

УДК 632.952

А. И. Блинцов, кандидат биологических наук, доцент (БГТУ);
В. Б. Звягинцев, кандидат биологических наук, доцент, заведующий кафедрой (БГТУ);
В. А. Ярмолович, кандидат биологических наук, доцент (БГТУ);
А. В. Хвасько, кандидат сельскохозяйственных наук, старший преподаватель (БГТУ);
М. О. Романенко, студент (БГТУ)

БИОЛОГИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ФУНГИЦИДОВ В ЗАЩИТЕ СЕЯНЦЕВ ДУБА ОТ МУЧНИСТОЙ РОСЫ

В статье приведены результаты работ по оценке биологической эффективности современных фунгицидов в защите сеянцев *Quercus robur* L. от мучнистой росы при одно- и двукратном опрыскивании. Проведенные в полевых условиях опыты показали, что лучшими препаратами в защите дуба от гриба *Microsphaera alphitoides* Griff. et Maubl. можно считать фунгициды альто супер и прозаро. Последний имеет более продолжительное действие. Двукратная обработка сеянцев приводила в опытах к снижению показателя распространенности болезни до 50%, развития – до 40%. Прирост обработанных сеянцев по сравнению с контрольным вариантом увеличился практически в 2 раза. Для достижения полного защитного эффекта в отдельные годы необходима третья обработка в начале августа.

In this article you will find the results of the estimation of biological efficiency in modern fungicides on protective sprouts of *Quercus robur* L. from mildew at one and two sprayings. The experiments which were made in field conditions have shown that the best fungicides preparations for protection of an oak against fungi *Microsphaera alphitoides* Griff. et Maubl. are Alto Super and Prosaro. The last one has a longer action. Two spraying processing to sprouts led in experiences to decrease in an indicator of prevalence of disease to 50%, development – to 40%. The gain in processed sprouts in comparison with a control variant increased almost 2 times. The third processing in the beginning of August is necessary to achieve a full protective effect in some years.

Введение. Дуб черешчатый (*Quercus robur* L.) является одной из основных лесобразующих пород, посадочный материал дуба повсеместно выращивается в лесных питомниках республики. Эта ценная порода в любом возрасте сильно поражается грибом *Microsphaera alphitoides* Griff. et Maubl., вызывающим мучнистую росу листьев и побегов, однако на молодых растениях вредоносность болезни наиболее высока. Развитие мицелия и спороношений облигатного паразита приводит к снижению ассимиляционной активности листовых пластинок, нарушению водообмена и транспирации растения, затормаживает его ростовые процессы; сильно пораженные побеги не успевают одревеснеть до конца вегетационного сезона и часто побиваются ранними осенними заморозками [1].

В лесных питомниках, как правило, ведется активная защита дуба черешчатого от мучнистой росы, которая заключается, прежде всего, в проведении профилактических опрыскиваний фунгицидами [2]. Вследствие расположения основной массы вегетативного тела патогена на поверхности поражаемых органов эффективность многих фунгицидов, как контактного, так и системного действия, в защите от данного заболевания является достаточно высокой [3]. Согласно Государственному реестру средств защиты растений (пестицидов) и удобрений, разрешенных к применению на территории

Республики Беларусь [4], растения дуба в защите от мучнистой росы можно обрабатывать фунгицидами: альто супер, КЭ (с расходом 0,5 л/га, однократно), байлетон, СП (2,4 кг/га, в реестре нет указаний по кратности). Таким образом, ассортимент используемых препаратов включает всего два наименования, что не позволяет осуществлять качественную ротацию химических средств защиты, предотвращая появление резистенции патогена. Кроме того, остается до конца не выясненным количество необходимых обработок за сезон. Вероятность того, что однократная обработка сеянцев за сезон может полностью подавить развитие мучнистой росы на растениях низка. Обычно рекомендуют 3–4-кратное опрыскивание за вегетационный сезон с интервалом в 2–3 недели [2].

Объекты и методика работ. Целью нашей работы был подбор фунгицидов с различным действующим веществом, эффективных в подавлении мучнистой росы на сеянцах дуба, и определение кратности защитных обработок. Опыт проводился в лесном питомнике Негорельского учебно-опытного лесхоза в течение вегетационного периода 2010 г. Осуществлялась одно- и двукратная обработка сеянцев дуба черешчатого второго года выращивания следующими современными фунгицидами в концентрации 0,1%: амистар экстра, КЭ (азоксистробин, 200 г/л + ципроконазол, 80 г/л), фалькон, КЭ (тебуконазол, 167 г/л + триадименол,

43 г/л + спироксамин, 250 г/л), фоликур, КЭ (тебуконазол, 250 г/л), прозаро (протиоконазол, 125 г/л + тебуконазол, 125 г/л). В качестве эталона использовались разрешенный к применению на дубе черешчатом препарат альто супер, КЭ (пропиконазол, 250 г/л + ципроконазол, 80 г/л) в концентрации 0,1%, а также широко применяемый, а ныне исключенный в FSC-сертифицированных лесхозах препарат фундазол, СП (беномил, 500 г/кг) в концентрации 0,2%. Контрольные участки обработке не подвергались. На каждое наименование испытуемого фунгицида, а также на контрольный вариант приходилось по 3 опытных участка, всего – 21 участок.

Первая обработка выполнена при появлении начальных признаков мучнистой росы на листьях (11.06.2010 г.). Второй обработке подвергались 2/3 количества опытных участков (14.07.2010 г.). Третью обработку не проводили в связи с предварительно полученными сведениями о высокой эффективности новых препаратов.

В течение вегетационного сезона осуществляли несколько учетов, при этом определялись следующие показатели: распространенность мучнистой росы, развитие болезни на листьях [5], а также средняя высота сеянцев по вариантам опыта. Первый учет проводился до химической обработки и включал только определение средней высоты сеянцев по вариантам, последний был проведен в сентябре 2010 г. Биологическая эффективность использованных в опыте препаратов определялась по формуле Эббота [6]:

$$БЭ = \left[\frac{К - О}{К} \right] 100,$$

где БЭ – биологическая эффективность, %; К – развитие болезни в контроле, %; О – развитие болезни в опыте, %.

Результаты и их обсуждение. Учеты результатов опыта через 3 недели после первой обработки показали, что все препараты имеют высокую эффективность. В течение этого времени наблюдалась практически полная защита растений от мучнистой росы во всех вариантах применения фунгицидов. Только в случае с фундазолом наблюдались более скромные результаты – 15% растений поражено, показатель развития – 10%. На контрольных участках распространенность болезни составила 77%, развитие – 40%.

В конце вегетационного сезона различия между вариантами опыта стали более заметными. В первую очередь, стало понятно, что все использованные в опыте системные фунгициды не способны долго сохраняться в растении, делая невозможным его защиту от мучнистой росы продолжительное время. При высокой начальной эффективности фунгицидов в вариантах с однократной обработкой со временем показатели распространенности мучнистой росы стали достигать 85%, а развития – 65%, что очень близко к показателям контрольных вариантов. Таким образом, однократной обработки сеянцев явно недостаточно, хотя сеянцы, обработанные фунгицидами даже один раз, по линейному приросту превосходили необработанные контрольные экземпляры на 15–35%.

Биологическая эффективность фунгицидов
(двукратная обработка сеянцев дуба, Негорельский учебно-опытный лесхоз, 2010 г.)

Фунгицид (вариант обработки)	Дата учета и показатели по кратности обработки							Прирост за сезон, см (одно-двукратная обработки)	Биологическая эффективность
	11.06.2010 г.	02.07.2010 г.			07.09.2010 г.				
		В	РС	РЗ	В	РС	РЗ		
Альто супер, КЭ	21,3	7	9	28,6	<u>95</u> 45	<u>65</u> 35	<u>48,7</u> 58,3	<u>27,4</u> 37,0	58,8
Амистар экстра, СК	20,7	3	4	28,1	<u>90</u> 55	<u>60</u> 35	<u>46,7</u> 52,5	<u>26,0</u> 31,8	58,8
Фалькон, КЭ	22,4	5	5	30,0	<u>90</u> 60	<u>55</u> 40	<u>50,5</u> 58,6	<u>28,1</u> 36,2	52,9
Фоликур, КЭ	21,9	2	2	32,2	<u>90</u> 65	<u>60</u> 40	<u>53,0</u> 54,3	<u>31,1</u> 32,4	52,9
Прозаро, КЭ	21,0	2	1	34,1	<u>85</u> 45	<u>55</u> 40	<u>54,2</u> 56,0	<u>33,2</u> 35,0	52,9
Фундазол, СП	23,4	15	10	28,0	<u>95</u> 60	<u>65</u> 45	<u>46,4</u> 50,0	<u>23,0</u> 26,6	47,1
Контроль	21,3	77	40	26,3	100	85	40,2	18,9	–

Примечание. В – средняя высота сеянцев, см; РС – распространенность болезни, %; РЗ – развитие болезни, %.

Вторая обработка привела к лучшим результатам – распространенность мучнистой росы в нескольких вариантах в конце вегетационного сезона так и не достигла значения 50%, а развитие болезни – значения 35–40%. При этом прирост сеянцев за вегетационный сезон возрос на 40–95%, т. е. в некоторых случаях (фунгицид альто супер) почти в 2 раза. После двукратной обработки мицелий на листьях не успел набрать массу, и маловероятно, что будет сформировано половое спороношение (телеоморфа) в виде клейстотеций, в стадии которой гриб зимует.

Биологическая эффективность испытуемых препаратов после двукратной обработки была наименьшей в варианте с фундазолом (47,1%), в случаях с другими фунгицидами она была несколько выше (52,9–58,8%).

Лучшими препаратами по результатам исследований можно считать включенный относительно недавно в Государственный реестр средств защиты растений фунгицид альто супер, а также фунгицид прозаро, имеющий, кроме высокой эффективности, более пролонгированное действие.

Исследования показали, что для профилактики заражения листьев и полного уничтожения мучнистой росы требуется третья обработка за вегетационный сезон. Однако по визуальным наблюдениям текущее лето характеризовалось большим количеством осадков, что, скорее всего, и привело к достаточно быстрому снижению концентрации фунгицидов в сеянцах дуба, как результат – поражение некоторых растений в области самых молодых листочков в конце вегетационного сезона. Это значит, что в отдельные годы двух защитных обработок системными фунгицидами будет вполне достаточно для защиты сеянцев от мучнистой росы. Однако в любой год для молодых растений одной обработки будет мало.

Визуальные наблюдения за состоянием сеянцев позволят грамотно назначить сроки и количество обработок за вегетационный сезон. Внимательный осмотр сеянцев в конце мая – начале июня даст возможность выявить первые признаки развития мучнистой росы на листьях. Именно в этот период должна быть проведена первая обработка. Примерно через 3 недели признаки болезни должны выявляться опять, а после их появления требуется вторая обработка. Третья обработка, если нужна, должна быть проведена в первой половине августа. Необходимость обусловлена, опять же, появлением мицелия мучнистой росы на молодых листьях.

Выводы. 1. Многие современные фунгициды имеют высокую биологическую эффективность в защите сеянцев дуба черешчатого от мучнистой росы. Наиболее высокими защитными свойствами в опытах обладал включенный в Государственный реестр средств защиты растений фунгицид альто супер, КЭ, а также фунгицид прозаро, КЭ, имеющий более длительный период защиты сеянцев от мучнистой росы.

2. Кратность опрыскивания любыми, даже самыми современными фунгицидами, в защите дуба от мучнистой росы в лесных питомниках должна составлять не менее двух обработок. Это значительно повысит линейный прирост сеянцев (до 2 раз) и сделает практически невозможным формирование телеоморфы патогена, в стадии которой он зимует на опавших листьях и почве.

3. В отдельные, благоприятные для развития патогена годы необходима третья обработка. Решение о ее целесообразности должно приниматься в первой половине августа по результатам визуального осмотра сеянцев. Основанием для назначения и проведения третьей обработки должно служить появление новых пятен мицелия гриба *Microsphaera alphitoides* на поверхности молодых листьев.

Литература

1. Хвасько, А. В. Особенности развития мучнистой росы дуба в условиях Беларуси и усовершенствование защитных мероприятий: автореф. дис. ... канд. с.-х. наук: 06.05.04 / А. В. Хвасько; Белорус. гос. технол. ун-т. – Минск, 2004. – 20 с.
2. Федоров, Н. И. Лесная фитопатология / Н. И. Федоров. – Минск: БГТУ, 2004. – 462 с.
3. Хвасько, А. В. Результаты применения новых препаратов против мучнистой росы дуба в питомниках / А. В. Хвасько [и др.] // Труды БГТУ. Сер. I, Лесное хоз-во. – 2004. – Вып. XII. – С. 308–311.
4. Государственный реестр средств защиты растений (пестицидов) и удобрений, разрешенных к применению на территории Республики Беларусь. – Минск: РУП «Белбланкавыд», 2008. – 460 с.
5. Порядок проведения лесопатологического мониторинга лесного фонда: ТКП 252–2010. – Введ. 01.10.2010. – Минск: Минлесхоз, 2010. – 64 с.
6. Методические указания по регистрационным испытаниям фунгицидов в сельском хозяйстве / под ред. С. Ф. Буга; РУП «Ин-т защиты растений». – Несвиж: Несвижская укрупненная типография имени С. Будного, 2007. – 508 с.

Поступила 18.02.2011