностью нанесения рабочего раствора на партию семян. Протравливайте откалиброванные семена, чистые от пыли и посторонних примесей. Не применяйте препарат для обработки проросших семян и семян с повышенной влажностью. Не обрабатывайте семена, на которые уже нанесен другой протравитель.

Перед применением хорошо встряхните канистру с препаратом. Рабочий раствор готовится непосредственно перед применением.

Норма расхода рабочей жидкости: 10 л/т семян.

СОВМЕСТИМОСТЬ

Пикус® совместим с большинством фунгицидных протравителей семян, например, Винцит® и Винцит® Форте. Однако в каждом конкретном случае перед применением следует проверить компоненты смеси на химическую совместимость.

ХРАНЕНИЕ ПРЕПАРАТА

Хранить в сухом помещении, предназначенном для хранения пестицидов при температуре не ниже –5°C и не выше +25°C.

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

За дополнительной информацией Вы можете обратиться:

г. Минск, тел.: (029) 676 08 73;

тел./факс: (017) 509 28 51

www.cheminova.ru

ПРЕПАРАТ ИСПОЛЬЗОВАТЬ В СООТВЕТСТВИИ С ИНСТРУКЦИЕЙ НА ТАРНОЙ ЭТИКЕТКЕ!

ОСНОВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ И РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ ПО СЕЛЕКЦИИ КОРОТКОПЛОДНОГО ПАРТЕНОКАРПИЧЕСКОГО ОГУРЦА ДЛЯ ПЛЕНОЧНЫХ ТЕПЛИЦ

В.Л. Налобова, доктор с.-х. наук, А.Я. Хлебородов, кандидат с.-х. наук

Институт овощеводства

В.Ф. Гороховский, доктор с.-х. наук

Приднестровский НИИ сельского хозяйства

Дана характеристика короткоплодных партенокарпических инцукт-линий огурца для пленочных теплиц по ряду хозяйственных, морфологических и биологических признаков: урожайность, партенокарпия, величина и окраска листьев, величина, форма, поверхность и окраска плода и шипов, пораженность болезнями. Представлены результаты конкурсного испытания и характеристика перспективных короткоплодных партенокарпического типа гибридов огурца для пленочных теплиц: Плынь F₁, Тонус F₁ и Брагинка F₁.

The characteristic short in length fruit and parthenocarpic inbred lines of cucumber for the film greenhouses in a number of economic, morphological and biological characteristics: productivity, parthenocarpy size and color of leaf size, shape, surface and color of fruit and thorns, diseased. The results of competitive testing and characterization of promising short in length fruit type of parthenocarpic cucumber hybrids for the film greenhouses: Plyn F₁, Tonus F₁ and Braginka F₁ are presented.

Введение

В настоящее время селекция огурца для пленочных теплиц в большинстве развитых стран мира направлена на создание высокоурожайных, высококачественных, короткоплодных, партенокарпических гибридов огурца [1,4,7]. Партенокарпические гибриды имеют значительные преимущества по сравнению с пчелоопыляемыми образцами. Они отличаются более высокой урожайностью, дружностью плодообразования и исключают необходимость использования пчел для опыления цветков.

В Республике Беларусь огурец выращивается в общественном секторе, приусадебном, дачном и фермерском овощеводстве на площади 1,5 тыс. га пленочных теплиц. Особенno большой удельный вес занимает огурец в пленочных теплицах индивидуального сектора Полесья Брестской области [8]. В настоящее время в Госреестр Республики Беларусь внесено 17 зарубежных гибридов огурца, которые поставляются в нашу страну ведущими странами-экспортерами и используются производителями огуречной продукции. Отсутствие отечественных гибридов обусловлено тем, что селекция огурца для защищенного грунта в республике не велась и была направлена в основном на создание сортов и гибридов огурца для открытого грунта.

Таким образом, проблема создания гибридов огурца партенокарпического типа для пленочных теплиц является весьма актуальной.

Материалы и методы исследований

Объектами исследований являлись отселектированные инцукт-линии, гибридные комбинации F₁ и перспективные гибриды F₁ короткоплодного, партенокарпического огурца.

Исследования проводили в защищенном грунте в 2003-2009 гг. Опыты закладывали согласно методическим указаниям по селекции и семеноводству огурца в защищенном грунте [5] и методическим указаниям по селекции огурца [6]. Оценку образцов проводили по ряду хозяйственных, морфологических и биологических признаков. Учитывали следующие признаки: урожайность, партенокарпия, величина и окраска листьев, величина, форма, поверхность, окраска плода и шипов, пораженность болезнями.

Показатель степени проявления партенокарпии определяли по формуле: Р= А/В × 100%, где А – количество партенокарпических плодов, выросших без опыления; В – количество изолированных цветков [3]. Пораженность болезнями учитывали по 9-балльной шкале [9].

Целенаправленные скрещивания проводили по схеме топкросс. Общую (ОКС) и специфическую комбинационную способность (СКС) в топкроссах оценивали по методу R.E. Comstock, H.F.Robinson [10]. Экспериментальные данные обрабатывали, используя методы дисперсионного анализа [2].

При испытании инцукт-линий и гибридных комбинаций (предварительное испытание) огурца площадь учетной делянки составляла 3,5 м², количество растений на делянке - 10 шт. При конкурсном испытании гибридных комбинаций площадь учетной делянки равнялась 7 м², повторность опыта – четырехкратная. В качестве стандарта использовали гибрид Форум F₁. Все учеты и наблюдения проводили в пленочных теплицах на площади 500 м².

Результаты исследований и их обсуждение

С целью подбора исходного материала для создания гибридов проведена оценка отселектированных нами 26 инцукт-линий по ряду хозяйственных, морфологических и биологических признаков: урожайность, партенокарпия, величина и окраска листьев, величина, форма, поверхность, а также окраска плода и шипов, пораженность болезнями.

В результате проведенных исследований отмечено, что урожайность зеленца инцукт-линий колебалась от 8,0 до 16,7 кг/м². Наиболее высокая урожайность, в пределах 13,2–16,7 кг/м², отмечена у линий Л.18, Л.8, Л.4, Л.10. Выраженность признака партенокарпии у линий составила от 50 до 80%. Среди изучаемых линий 65% из них имели эллипсовидную форму плода, 60% – плоды длиной 9–11 см. Окраска шипов плода в большинстве случаев черная (69%), белошипые плоды наблюдали у 31% инцукт-линий. В меньшей степени пероноспорозом (на 4,5–5 баллов) были поражены линии Л.5а, Л.6, Л.10, Л.34, Л.35, Л.К-1-4, Л.К-1-Б. Остальные линии поражались болезнью на 7–9 баллов.

Наибольший интерес для селекции представляют линии с комплексом ценных признаков, у которых отмечена более низкая степень проявления пероноспороза – Л.5а, Л.6, Л.8, Л.34, Л.35, Л.58, Л.10, Л.К-1-Ч, Л.П-1-Б.

При создании гибридов в скрещивание вовлекались формы (линии), различающиеся по окраске листьев, форме, поверхности, окраске плода и шипов, степени проявления партенокарпии и устойчивости к болезням. С участием созданных линий по схемам топкросса получено 72 гибридные комбинации F₁. В питомниках предварительного испытания по ряду хозяйственных, морфологических и биологических признаков проанализирована 41 гибридная комбинация F₁ и 17 из них – по комбинационной способности.

Таблица 1 – Результаты конкурсного испытания партенокарпических гибридов огурца по урожайности

Образец	Урожайность, кг/м ²					
	2006 г.	2007 г.	2008 г.	средняя		нестандартных плодов, %
				всего	% к стандарту	
Форум F ₁ (стандарт)	12,1	11,3	15,8	13,1	100	1,1
Плынь F ₁	11,6	11,7	15,4	12,9	98	1,0
HCP ₀₅	1,5	0,7	1,4			
Форум, F ₁ (стандарт)	15,3	12,3	16,5	14,7	100	1,4
Тонус F ₁	18,8	13,1	16,2	16,0	109	1,1
HCP ₀₅	0,7	0,8	0,6			

Таблица 2 – Результаты конкурсного испытания партенокарпических гибридов огурца по урожайности

Образец	Урожайность, кг/м ²					
	2007 г.	2008 г.	2009 г.	средняя		нестандартных плодов, %
				всего	% к стандарту	
Форум F ₁ (стандарт)	11,3	15,8	16,4	14,5	100	1,1
Брагинка F ₁	11,5	14,7	16,2	14,1	97	1,0
HCP ₀₅	0,7	1,4	1,6			

Таблица 3 – Характеристика партенокарпических гибридов огурца по морфологическим и биологическим признакам (2006-2009 гг.)

Образец	Морфологические признаки							Степень проявления партенокарпии, %	Пораженность пероноспорозом, балл		
	лист		плод								
	окраска	длина х ширина, см	форма	окраска	длина х ширина, см	поверхность	окраска шипов				
Форум F ₁ (стандарт)	зеленая	23,8x28,8	эллипсовидная	зеленая	11,2x3,5	среднебугорчатая	белая	80	7,0		
Плынь F ₁	темно-зеленая	20,4x26,5	эллипсовидная	темно-зеленая	10,7x3,0	среднебугорчатая	белая	81	5,5		
Брагинка F ₁	темно-зеленая	20,4x26,5	эллипсовидная	темно-зеленая	10,0x3,0	среднебугорчатая	белая	80	5,0		
Тонус F ₁	зеленая	22,5x26,8	эллипсовидная	зеленая	12,0x3,5	среднебугорчатая	черная	85	6,0		

Десять лучших гибридных комбинаций F₁, выделившиеся в результате предварительного испытания (гибридные комбинации Л.34хЛ.6 – гибрид Плынь F₁, Л.8хЛ.К-1-4 – гибрид Тонус F₁ и Л.5АхЛ.6. – гибрид Брагинка F₁) анализировались в питомниках конкурсного испытания в течение 2006-2009 гг.

В результате конкурсного испытания гибридов Плынь F₁ и Тонус F₁ в течение 2006-2008 гг. отмечено, что урожайность у гибрида Плынь F₁ была на уровне стандарта и колебалась по годам от 11,6 до 15,4 кг/м², у стандарта (гибрид Форум F₁) – от 12,1 до 15,8 кг/м². Урожайность у гибрида Тонус F₁ в среднем за 3 года была выше, чем у стандарта, и составила 16,0 кг/м², у стандарта – 14,7 кг/м² (таблица 1).

Урожайность гибрида Брагинка F₁ при конкурсном испытании в 2007-2009 гг. оказалась на уровне стандарта гибрида Форум F₁ и составила 11,5 -16,2 кг/м² (таблица 2).

По ряду морфологических признаков созданные гибриды значительно отличались от стандарта. Окраска листьев и плодов у гибридов Плынь F₁ и Брагинка F₁ - темно-зеленая, у гибрида Тонус F₁ окраска шипов плода - черная (таблица 3).

По величине плода и по биохимическим показателям различия у созданных гибридов и стандарта - незначительные (таблица 4).

В результате оценки на болезнеустойчивость в условиях естественных инфекционных фонов (пероноспороз) и при искусственном заражении (оливковая пятнистость и муч-

Таблица 4 – Биохимические показатели плодов партенокарпических гибридов огурца

Образец	Сухое вещество, %	Сахара, %		Аскорбиновая кислота, мг/%	Нитраты, мг/кг
		моно	сумма		
Форум F ₁ (стандарт)	4,7	2,42	2,60	9,5	139
Плынь F ₁	4,8	2,25	2,78	12,4	144
Брагинка F ₁	5,1	2,48	2,84	9,5	151
Тонус F ₁	4,6	2,00	2,46	9,8	150

Таблица 5 – Эффективность возделывания огурца в пленочных теплицах в зависимости от урожайности (в ценах 2010 г.)

Показатели	Урожайность, т /га	
	150	200
Выручка, млн. руб./га	238,5	318,0
Затраты, млн. руб./га	181,8	232,8
Себестоимость, млн. руб./т	12,1	11,6
Чистый доход, млн. руб./га	56,7	85,3
Рентабельность, %	31	37

нистая роса) отмечено, что гибриды Плынь F₁ и Брагинка F₁ превосходили стандарт по устойчивости к болезням. Данные гибриды проявили высокую устойчивость к оливковой пятнистости и были среднеустойчивы к мучнистой росе, пероноспорозу.

Гибрид Тонус F₁ – высокоустойчив к оливковой пятнистости. По устойчивости к пероноспорозу и мучнистой росе данный гибрид уступал гибридам Плынь F₁ и Брагинка F₁.

Внедрение в производство отечественных гибридов огурца партенокарпического типа сократит импорт гибридов иностранной селекции. Прибыль от реализации зеленца при урожайности 15-20 кг/м² составит 56,7-85,3 млн. руб./га при уровне рентабельности 31-37% (таблица 5).

Плынь F₁ – гибрид огурца партенокарпического типа для пленочных теплиц, среднеспелый, период от всходов до первого сбора составляет 45-48 дней, длинноплетистый, салатно-маринадного назначения. Листья и зеленец темно-зеленой окраски. Плод эллипсовидной формы, поверхность плода – среднебугорчатая, окраска шипов белая. Плоды не желтеют, отличаются хорошей транспортабельностью. Средняя масса товарного плода – 80-90 г, величина плода - 10,7x3,0 см. Урожайность - 15-20 кг/м².

Гибрид высокоустойчив к оливковой пятнистости, среднеустойчив к пероноспорозу и мучнистой росе. Предназначен для возделывания в пленочных теплицах. Густота посадки – 3,5 растений на м².

Тонус F₁ – гибрид огурца партенокарпического типа для пленочных теплиц, длинноплетистый, среднеспелый, период от всходов до первого сбора составляет 45-48 дней. Листья и зеленец зеленой окраски. Плод эллипсовидной формы, черношипый, среднебугорчатый, салатно-маринадного назначения. Средняя масса товарного плода – 80-100 г, величина плода - 12,0x3,5 см. Урожайность составляет 15-20 кг/м².



Гибрид огурца Плынь F₁

Гибрид высокоустойчив к оливковой пятнистости. Предназначен для возделывания в пленочных теплицах. Густота посадки – 3,5 растений на м².

Брагинка F₁ – гибрид огурца партенокарпического типа для пленочных теплиц, среднеспелый, период от всходов до первого сбора составляет 45-48 дней, длинноплетистый, салатно-маринадного назначения. Листья и зеленец темно-зеленой окраски. Плод эллипсовидной формы, поверхность плода среднебугорчатая, окраска шипов белая. Плоды не желтеют, отличаются хорошей транспортабельностью. Средняя масса товарного плода – 90-100 г, величина плода - 11,0x3,0 см. Урожайность - 15-20 кг/м².

Гибрид высокоустойчив к оливковой пятнистости, среднеустойчив к пероноспорозу и мучнистой росе. Предназначен для возделывания в пленочных теплицах. Густота посадки – 3,5 растений на м².

Представленные гибриды рекомендуются для выращивания в государственных сельскохозяйственных организациях, фермерских хозяйствах, индивидуальном секторе.

Гибриды Плынь F₁ и Тонус F₁ проходят испытания в ГУ “Государственная инспекция по испытанию и охране сортов растений” с 2009 г., гибрид Брагинка F₁ – с 2010 г.

Выводы

1. В результате проведенной научно-исследовательской работы созданы отечественные гибриды огурца Плынь F₁, Тонус F₁ и Брагинка F₁ партенокарпического типа для пленочных теплиц. Плынь F₁ и Тонус F₁ проходят испытания в



Гибрид огурца Тонус F₁



Гибрид огурца Брагинка F₁

ГУ "Государственная инспекция по испытанию и охране сортов растений" с 2009 г., Брагинка F₁ – с 2010 г.

2. Созданные гибриды обеспечивают урожайность зеленца в пределах 15-20 кг/м², обладают повышенной устойчивостью к комплексу болезней и имеют высокие технолого-биохимические показатели. Данные гибриды пригодны для использования в свежем виде и рекомендуются для маринования.

3. Экономический эффект при возделывании созданных гибридов огурца в пленочных теплицах составляет 56,7-85,3 млн. руб./га.

Литература

1. Блинова, Т.П. Новые короткоплодные партенокарпические гибриды огурца / Т.П. Блинова, Т.Р. Стрельникова // Эффективное овощеводство в современных условиях: материалы междунар. науч.-практ. конф. – Минск, 2005. – С. 28-30.

2. Доспехов, Б.А. Методика полевого опыта / Б.А. Доспехов. – М.: Агропромиздат, 1985. – 351 с.

3. Майка, Л.Г. Селекция и семеноводство короткоплодных гибридов огурца партенокарпического типа: автореф. дис... канд. с.-х. наук: 06.01.05 / Л.Г. Майка; Всерос. НИИ овощеводства. - М., 2003. – 24 с.

4. Майка, Л.Г. Наследование партенокарпии у короткоплодных гибридов огурца / Л.Г. Майка, Л.И. Гусева // Эффективное овощеводство в современных условиях: материалы междунар. науч.-практ. конф. – Минск, 2005. – С. 107-111.

5. Методические указания по селекции и семеноводству огурцов в защищенным грунте / ВАСХНИЛ, ВНИИССОК; сост.: П.Ф. Соколов [и др.]. - М., 1976. – 75 с.

6. Плужников, Е.Л. Гетерозисные гибриды огурца для защищенного грунта / Е.Л. Плужников // Селекция и семеноводство овощных культур в ХХI веке: междунар. науч.-практ. конф. – М., 2000. – Т.11. – С.138-145.

8. Степуро, М.Ф. Основные направления развития овощеводства защищенного грунта / М.Ф. Степуро // Овощеводство на рубеже третьего тысячелетия: тез. докл. конф. – Минск, 2000. – С.92-94.

9. Широкий унифицированный классификатор СЭВ и Международный классификатор СЭВ вида *Cucumis sativus* L. – Л., 1980. – 28 с.

10. Comstock, R.E. The components of genetic variance in population of biparental progenies and their use in estimating the average of dominance / R.E. Comstock., H.F Robinson // Biometrics. - 1948. - N 4. - P. 254-266.

УДК: 635.342:631.527.56:631.531.02

ОПТИМИЗАЦИЯ ЭЛЕМЕНТОВ ТЕХНОЛОГИИ СЕМЕНОВОДСТВА РОДИТЕЛЬСКОЙ ЛИНИИ КАПУСТЫ БЕЛОКОЧАННОЙ С ЦИТОПЛАЗМАТИЧЕСКОЙ МУЖСКОЙ СТЕРИЛЬНОСТЬЮ

А.Ю. Соболев, научный сотрудник
Институт овощеводства

В статье представлены результаты исследований по влиянию мульчирующих материалов при выращивании рассады линии капусты белокочанной с ЦМС, а также водоудерживающего полимера Aquasorb иfungицида карамба, BP на сохранность маточников и семенную продуктивность растений.

Введение

Растения родительских линий капусты белокочанной обладают, как правило, пониженной жизнеспособностью, а в результате и более низкой семенной продуктивностью, чем сортоевые растения, полученные методами традиционного семеноводства. Причиной этому является постоянное принудительное самоопыление в ходе их размножения [9]. Использование в качестве маточников неполновозрастных растений – штеклингов позволяет в значительной степени снизить отрицательный эффект инбридинга, однако использование только данного приема явно недостаточно. В связи с этим возникает необходимость разработки элементов технологии, позволяющих уменьшить эффект инбрейдной депрессии, повысить жизненную силу и увеличить семенную продуктивность растений родительских линий.

В современном овощеводстве стали широко применять технологии, использующие в качестве субстратов для выращивания растений минеральные (минеральная вата, керамзит, перлит, кварцевый песок, вермикулит), синтетические (полиуретановая, аминовая или полифеноловая пена) и органические материалы (торф, солома, кора, кокосовая стружка, кокосовое волокно), либо вообще без использования субстрата (гидропоника, аэропоника и др.). Зачастую различные виды субстратов комбинируют, используя один из них в качестве мульчирующего материала [1].

В качестве мульчи при выращивании рассады используют кору, стружки, опилки или компосты на их основе. Эти материалы являются отходами деревообрабатывающей промышленности. Чаще используются опилки хвойных пород. Ограничение использования опилок из лиственных пород связано с дубильными веществами, которые могут разлагаться или подвергаться выщелачиванию при компостиро-

In article are presented the results of researches on influence of mulching materials at sprouts cultivation of a white cabbage line with CMS, and also of water-retaining polymer Aquasorb and fungicide karamba on safety of mother plants and seed efficiency of plants.

вании. Они обладают малой плотностью, среднее содержание питательных веществ выглядит следующим образом (в мг/дм³): N-NO₃ - 30, P - 20, K - 160, Ca - 1060, pH_{водн} - 5,0-5,5.

Часто в основной субстрат для улучшения его свойств добавляют перлит. Он является очень прочным и легким алюмосиликатом. В течение вегетационного периода свойства перлита не меняются, он обладает хорошей водопроницаемостью и обеспечивает необходимое количество воздуха для вновь отрастающих корней. Похожими свойствами обладает и другой минеральный материал – вермикулит. Наибольшее применение в овощеводстве европейских стран в качестве мульчирующего материала при выращивании рассады приобрел песок. Этот материал доступен и дешев, состоит из различных минералов, в основном из кварца. Использование его в качестве субстрата в чистом виде сдерживает тот факт, что он обладает высокой плотностью - 2-3 кг/дм³ или 2-3 т/м³ и низкой пористостью, поэтому песок часто добавляют к основному субстрату в количестве 5-10%. Чаще всего используют фракцию 0,2-0,5 мм [1]. Использование песка обосновано его физическими свойствами, позволяющими использовать при высеве семян на рассаду. Кроме того, он широко применяется при производстве рассады капустных культур, растения которых могут использовать для фотосинтеза отраженный свет, падающий на нижнюю сторону листьев.

Использование мульчирующих материалов позволяет повысить температуру почвы и улучшить ее распределение по слоям, оптимизировать водный режим и водопотребление растениями, исключить рост сорных растений, предотвратить эрозионные процессы в почве. Кроме того, за счет мульчирования снижается риск поражения растений болезнями и вредителями, а также повышается качество продукции [2].

Создание оптимальных условий во время зимнего хранения маточников является одним из главных условий успешного ведения семеноводства родительских линий капусты белокочанной [10]. Именно в этот период в растениях происходит процесс перехода из вегетативной стадии в генеративную. Успешному прохождению яровизации в значительной степени препятствует развитие заболеваний, основной из которых является серая гниль (*Botrytis cinerea* P.) [11].

Созданием оптимальных условий роста и развития растений в первый год, а также правильным режимом хранения маточников полностью избежать развития болезней не представляется возможным. В то же время химических средств защиты маточников капусты от болезней во время хранения, включенных в «Государственный реестр...», явно недостаточно.

В связи с этим изучали влияние различных мульчирующих материалов, а также водоудерживающего полимера Aquasorb и фунгицида карамба, ВР на сохранность маточников и семенную продуктивность растений при выращивании рассады родительских линий капусты.

Методика и условия проведения исследований

Исследования проводили на базе РУП «Институт овощеводства» (п. Самохваловичи Минского района) в 2008-2010 гг. Объектами исследований служили рассада, маточные и семенные растения родительской линии капусты белокочанной с цитоплазматической мужской стерильностью (ЦМС) позднего лежкого гибрида Аватар F₁ – Er 7 ms.

Изучение влияния мульчирующих материалов на рост, развитие рассады родительской линии Er 7 ms, а также на содержание хлорофилла в листьях проводили в остеекленной теплице. Семена высевали в пластиковые кассеты с объемом ячейки 65 см³ в 3 срока: 9, 23 июня и 7 июля. Мульчирование проводили до полного покрытия мульчирующими материалом поверхности почвогрунта в ячейке кассеты сразу после высева семян. Учеты проводили после достижения рассадой возраста 30-35 дней к моменту ее пригодности для высадки. Для выделения пигментов из листьев использовали ацетоновую вытяжку, их содержание определяли спектрофотометрическим методом [4].

Оценку влияния водоудерживающего полимера для почв и субстратов Aquasorb на сохранность маточников линий капусты в период хранения осуществляли в хранилище с естественным охлаждением. В качестве объектов исследований служили две фракции полимера - порошок и гранулы. Согласно рекомендациям фирмы-производителя, для добавления в почвогрунт были взяты следующие нормы внесения каждой фракции полимера: 5, 10 и 15 г на 5 л почвогрунта или в соотношении полимер:торф - 1:612, 1:489 и 1:367. Учет потери общей массы вследствие эвапотранспирации и удаления отмерших частей растения проводили ежемесячно.

Определение семенной продуктивности исследуемых растений осуществляли в пленочной необогреваемой теплице. Растения капусты пересаживали в теплицу вместе с комом земли, в котором они хранились. На второй год учитывали морфометрические показатели семенного куста и продуктивность семенных растений.

В опыте по изучению влияния фунгицидной обработки на сохранность маточников во время хранения изучали препараты фундазол 50, СП и карамба, ВР. Обработку фундазолом проводили однократно в норме расхода 0,12 кг/га непосредственно перед закладкой маточников на хранение. Во избежание образования капельно-жидкой влаги на листьях растений их опрыскивали мелом. Препаратом карамба с нормой внесения 0,4, 0,6, 0,8 и 1,0 л/га обрабатывали двукратно: в фазе 4-6 настоящих листьев и перед закладкой маточников на хранение. Степень поражения маточников серой гнилью определяли по шкале, разработанной В.И. Пологаевым [10].

Биологическую эффективность препаратов рассчитывают по формуле Аббота [7], которая интегрирует влияние факторов, определяющих естественную гибель в контроле:

$$БЭ = \frac{K_O}{K} \cdot 100\%$$

где БЭ - биологическая эффективность (%); К - развитие (пораженность) болезни в контроле (без обработки); О - развитие (пораженность) болезни в испытуемом варианте после обработки.

Почва - дерново-подзолистая, среднесуглинистая, степень обеспеченности питательными веществами высокая. В качестве почвогрунта для выращивания рассады и маточников линии в контейнерах использовали верховой торф с добавлением в него микро- и макроэлементов: pH_{водное} – 6,2-6,7, P₂O₅ – 92-122 мг/л и K₂O - 194-206 мг/л. Содержание нитратного азота - 10-16 мг/л, общего азота – 154-163 мг/л, содержание солей в 1 кг почвогрунта – 1,2-1,4 м/с.

Закладку и проведение опытов осуществляли в соответствии с требованиями методик [3,6,8].

Результаты исследований и их обсуждение

Косвенным показателем фотосинтетической деятельности растений является содержание в листьях пигментов, особенно хлорофилла. Поэтому изучение пигментов пластид листьев, как основного компонента оптической системы растений, представляет особый интерес [5].

Изучение в качестве мульчирующих материалов при выращивании рассады позднеспелой родительской линии с ЦМС Er 7 ms древесных опилок и кварцевого песка показало, что они в определенной степени влияли на рост, развитие растений и содержание пигментов в листьях. Установлено, что независимо от срока выращивания контрольные растения линий через 30 дней после посева были более высокими и с меньшим количеством листьев, чем при использовании мульчирующих материалов. Растения, мульчированные кварцевым песком, были на 2,0 см ниже контрольных, однако формировали большее количество листьев (на 1,5 шт). Кроме того, при применении мульчирующих материалов несколько изменялась форма листовой пластиинки. Соотношение длины и ширины листа в варианте с песком и опилками было 1,13-1,14:1, тогда как в контроле - 1,34:1. В варианте с применением кварцевого песка сырья масса корней была на 10,8% больше по сравнению с контролем (0,37 г/растение).

Применение в качестве мульчирующего материала древесных опилок приводило к формированию у растений на 25% больше листьев, высота растений была ниже, чем в контроле на 13,3%. Мульчирование опилками не привело к изменению сырой массы корней, и она была близка к контролльному значению (0,37 г).

Установлено, что использование мульчирования, независимо от срока выращивания, приводит к снижению содержания пигментов на единицу площади листьев (таблица 1).

Выявлено, что содержание хлорофилла «а» падает на 0,18-0,98 мг/дм², хлорофилла «б» - на 0,10-0,15 мг/дм², каротиноидов – на 0,07-0,20 мг/дм². Однако в вариантах с песком растения развивали большую площадь листьев (на 56,5-66,7%), поэтому общее количество пластид в листьях растений было на 2,18-4,84 мг, а сухого вещества на 3,08-4,01% больше, чем в контроле.

Отмечено, что кроме мульчирования на содержание пигментов и сухого вещества в листьях растений линии Er 7 ms влиял и срок выращивания рассады. У растений второго срока сева (23 июня), мульчированных кварцевым песком, содержание пигментов в листьях было выше, чем при других сроках выращивания. В данном варианте в растениях формировалось и больше всего сухого вещества (18,39%). В вариантах с применением опилок растения формировали схожее с контрольными вариантами количество пигментов, хотя содержание сухого вещества было несколько выше.

Таблица 1 - Влияние мульчирующих материалов и срока выращивания на содержание пигментов и сухого вещества в листьях позднеспелой родительской линии капусты с ЦМС Er 7 ms (2008-2009 гг.)

Вариант	Площадь листьев, дм ²	Содержание в листьях							
		хлорофилла, мг/дм ²				каротиноидов, мг/дм ²	пластида, мг/дм ²	сухого вещества, %	всего пластида, мг/растение
		a	b	a+b	a/b				
1 срок выращивания (9 июня)									
Контроль	2,3	2,50	0,85	3,35	2,94	0,90	4,25	13,05	9,78
Опилки	2,9	1,85	0,75	2,60	2,47	0,70	3,30	14,75	9,57
Кварцевый песок	3,6	2,15	0,75	2,90	2,87	0,80	3,70	16,35	13,32
2 срок выращивания (23 июня)									
Контроль	2,1	2,54	0,93	3,48	2,73	0,90	4,38	15,31	9,20
Опилки	3,0	2,36	0,86	3,22	2,74	0,84	4,06	16,76	7,06
Кварцевый песок	3,5	2,40	0,78	3,18	3,08	0,83	4,01	18,39	14,04
3 срок выращивания (7 июля)									
Контроль	2,0	2,43	0,59	3,02	4,12	0,80	3,82	10,16	7,64
Опилки	2,8	1,45	0,44	1,88	3,30	0,60	2,48	12,28	6,94
Кварцевый песок	3,2	1,84	0,52	2,36	3,54	0,71	3,07	14,17	9,82
HCP ₀₅ A*		0,29	0,19			0,13		0,83	
B**		0,29	0,19	-	-	0,13	-	0,83	
(AB)		0,50	0,34			0,23		1,43	-

Примечание - *Фактор А – срок выращивания; **фактор В – способ выращивания.

Таким образом, установлено, что применение в качестве мульчирующего материала при выращивании рассады капусты кварцевого песка позволяет улучшить физические свойства основного грунта (торфа). Благодаря хорошей отражательной способности белого кварцевого песка субстрат не перегревается, а отраженный свет позволяет растениям капусты активнее фотосинтезировать, и накапливать дополнительное количество сухого вещества без расхода пластических веществ на создание дополнительного количества фотосинтезирующих пигментов.

Следующим этапом является создание таких условий для хранения маточных растений, при которых они смогли бы лучше яровизироваться и сохраняться в течение 4-6 месяцев. Стандартным способом хранения маточников является хранение на стеллажах навалом, когда корневая система остается открытой, а верхняя часть растений соприкасается друг с другом. Такой способ хранения приводит к быстрому развитию и распространению болезней, а также либо к пересыханию корневой системы, либо к ее переувлажнению из-за образовавшегося конденсата. Кроме того, растения в это время находятся в глубоком покое, что требует

впоследствии дополнительного времени и энергии на возобновление жизненных процессов. Все это отрицательно сказывается на сохранности и семенной продуктивности растений. В то же время, использование штеклингов - изначально ослабленных растений требует поддержания их жизнеспособности и в период хранения.

В связи с этим, чтобы не допустить прямого контакта растений друг с другом, а также улучшить условия хранения, перед закладкой на хранение пересаживали маточкини с поля в контейнеры объемом 5 л, наполненные торфосмесью с добавленным в нее водоудерживающим полимером.

Результаты исследований по изучению влияния водоудерживающего полимера на физическое испарение влаги с поверхности почвы и эвапотранспирацию показало, что почти во всех вариантах с применением полимера физическое испарение влаги в контейнере значительно увеличивалось (таблица 2). Лишь при использовании торфа с порошкообразным полимером в соотношении 1:612 и крупных гранул полимера в соотношении 1:367 изменение величины физического испарения было незначительным.

Таблица 2 - Влияние водоудерживающего полимера Aquasorb на испарение влаги и эвапотранспирацию маточников капусты (2009-2010 гг.)

Вариант	Соотношение торф: Aquasorb	Общая масса (контейнер+растение), кг		Физическое испарение влаги, %	± к контролю, %	Эвапотранспирация, %	± к контролю, %
		перед закладкой на хранение	перед снятием с хранения				
Торф (контроль)	-	4,5	4,1	1,08	-	1,32	-
Торф+ПП*	1:612	4,7	4,2	1,22	+0,14	4,47	+3,15
Торф+ПП	1:489	4,5	4,0	3,09	+2,01	4,01	+2,69
Торф+ПП	1:367	4,8	4,2	2,00	+0,92	8,28	+6,96
Торф+ГП**	1:612	5,4	4,8	2,65	+1,57	4,26	+2,94
Торф+ГП	1:489	5,3	4,8	2,86	+1,78	5,20	+3,88
Торф+ГП	1:367	5,2	4,7	0,85	-0,23	3,07	+1,75
HCP ₀₅		-	-	0,5	-	0,6	-

Примечание - *ПП – порошкообразный полимер; **ГП - гранулированный полимер.

Таблица 3 - Влияние водоудерживающего полимера Aquasorb на морфометрические показатели и семенную продуктивность семенных растений капусты белокочанной (2009-2010 гг.)

Вариант*	Высота растений, см	Диаметр главного стебля, см	Число побегов, шт		Кол-во цветков на ветви первого порядка, шт	Длина стручка, см	Кол-во семян в стручке, шт	Урожайность, г/раст.	Масса 1000 семян, г
			первого порядка	второго порядка					
P+T (контроль)	194,0	3,1	12,6	9,9	97-121	11,0	38	20,7	3,8
P+T+ПП (1:612)	186,0	3,1	12,7	7,8	93-117	12,7	36	21,8	4,1
P+T+ПП (1:489)	211,0	3,3	13,3	8,3	95-120	13,3	38	22,0	4,2
P+T+ПП (1:367)	217,0	3,2	12,5	7,2	98-134	13,7	42	23,3	4,1
P+T+ГП (1:612)	198,0	3,2	11,7	8,6	94-109	10,7	34	21,5	3,9
P+T+ГП (1:489)	207,0	3,3	13,1	10,2	96-118	11,5	40	21,7	4,1
P+T+ГП (1:367)	215,0	3,3	12,8	9,7	95-123	11,3	36	22,3	4,0
HCP ₀₅	15,7	0,2	2,2	1,7	-	0,3	2,4	1,6	1,2

Примечание - *Р – растение; Т – торф; ПП – порошкообразный полимер; ГП - гранулированный полимер.

Определение величины эвапотранспирации позволило установить, что в период хранения в вариантах с гидрогелем растения активнее испаряют влагу, чем в контроле. Наибольший процент эвапотранспирации (8,28%) был в варианте с применением порошкообразного полимера в соотношении 1:367, а наименьший – при использовании гранул полимера в том же соотношении (3,07%).

Применение субстрата с водоудерживающим полимером Aquasorb оказало влияние и на морфометрические показатели семенных растений (таблица 3).

Использование в период хранения в качестве субстрата торфа с полимером позволяет семенным растениям активнее дышать по сравнению со стандартным способом хранения, что в дальнейшем положительно сказывается на их росте и развитии. У растений увеличился диаметр главного стебля на 0,1-0,2 см и длина стручка - на 0,3-3,7 см. Наибольшее количество семян в стручке формировали растения в вариантах опыта с применением порошкообразного полимера в соотношении с торфом 1:367 (42 шт) и гранулированного в соотношении 1:489 (40 шт).

Определение семенной продуктивности растений показало, что использование полимера повышает урожай на 0,8-2,6 г/растение (при урожае в контроле 20,7 г/растение). Анализ полученных данных позволил установить, что статистически значимая прибавка урожая получена в вариантах с применением порошкообразного и гранулированного полимера при соотношении с торфом 1:367 (2,6 и 1,6 г/растение или 12,6 и 7,7%, соответственно). Наибольшая урожайность получена в варианте с применением порошкообразного полимера при соотношении с торфом 1:367 (23,3 г/растение). Масса 1000 семян в данном варианте также увеличивалась на 0,1-0,4 г.

Таким образом, применение порошкообразного водоудерживающего полимера Aquasorb при добавлении в тор-

фосмесь в соотношении 1:367 позволяет создать условия хранения, при которых растения продолжают вегетировать, не вступая в период глубокого покоя, что благоприятствует прохождению процесса яровизации и способствует увеличению семенной продуктивности на 12,6% по сравнению с контролем (20,7 г/растение).

Обработка растений линий капусты фунгицидом карамба, ВР в фазе 4-6 настоящих листьев оказывала определенное влияние на ростовые процессы растений (таблица 4).

Выявлено, что под действием препарата карамба в нормах внесения 0,4, 0,6 и 0,8 л/га маточкини формировали меньший на 12-18 см диаметр розетки листьев (в контроле 71 см), высота растений снижалась на 14,0-24,0 см, а количество листьев увеличивалось на 4-5 шт. Отмечено, что применение фунгицида снижало массу корней и надземной части маточных растений по сравнению с контролем за исключением варианта с нормой внесения препарата 1,0 л/га. Таким образом, фунгицид карамба обладает росторегулирующим действием, и при его использовании формируются приземистые и более компактные маточные растения, что позволяет сэкономить площадь хранилища при хранении маточников.

Развитие серой гнили на маточниках капусты белокочанной начинается со старых листьев и постепенно переходит на все растение, уничтожая точку роста. Учет распространения болезни к моменту снятия маточников с хранения показал, что в контроле и вариантах, обработанных препаратами фундазол (0,12 кг/га) и карамба (0,4 л/га) серой гнилью поразились 100% растений (таблица 5).

Отмечено, что с увеличением нормы внесения препарата карамба с 0,6 до 1,0 л/га количество пораженных серой гнилью растений снижалось с 86,7 до 60,0%.

Несмотря на высокий процент пораженных болезнью растений, развитие ее по вариантам опыта было неодина-

Таблица 4 - Влияние фунгицида карамба на морфометрические показатели маточников капусты (2009 г.)

Вариант	Высота растения, см	Диаметр розетки листьев, см	Кол-во листьев, шт	Сырая масса, кг		Диаметр наружной кочерыги, см	Масса кочана, кг	Площадь листьев, м ²
				корней	надземной части			
Контроль (обработка водой)	56,0	71,0	18,0	0,15	2,22	4,2	0,5	1,68
Фундазол 50, СП - 0,12 кг/га + мел	57,0	70,0	19,0	0,14	2,10	4,3	0,4	1,65
Карамба, ВР - 0,4 л/га	32,0	59,0	22,0	0,07	1,60	4,4	0,1	1,69
Карамба, ВР - 0,6 л/га	36,0	55,0	23,0	0,06	1,20	3,9	0,1	1,86
Карамба, ВР - 0,8 л/га	42,0	53,0	22,0	0,05	1,60	3,8	0,1	1,23
Карамба, ВР - 1,0 л/га	35,0	54,0	18,0	0,09	2,30	4,5	0,8	1,75
HCP ₀₅	2,9	4,2	1,4	0,02	0,4	0,4	0,2	0,34

Таблица 5 - Влияние фунгицида карамба на развитие болезней маточников капусты белокочанной линий Ег 7 ms в процессе зимнего хранения (2009-2010 гг.)

Вариант	Распространенность болезни, %	Развитие болезни, %	Биологическая эффективность, %	Сохранность растений, %
Контроль (обработка водой)	100	84,0	-	60,0
Фундазол 50, СП - 0,12 кг/га + мел	100	78,3	6,9	80,0
Карамба, ВР - 0,4 л/га	100	76,7	9,0	73,3
Карамба, ВР - 0,6 л/га	86,7	66,7	20,6	80,0
Карамба, ВР - 0,8 л/га	66,7	50,0	40,5	100
Карамба, ВР - 1,0 л/га	60,0	43,3	48,5	100

Таблица 6 - Влияние фунгицида карамба на урожай семян капусты белокочанной (2010 г.)

Вариант	Масса 1000 семян, г	Урожай семян		Сохраненный урожай	
		/растение	/га	± к контролю, г/раст.	± к контролю, %
Контроль (обработка водой)	5,3	19,7	3,9	-	-
Фундазол 50, СП - 0,12 кг/га + мел	5,4	19,3	3,9	-0,4	-2,1
Карамба, ВР - 0,4 л/га	5,4	19,1	3,8	-0,6	-3,1
Карамба, ВР - 0,6 л/га	5,2	21,7	4,3	+2,0	+10,2
Карамба, ВР - 0,8 л/га	5,5	22,3	4,5	+2,6	+13,2
Карамба, ВР - 1,0 л/га	5,3	16,7	3,3	-3,0	-18,0
HCP ₀₅	0,37	1,9	-	-	-

ково. Так, в контроле серая гниль проявлялась на листьях всех возрастов и затрагивала точку роста. В варианте с применением препарата фундазол развитие болезни протекало несколько медленнее. С увеличением нормы расхода фунгицида карамба отмечено снижение развития болезни с 76,7 до 43,3%. Установлено, что если при норме расхода препарата карамба 0,4 и 0,6 л/га поражались, как правило, 4-6 нижних стареющих листа и болезнь практически не переходила на точку роста растений, то при нормах внесения 0,8-1,0 л/га отмечено лишь очаговое поражение серой гнилью 2-3 нижних листьев, которые без вреда для растений удаляли при снятии маточников с хранения.

Таким образом, препарат карамба проявил высокую биологическую эффективность против возбудителя серой гнили, которая возрастила с увеличением нормы расхода препарата. Полная сохранность растений наблюдалась в вариантах опыта с нормой внесения фунгицида карамба 0,8 и 1,0 л/га.

После снятия с хранения маточники высаживали в пленочную теплицу для определения урожая семян (таблица 6). Изучение семенной продуктивности растений капусты белокочанной линии Ег 7 ms показало, что использование препарата карамба, ВР с нормой внесения 0,6 и 0,8 л/га позволило получить прибавку урожая 2,0 и 2,6 г/растение, что на 10,2 и 13,2% больше значения в контроле (19,7 г/растение). Использование фундазола (0,12 кг/га) и карамба в норме внесения 0,4 и 1,0 л/га снижало семенную продуктивность на 0,4-3,0 г/растение.

На основании полученных экспериментальных данных фунгицид карамба, ВР в 2011 г. был включен в «Государственный реестр...» для применения на маточниках капусты белокочанной двукратно в норме расхода 0,6-0,8 л/га.

Заключение

1. Установлено, что мульчирование кварцевым песком поверхности торфосмеси в кассетах с объемом ячейки 65 см³ при выращивании рассады капусты белокочанной линии Ег 7 ms при сроке высева семян 23 июня позволяет растениям активнее фотосинтезировать и накопить больше сухого вещества (18,39%), чем без применения мульчирования.

2. Отмечено, что применение порошкообразного водоудерживающего полимера Aquasorb при добавлении в торфосмесь в соотношении 1:367 позволяет создать условия хранения, при которых растения продолжают вегетировать, не вступая в период глубокого покоя, что положительно влияет на процесс яровизации и способствует увеличению семенной продуктивности на 12,6% по сравнению с контролем (20,7 г/растение).

3. Препарат карамба, ВР обладает высокой биологической эффективностью в защите от возбудителя серой гнили (*Botrytis cinerea* P.), которая возрастает с увеличением нормы расхода препарата. В результате применения фунгицида карамба, ВР в норме 0,6 и 0,8 л/га прибавка урожая составила, соответственно, 2,0 и 2,6 г/растение (в контроле - 19,7 г/растение).

Литература

- Chohura, P. Podroj ogrodnicze / P. Chohura, A. Cecot, K. Kupchak, A. Wize. - Krakow: Wydawnictwo Plantpress, Sp. z o. o., 2007. - 112 s.
- Seitz, P. Folien und Vliese für den Gartenbau / P. Seitz. - 2., neubearbeitete und erweiterte Aufl. - Stuttgart: Verlag Eugen Ulmer, 1985. - 244 s.
- Доспехов, Б.А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований) : учебник для студ. высших с.-х. учеб. завед. по агроном. спец. / Б.А. Доспехов. - 5-е изд., доп. и перераб. - М. : Агропромиздат, 1985. - 351 с.
- Ермаков, А.И. Методы биохимического исследования растений / А.И. Ермаков [и др.]; под общ. ред. А.И. Ермакова. - 2-е изд. - Ленинград: Колос, 1972. - 456 с.
- Забара, Ю.М. Содержание хлорофилла и каротиноидов в листьях огурцов при различных условиях их выращивания / Ю.М. Забара, Д.В. Гравиков // Овощеводство: межвед. темат. сб. - 1984. - Вып. 6. - С. 97-105.
- Методика полевого опыта в овощеводстве и бахчеводстве / Нач-й.-исслед. ин-т овощ. хоз-ва, Укр. науч.-исслед. ин-т овощеводства и бахчеводства : под ред. В.Ф. Белика, Г.Л. Бондаренко. - М., 1979. - 211 с.
- Методические указания по регистрационным испытаниям фунгицидов в сельском хозяйстве. - Несвиж: Несвиж. укрупн. тип., 2007. - 512 с.
- Монахос, Г.Ф. Методические рекомендации по созданию и технологии размножения линий капусты с цитоплазматической мужской стерильностью / Г.Ф. Монахос [и др.]; под ред. Г.Ф. Монахоса. - Москва, 2003. - 23 с.
- Монахос, Г.Ф. Схема создания двухлинейных гибридов капустных овощных культур на основе самонесовместимости / Г.Ф. Монахос // Известия ТСХА, 2007. - Вып. 2. - С. 86 - 93.
- Полегаев, В.И. Методические указания по проведению научно-исследовательских работ при хранении маточников кочанной капусты / В.И. Полегаев. - Москва, 1987. - 11 с.
- Попов, Ф.А. Экологически безопасная защита семенной капусты от болезней / Ф.А. Попов. - Минск.: БелНЦИМ АПК, 1999. - 175 с.

СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ СЕЛЕКЦИИ ЛЬНА МАСЛИЧНОГО (*Linum usitatissimum L.*)

И.А. Голуб, доктор с.-х. наук, Е.Л. Андроник, кандидат с.-х. наук,
Л.М. Полонецкая, кандидат биологических наук, М.Е. Маслинская, научный сотрудник
Институт льна

На основе литературных источников дано краткое описание наиболее распространенных ареалов возделывания льна масличного, представлены результаты исследований биологической ценности семян, изложена стратегия современного состояния и направлений селекции льна масличного.

ЛЕН ПРЕДСТАВЛЯЕТ УНИКАЛЬНУЮ по своей многообразности культуру, потенциал которой необычайно велик для многих отраслей народного хозяйства: текстильной, пищевой промышленности, косметологии, фармацевтики, машиностроения, лакокрасочного, мебельного производства.

Ареал возделывания культуры. По данным ФАО/СТАТ 2007 г., определены пять ведущих производителей льна: Канада, Китай, Индия, США и Эфиопия [1]. Канада является мировым лидером в области производства и экспорта льна. В настоящее время 60% всего льна Канада экспортирует в ЕС, 30 - в США, и 4% - в Японию [2]. В Китае лен выращивается полностью для внутреннего использования. История выращивания льна насчитывает здесь, по меньшей мере, 2000 лет [3].

Промышленная классификация индийских льнов основана на величине и окраске семян. Масса 1000 семян достигает 9,6-10,2 г [4]. В Аргентине существует культура льна только на семена (масличный лен), сорта которого имеют период вегетации 135-140 дней, содержание масла - 40%, йодное число - 178. В Пакистане льняное семя выращивается на площади 4,7 тыс. га при средней урожайности 573 кг/га. Генотипы отличаются друг от друга генетическими характеристиками и урожайностью [5].

В последние годы резко возрос интерес к этой культуре в странах ЕС. Накопленные факты позволяют считать Германию, Великобританию и Францию основными производителями льна в рамках Европейского союза [6].

В Беларуси традиционно лен выращивался не как масличная культура, а на волокно, поэтому немаловажно изучение и применение мирового опыта с целью создания сортов льна масличного, адаптированных к условиям Республики Беларусь, использования льняного семени и масла для внутреннеспубликанских потребностей [7].

Биологическая ценность семян льна масличного. Семена льна являются богатым источником биологически активных веществ. Они характеризуются наличием таких пищевых функциональных соединений, как белки с полноценным аминокислотным составом, эссенциальные полиненасыщенные жирные кислоты (ПНЖК) с преобладающим содержанием линоленовой (щ-3) кислоты [8]. Химический состав семян льна зависит от генотипа, условий произрастания, способа переработки семян, а также методов, используемых для их анализа [9].

Льняной белок (линулин) обладает полным составом незаменимых для человеческого организма аминокислот. Белки семян льна могут дополнять белки пшеничной муки, повышая ценность хлебобулочных изделий. В льняном семени, согласно исследованиям Б.П. Плещкова [10], содержится кроме белков, в процентах по сухой массе, жиров до 40, углеводов - 22, клетчатки - 8, золы - 4.

There is a short description of the most widespread areas of cultivation of linseed on the basis of references, results of researches of biological value of seeds are presented, and strategy of a current state and directions of selection of linseed is stated.

Углеводы льна состоят на 2/3 из нерастворимых пищевых волокон типа лигнина. Оставшаяся часть - вискоза или растворимые волокна, которые образуют устойчивые коллоиды - слизи. Льняное семя является также источником фенольных кислот и флавоноидов, фитина, токоферолов, витаминов и лигнанов (соединений, относящихся к классу фитоэстрогенов) [11].

Как правило, семена сортов льна имеют следующее соотношение ненасыщенных жирных кислот: олеиновой - 10-18%, линолевой - 14-16, линоленовой - 55-65%. Содержание их зависит от многих факторов [12].

Семена льна содержат также кальция 236 мг/100 г, фосфора - 622, калия - 831, тиамина - 0,53, рибофлавина - 0,23, никотиновой кислоты - 3,21, пантотеновой кислоты - 0,57 и аскорбиновой кислоты - 0,50 мг/100 г. В 100 г семян льна содержится 100% рекомендуемой дневной нормы (RDA) марганца и калия, 57-65% от рекомендуемой суточной нормы фосфора и железа, 13-35% - цинка, кальция и меди, в то время как рекомендованная суточная доза составляет от 25 до 50 г [13].

Современное состояние и направления селекции льна масличного. Селекционное дело - трудоемкая и экономически сложная область человеческой деятельности. В процессе селекции материал оценивают по его хозяйственным и биологическим свойствам, являющимся объектом селекции. Создание линий с высокой экспрессией селектируемого признака и улучшенных по продуктивности позволяет решать проблему создания исходного материала по конкретным направлениям. При этом следует учитывать роль типичности селекционного фона, т.е. соответствие условий отбора средовым и агротехническим условиям, в которых в дальнейшем будет выращиваться сорт [14, 15].

Сорта льна чаще всего создаются методом индивидуального отбора, как потомство одного растения. Процесс получения генетически стабильных генотипов льна достаточно длительный. Так, современные канадские сорта льна CDC Normandy, CDC Valor получены в течение 12 лет, первый является регенерантом соматического происхождения (R11) от сорта Mc Gregor, а второй выделен из гибридной популяции Norlin x Vimy [16, 17].

Научные направления в современном западноевропейском льноводстве связаны со снижением сельскохозяйственного риска при возделывании льна и повышением экономической эффективности льнопроизводства, усовершенствованием процессов переработки льнопродукции и развитием новых направлений в использовании культуры льна. Растениеводческая часть исследований сводится: 1) к селекции новых сортов с приоритетными признаками - раннеспелость, стабильность, урожай волокна и семян, устойчивость к фузариозу и полеганию; 2) к созданию селекционно ценного материала с новыми признаками и нетрадиционным сочетанием признаков (устойчивость к кислотности почв, снижение накопления тяжелых металлов в растении, од-

новременное созревание биологической и технической части урожая и др.) [18].

Инновационные проекты льняного подкомплекса АПК России направлены на создание адаптивных, высокопродуктивных сортов с максимальной эффективностью использования лимитирующих факторов (элементов питания, света, воды) [19].

В Институте масличных культур (г. Запорожье, Украина) селекция проводится в двух направлениях: 1) создание сортов на технические цели с содержанием линоленовой кислоты 70% и больше; 2) создание сортов на пищевые цели с повышенным содержанием олеиновой кислоты и сниженным - линоленовой. Кроме этого, сорта должны характеризоваться высокой урожайностью и содержанием масла в семенах [20].

С середины 80-х годов прошлого века за рубежом (Австралия, Канада, Франция и др.) широко ведутся селекционные работы по созданию низколиноленовых сортов льна. В Канаде создан и введен в культуру сорт льна Linola, который имеет содержание линоленовой кислоты 2,4% и обеспечивает большой экономический эффект за счет значительного увеличения периода хранения масла и широкого использования для производства различных продуктов питания, включая приготовление маргарина с пониженным содержанием жира. В 1994 г. начато производство пищевого масла из сортов льна типа solin, характеризующихся содержанием: линоленовой кислоты - 2%, стеариновой - до 4, пальмитиновой - более 6, олеиновой - 17 и линоловой - 70% [21].

В селекции льна масличного следует уделять внимание продолжительности вегетационного периода, селекции на холодостойкость в разных фазах развития, на устойчивость к ржавчине и другим болезням, которые снижают урожай с.-х. культур в среднем на 20-30%, выравненности стеблестоя, дружности созревания, а также созданию сортов разнонаправленного и двойного использования [22-25]. По мнению ряда авторов, устойчивость льна к фузариозу определяется особенностями родительских форм и наследуется как коли-

чественный признак [26,27]. Напротив, имеются данные, свидетельствующие, что устойчивость к фузариозному увяданию льна носит расособственный характер. Большая работа по идентификации ранее неизвестных эффективных генов устойчивости к *Fusarium oxysporum f. lini* Bolley проведена Т.А. Рожминой [28-29]. В Великобритании в качестве альтернативы обычному льну предложено возделывание озимого льна (*Linum usitatissimum*), который характеризуется высокой урожайностью и коротким периодом вегетации [30].

С 80-х годов 20 века освоено применение мутагенеза для получения сортов льна с заданными свойствами [31,32].

Именно в результате химического мутагенеза получены формы льна с измененным составом жирных кислот [33].

Постоянно растет роль методов биотехнологии в селекции льна масличного [34].

Современные молекулярные методы являются мощным дополнением к традиционным фенотипическим подходам в классификации растений и дают новое понимание биологического разнообразия [35,36].

Следует отметить, что для рода *Linum* и, в частности, вида *L. usitatissimum*, характерно широкое разнообразие легко идентифицируемых генов - маркеров. В связи с этим в селекции льна важным направлением является работа по формированию коллекций по морфологическим признакам (окраска репродуктивных органов цветка, семян и пр.) [37].

Крайне ограниченное количество сортов льна масличного белорусской селекции, все возрастающие потребности в масле для различных отраслей промышленности указывают на необходимость оптимизации селекционного процесса с учетом достижений современных технологий, создания новых сортов льна масличного с высоким потенциалом урожайности, масличностью не менее 40-42%, оптимальным соотношением в них биологически активных компонентов, сортов, адаптированных к условиям нашего региона, устойчивых к болезням, коротким вегетационным периодом, пригодных для двуцелевого использования [38].

Литература

1. Johnsson, P. Bioactive Phytochemicals in Flaxseed /P. Johnsson // Doctoral Thesis Swedish University of Agricultural Sciences Uppsala. - 2009. -P.13.
2. Smith, V.H. Flaxseed, Flax Production/ V.H. Smith, & J. Jimmerson // Briefing No 56, November. Agricultural Marketing Policy Centre, Linfield Hall, Montana State University Bozeman, Montana. – 2005.
3. Pan, Q. Flax production, utilization and research in China / Q. Pan // Proc. of the Flax Institute of the United States. Fargo, ND/ Flax Institute of the United States. - 1990. - P. 59-63.
4. Campus, P. State of Plant Genetic Resources for Food and Agriculture in India (1996-2006)/ P. Campus // Indian Council of Agricultural Research, New Delhi . - 2007. -P. 110-112.
5. Growth and Yield Comparison of different Linseed (*Linum Usitatissimum*). Genotypes Planted at Different Row Spacing / Khan [et al.] / Int. J. Agri. Biol. - 2005. - Vol. 7. - N 3.
6. Scott, D. Duguid. Flax: Handbook of Plant Breeding / D. Duguid Scott // Volume 4 Springer New. – 2009. - P. 233-255.
7. Ильина, З.М. Рынок продовольствия и сырья: 10. Лен / З.М. Ильина, Н.Н. Батова, В.Н. Перевозников. - Минск, 2005. – С. 17-24.
8. Миневич, И.Э. Разработка технологических решений переработки семян льна для создания функциональных пищевых продуктов: автореф. дис. ... канд. техн. наук: 05.18.01. /И.Э. Миневич - М., 2009. – 25 с.
9. Structure, composition, and variety development of flaxseed. In: flaxseed in human nutrition / J.K. Daun [et al.] // Thompson, cunnane, s.c. edition. Aocs press, Champaign, USA. – 2003. - P. 1-40.
10. Плешков, Б.П. Биохимия сельскохозяйственных растений / Б.П. Плешков. - 5-е изд., доп и перераб. – М.: Агропромиздат, 1987. - 494 с.
- 11.Физиология и биохимия льна / В.В. Титок [и др.]. – Минск: Беларуская навука, 2010. – 335 с.
12. Ермаков, А.И. Масличные культуры (характеристика качества масла по составу и содержанию жирных кислот) / А.И. Ермаков // Каталог мировой коллекции ВИР. - 1982. - Вып. 337. - С. 29-43.
13. Зубцов, В.А. Биологически активные вещества льна: полиненасыщенные жирные кислоты, химические и биологические свойства / В.А. Зубцов, Л.Л. Осипова // Льняной комплекс России: проблемы и перспективы: материалы междунар. науч.-практ. конф., Вологда, 2 марта 2001 года. – Вологда, 2001.
14. Жученко, А.А. мл. Мобилизация генетических ресурсов льна /А.А. Жученко, Т.А. Рожмина. - Старица, 2000. - С. 22.
15. Лен масличный: селекция, семеноводство, технология возделывания и уборки / Ф.М. Галкин [и др.]. - Краснодар, 2008. - 191 с.
16. CDC Normandy flax / G.G. Rowland [et al.] //Canad. J. Plant Sci.- 2002. - P. 425-426.
17. Rowland, G.G. CDC Valour flax/ G.G. Rowland , Y.A Hormis, K.Y Rashid // Canad. J. Plant Sci. - 2002. - P.427-428.

18. Ущаповский, И.В. Льноводство в Западной Европе / И.В. Ущаповский // Международный аграрный журнал. - 1999.- №11.
19. Ущаповский, И.В. Инновационная деятельность в льяном подкомплексе АПК России / И.В. Ущаповский // Инновации в производстве товаров нового поколения изо льна: материалы междунар. науч.-практ. конф., Вологда, 28 февраля 2005 г. – Вологда, 2005.
20. Стадниченко, И.А. Лен [электронный ресурс]: Институт масличных культур. - Запорожье, 2010.- Режим доступа: <http://www.ukrsemprom.com.ua>
21. Green, A.G. P. Breeding and development of Linola.Breeding for fiber and oil quality in flax /A.G. Green, J.C.P. Dribnenki. - France, 1995. - P. 145-150.
22. Рассел, Г.Э. Селекция растений на устойчивость к вредителям и болезням / Г.Э. Рассел. - М., 1972. - С. 411.
23. Kaul, H.P. Selection Criteria for Short-fibre Flax / H.P. Kaul, M. Scheer-Triebel // Plant Breeding. - 1994. - Vol. 113. - Issue 2. - P. 130–136.
24. Создание сортов льна-долгунца двустороннего использования / А.Д.Стёpin [и др.] // Перспективные направления исследований в селекции и технологии возделывания масличных культур: материалы 5-ой междунар. конф. молодых ученых и специалистов, Краснодар, 3-6 февраля 2009 г. / ВНИИМК им. В.С. Пустовойтова. - Краснодар, 2009. – С. 680-681.
25. Foster, R. The potential of selected *Linum usitatissimum* crosses for producing recombinant inbred lines with dual-purpose characteristics / R. Foster// Journal of agricultural science. - June 2000. - V. 134 (pt. 4). - P. 399-404.
26. Дынник, В.П. Наследование устойчивости гибридов льна-долгунца к фузариозному увяданию / В.П. Дынник, В.Н. Евминов // Лен и конопля. - 1982. - № 5. - С. 33-34.
27. Сорочинская, М.А. Методы селекции льна масличного на устойчивость к фузариозному увяданию / М.А. Сорочинская, Ф.М. Галкин // ВНИИ масличных культур. - Краснодар, 1981. - С. 31.
28. Рожмина, Т.А. Необходимость поиска эффективных генов устойчивости к болезням льна / Т.А. Рожмина // Первый международный симпозиум: «Новые и нетрадиционные растения и перспективы их практического использования». - 1997. - С. 25-28.
29. Рожмина, Т.А. Основные подходы в селекции льна-долгунца на устойчивость к грибным заболеваниям /Т.А.Рожмина. – Торжок, 1996. - С.7-18.
30. Diseases of winter linseed; occurrence, effects and importance/ S.A.M. Perryman [et al.] // Home-Grown Cereals Authority Report, London, UK: HGCA. -2001. - 77 pp.
31. Бачалис, К.П. Получение хозяйственных форм льна-долгунца под воздействием гамма-лучей 60С / К.П. Бачалис // Радиационная генетика - селекции. – 1986. - №2. – С. 11-13.
32. Ивашко, Л.В. Индуцированный мутагенез в селекции льна-долгунца / Л.В. Ивашко // Сб. науч. тр. Бел НИИЗК: Селекция, возделывание, уборка и переработка льна. - Минск, 1990. – С. 5-9.
33. Green, A.G. A mutant genotype of flax (*Linum usitatissimum* L.) containing very low levels of linolenic acid in its seed oil / A.G. Green // Can. J. Plant Sci. – 1986. - № 66 (3). – P. 499-503.
34. Rutkowska-Krause, I. Regeneration of flax (*Linum usitatissimum* L.) plants from anther culture and somatic tissue with increased resistance to *Fusarium oxysporum* /I. Rutkowska-Krause, G. Mankowska, M. Lukaszewicz // Plant Cell Reports. – 2003. - Vol. 22 (2). - P. 110-116.
35. Diederichsen, A. Cultivated flax and the genus *Linum* L.: Taxonomy and germplasm conservation / A. Diederichsen, K.W.Richards // Flax: The genus *Linum*. Westcott Agriculture and Agri-Food, Canada. - 2003.
36. RAPD analysis of genetic relationships of seven flax species in the genus *Linum* L. / Y.B. Fu [et al.] // Genetic Res. Crop Evol. - 2002. -49. – P. 253—259.
37. Национальная коллекция русского льна и основные направления использования генофонда культуры в селекционном процессе / Т.А. Рожмина [и др.] // Селекция, семеноводство, агротехника, экономика и первичная обработка льна-долгунца: науч. тр. / ВНИИЛ. - Торжок, 2002. - Вып. 30. - Т.1. - 286 с.
38. Голуб, И.А. Перспективы и научное обеспечение льяного комплекса / И.А. Голуб // Льноводство: реалии и перспективы: материалы науч.-практ. конф. / РУП «Институт льна». - 2008. - С. 3–20.

УДК 633.6:631.81.095.338.631.81.98

ПОЛУЧЕНИЕ ПОЛИМЕРНЫХ ПЛЕНКООБРАЗУЮЩИХ КОМПОЗИЦИЙ НА ОСНОВЕ ПРЕПАРАТА ГИСИНАР ДЛЯ ИНКРУСТАЦИИ СЕМЯН ЛЬНА-ДОЛГУНЦА

Ф.И. Привалов, доктор с.-х. наук,
В.И. Демьянчик, аспирант
Институт льна

В статье изложены данные научных исследований за 2006-2008 гг. по вопросам получения полимерных пленкообразующих композиций для инкрустации льна-долгунца и определены их физико-химические свойства. Установлено, что препарат гисинар способен удерживать достаточно большое количество компонентов инкрустирующей смеси и улучшает морфофизиологические показатели проростков льна-долгунца.

The article presents research data of scientific researches for the 2006-2008 year for the preparation of polymeric film-forming compositions for inlay flax and determines their physical and chemical properties. It was found that the drug Gisinar capable of holding a sufficiently large number of components of encrusting mixture, improving of morphological parameters of flaxseed.

Введение

При обработке семян многокомпонентными составами с включением проправителя, микроэлементов, регуляторов роста для лучшей удерживающей способности реагентов на семенах необходимо вводить в инкрустирующие составы полимерные пленкообразователи. Чем прочнее инкрустирующая смесь удерживается на семени, тем больше проявляются ее защитные свойства.

Полимерные пленкообразователи имеют свойства поверхностно-активных веществ и способствуют равномерному распределению защитно-стимулирующих смесей (ЗСС) на поверхности семян или листьев [1].

Использование пленкообразователей в ЗСС предполагает определенное соотношение этих компонентов, так как возможно непрочное скрепление молекул вокруг семени и, как следствие, потеря части их в окружающей среде. Применяя водорастворимые полимеры в качестве пленкообразователей, необходимо также учитывать особенности их химического строения и сочетаемость с другими реагентами баковой смеси. Плотность полимерной пленки зависит от многих факторов: природы поверхности семян, химического строения полимера, его молекулярной массы и т.д.

Основу структурных организаций пленкообразователей составляют глобулярные, фибрillлярные образования в зависимости от их природы. Микрофибрillлярные образования состоят из отдельных блочных структур, которые могут перемещаться относительно друг друга, образуя дополнительный «подслой», «затормаживающий» смещение пленкообразователя при нанесении его на поверхность семян. Подобная структурная организация приводит к возникновению и развитию единой комплексной структуры повышенной прочности. В области контакта пленкообразователя с поверхностью семян образуется адгезионный слой, обеспечивающий прочность их сцепления, которая зависит от состава подслоя и от морфологии поверхности самих семян [2].

Из большого числа прилипательей наиболее известны NaKMЦ, поливиниловый спирт (ПВС), мочевиноформальдегидные смолы. Однако не всегда эти пленкообразователи могут обеспечить надежное закрепление компонентов защитно-стимулирующей смеси на поверхности семян. Некоторые из них при хранении склеиваются и требуют предварительного дробления, длительного замачивания и процеживания; при приготовлении рабочего раствора склонны к комкообразованию, а выделение формальдегида при использовании мочевиноформальдегидных смол может отрицательно влиять на обслуживающий персонал, особенно лиц, страдающих астмой и бронхитом [3,4].

В настоящее время получены новые полимерные пленкообразователи. К их числу относится наиболее эффективный современный отечественный прилипатель – препарат



гисинар, технология получения которого разработана в УО «Белорусский государственный университет» «Научно-исследовательский институт физико-химических проблем». Препарат был испытан в 90-х гг. ХХ в., однако промышленная технология его получения, обеспечивающая стабильность характеристик продукта и удобство его применения потребителем, освоена только в 2005 г. [5].

Методика, объекты и результаты исследований

С целью получения сложных композиций, включающих пленкообразователь, проправитель, микроэлементы и физиологически активные вещества и изучения их свойств на них проведены лабораторные исследования.

Определение удерживающей способности полизелектролитного гидрогеля гисинара. Из водных растворов индивидуальных полимеров и полимерсодержащих ЗСС в полиэтилентерифатовых чашках Петри диаметром 4 см были получены полимерные пленки путем высушивания при комнатной температуре и в сушильном шкафу при температуре 60-70 С в течение 6-7 часов. Массу полимера, необходимую для получения пленки определенной толщины, рассчитывали по формулам [6]:

$$V = \frac{d^2}{4h}, \quad (1)$$

где V – плотность полимера,
 h – толщина пленки,
 d – диаметр чашки Петри,
 V – объем пленки;

$$m = V,$$

где m – масса полимера, из которого получится пленка необходимой толщины.

Для инкрустирующих составов при обработке семян льна использовали раствор, в котором концентрация полимера гисинара составляла около 0,3% (20 г сухого полимера на тонну семян). Плотность сильно разбавленных растворов была принята равной единице (рисунок 1).

В качестве контрольного образца использовали пленку из 0,3% раствора гисинара, содержание полимера – 0,02 г (образец №1). В сравнении с контролем рассматривали следующие образцы:

1. №1 – гисинар (0,02 г);
2. №13 – гисинар (0,02 г), винцит (0,09 г), сульфат цинка (0,1 г);
3. №14 – гисинар (0,02 г), винцит (0,09 г), бор (0,048 г);
4. №15 – гисинар (0,02 г), винцит (0,09 г), гидрогумат (0,018 г);
5. №16 – гисинар (0,02 г), винцит (0,09 г), бор (0,048 г), сульфат цинка (0,1 г).



Рисунок 1 – Вид пленок на основе защитно-стимулирующих смесей

Таблица 1 – Зависимость величины водопоглощения от дозы облучения ГПАН

Полимер	Молекулярная масса	Содержание акрилатных звеньев, мол. %	Концентрация водного раствора при облучении, %	Доза облучения, кГр	Гель-фракция	Водопоглощение, г/г
ГПАН	6·104	75	46	0	0	-
ГПАН	6·104	75	46	19,6	13	230
ГПАН	6·104	75	46	30,0	45	830

Таблица 2 – Определение полноты проправливания семян льна сорта Е-68, инкрустированных различными защитно-стимулирующими смесями

Вариант	Фактические результаты анализа	Кратность уменьшения количества проправителя на семенах
1. Обработка проправителем без препарата гисинар	0,83 л/т	
2. То же, выдержаный в воде в течение 1 минуты	0,07 л/т	в 12 раз
3. Обработка проправителем с препаратом гисинар	0,3 л/т	
4. То же, выдержанный в воде в течение 1 минуты	0,06 л/т	в 5 раза

Анализируя образец № 15, следует заметить, что добавление в инкрустирующий состав физиологически-активного вещества гидрогумат и проправителя винцит не привело к разрушению структуры пленки. Она сохранила свою целостность, легко отделялась от подложки, становясь матовой, и приобретала окраску смеси гидрогумата с проправителем.

Включение в водный раствор полимера цинка в виде его аммиачного комплекса и проправителя винцит также не привело к разрушению полимерной пленки. Получена непрозрачная пленка, отделяемая от поверхности подложки, однако ее структура неоднородна: заметны кристаллы соли сульфата цинка. После пребывания на воздухе при комнатной температуре пленка отделялась от чашки Петри, но за счет увеличения своей массы стала более хрупкой (образец №13).

Пленка, полученная из ЗСС на основе проправителя винцит, борной кислоты и полимера гисинар, непрозрачна, но достаточно эластична, хорошо отделяется от подложки. Следует заметить, что эта пленка имеет несколько неоднородную структуру из-за наличия избытка кристаллов борной кислоты (образец №14).

Пленка из инкрустирующего раствора № 16 содержит наибольшее количество компонентов: полимер, цинк в виде аммиачного комплекса, борную кислоту и проправитель винцит. Сложность состава обуславливает увеличение массы пленки, неоднородность ее структуры, увеличение хрупкости. Однако, несмотря на необходимость удерживания большого количества компонентов полимером, в данном случае не наблюдается полного разрушения структуры пленки и ее расслоения.

Таким образом, полимер гисинар даже при его минимальной концентрации в водном растворе (0,3%) способен удерживать достаточно большое количество компонентов ЗСС без разрушения.

Определение сорбционных особенностей пленок из защитно-стимулирующих составов. Препарат гисинар, используемый в защитно-стимулирующих составах, получен из полиакрилонитрильных (ПАН) волокон с высоким со-

держанием акрилонитрильных звеньев. ПАН волокна путем щелочного гидролиза переводят в растворимую в воде форму. Гидролизованный полиакрилонитрил (ГПАН) облучают, регулируя таким образом степень разветвления или сшивания макромолекул.

Именно от дозы облучения полимера зависят сорбционные свойства пленок, полученных из водных растворов препарата гисинар (таблица 1).

Эти свойства полимера характеризуются величиной водопоглощения, которая определяется отношением массы поглощенной жидкости к массе полимерного геля (г/г). Исходя из полученных результатов, можно сделать вывод, что величина водопоглощения тем выше, чем выше доза облучения водных растворов гисинара.

В защитно-стимулирующих составах в настоящее время используется гидрогель гисинар, который получается путем облучения 30–50% водного раствора сopolимера акриламида с акрилатом натрия дозой 30 кГр.

Данная доза облучения выбрана потому, что 2% водные растворы такого гидрогеля имеют оптимальные значения вязкости и водопоглощения.

Определение адгезионной способности гидролизованного полиакрилонитрила на семенах льна-долгунца. В наших опытах была определена адгезионная (прилипательная) способность ГПАН к семенам льна и его возможность удерживать в полимерной пленке ионы микроэлементов.

В таблице 2 представлены данные, полученные по стандартной методике определения качества проправления, применяемой в контрольно-токсикологической лаборатории ГУ «Главная государственная инспекция по семеноводству, карантину и защите растений» Минсельхозпрода РБ, с использованием метода спектрофотометрии. В качестве проправителя применяли витавакс 200ФФ.

Семена льна сорта Е-68 обрабатывали составами, не содержащими и содержащими препарат гисинар. Из приведенных данных следует, что присутствие препарата гисинар

Таблица 3 – Состав защитно-стимулирующих смесей для инкрустации семян льна

№ образца	Состав композиции (на 7 л раствора)						
	гисинар, мл	витавакс 200ФФ, л	винцит, л	гидрогумат, мл	борная кислота, г	сульфат цинка, г	аммиак (25%), мл
1	100	2	-	-	300	-	-
2	100	-	2	200	-	-	-
3	100	-	2	200	300	-	-
4	100	2	-	200	300	300	650

Таблица 4 – Изменение высоты столба жидкости при хранении ЗСС

№ образца	Высота столба жидкости, мм									
	1-е сутки		2-е сутки		3-и сутки		4-е сутки		5-е сутки	
	h_1	h_2	h^1	h_2	h_1	h_2	h_1	h_2	h_1	h_2
1	31	23	31	22	31	22	31	22	31	22
2	30	30	30	30	30	30	30	28	30	28
3	30	30	30	30	30	30	30	30	30	28
4	31	20	31	19	31	19	31	19	31	99

в защитном составе повышает удерживающую способность покрытия на семенах льна.

Определение кинетической устойчивости композиционных составов. Оценку кинетической устойчивости ЗСС, используемых при инкрустировании семян сельскохозяйственных культур, проводили с помощью наблюдений за процессом расслаивания рабочих растворов ЗСС при комнатной температуре.

Для этого 10 мл раствора помещали в пенициллиновую склянку, высота столба жидкости при этом составляла 30 ± 1 мм (измеряли линейкой с погрешностью $\pm 0,5$ мм). Приготовленные ЗСС оставляли при комнатной температуре в течение пяти суток. Наблюдали расслоение, приводящее к появлению границы между слоями жидкости. Высоту верхнего слоя брали равной h_1 , нижнего слоя h_2 .

Описанная методика была использована при оценке кинетической устойчивости ЗСС для инкрустирования семян льна-долгунца. Состав ЗСС для инкрустирования семян указан в таблице 3.

Полученные данные (таблица 4) показывают, что на пятые сутки высота столба жидкости верхнего слоя h_1 практически не менялась, т.е. устойчивость ЗСС № 1-4 стабилизируется на 4-5 сутки (процесс расслаивания прекращается). Высота нижнего слоя h_2 оказывалась тем меньшей, чем больше время хранения рабочего раствора.

В ходе исследований также было установлено, что добавление в ЗСС на основе гисинара проправителя витавакс 200ФФ, как и винцита, не приводит к образованию осадка в рабочем растворе.

Лабораторный скрининг эффективности инкрустирования семян защитно-стимулирующими составами на основе гисинара. Поиск оптимальных концентраций полимера гисинара в ЗСС, наилучших вариантов совмещения компонентов (проправителей, микроэлементов и ФАВ) и оценка физиологического действия разных композиций осуществляли с помощью способа ранней диагностики эффективности многокомпонентных капсулирующих составов для обработки семян [7].

В проведенных экспериментах выполнена визуальная оценка наблюдаемых эффектов на десятидневных пророс-

тках семян льна-долгунца сорта Е-68, которая позволила определить наиболее оптимальные композиции; проведен анализ морфометрических показателей роста и развития растений; определена сырая биомасса листьев и корней; проведена количественная оценка эффективности воздействия ЗСС на основе препарата гисинар на проростки семян льна (рисунок 2).

Выводы

1. Пленкообразователь гисинар тем лучше удерживает компоненты ЗСС, чем больше степень разветвленности полимера, т.е. чем больше поглощенная доза облучения.

2. Присутствие препарата гисинара в защитном составе повышает удерживающую способность покрытия на семенах льна.

3. Защитно-стимулирующие смеси на основе гисинара обладают достаточно высокой кинетической устойчивостью, и добавление проправителя витавакс 200ФФ или винцита не приводит к образованию осадка в рабочем растворе.

4. Выбранные композиционные составы положительно влияют на параметры роста и развития 10-дневных проростков льна-долгунца.

Литература

1. Фомина, Е.К. Влияние инкрустирующего состава с использованием препарата гисинар на морфометрические показатели проростков кукурузы, риса и сои / Е.К. Фомина, Е.А.Мурашко, Ю.И. Матусевич // Земляробства і ахова раслін. – 2009. – №1. – С. 42-45.

2. Ходяникова, С.Ф. Эффективность использования различных пленкообразователей для обработки семян льна-долгунца / С.Ф. Ходяникова, В.П. Дуктов, А.И. Бубнов // Ахова раслін. – 2000. – №5. – С. 14-15.

3. Привалов, Ф.И. Биологизация приемов в технологии возделывания зерновых культур / Ф.И. Привалов. – МОУП «Несвижская укрупненная типография им. С. Будного», 2007. – 188 с.

4. Санягина, Н.А. Использование полимерных пленкообразователей в сельском хозяйстве / Н.А. Санягина, Г.И. Макин, Г.Н. Нестерова // АгроХимия. – 1992. – №7. – С. 145-149.

5. Круль, Л.П. Использование препарата «Гисинар» при подготовке семян зерновых культур к посеву / Л.П. Круль, О.И. Мамаев // Белорусское сельское хозяйство. – 2006. – №4. – С. 42-44.

6. Особенности технологического процесса получения синтетического водорасторимого полимера из отходов поликарилонитрильного волокна / Л.П. Круль [и др.] // Весці НАН Беларусі. Сер. хім. наук. – 2000. – №2. – С. 90-93.

7. Кабашникова, Л.Ф. Способ ранней диагностики эффективности многокомпонентных капсулирующих составов для обработки семян. Методические указания / Л.Ф. Кабашникова. – Мин.: ИООО «Право и экономика», 2003. – 31 с.



Примечание - 1 – контроль – без обработки; 2 – гисинар, 100 мл/т; 3 – витавакс 200ФФ, 1,5 л/т; 4 – гисинар, 100 мл/т + витавакс 200ФФ, 1,5 л/т + цинк, 300 г/т; 5 – гисинар, 100 мл/т; + витавакс 200ФФ, 1,5 л/т + бор, 300 г/т; 6 – гисинар, 100 мл/т + витавакс 200ФФ, 1,5 л/т + гидрогумат, 200 мл/т; 7 – гисинар, 100 мл/т + витавакс 200ФФ, 1,5 л/т + цинк, 300 г/т; 8 – винцит, 1,5 л/т; 9 – гисинар, 100 мл/т + винцит, 1,5 л/т + цинк, 300 г/т; 10 – гисинар, 100 мл/т; + винцит, 1,5 л/т + бор, 300 г/т; 11 – гисинар, 100 мл/т + винцит, 1,5 л/т + гидрогумат, 200 мл/т; 12 – гисинар, 100 мл/т + винцит, 1,5 л/т + цинк, 300 г/т + бор, 300 г/т + гидрогумат, 200 мл/т.

Рисунок 2 – Влияние ЗСС на длину и массу проростков и корней льна сорта Е-68 (10-дневные проростки)

МЕНЬШЕ РАСХОД – БОЛЬШЕ ДОХОД (НА ЗАМЕТКУ СПЕЦИАЛИСТУ)

В 70-х годах прошлого столетия фирма «Дюпон» при разработке медицинских препаратов для больных сахарным диабетом неожиданно открыла новый гербицидный класс – сульфонилмочевины. После интенсивных исследований уже в 1975 г. первое действующее вещество на основе сульфонилмочевины – хлорсульфурон было передано на регистрацию, а через 2 года был зарегистрирован первый коммерческий гербицид под названием глин. После этого последовало стремительное развитие этого класса препаратов. Сейчас только патентов, связанных с гербицидами на основе сульфонилмочевин, насчитывается около 1500. Во многих странах сульфонилмочевинные препараты с успехом вытеснили старые и уже недостаточно эффективные феноксиугорномональные продукты (арилоксиалканкарбоновые кислоты и их производные). В настоящее время в сельском хозяйстве используют более 35 действующих веществ из класса сульфонилмочевин, однако наиболее активно применяют порядка 10-15 гербицидов на их основе.

Впервые сульфонилмочевины были применены на льне и зерновых культурах. Через полтора-два года после хлорсульфурона появился метсульфурон-метил, чуть позже – триасульфурон. Затем через несколько лет – трибенурон-метил и тифенсульфурон-метил. Круг обрабатываемых сульфонилмочевинами культур достаточно быстро расширился. Были зарегистрированы титус на кукурузе и картофеле, мастер – на рапсе, карибу – на свекле, два препарата на рисе – сириус и лондакс, классик – на сое. Есть уверенность, что в недалеком будущем будет получено много новых эффективных препаратов – производных сульфонилмочевины для защиты других сельскохозяйственных культур, в том числе овощных, которые являются самыми чувствительными к сульфонилмочевинам и используются как биотесты.

Механизм действия у всех препаратов один и тот же – воздействие на фермент ацетолактатсинтазу (АЛС), который контролирует синтез алифатических аминокислот, из-за дефицита которых нарушается синтез белка и замедляется деление клеток. В результате, растение останавливается в росте и постепенно погибает. Избирательность действия зависит от скорости разложения действующего вещества в различных видах растений. Устойчивые культуры, например зерновые, разрушают действующее вещество препарата буквально в течение нескольких часов, а чувствительные растения, в данном случае двудольные сорняки, не могут его разрушить от нескольких суток до двух недель. Все это время сульфонилмочевина работает внутри сорного растения. Такие процессы, как прорастание, дыхание, фотосинтез, не подвергаются воздействию при рекомендемых дозах, изменяется только скорость деления клеток. Существенным является то, что фермент АЛС отсутствует у теплокровных, что объясняет безопасность этих препаратов для нерастительных объектов. Их токсичность настолько низка, что практически не представляет опасности для человека.

У сульфонилмочевин есть несколько особенностей. Во-первых, они имеют широкое «окно» применения: посевы зерновых культур можно обрабатывать от 2-4 листьев до фазы кущения. Но чем раньше препарат начинает оказывать влияние на деление клеток, тем выше эффективность. Если корневая система сорняков сформировалась, устойчивость к гербициду повышается в несколько раз, что вызывает необходимость увеличения нормы расхода препарата в 1,5-2 раза. На ранней стадии развития сорного растения эффект от применения сульфонилмочевинных препаратов максимален.

Во-вторых, в отличие от производных феноксикусной кислоты, а также препаратов, содержащих дикамбу, для которых обязательно применение при температуре не ниже +10 С, когда присутствует сокодвижение в сорном растении, сульфонилмочевинные гербициды менее зависят от температуры. При +25 С действие препаратов проявляется на 7-й день, а при +7 С – на 8-10-й. Даже осеннее применение в конце октября при дневной температуре +5 С и ночных заморозках показывает прекрасные результаты против редьки дикой, сформировавшей достаточно развитый листовой аппарат, а также против ромашки.

На эффективность большинства препаратов большое влияние оказывает влажность. На влажной поверхности листа препарат лучше растекается, быстрее проникает внутрь листовой пластинки. Капля живет 20 секунд, если кристаллы, которые в ней образуются, не проникнут за это время в растение, эффект значительно уменьшается. Поэтому рекомендуется обрабатывать посевы рано утром, когда солнце еще не высушило росы, или вечером, когда дневная температура снижается и повышается влажность воздуха.

Есть ли отличие сульфонилмочевинных препаратов от других гербицидов по скорости действия? Визуально они действуют медленнее. Продолжительный период «скрытого» действия, а также очень низкие нормы расхода (10-50 г/га) серьезно препятствовали внедрению этих препаратов в практику растениеводства. Многие агрономы привыкли, что действие препарата проявляется уже на следующий день после обработки традиционными гербицидами. При обработке сульфонилмочевинами видимый эффект может не проявляться в течение 7-8 дней, а если весна холодная, то и 10 дней. Только опытный специалист может определить, что точка роста сорняков поражена, деление клеток приостановлено, а растение прекратило свой рост и развитие. Но визуально оно остается зеленым и совершенно не отличается от необработанных сорняков, которые растут на обочине. Ускорения действия сульфонилмочевинных препаратов можно достичь путем введения в комбинацию феноксипроизводных или дикамбы. При этом наблюдается усиление действия сульфонилмочевины, и гербицидный эффект виден уже на 2-3 сутки. Именно с этим связано появление в последнее время большого количества комбинированных препаратов.

Отрицательным свойством некоторых сульфонилмочевинных препаратов, в частности хлорсульфурана, триасульфурана, чуть меньше метсульфурон-метила, является возможность проявления фитотоксического действия на последующие культуры севаоборота на нейтральных и щелочных почвах. В кислых почвах идет быстрое разрушение действующего вещества, и к осени его остатков в почве уже не отмечается. Класс сульфонилмочевин хорош тем, что в комбинации с другими гербицидами проявляется эффект синергизма, что позволяет снизить норму расхода того или иного препарата и таким образом снять проблему последействия.

При обработке посевов до 75% рабочей жидкости попадает на землю, как бы аккуратно их не вносили. Поэтому очень важно строго соблюдать регламенты применения (нормы расхода, кратность и сроки обработок, внесение препаратов с обязательным добавлением рекомендованных ПАВ, недопущение перекрытия зон обработок, работа хорошо отрегулированными и настроенными опрыскивателями).

Сульфонилмочевинные препараты обладают широким спектром действия на многие виды двудольных и некоторые виды злаковых сорняков. Большое значение при этом имеет фаза развития сорного растения. При применении этих гербицидов в ранней фазе роста, например, в фазе розетки, практически все двудольные сорняки чувствительны. Но стоит опоздать с применением на 5-7 дней, как многие сорняки становятся более устойчивыми, особенно осоты.

К относительно устойчивым можно причислить те сорняки, вегетация которых начинается позже и они не попадают под обработку препаратом. Таким сорняком является выонок полевой, который всходит в фазе конец кущения—начало трубкования зерновых культур, т.е. уже после применения препарата. При обработке выонка в момент всходов эффективность гербицидов на основе сульфонилмочевин в норме расхода 7-10 г/га составляет 97-99%. Высокую эффективность гербициды проявляют и против подмаренника цепкого при обработке в фазе первой пары листьев сорняка.

Если говорить о действительно относительно устойчивых к сульфонилмочевинам сорняках, то здесь можно выделить марь белую и амброзию полыннолистную. Из-за растянутого периода всходов в посевах яровых зерновых с этими сорняками бороться очень сложно.

К некоторым видам двудольных сорняков сульфонилмочевинные препараты проявляют почвенное действие. Устойчивость при данном механизме действия проявляют крестоцветные сорняки, а также ромашка.

В заключение хотелось бы сказать: будущее – за сульфонилмочевинными и аналогичного типа препаратами нового поколения. Это очень эффективные гербициды с широким спектром действия и низкими нормами расхода, удобные в применении, транспортировке и хранении. У них есть большое преимущество перед другими препаратами – их дешевизна. По цене с ними конкурирует только 2,4-Д, аминная соль, но только по цене, а не по эффективности, так как большое количество доминирующих в агроценозах Беларуси видов сорняков устойчивы к препаратам группы 2,4-Д и 2М-4Х.

М.Н. Березко, кандидат с.-х. наук

КАФЕДРЕ ЗАЩИТЫ РАСТЕНИЙ 65 ЛЕТ

Л.Г. Коготько, кандидат с.-х. наук
Белорусская государственная сельскохозяйственная академия

ПРИОРИТЕТНАЯ ЗАДАЧА СОВРЕМЕННОГО ЗЕМЛЕДЕЛИЯ заключается в повышении эффективности и стабильности сельскохозяйственного производства. Результативность ее решения во многом определяется компетентностью ведущих специалистов на каждом этапе технологического процесса. Доказано, что только от 40 наиболее опасных вредных объектов потенциальные потери урожая могут достигать 30%. Именно поэтому современное сельскохозяйственное производство невозможно без всесторонней защиты растений от вредителей, болезней и сорняков. Защита растений - это не просто способ сохранения урожая, это сложнейший процесс, направленный на оздоровление и раскрытие потенциала растений. Кроме того, важной задачей в области биобезопасности нашего государства является предотвращение завоза и распространения особо опасных вредителей, болезней и сорняков, что входит в компетенцию специалистов карантинных служб.

Подготовка специалистов высшей квалификации в области защиты растений и карантине осуществляется в двух учебных заведениях страны, одним из которых является Белорусская государственная сельскохозяйственная академия. Специалисты данного профиля востребованы в государственных инспекциях по семеноводству, карантину и защите растений, межрайонных пунктах сигнализации и прогноза,

научно-исследовательских учреждениях, станциях химизации, тепличных комбинатах, фермерских хозяйствах и других предприятиях сельскохозяйственного производства.

Выпускающей кафедрой для студентов специальности «Защита растений и карантин» в УО БГСХА является кафедра защиты растений.

Кафедра защиты растений, одна из старейших кафедр академии, в 2010 г. отметила свой 65-летний юбилей. В 1945 г. была организована кафедра энтомологии и фитопатологии. Первым заведующим кафедрой стал кандидат биологических наук, доцент Соболев Алексей Семенович. В 1949 г. кафедру энтомологии и фитопатологии присоединили к кафедре зоологии под руководством кандидата биологических наук, доцента Москачевой Елены Абрамовны. С 1949 по 1961 гг. кафедра называлась зоология и защита растений. В 1961 г. выделяют кафедру защиты растений как самостоятельную единицу. С этого времени по 1967 г. кафедрой руководила кандидат биологических наук, доцент Дубровская Наталья Алексеевна. С 1967 по 1973 гг. кафедру возглавляла кандидат биологических наук, доцент Воропаева Анна Григорьевна.

С 1973 по 2003 гг. руководство кафедрой осуществлял доктор сельскохозяйственных наук, профессор, член международного общества гербологов, член-корреспондент Белорусской инженерно-техно-логической академии Протасов

Николай Иванович. Под его руководством создана научно-педагогическая школа ученых по защите растений, подготовлено и защищено 10 кандидатских диссертаций. Им опубликовано более 240 научных и научно-методических работ. Он являлся автором 10 учебников и учебных пособий, 4 монографий, 25 методических указаний, 14 рекомендаций. Большое внимание Николай Иванович уделял экологизации защиты растений, о чем свидетельствует ряд пособий для слушателей факультета повышения квалификации: «Агробиоэкологические основы применения фунгицидов в интенсивном земледелии» (1992), «Агроэкологические основы производства чистой продукции растениеводства» (1999, 2000). Он был популяризатором знаний по защите растений. Написанная им в соавторстве монография «Вредители и болезни сада и огорода и меры борьбы с ними на дачных и приусадебных участках», вышедшая из печати в 1998 г., пользуется популярностью и в настоящее время.

Благодаря его инициативе и кропотливой работе впервые в Беларуси был подготовлен к изданию учебник по химической защите растений для студентов агрономических специальностей высших учебных заведений. К сожалению, издан он был только после смерти Н.И. Протасова.

Неутомимый труженик, профессионал высокого класса Николай Иванович Протасов внес достойный вклад в развитие сельскохозяйственной науки и производства. Им активно проводились исследования по программе ЮНЕСКО «Человек и природа». Н.И. Протасов был избран национальным представителем Республики Беларусь в Европейском обществе гербологов, член-корреспондентом Белорусской инженерно-технологической академии, членом редколлегии научно-производственного журнала «Ахова раслін». Много времени и энергии он отдавал работе в научно-экспертном совете Высшего Аттестационного Комитета при Совете Министров республики.

За плодотворную работу Н.И. Протасов в 1989 г. был награжден Грамотой Верховного Совета Республики Беларусь, в 2000 г. – Почетной Грамотой Совета Министров Республики Беларусь. Николай Иванович Протасов почти всю свою жизнь посвятил работе на кафедре защиты растений. Агрономы, ученые в области сельскохозяйственных наук, руководители сельскохозяйственного производства многих поколений с любовью и уважением вспоминают этого скромного, интеллигентного человека, большого профессионала в вопросах защиты растений.

Огромный вклад, наряду с Николаем Ивановичем Протасовым, в становление и развитие кафедры защиты растений внесли Онуфрейчик Кристина Михайловна, Онуфрейчик Николай Григорьевич, Войтова Лариса Романовна, Рощин Антон Васильевич, Стрелкова Эра Алексеевна, Мастерова Людмила Алексеевна.

В 2003 г. кафедру возглавил ученик Н.И. Протасова, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент Миренков Юрий Александрович. С 2009 г. кафедрой заведует кандидат сельскохозяйственных наук, доцент Коготько Людмила Георгиевна.

В настоящее время на кафедре проходят обучение студенты агробиоэкологического, агрономического, агробиологического факультетов различных специальностей агрономического профиля. Для них преподаются следующие дисциплины: фитопатология; энтомология; химическая защита растений; интегрированная защита растений; вредители и болезни запасов растениеводческой продукции; биологическая защита растений; вредные нематоды, клещи, грызуны и слизни; методы научных исследований; фитосанитарный контроль и прогноз; гербология; карантин растений; документация в карантине; иммунитет растений к вредителям и болезням; методы и средства защиты растений; вредители и болезни сельскохозяйственных культур; основы научных исследований; основы энергосбережения.

Особое внимание в процессе изучения материала дисциплин уделяется экологически безопасным, экономически целесообразным методам защиты сельскохозяйственных культур от вредных организмов с учетом их биологической и хозяйственной эффективности. Теоретические знания, полученные студентами, подкрепляются практическими навыками, приобретаемыми в ходе учебных и технологических практик. Они проводятся на полях РУП «Учхоз БГСХА», на опытных полях УО БГСХА, в государственных инспекциях по семеноводству, карантину и защите растений, на таможенно-пропускных пунктах Республики Беларусь и т.д. Важной составляющей подготовки специалиста являются производственная и преддипломная практики, которые студенты IV и V курсов проходят в СПК, научно-исследовательских учреждениях, районных и областных станциях защиты растений, также за рубежом – в Германии, Англии, Швейцарии.

В целом, структура учебного плана (более 30% учебного времени отводится на изучение цикла учебных дисциплин специальности) позволяет сформировать у студентов специальности «Защита растений и карантин» достаточно высокий уровень профессиональных знаний и навыков для того, чтобы стать впоследствии специалистами по защите растений высокой квалификации.

На кафедре работают высококвалифицированные преподаватели, 90% которых имеют ученые степени и звания, а также опытный обслуживающий персонал. Сегодня кафедра защиты растений – это ведущая кафедра не только агробиологического факультета, но и академии в целом по учебно-методической и научно-исследовательской работе. Ежегодно на кафедре защищают дипломные работы более 30 студентов агробиологического и агробиоэкологического факультетов, проводится большая работа по переподготовке специалистов агрономического профиля на ФПК. Только за 2008–2009 учебный год сотрудниками кафедры освоено более 100 млн. рублей научных исследований, изданы одна монография, три учебных пособия, четыре методических указания, четыре лекции, двенадцать учебных программ, одни рекомендации, опубликовано сорок шесть научных статей.

Во многом благодаря активному сотрудничеству кафедры с научно-исследовательскими институтами НАН Беларусь, представительствами европейских фирм, производителями средств защиты растений, и передовыми хозяйствами страны создана мощная база для подготовки специалистов высокого уровня.

Ежегодно студенты принимают участие в предметных олимпиадах и конкурсах профессионального мастерства, занимаются проведением лабораторных, полевых опытов и принимают участие в разработке практических рекомендаций.

Студенты, которые имеют высокую базовую подготовку по специальности и в период обучения проявили склонность к научно-исследовательской деятельности, получают рекомендации совета факультета и студенческого научного общества для поступления в аспирантуру и магистратуру. При кафедре работают магистратура и аспирантура по специальности, что позволяет успешно защищать кандидатские диссертации и магистерские работы и готовить достойную смену научных кадров.

Среди выпускников кафедры Русый Михаил Иванович – министр сельского хозяйства Республики Беларусь; Сорока Сергей Владимирович – директор РУП «Институт защиты растений» и многие другие известные ученые, руководители государственных инспекций по семеноводству, карантину и защите растений, руководители и специалисты сельскохозяйственных предприятий.

В свой юбилей коллектив кафедры защиты растений вступил с новыми интересными научными проектами, с большими планами по обновлению методического обеспечения преподаваемых на кафедре дисциплин, с желанием работать над усовершенствованием учебного процесса по подготовке высококвалифицированных специалистов агрономического профиля в области защиты растений.

МИХАИЛ АНАТОЛЬЕВИЧ КАДЫРОВ

Родился в 1951 г. в г. Ельске Гомельской области. С отличием окончил Белорусскую сельскохозяйственную академию, ученый-агроном. Доктор сельскохозяйственных наук, профессор, Лауреат Государственной премии в области науки и техники, академик Украинской ААН, являлся членом ВАКА и членом Совета Республики II созыва. Создатель более 20 сортов белорусского ячменя. Имеет семью, двух сыновей и шестеро внучат. Всю жизнь проработал в Институте земледелия и селекции НАН Беларуси. Прошел путь от младшего научного сотрудника до директора института. В настоящее время работает первым заместителем генерального директора по науке РУП «Научно-практический центр НАН Беларуси по земледелию».



Юбилейные размышления

*М.А. Кадыров,
доктор с.-х. наук, профессор,
Лауреат Государственной премии в области науки и техники*

Мне 60 лет. Со мной мои годы и мое прошлое. Хорошо помню, как я раньше воспринимал людей в возрасте старше 50 лет - они казались мне людьми как бы из другого века. А сейчас я кажусь себе таким, как и много лет назад. Не хочу даже себе говорить "мне 60", но хотелось бы когда-нибудь сказать: "мне только 70".

Жизнь можно мерить годами, делами, событиями, рубежами. В молодости мне казалось, как вероятно и всем, что меня недооценивают, а сейчас кажется, что от меня слишком много требуют. Но каждое удачное решение, каждая интеллектуальная находка радуют, как и первый раз в жизни.

В 1971 г. отслужил в Армии и вернулся домой в родной Ельск. Цвели сады. Старший брат Василий отслужил годом раньше – бравый десантник, старшина срочной службы знаменитой десантной Пренайской дивизии, дислоцировавшейся в то время в Литве, уже работал в нефтеразведке на Гомельщине, недалеко от Ельска. Зарабатывал по тем временам немало – более 400 рублей в месяц. Говорит :«Поступай учиться куда хочешь, буду помогать». Всегда, всегда до последней своей минуты буду благодарен ему за доброту, бескорыстность, открытость и искренность, за веру в меня и заботу обо мне, за возможность получить образование. А ведь он был способней меня. Но учиться обоим одновременно по ряду причин было невозможно.

Решил, поеду в БСХА. Почему? В тот период реабилитировали генетику. Очень много писали о ней, а значит и о селекции, в популярной литературе. В Армии была хорошая библиотека, много читал.

Почему-то очень запомнилось. Впервые еду в Горки на автобусе Орша-Горки. Июнь месяц, тепло, солнышко. Окна автобуса открыты. А за окнами на многих полях цветет желтый люпин. Удивительно приятный, ни с чем не сравнимый аромат цветущего люпина!

Приехал в Горки. Никого не знаю. Спрашиваю: «Где приемная комиссия?...» ...Студенческий городок очаровал ухоженностью, обилием здоровой, изумрудно-яркой зелени, добрыми лицами..., даже некой праздничностью. Возникло ощущение близкой, родной мне среды. Еще более захотелось поступить. Очень старался, все сдал на пятерки.

И очень старательно все пять лет учился: общежитие, аудитории, столовая, спортзал и по-новому, и так каждый

день. И это было не в тягость, а в радость. За все пять лет учебы не получил ни одной четверки. Закончил с отличием.

Для меня Академия это не только моя молодость. Это моя семья, моя жена Мария (мы учились в одной группе) и мои сыновья Андрей и Роман. Они родились в Горках, а затем и учились в Академии.

Когда приезжаю в Академию, всегда с волнением иду по Городку, по аудиториям. Вглядываюсь во встреченные лица, будто вот-вот встречу друзей-однокурсников, дорогих для меня преподавателей. Многое вспоминается и почти всегда радостное, необычное – может быть потому, что это воспоминания молодости. Может и поэтому так дорога Академия. Помню всех преподавателей. Всем признателен, всех люблю. Главное - за то, что я ушел из Академии очень хорошо подготовленным и очень уверенным в себе, за их доброту и человечность.

После окончания Академии, военных сборов приехал по направлению на работу в 1976 г. в Белорусский НИИ земледелия. Так с тех пор и работаю здесь. Уже 34 года.

Хочу поделиться своими размышлениями о науке в целом, а также о селекции и земледелии.

Селекция растений - моя любовь, моя радость и моя надежда. Для меня всегда было очень почетным и достойным называться селекционером. Навсегда в моей памяти и сердце останутся благодарные, волнующие воспоминания о долгих часах, в течение почти двух десятилетий проведенных на селекционных полях, среди делянок ячменя. Десятки тысяч делянок, деляночек... И к уборке можешь уже с закрытыми глазами найти ту, может быть, единственную, претендующую в твоем понимании гордо называться "Сортом". Даже через много лет я представляю огромное опытное поле ячменя и те крохотные деляночки в пять квадратных метров, ставшие впоследствии известными сортами Жодинский 5, Гонар, Сябра, Сталы и др. Всегда с ностальгией и светлой грустью вспоминаются те солнечные нежаркие летние дни. Я стою среди ячменя, рядом - цветущее поле гречихи. Воздух наполнен терпким ароматом меда, мерным, сосредоточенным жужжанием пчел. Все дышит тишиной, покаем и умиротворением. И невольно задумываешься: вот такой же неторопливой, размеренной, естественной, красивой и работящей должна быть и наша жизнь...

Чуть дальше - настоящий праздник цвета - цветущие делянки узколистного люпина: голубые, белые, розовые, желтые... И снова аромат... Но уже другой - тонкий букет ароматов цветущего клевера, разнотравья, липы и еще чего-то, неуловимого и притягательного...

А иногда в полдень, если повезет, можно увидеть тончайшее, чуть заметное облако над самым полем ржи - это носятся в воздухе миллиарды пыльцевых зерен. А внизу их ждут жадно раскрытые цветки ржи, готовые принять пыльцу для зарождения нового урожая. С каким запасом заботится природа о продолжении жизни!

Перед глазами встает и такая картина. Ранняя весна, только что закультивированное поле, где-то высоко в небе трепещет веселый жаворонок. Чувствуешь парное дыхание земли и волнующий запах пробуждающейся жизни. Это трудно передать словами. В. Солоухин написал так:

Ждет семени земля,
Взрыхленная плугами
Слегка дымясь,
Слегка на срезах лоснясь,
и пахнущая будто бы вино.
Чтоб прорости,
Чтобы её хмельную,
Земную, беспокоящую силу
Захлебываясь, выпило зерно...

И слава Богу, что всё это было в моей жизни. Селекционное поле, пробуждающееся ранней весной, жарким летом играющее яркими красками и волнующими ароматами, раздущее людей обильным урожаем осенью, - всегда тянет и будет меня тянуть к себе.

Селекция - наука, искусство, ремесло

А еще селекция для меня - и физическая работа, и увлечение, и высшая (по возможности) деятельность ума. Было много великих селекционеров по своим достижениям, но только одного ученого - Николая Ивановича Вавилова - можно назвать великим теоретиком селекции. Никто, кроме него, не обосновал так строго и так многогранно, что селекция включает в себя теорию (науку), технологию (искусство, ремесло, умение) и производственный процесс (отрасль). Селекция - самостоятельная, цельная научная дисциплина и в то же время - это специфическая отрасль по производству новых сортов. Вернее будет сказать, у селекции как отрасли есть своя отраслевая технология и должна быть своя отраслевая теория. Но последняя, как писал Н.И. Вавилов, "находится, по существу, еще в стадии формирования". Это было сказано в 1934 году и с тех пор теория селекции так и не наполнилась методологическим содержанием - предметом, методом и предсказательностью. В селекции продолжает господствовать эмпиризм.

Селекция создавала сорта-шедевры в разное время, но до сих пор нет метода, как их создавать. В селекции пока преобладает метод проб и ошибок, даже при использовании методов генной инженерии. Там, где недостаточно науки, теории и интеллекта, там много эмпиризма. Выдающийся мыслитель Френсис Бэкон говорил: "Что полезно в действии, то истинно в знании". Создание сортов-шедевров - это, несомненно, "полезное действие", но оно пока не стало "истинным знанием". Н.И. Вавилов спрашивал: "Какие пути, скорее всего, ведут к необходимым селекционным результатам?" и сам отвечал на этот вопрос: "Как это ни странно, эти важнейшие разделы обойдены генетикой". В то же время он уверенно утверждал: "Только разработка теории селекции приведет к действительному управлению организмом". К сожалению, этот призыв Н.И. Вавилова не услышан почти до сих пор. Первым требованием научного подхода к любому явлению или объекту является нахождение более общего явления или более общего объекта. Для селекции таким более общим явлением выступает эволюционный процесс. "Эволюционное учение пронизывает всю науку о селекции. ... Селекция представляет собой эволюцию, направляемую волей человека. ... По существу, селекция яв-

ляется развитием эволюционного учения. В эволюционный процесс она вносит экспериментальное начало", - писал Н.И. Вавилов.

К сожалению, эволюционный подход не обоснован до уровня технологии селекционного использования. Это возможно сделать, но нужно начать такое исследование. В основе и селекции, и эволюции лежит один и тот же процесс - повышение приспособленности. "Слово приспособление стало после Дарвина лозунгом биологической науки" (К.А. Тимирязев). С позиций термодинамики приспособление есть не что иное, как совершенствование информационного взаимодействия организма с окружающей средой.

Тоска по научности

Хотя наука сосредоточена в специальных организациях, но сама научность, сама потребность и необходимость в глубоком понимании и освоении действительности присутствует в каждом человеке и обществе в целом. Социальная роль науки многогранна - производственная, технологическая, познавательная, мировоззренческая, прогнозная, просветительская и т.д. Особенно значима и осозаема научно-технологическая сторона, которая влияет на производство. Научный продукт должен быть освоен. Но прежде должна существовать потребность - необходимость, желание, нужда, интерес - в таком освоении научного продукта. История показывает, что процесс освоения более сложен, длителен, конфликтен, чем сам научный процесс. Иногда научные разработки не используются многими десятилетиями, а их авторы умирают в нищете и безвестности. Чья вина здесь больше - открывателей или потребителей? Конечно, есть и вина общества в целом - в его незрелости, невосприимчивости, в отсутствии духа поиска и любопытства. А.С. Пушкин из всех форм научного поиска (эмпиризма - "сын ошибок трудных"; гениальности - "парадоксов друг" и случайности - "бог-изобретатель") на первое место поставил "просвещенья дух" ("О сколько нам открытий чудных готовит просвещенья дух..."). Такие трудноуловимые понятия как "дух просвещенья", "дух науки", "дух поиска", "интеллектуальная среда", "научная атмосфера", "дух творчества" и т.д. являются первичными и для научной деятельности, и для освоения и использования научного продукта. **Дух науки и поиска должен присутствовать в обществе как кислород в воздухе - где его мало, там можно задохнуться.**

В институте, где я работаю, на видном месте помещено изречение великого хирурга и просветителя Н.И. Пирогова: "Где господствует дух науки, там великое творится малыми средствами". Очень хотелось бы, чтобы "дух науки" воплощался в "плоть и кровь" нашей действительности и был принят руководителям и исполнителям, учителям и ученикам, производителям и потребителям, политикам и народу.

Наука - главный резерв человечества. Это подтверждено не только историей в целом, но и опытом отдельных стран. Науку не только надо развивать, но и повышать к ней требовательность. Повышать требовательность к себе должны и сами научные работники. Академик Б.Н. Харитон (отец "атомной бомбы") к себе и своим сотрудникам применял "правило десяти": **если хорошо подумать, то затраты на любое дело можно сократить в десять раз; но для этого надо знать в десять раз больше, чем непосредственно потребуется для дела.** Задача состоит в том, чтобы научиться хорошо думать. Мне, как селекционеру, крайне неуютно от того, что на создание одного сорта требуется изучить от 300 до 3000 гибридных комбинаций. Хотя и такие затраты экономически многократно оправдываются, однако желательна более высокая результативность. Мы с коллегами внесли определенный вклад в сокращение затрат на создание сорта, в повышение уровня предсказательности возможных результатов селекционного процесса, но еще осталось много сторон, где надо "хорошо подумать".

Дефицит системного подхода в земледелии

Почва, культурное растение, человек, хозяйствующий на земле, - на сегодняшний день, в сущности, это "разобщенная целостность". А ведь они в высшей степени взаимозависимы и взаимообусловлены. Одной из задач земледелия является расширенное воспроизведение плодородия почвы, чтобы растение могло существовать комфортно и продуктивно. Задача селекции - генетически улучшать растение, повышая его приспособленность к конкретным почвенно-климатическим условиям, при этом большинство растений в промежутке между вегетациями существуют в форме семени. Задача семеноводов - получать улучшенные, кондиционные семена. Девиз времени - урожай должен быть экономически оправдан, экологически безопасен для окружающей жизни, качественен для потребления. Глобальная проблема времени, более осознаваемая ныне в богатых странах, - это достижение компромисса между качеством жизни живущих поколений и сохранением среды обитания для наших потомков. "Сделай все, чтобы твоим потомкам было не хуже, чем тебе", - призывал академик П.Н. Моисеев (2000).

Человек организует всё, что связано с производством качественной и в достаточном количестве растениеводческой продукции, в систему земледелия. Убежден, что в перспективе именно в оптимизации системы земледелия, в повышении ее продуктивности и устойчивости - главный, приоритетный резерв, шанс надежной стабилизации экономической жизни государства. Благополучие в земледелии - это основа прогрессивного развития животноводства. Результат их взаимодействия - базис для успешной работы отрасли переработки, сбыта сельскохозяйственной продукции. От эффективности последней, в свою очередь, зависит продовольственная безопасность, а следовательно, от их вместе - социально-политическая ситуация в государстве.

В растениеводстве мы обязаны научиться экономить, сохранять и увеличивать почвенное плодородие, использовать «даровые» (от слова «дарить») возобновляемые силы природы. Не следует забывать, что это не только солнечный свет, вода, тепло, углекислый газ, естественное плодородие почв, но и азот бобовых, растения-почвоулучшатели (клевер, люцерна, люпин, редька масличная и др.), эффективные и правильно вносимые органические удобрения, рациональные севообороты, фитоценотические меры борьбы с сорной растительностью, генетически устойчивые сорта, смешанные посевы, использование ландшафтных преимуществ, оптимальные сроки выполнения технологических операций и многое другое. Поистине, здесь кроются колосальные неиспользуемые резервы...

Наш путь к благополучию и независимости от злокозненой погоды, от внешних экономических кризисов, чьих-то геополитических интересов - это путь наращивания силы и здоровья белорусской почвы, т.е. увеличения показателей её плодородия и чистоты от сорняков, вредителей и болезней, поддержания и развития отечественных селекции и семено-водства.



Скажем, из килограмма металла промышленность может сделать, примерно, (в лучшем случае) килограмм гвоздей. Но из одного семени рождается кочан капусты, горсть зерна... Почва, солнце, фотосинтез, труд - именно эти факторы создают знаменитую прибавочную стоимость.

Вечной проблеме взаимодействия в системе: почва - растение - человек, поиску и предложению новых путей повышения эффективности земледелия и растениеводства, минимизации затрат на производство растениеводческой продукции, сохранению и увеличению плодородия белорусской пашни - с этими темами и связана вся моя работа и жизнь.

И закончить свои скромные размышления в назидание молодежи мне бы хотелось словами Патриарха Кирилла, сказанные им недавно при посещении Национального (российского) исследовательского ядерного университета «МИФИ»:

«Научный поиск часто связан с подвигом — с подвигом всей жизни, аскетизмом, самоограничением. В самом деле, это самоограничение начинается со студенческой скамьи. Все на дискотеку, а ты за учебник; все на прогулку, а ты в библиотеку. Конечно, бывает так, что и дискотека, и библиотека путаются, но ведь каждый знает, что если с молодости не воспитаешь в себе аскетического, жертвенного отношения к делу, которому хочешь посвятить жизнь, ничего не получится и талант растеряешь. Только огромный труд и самоограничение выводят человека на уровень, превышающий уровень других людей, только самоограничение и аскетизм, полная посвященность делу выводят человека на самые передовые рубежи, в том числе рубежи науки.

А что же движет людьми? Почему они готовы отказываться от многоного, чтобы достичь цели? Эту готовность невозможно описать в категориях примитивного карьеризма. Речь идет не о карьеризме, речь идет о победе над самим собой. Эта способность, это желание, это стремление победить себя является самым мощным движущим фактором в развитии человеческой цивилизации.

Люди очень различны: у каждого свой потолок, у каждого свой уровень, но самое важное, чтобы мы пытались преодолеть этот уровень, поднять планку. Если мы перестаем это делать, останавливается все, в том числе и технический, и научный прогресс, и вообще развитие человеческого рода. Животные стремятся избежать опасности, насытиться и продолжить свой род — вот их главный стимул. У человека же совершенно другие стимулы. Я бы хотел процитировать замечательного ученого, кстати, священника — Жоржа Леметра, основателя теории расширяющейся Вселенной. Он так замечательно сказал на эту тему: «Высочайшее из дел человеческих — поиск истины. Это то, что отличает нас от животных, и уникальная человеческая особенность — познавать истину во всех ее формах, когда человек через подвиг, через внутреннюю аскезу, через самоограничение, через огромные волевые усилия, преодолевая самого себя, открывает мир».



К 60-летию ПЕТРА ПЕТРОВИЧА ВАСЬКО, кандидата биологических наук, доцента, заместителя генерального директора РУП «Научно-практический центр НАН Беларусь по земледелию»

Жизненный путь **ПЕТРА ПЕТРОВИЧА ВАСЬКО** неразрывно связан с сельскохозяйственной наукой нашей страны. Он прошел ступени научной деятельности от старшего лаборанта отдела физиологии и заведующего отделом многолетних трав до заместителя генерального директора по научной работе Республиканского унитарного предприятия «Научно-практический центр НАН Беларусь по земледелию», стал кандидатом биологических наук, доцентом, получил признание научной общественности.

Петр Петрович Васько родился 19 января 1951 г. в д. Голубы Мостовского района Гродненской области в семье крестьян. После окончания в 1968 г. Голубовской средней школы поступил на биологический факультет Белорусского государственного университета им. Ленина, который окончил в 1973 г. Еще студентом проявил интерес и способности к научным исследованиям, являлся членом студенческого научного общества биологического факультета. Дипломная работа на конкурсе молодых ученых завоевала диплом 1-й степени.

После окончания учебы в БГУ вся дальнейшая научная деятельность П.П. Васько связана с Научно-практическим центром НАН Беларусь по земледелию. Основные этапы научной деятельности:

- 1973–1974 гг. – старший лаборант отдела физиологии растений БелНИИ земледелия;
- 1975–1977 гг. – аспирант отдела физиологии растений;
- 1978–1986 гг. – младший научный сотрудник отдела физиологии растений;
- 1986–1998 гг. – старший научный сотрудник отдела многолетних трав;
- 1998–1999 гг. – ученый секретарь БелНИИ земледелия и кормов;
- с 1999 г. по настоящее время – заведующий лабораторией многолетних трав;
- 1999–2004 гг. – заместитель директора Института земледелия и селекции НАН Беларусь;
- с 2004 г. по настоящее время – заместитель генерального директора РУП «Научно-практический центр НАН Беларусь по земледелию».

Под научным руководством академика В.С. Шевелухи в 1979 г. П.П. Васько успешно защитил кандидатскую диссертацию, посвященную вопросам физиологии высокой продуктивности ячменя. Разработал экспресс-метод отбора высокопродуктивных сортообразцов ячменя по индексу выравненности суточного хода линейного роста.

В 1978–1980 гг. изучал показатели водообмена у растений зерновых культур. С 1981 г. ведет научные исследования по многолетним бобовым травам. Разработаны способы отбора клевера ползучего на повышенную семенную продуктивность и подбора видов и сортов многолетних трав для многокомпонентных пастбищных травосмесей.

Исследования и разработки, выполненные П.П. Васько, нашли повсеместное практическое применение в практике, прежде всего в селекции и первичном семеноводстве многолетних злаковых трав, разработке технологий возделывания травосмесей и конструирования агроландшафтов, в кормопроизводстве и луговодстве.



Петр Петрович является автором системы разновременно созревающих сортов клевера ползучего – Духмяны, Матвей, Чародей, которые включены в Реестр сортов для использования в республике.

Под руководством П.П. Васько создан ряд сортов многолетних злаковых трав, из которых два сорта районированы во всех регионах Беларусь – кострец и двукисточник, а сорта райграса, фестулолиума, костреца, овсяницы и клевера ползучего находятся в государственном сортоиспытании.

Знания Петра Петровича, богатый опыт, плодотворная научная деятельность отражены в 85 научных работах, в том числе в 2 монографиях.

Как ученый и руководитель, П.П. Васько придает большое значение подготовке научных кадров. Под его руководством подготовлено 2 кандидата наук, а также осуществляется научное руководство 2 соискателей.

За достигнутые результаты в научной и производственной деятельности П.П. Васько награжден медалью «За трудовые заслуги», Почетными грамотами Национальной академии наук Беларусь и Министерства сельского хозяйства и продовольствия РБ.

Петр Петрович постоянно оказывает практическую помощь специалистам АПК республики в организации производства семян многолетних трав, создании многокомпонентных пастбищ и заготовке травяных кормов, активно принимает участие в учебе специалистов районного, областного и республиканского уровня, а также в общественной жизни коллектива РУП «Научно-практический центр НАН Беларусь по земледелию».

Трудолюбие, целеустремленность, требовательность к себе и другим, доброжелательность, внимательное отношение к людям снискали заслуженный авторитет, уважение и признательность ученых и практиков в нашей республике и за ее пределами.

Искренне желаем юбиляру крепкого здоровья, благополучия и счастья, дальнейших творческих успехов в науке на благо белорусского народа!

Коллеги по работе

СКАКУН АЛЕКСЕЙ СТЕПАНОВИЧ

1 марта 2011 г. исполняется 65 лет со дня рождения АЛЕКСЕЯ СТЕПАНОВИЧА СКАКУНА – известного в Беларуси и за ее пределами талантливого руководителя и организатора сельскохозяйственного производства, председателя сельскохозяйственного производственного кооператива «Остромечево» Брестского района, заслуженного работника сельского хозяйства, доктора экономических наук, член-корреспондента НАН Беларуси, председателя Республиканского агропромышленного союза, члена Совета Национального Собрания Республики Беларусь.

Алексей Степанович после окончания Гродненского сельскохозяйственного института с 1969 г. по 1975 г. работал главным зоотехником колхоза "Молодая гвардия" Ивановского района и заместителем председателя этого хозяйства. Молодой зоотехник проявил себя творческим, инициативным специалистом и организатором производства. Это явилось основанием для избрания его председателем колхоза «Дружба» Ивановского района. В данной должности он проработал с марта 1975 по ноябрь 1979 гг. За большие достижения в экономике этого хозяйства А.С.Сакун был награжден орденом Трудового Красного Знамени.

В ноябре 1979 г. как один из лучших руководителей хозяйства он был назначен начальником управления сельского хозяйства, заместителем председателя Ивановского райисполкома. Проработав в этой должности по 1982 г., Алексей Степанович рассказывает «....я скоро понял, что писать приказы, давать указания с трибуны и отчитываться перед высоким начальством за чужие промахи в работе – это не моя стихия». И он дал согласие возглавить колхоз-комбинат «Память Ильича», созданный на базе трех разоренных, крайне убыточных колхозов, а затем еще и присоединенный к нему четвертый экономически слабый колхоз «50 лет Октября».

16 центнеров зерновых, 100 центнеров картофеля, менее двух тысяч килограммов надой молока от коровы - с таких рубежей начал работу молодой энергичный руководитель хозяйства.

Почти десять лет напряженной работы по повышению культуры земледелия, строительство с государственной помощью комплекса по промышленному откорму крупного рогатого скота на 10000 голов, развитие молочного скотоводства, улучшение быта колхозников принесли позитивные результаты.

На 1990 г. в хозяйстве было запланировано произвести: говядины 5 тыс. тонн, молока - 10000 тыс. тонн, достигнуть урожайности зерновых – 45 ц с гектара. Однако наложенный ритм работы, сложившаяся система управления были нарушены распадом СССР. К этому времени А.С. Сакун уже имелченую степень кандидата экономических наук. Надо было перестраиваться и учиться работать в условиях только - только формирующейся рыночной экономики. Опытный производственник и ученый с поддержкой коллектива выстроил систему управления и взаимосвязи различных отраслей хозяйства. Достигнутые в последние годы результаты впечатляют. Например, даже в экстремальном по погодным условиям 2010 г. урожайность зерновых составила 46,2 ц/га, надой молока на 1 корову - 7753 кг, средне суточный привес КРС по хозяйству – 929 г, в т.ч. на комплексе - 1033 г. Валовое производство составило: молока - 16979 т, мяса - 3789 т.



СПК "Остромечево", июль 2010 г.

Выездное заседание экспертно-консультационного совета НПЦ НАН Беларусь по земледелию

Слева направо: академик В.Н. Шлапунов; директор опытной станции по сахарной свекле, кандидат с.-х. наук И.С. Татур; академик С.И. Гриб; член-корреспондент НАН Беларусь, директор СПК "Остромечево" А.С. Сакун; Директор Института защиты растений, кандидат с.-х. наук С.В. Сорока

Глубокий научный анализ процессов и закономерностей развития экономики АПК, многочисленных научных публикаций лег в основу докторской диссертации А.С. Сакуна в которой:

— разработаны методологические основы преобразования социально-экономических отношений в связи с формированием многоукладной экономики на селе, процессов реструктуризации и приватизации, совершенствования распределительных отношений, повышения мотивации труда, исключающих господствующие ранее обезличенное владение средствами производства, уравнительные принципы распределения, обеспечивающие рост производительности общественного труда;

— обоснована концепция преобразования социально-экономических отношений при переходе к новым рыночным условиям хозяйствования, которая исходит из того, что в процессе реформирования должны быть обеспечены надежные социальные условия жизни людей, достигаемые в результате повышения эффективности сельскохозяйственного производства на основе использования новейших индустриальных технологий и других достижений научно-технического прогресса;

— предложен организационно-экономический механизм реализации основных положений концепции преобразования социально-экономических отношений, предусматривающий использование различных моделей трансформации традиционных сельскохозяйственных предприятий в рыночные структуры, государственное участие в формировании производительных сил на селе, совершенствование ценового механизма;

— сформулированы основные направления и методические подходы агропромышленной политики в новых экономических условиях, суть которых заключается в признании фактора многоукладности, сочетании крупного, среднего и мелкого производства при главенствующей роли крупных предприятий, технико-технологическом переоснащении отрасли, резком повышении производительности труда;

— предложены научные и практические рекомендации проведения процесса преобразований социально-экономических отношений, создания действенных управлеченческих структур, разграничений функций государственного и хозяйственного управления. В отличие

от ранее действующей практики предложения автора базируются на строго научной основе, учитывают достижения и опыт других стран в процессе преобразований аграрных отношений, в полной мере исходят из требований законов рыночной экономики.

Работая на протяжении 27 лет руководителем СПК «Остромечево», широко используя достижения науки, на основе новейших технологий в растениеводстве и животноводстве он создал в этом хозяйстве высокоэффективное производство, превратив СПК в одно из лучших хозяйств Беларуси.

А.С. Скаун ведет большую научно-исследовательскую работу. Является членом совета по защите докторских и кандидатских диссертаций в области экономики, проводит подготовку научных кадров.

Является автором книг: «Ориентир – новые высоты», Минск: Ураджай, 1986; «Деревенская политэкономия», М.: ВО «Агропромиздат», 1990; «Дорога в завтра»,

Минск: Ураджай, 1992; «Рапс – культура масличная», Минск: Ураджай, 1994; «Право на жизнь» Минск: Ураджай, 2001; «Единственный выход», Минск: «Беларусь», 2008 и многих научных статей и газетных публикаций.

За плодотворный труд А.С. Скаун награжден орденом Октябрьской революции, орденом Трудового Красного Знамени, медалью «За трудовое отличие». Ему присвоено звание заслуженного работника сельского хозяйства Белорусской ССР.

Искренне желаем юбиляру крепкого здоровья, неиссякаемой энергии, дальнейшей столь же активной работы и новых свершений!

**Ф.И. Привалов, доктор с.-х. наук, генеральный директор РУП «Научно-практический центр НАН Беларусь по земледелию»
Академики: С.И. Гриб, В.Н. Шлапунов**

К 70-летию ЮРИЯ МИХАЙЛОВИЧА ЗАБАРЫ, доктора с.-х. наук, доцента, заведующего лабораторией капустных овощных культур РУП «Институт овощеводства»

Юрий Михайлович Забара родился 28 февраля 1941 г. в селе Гранитное Немировского района Винницкой области в семье крестьян. Трудовую деятельность начал в 17 лет после окончания в 1958 г. средней школы. По комсомольской путевке работал в угольной шахте Донбасса, разнорабочим строительно-монтажного управления в г. Винница и ремонтером дорожно-эксплуатационного участка.

С 1961 по 1964 гг. служил в Советской армии. В 1964 г. поступил на агрономический факультет Белорусской сельскохозяйственной академии, которую закончил в 1969 г. по специальности плодовоовощеводство и виноградарство.

После окончания учебы работал агрономом-садоводом, управляющим отделения и главным агрономом совхоза на Украине. С 1972 г. – старший инспектор Управления сельхознауки и пропаганды МСХ БССР.

Научную деятельность Юрий Михайлович начал в 1973 г. старшим агрономом-семеноводом лаборатории селекции, семеноводства и генетики овощных культур Белорусского НИИ картофелеводства и плодовоовощеводства. Работал младшим, старшим научным сотрудником, исполняющим обязанности заведующего отдела технологии возделывания овощных культур, заведующим лабораториями технологии производства холостостойких овощных культур, борьбы с сорной растительностью. В настоящее время заведующий лабораторией капустных овощных культур РУП «Институт овощеводства».

Ю.М. Забара – известный в стране и за рубежом ученый в области разработки технологий возделывания овощных культур и гербологии. Им научно обоснованы и реализованы на практике новые агротехнические приемы в интенсивных технологиях возделывания и уборки основных овощных культур на продовольственные и семенные цели, включающие: чередование их в овощных и овоще-кормовых севооборотах; систему основной и предпосевной обработки почв с использованием современных машин и орудий; систему применения гербицидов 11 классов химических соединений; применение регуляторов роста в овощеводстве. Он разработал режим орошения огурца; технологии конвейер-

ного производства гороха овощного на промпереработку и различных видов капусты для круглогодового снабжения населения свежей продукцией; усовершенствовал

технологию элитного и репродукционного семеноводства капусты белокочанной в открытом грунте и пленочных теплицах. В многолетних исследованиях изучено влияние комплекса агротехнических приемов на биохимические показатели качества и сохраняемость овощной продукции. В 1981 г. защитил диссертацию на тему: «Влияние орошения на рост, развитие и продуктивность огурца в условиях Белоруссии» и ему была присуждена учченая степень кандидата сельскохозяйственных наук.

Результаты многолетних и плодотворных научных исследований обобщены в докторской диссертации «Научное обоснование системы применения гербицидов и других агротехнических приемов в интенсивных технологиях возделывания овощных культур» (2008 г.) и опубликованы более чем в 150 научных работах в т.ч. в 2-х монографиях и 10 книгах.

Ю.М. Забара соавтор созданных и введенных в Госреестр Беларуси и внедренных в производство 7 сортов и 2 гибридов капусты белокочанной, сочетающих высокую продуктивность с устойчивостью к стрессовым факторам внешней среды и обладающих хорошим качеством продукции. Имеет 2 патента на сорта капусты.

Юрий Михайлович Забара активно ведет большую общественную работу, являясь членом Ученого совета РУП «Институт овощеводства», совета НПЦ по картофелеводству и плодовоовощеводству, членом ученого совета по защите диссертаций «НПЦ НАН Беларусь по земледелию», членом группы экспертов по гербицидам ГУ «Главная государственная инспекция по семеноводству, карантину и защите растений».



За многолетнюю работу награжден медалью «Ветеран труда», Почетными грамотами Президиума академии аграрных наук Республики Беларусь, Министерства сельского хозяйства и продовольствия РБ и Президиума НАН Беларуси.

Свой юбилей Юрий Михайлович Забара встречает полным сил и творческих замыслов, пользуется заслуженным

авторитетом в научных кругах и среди специалистов производства.

Искренне желаем юбиляру крепкого здоровья, активного творческого долголетия, новых достижений в научной работе.

Коллектив РУП «Институт овощеводства»

ВЛАДИСЛАВ АНДРЕЕВИЧ ПРУДНИКОВ (к 75-летию со дня рождения)



13 января 2011 г. исполнилось 75 лет со дня рождения заведующего отделом агротехники РУП «Институт льна», доктора с.-х. наук **ПРУДНИКОВА ВЛАДИСЛАВА АНДРЕЕВИЧА** – известного в нашей республике ученого в области агрохимии и льноводства.

В.А. Прудников родился в 1936 г. в д. Ситно Лиозненского района Витебской области. После окончания средней школы в 1954 г. поступил в Смольянский сельскохозяйственный техникум, который окончил в 1957 г. После окончания техникума работал агрономом колхоза «Заря» Освейского района Витебской области. С 1958 по 1961 гг. служил в рядах Советской Армии. В 1961 г. принят на работу в Белорусский НИИ земледелия на должность младшего научного сотрудника. В 1965 г. заочно окончил агрономический факультет Белорусской сельскохозяйственной академии. С 1966 г. исполнял обязанности и занимал должность старшего научного сотрудника Белорусского НИИ земледелия.

С 1967 по 1973 гг. в отделе агрохимии Белорусского НИИ земледелия В.А. Прудниковым проведено изучение влияния длительного применения различных сочетаний минеральных удобрений на изменение физических и физико-химических свойств дерново-подзолистой почвы, на химический состав сельскохозяйственных культур. Установлено изменение форм калия и групп фосфатов по профилю почвы под влиянием длительного применения удобрений. По результатам проведенных исследований в 1975 г. им была успешно защищена кандидатская диссертация по теме: «Влияние длительного применения удобрений в севообороте на агрохимические свойства дерново-подзолистой почвы и урожай сельскохозяйственных культур».

В 1994 г. Владислав Андреевич защитил диссертацию на соискание ученой степени доктора сельскохозяйственных наук по теме: «Пути повышения эффективности применения извести и удобрений на дерново-подзолистой суглинистой почве», в которой определены оптимальные дозы доломитовой муки и мела в условиях суглинистой почвы, в полевом севообороте изучена эффективность повторного известкования с интервалом в 5 и 10 лет. Доказана возможность повторного известкования с интервалом в 10 лет при опти-

мальных дозах органических и минеральных удобрений и соответствующем чередовании культур в севообороте. Выявлены причины снижения урожайности льна и картофеля при известковании и предложены способы устранения отрицательного влияния. В условиях среднесуглинистой почвы определены оптимальные параметры содержания в почве подвижного фосфора и обменного калия, оптимальные дозы минеральных удобрений для районированных сортов и предложены новые способы расчета доз азотных, фосфорных и калийных удобрений под сельскохозяйственные культуры. Впервые доказана необходимость внесения всей дозы азотных удобрений весной в подкормку озимой ржи и озимой пшеницы после возобновления их весенней вегетации, изучена и установлена продолжительность сроков весенней подкормки озимых зерновых культур.

С 1994 по 2000 гг. В.А. Прудников ведущий научный сотрудник РУП «Белорусский НИИ земледелия и кормов». С января 2001 г. и до настоящего времени Владислав Андреевич возглавляет отдел агротехники РУП «Институт льна».

Основными направлениями научной работы являются изучение биологических особенностей новых и перспективных сортов льна-долгунца и льна масличного, эффективности применения микроудобрений, препаратов и защитно-стимулирующих составов для инкрustирования семян льна, влияния регуляторов роста, органических и природных веществ на урожайность и качество льнопродукции, совершенствование химических мер борьбы с сорной растительностью, разработка экономически целесообразных технологий возделывания новых и перспективных сортов льна-долгунца и льна масличного.

В.А. Прудников является автором и соавтором более 100 научных работ, в том числе 1 монографии и патента на изобретение, систематически выступает с докладами на семинарах, конференциях. Постоянно осуществляет методическое руководство и оказывает консультационную помощь специалистам льносеющих организаций по вопросам технологии возделывания и уборки льна-долгунца.

Под руководством В.А. Прудникова защищена 1 кандидатская диссертация, он является руководителем 2 аспирантов и 2 соискателей.

Прудников В.А. является членом ученого совета РУП «Институт льна» и совета по защите диссертаций РУП «Научно-практический центр НАН Беларуси по земледелию».

Владислав Андреевич добродушный и отзывчивый человек, ценящий в людях стремление к знаниям, добросовестность и порядочность. Он всегда с пониманием выслушает, выскажет свое мнение и даст мудрый совет. Пользуется заслуженным авторитетом в научной среде Беларуси и у коллег по работе.

Уважаемый Владислав Андреевич! Примите наши искренние поздравления. Желаем Вам счастья, крепкого здоровья, семейного благополучия и дальнейших творческих успехов.

Коллектив РУП «Институт льна»



ПРАВИЛА ДЛЯ АВТОРОВ

Требования к оформлению научных публикаций составлены в соответствии с главой 5 Инструкции по оформлению диссертации, автореферата и публикаций по теме диссертации, утвержденной постановлением президиума Высшего аттестационного комитета Республики Беларусь от 24.12.1997 года № 178 (в редакции постановления Высшей аттестационной комиссии Республики Беларусь от 22.02.2006 года № 2).

Научная статья - законченное и логически цельное произведение, посвященное конкретному вопросу, входящему в круг проблем (задач), решаемых соискателем при выполнении диссертационного исследования. Научная статья раскрывает наиболее значимые результаты, полученные соискателем, требующие развернутого изложения и аргументации.

Объем научной статьи должен составлять, не менее 0,35 авторского листа (14 000 печатных знаков, включая пробелы между словами, знаки препинания, цифры и другие), что соответствует 8 страницам текста, напечатанного через 2 интервала между строками (5,5 страниц в случае печати через 1,5 интервала).

Название статьи должно отражать основную идею выполненного исследования, быть по возможности кратким, содержать ключевые слова, позволяющие индексировать данную статью. Аннотация должна ясно излагать содержание статьи и быть пригодной для опубликования в аннотациях к журналам отдельно от статьи.

В разделе «Введение» должен быть дан краткий обзор литературы по данной проблеме, указаны нерешенные ранее вопросы, сформулирована и обоснована цель работы и, если необходимо, указана ее связь с важными научными и практическими направлениями. Во введении следует избегать специфических понятий и терминов. Содержание введения должно быть понятным также и неспециалистам в соответствующей области.

Анализ источников, использованных при подготовке научной статьи, должен свидетельствовать о знании автором (авторами) статьи научных достижений в соответствующей области. В этой связи обязательными являются ссылки на работы других авторов. При этом должны присутствовать ссылки на публикации последних лет, включая зарубежные публикации в данной области.

Основная часть статьи должна содержать описание методики, аппаратуры, объектов исследования и подробно освещать содержание исследований, проведенных автором (авторами). Полученные результаты должны быть обсуждены с точки зрения их научной новизны и сопоставлены с соответствующими известными данными.

Основная часть статьи может делиться на подразделы (с разъяснительными заголовками) и содержать анализ последних публикаций, посвященных решению вопросов, относящихся к данным подразделам.

Иллюстрации, формулы, уравнения и сноски, встречающиеся в статье, должны быть пронумерованы в соответствии с порядком цитирования в тексте.

В разделе «Заключение» должны быть в сжатом виде сформулированы основные полученные результаты с указанием их новизны, преимуществ и возможностей применения. При необходимости должны быть также указаны границы применимости полученных результатов.

Список цитированных источников оформляется по тем же правилам, что и в тексте диссертации. Список располагается в конце текста, ссылки нумеруются согласно порядку цитирования в тексте. Порядковые номера ссылок должны быть написаны внутри квадратных скобок (например [1], [2, 5, 9]).

Условия приема авторских материалов в журнал «Земляробства і ахова раслін»

1. Принимаются рукописи, ранее не публиковавшиеся, с рецензией и актом экспертизы в 1 экземпляре (не ксерокопия), напечатанные шрифтом Times New Roman, 14-й кегль, межстрочный интервал – полуторный, объем статьи – до 10 страниц, подписанные всеми авторами и электронный вариант статьи (дискета, компакт-диск, флеш-носитель) либо по E-mail. Таблицы набираются непосредственно в Word в книжной ориентации, размер шрифта 8-11, интервал одинаковый; количество – не более 6. Формулы составляются в редакторе формул Microsoft Equititon; рисунки (диаграммы, графики, схемы) должны быть подготовлены в черно-белом изображении; подписи к рисункам и схемам пишутся отдельно. Фотографии должны иметь контрастное изображение и быть отпечатаны на глянцевой бумаге размером не менее 9x12 см; на обороте фотографии (рисунка) необходимо указать фамилию автора, название статьи и номер фотографии (рисунка); фото в электронном виде просьба присыпать в формате tif, jpg.

2. Статья должна содержать:

- индекс УДК;
- название статьи;
- фамилию, имя, отчество автора (авторов);
- научную степень (если есть), должность, наименование организации
- аннотацию объемом до 10 строк (на русском и английском языках);
- введение;
- основную часть;
- заключение;
- список цитированных источников, оформленный в соответствии с требованиями ВАК Республики Беларусь.

3. Данные для связи с автором: телефон, адрес электронной почты, место работы, должность, ученая степень, звание.

Материалы, в которых не соблюдены перечисленные условия, не принимаются к рассмотрению редакцией. Рукописи не рецензируются и не возвращаются.

Редакция оставляет за собой право осуществлять отбор, дополнительное рецензирование и редактирование статей.

РЕДАКЦИЯ ЖУРНАЛА «ЗЕМЛЯРОБСТВА І АХОВА РАСЛІН» ПРОДОЛЖАЕТ ПОДПИСКУ НА ПЕРВОЕ ПОЛУГОДІЕ 2011 г.

Журнал «Земляробства і ахова раслін» - источник новейшей информации по современной агрономии для научных работников, преподавателей аграрных университетов и колледжей, специалистов управлений сельского хозяйства, инспекций по карантину и защите растений, сельскохозяйственных предприятий, агроменеджеров, фермеров, садоводов и огородников.

Подписка принимается во всех отделениях «Белпочта».

Подписной индекс в дополнении к Каталогу:

00247 – для индивидуальных подписчиков;
002472 – для организаций и предприятий.

Журнал можно заказать непосредственно в редакции по телефонам: 509-24-89 (т/факс); 509-23-71; 509-23-33.

Журнал будет выслан Вам заказной бандеролью.

Расчетный счет:

№ 3012207790019 Филиал ОАО Бел АПБ МОУ г. Минск код 942
УНН 600535695 ОКПО 29088330

Получатель: ООО "Редакция журнала «Земляробства і ахова раслін»

ИЗДАТЕЛЬ: ООО "Редакция журнала "Земляробста і ахова раслін"

ЗАМЕСТИТЕЛЬ ГЛАВНОГО РЕДАКТОРА: В.Н. Шлапунов, академик НАН Беларуси

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ:

И.М. Богдевич, академик НАН Беларуси, С.Ф. Буга, доктор с.-х. наук, И.И. Бусько, кандидат с.-х. наук, С.И. Гриб, академик НАН Беларуси, М.А. Кадыров, доктор с.-х. наук, С.А. Касьянчик, кандидат с.-х. наук, Э.И. Коломиец, член-корр. НАН Беларуси, Н.П. Купреенко, кандидат с.-х. наук, Н.В. Кухарчик, доктор с.-х. наук, Н.А. Лукьянюк, кандидат с.-х. наук, А.В. Майсеенко, кандидат с.-х. наук, В.Л. Налобова, доктор с.-х. наук, П.И. Никончик, член-корр. НАН Беларуси, И.А. Прищепа, доктор с.-х. наук, П.А. Саскевич, кандидат с.-х. наук, Л.И. Трапашко, доктор биол. наук, К.Г. Шашко, кандидат биол. наук

РЕДАКЦИЯ: А.П. Будревич, М.И. Жукова, М.А. Старостина, С.И. Ярчаковская. **Верстка:** С.В. Маслякова

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

Тел./факс: Гл. редактор: (017) 509-24-89, (029) 640-23-10

Редакция: (017) 509-23-71 (секретарь), (017) 509-23-37 (бухгалтер)

E-mail: ahova_raslin@tut.by

Журнал зарегистрирован Министерством информации Республики Беларусь 08.02.2010 в Государственном реестре средств массовой информации за № 1249

Редакция не всегда разделяет точку зрения авторов публикуемых материалов; за достоверность данных, представленных в них, редакция ответственности не несет. При перепечатке ссылка обязательна.

Подписано в печать 18.02.2011 Формат 60x84/8. Бумага офсетная. Тираж 1000 экз. Заказ № 163.

Цена свободная. Отпечатано с диапозитов заказчика в УП «ИВЦ Минфина». 220004, г. Минск, ул. Кальварийская, 17.