

Раздел 3.
КАЧЕСТВО, ХРАНЕНИЕ И ПЕРЕРАБОТКА
ПЛОДОВО-ЯГОДНОЙ ПРОДУКЦИИ

УДК 634.11:631.563:631.81

ВЛИЯНИЕ ФУНГИЦИДОВ НА ПОДАВЛЕНИЕ ГРИБНЫХ ИНФЕКЦИЙ НА
ПЛОДАХ БЕЛОРУССКИХ СОРТОВ ЯБЛОНИ ПРИ ДЛИТЕЛЬНОМ ХРАНЕНИИ

Д.И. Марцинкевич, А.М. Криворот, М.Г. Максименко

РУП «Институт плодоводства»,

ул. Ковалева, 2, аг. Самохваловичи, Минский район, 223013, Беларусь,

e-mail: belhort@it.org.by

РЕФЕРАТ

В 2013-2015 гг. в РУП «Институт плодоводства» проведено сравнительное изучение сохранности плодов яблони сортов Вербнае, Весяліна, Дарунак, Имант, выращенных при различных финишных обработках в системе защиты сада, после длительного хранения и оценена эффективность обработок на остаточный эффект хранения.

Внесение любого из фунгицидов (делан – 0,7 кг/га, мерпан – 1,8 кг/га, беллис – 0,8 кг/га, луна транквилити – 1,0 л/га) за 21 день до предполагаемой даты уборки улучшает сохранность плодов при длительном хранении. Наибольший выход товарной продукции установлен в вариантах с внесением системных фунгицидов беллис и луна транквилити – у сорта Вербнае – 92,3 и 93,0 %, Весяліна – 93,0 и 93,2 %, Дарунак – 92,0 и 92,3 % и Имант – 90,2 и 91,3 % соответственно. При использовании контактных препаратов делан и мерпан выход товарных плодов составил 89,1 % и 90,2 % у сорта Вербнае, 92,5 % и 91,9 % – Весяліна, 88,3 % и 89,2 % – Дарунак, 89,2 % и 90,1 % – Имант. В контроле количество товарных плодов не превышало 84,0-91,1 % в зависимости от сорта.

Остаточный эффект хранения плодов яблони сорта Вербнае составил 10 дней в контроле и в варианте опыта с использованием препарата делан, 15 дней – в вариантах опыта с использованием препаратов беллис, луна транквилити и мерпан; сорта Весяліна – 10 дней, Дарунак и Имант – 15 дней, независимо от варианта опыта.

Ключевые слова: яблоня, плоды, хранение, фунгициды системного и контактного действия, инфекционные болезни, физиологические расстройства, Беларусь.

ВВЕДЕНИЕ

Одной из важных задач сельского хозяйства является обеспечение населения качественными продуктами питания, в том числе отечественными свежими плодами яблони, причем круглогодично.

Плоды яблони ценятся за большое количество легкоусвояемых углеводов, в том числе пектинов, биологически активных веществ, минеральных солей, необходимых для питания человека. В то же время в них содержится большое количество воды, поэтому плоды легко подвергаются во время хранения болезням (инфекционным и неинфекционным) и естественному разрушению.

К основным инфекционным болезням яблони относятся различного рода гнили: плодовая гниль или монилиоз, горькая (глеоспориозная) гниль, пенициллиновая (голубая) плесень, серая и другие [1-4].

К основным неинфекционным болезням плодов яблони относятся горькая ямчатость (подкожная пятнистость), загар (побурение кожицы), мучнистый распад мякоти, увядание, стекловидность, побурение сердцевины, побурение мякоти [5-7].

Сокращение потерь от распространенности инфекционных и неинфекционных заболеваний, как основного фактора, лимитирующего сохранность плодовой продукции, можно обеспечить, изучив генетические особенности сорта, физиологические закономерности развития плодов, влияние факторов выращивания (агротехнических и экологических). И если на генетику плодов, физиологию их развития, а также на условия климата оказать влияние практически невозможно, то агротехника возделывания является «идеальным оружием» для повышения потенциала лёжкоспособности плодов.

Перспективными приёмами для защиты плодовых деревьев во время вегетации и для уменьшения потерь продукции от инфекционных болезней в процессе длительного хранения являются обработки растений различными фунгицидами в баковой смеси с макро- и микроэлементами ещё в саду [8-10].

В Республике Беларусь за вегетационный период в садах применяется до 12 обработок различными пестицидами, как правило, зарубежного производства [11]. Современная традиционная защита растений подавляет распространенность основных вредителей и болезней (парша, монилиоз, мучнистая роса) на плодах, и, как следствие, при грамотном использовании может обеспечивать более высокую сохранность продукции.

Однако использование одних и тех же разрешенных фунгицидов на протяжении долгих лет не позволяет обеспечить должной защиты от гнили. В то же время потери от данного расстройства при хранении могут достигать до 20-50 %.

Рынок химических препаратов, способных не только подавлять развитие фитопатогенных микроорганизмов в промышленных садах, но и влиять на снижение распространенности болезней плодов при хранении, достаточно широк. К эффективным и широко распространённым препаратам можно отнести контактные: делан, мерпан и системные: беллис, луна транквилити.

Цель исследований – провести сравнительное изучение сохранности плодов после длительного хранения сортов яблони, выращенных при различных системах защиты в саду, и оценить эффективность обработок вегетирующих растений химическими препаратами на остаточный эффект плодов после снятия с хранения.

ОБЪЕКТЫ, УСЛОВИЯ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

В РУП «Институт плодоводства» в качестве объектов исследования были использованы деревья и плоды 4 сортов яблони: Вербнае, Весяліна, Дарунак, Имант, произрастающие в сырьевой зоне отдела хранения и переработки РУП «Институт плодоводства». Год посадки сада – 2010. Схема посадки – 4 х 2 м (1250 дер./га). Исследования осуществляли в 2014-2015 гг.

Варианты обработок и сроки внесения пестицидов:

1) фон (контроль)

танрек (0,25 л/га) + азофос (5 л/га) – 24 апреля;

хорус (0,2 кг/га) + актара (0,12 кг/га) – 4 мая;

скор (0,2 л/га) – 20 мая;

терсел (2,5 кг/га) + Би-58 новый (1,5 л/га) – 2 июня;

скор (0,2 л/га) + фуфанон (1 л/га) – 17 июня;

азофос (5 л/га) – 26 июня;

терсел (2,5 кг/га) – 8 июля;

терсел (0,7 кг/га) + Би 58 новый (1,2 кг/га) – 21 июля;

делан (0,7 кг/га) – 5 августа;

2) *фон + делан* – внесение делана (0,7 кг/га) 20 августа;

3) *фон + мерпан* – внесение мерпана (1,8 кг/га) 20 августа;

4) *фон + беллис* – внесение беллиса (0,8 кг/га) 20 августа;

5) *фон + луна транквилити* – внесение луна транквилити (1,0 л/га) 20 августа.

Обработки против болезней грибной этиологии осуществляли за 21 день до предполагаемой даты уборки плодов. В контрольном варианте финишной обработки не производили.

Уборку плодов осуществляли в оптимальные сроки (10.09-11.09), которые определялись по комплексу физико-химических показателей: размер и масса плодов, плотность мякоти, лёгкость отделения плодоножки от плодового образования, окраска кожицы и семян, содержание крахмала.

На хранение закладывали плоды высшего и первого товарных сортов, отобранные согласно требованиям СТБ 2288 [12].

Убранные плоды по вариантам закладывали на длительное хранение в холодильные камеры плодохранилища института. Повторность – четырёхкратная, по 20-25 кг в каждой повторности.

Перед закладкой на хранение было произведено предварительное охлаждение плодов в холодильных камерах при температуре +6 °С. Хранение плодов осуществляли при температуре +1...+2±0,5 °С и относительной влажности воздуха 90-95 %. Срок хранения составил 180 суток.

Учёт микробиологических и физиологических заболеваний производили визуально с применением атласов заболеваний по максимальному проявлению признаков определённых болезней по степени поражения плода [13].

Естественную убыль массы определяли методом фиксированных проб; выход товарной продукции и количество отходов – путем разбора на фракции и взвешиванием.

Для определения остаточного эффекта после съёма с хранения плоды в ящиках по 5 кг помещали в помещение с температурой +18 °С.

Показатели качества и сохраняемости определяли непосредственно после съёма и далее с интервалом в 5 дней в течение двух недель. Степень распространённости болезней оценивали по проценту заболевших плодов от общей массы, заложенных на хранение. Конец периода «остаточного эффекта хранения» фиксировался при достижении 10%-ного порога потерь от общего выхода товарной (стандартной) продукции после периода длительного хранения.

Исследования выполняли согласно «Программе и методике сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур» [17] и «Методическим рекомендациям по хранению плодов, овощей и винограда» [18].

Статистическую обработку полученных данных проводили методом дисперсионного анализа с помощью программы EXCEL.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Наибольший выход товарной (стандартной) продукции был в вариантах с внесением беллиса и луна транквилити: у сорта Вербнае – 92,3 и 93,0 %, Весяліна – 93,0 и 93,2 %, Дарунак – 92,0 и 92,3 % и Имант – 90,2 и 91,3 % соответственно.

Это объясняется тем, что данные фунгициды обладают системным и трансламинарным действием и убирают инфекцию как внутри плода, так и снаружи до смыкания чашечки. Делан и мерпан являются препаратами контактного действия и на проникшую внутрь инфекцию фунгициды не оказывают воздействия, а снимают обсеменённость только снаружи плода.

При использовании делана выход товарных плодов составил 89,1 % у сорта Вербнае, 92,5 % у сорта Весяліна, 88,3 % у сорта Дарунак, 89,2 % у сорта Имант. При использовании мерпана количество здоровых плодов у сорта Вербнае составило 90,2 %, Весяліна – 91,9 %, Дарунак – 89,2 %, Имант – 90,1 %. В контроле количество товарных плодов не превышало у сорта Вербнае 88,0 %, Весяліна – 91,1 %, Дарунак – 84,0 %, Имант – 88,1 % (таблица 1).

Естественная убыль массы по всем вариантам обработок и в контроле колебалась в пределах 3,9-6,3 %.

Максимальные потери от инфекционных болезней в период хранения наблюдали в контроле: у сорта Вербнае – 12,0 %; Весяліна – 9,9 %; Дарунак – 13,8 %; Имант – 8,6 %.

В вариантах опыта с контактными фунгицидами (делан, мерпан) потери от инфекционных заболеваний составили 9,8-10,9 % у сорта Вербнае, 7,5-8,1 % у сорта Весяліна, 10,8-11,7 % у сорта Дарунак, 6,8-8,0 % у сорта Имант. При использовании системных и трансламинарных препаратов (беллис и луна транквилити) потери от гнилей были ниже и не превышали 7,7 % у сорта Вербнае, 7,0 % у сорта Весяліна, 6,5 % у сорта Дарунак, 6,8 % у сорта Имант.

Таблица 1 – Показатели сохраняемости плодов яблони, обработанных различными фунгицидами, после длительного хранения (180 суток), % (РУП «Институт плодоводства», 2014-2015 гг.)

Вариант	Естественная убыль массы	Выход здоровых плодов	Физиологические расстройства	Грибные болезни
Сорт Вербнае				
Контроль	5,1	88,0	0	12,0
Беллис	4,8	92,3	0	7,7
Делан	5,2	89,1	0	10,9
Луна транквилити	4,9	93,0	0	7,0
Мерпан	4,8	90,2	0	9,8
Сорт Весяліна				
Контроль	6,3	91,1	0	9,9
Беллис	5,9	93,0	0	7,0
Делан	6,2	92,5	0	7,5
Луна транквилити	6,2	93,2	0	6,8
Мерпан	6,3	91,9	0	8,1
Сорт Дарунак				
Контроль	4,4	84,0	2,2	13,8
Беллис	4,5	92,0	2,5	5,5
Делан	3,9	88,3	0	11,7
Луна транквилити	4,0	92,3	1,2	6,5
Мерпан	4,6	89,2	0	10,8
Сорт Имант				
Контроль	5,9	88,1	3,3	8,6
Беллис	6,0	90,2	3,0	6,8
Делан	5,8	89,2	2,8	8,0
Луна транквилити	5,7	91,3	2,2	6,5
Мерпан	6,1	90,1	3,1	6,8
<i>HCP_{0,05}</i>	1,44	4,57	1,21	2,17

Физиологические расстройства отмечены на плодах сортов Дарунак и Имант (у Дарунка – это пухлость, максимальные потери составили 2,5 %; у Иманта – горькая ямчатость, количество повреждённых плодов достигало 3,3 %). Однако используемые в исследовании препараты не влияют на развитие и снижение повреждения плодов данными расстройствами.

Был определён остаточный эффект хранения плодов яблони изучаемых сортов, обработанных в период вегетации фунгицидами, который у сорта Вербнае составил 10 дней в контроле и в варианте опыта с использованием препарата делан, 15 дней в вариантах опыта с использованием препаратов беллис, луна транквилити и мерпан; у сорта Весяліна – 10 дней; у сортов Дарунак и Имант 15 дней независимо от варианта опыта (таблица 2).

Таблица 2 – Выход здоровых плодов яблони, снятых с хранения и с последующим хранением при температуре +18 °С в зависимости от использования различных фунгицидов, % (РУП «Институт плодоводства», 2015 г.)

Вариант опыта	Срок определения			
	при съёме с хранения	через 5 дней	через 10 дней	через 15 дней
Сорт Вербнае				
Контроль	88,0	84,2	78,1	-
Беллис	92,3	89,5	86,1	82,0
Делан	89,1	85,9	79,2	-
Луна транквилити	93,0	90,2	87,1	83,1
Мерпан	90,2	88,0	84,2	80,3
Сорт Весяліна				
Контроль	91,1	86,3	81,2	-
Беллис	93,0	88,9	83,0	-
Делан	92,5	88,6	82,3	-
Луна транквилити	93,2	89,2	83,3	-
Мерпан	91,9	87,9	82,0	-
Сорт Дарунак				
Контроль	84,0	81,9	79,0	74,0
Беллис	92,0	90,1	87,0	82,1
Делан	88,3	86,1	83,0	78,2
Луна транквилити	92,3	90,0	86,8	82,2
Мерпан	89,2	87,1	84,0	79,4
Сорт Имант				
Контроль	88,1	86,0	83,2	78,0
Беллис	90,2	88,1	84,9	80,3
Делан	89,2	87,4	84,1	79,1
Луна транквилити	91,3	89,1	86,0	82,0
Мерпан	90,1	88,0	84,9	80,2

По полученным результатам проведена комплексная оценка эффективности химических препаратов по снижению потерь плодов яблони от болезней при уборке и хранении.

Расчеты показывают, что стоимость 1 тонны реализуемой после хранения продукции на примере сорта Вербнае (при урожайности 25 т/га) в вариантах с контактными препаратами достигает 1,64-1,65 у.е./га, а с системными препаратами – 3,0-3,19 у.е./т (таблица 3).

Таблица 3 – Сравнительная характеристика химических препаратов, используемых в предуборочный период против болезней грибной этиологии, различных производителей и типа действия (РУП «Институт плодоводства», 2014-2015 гг.)

Препарат	Тип действия	Действующее вещество	Срок ожидания, дни	Норма расхода, л, кг/га	Стоимость, у.е./га	Стоимость 1 тонны реализуемой продукции, у.е./т
Беллис	системное	боскалит, пираклостробин (F500)	21	0,8	79,8	3,19
Делан	контактное	дитианон	14	0,7	41,2	1,65
Луна транквилити	системное	пириметанил, флюопирам	21	1,0	74,9	3,00
Мерпан	контактное	каптан	14	1,8	41,0	1,64

Однако полный учет затрат при выращивании и хранении, потерь плодов и выхода товарной продукции выявил, что наибольший экономический эффект достигается при использовании системных препаратов: увеличение уровня рентабельности составляет 9,6-12,9 %; при использовании контактных препаратов – 2,3-5,2 % (таблица 4).

Таблица 4 – Экономическая эффективность хранения 1 тонны яблок, обработанных фунгицидами различного действия за 21 день до уборки урожая от болезней хранения, сорт Вербнае (РУП «Институт плодоводства», 2014-2015 гг.)

Показатель	Наименование и тип препарата				
	контроль	контактный		системный	
		делан	мерпан	беллис	луна транквилити
1. Продолжительность хранения, сутки	180	180	180	180	180
2. Заложено на хранение, кг	1000	1000	1000	1000	1000
3. Средняя цена реализации за 1 кг осенью, тыс. руб.	6	6	6	6	6
4. Выручка (сумма предполагаемой реализации до хранения), тыс. руб. (2х3)	6000	6000	6000	6000	6000
5. Себестоимость до хранения, тыс. руб./тонна	4230	4302	4301	4396	4360
6а. Прибыль от реализации осенью, тыс. руб. (4-5): (по контролю)	1770	1770	1770	1770	1770
6б. Прибыль от реализации осенью, тыс. руб. (4-5): (фактическая)	1770	1698	1699	1604	1640
7. Потери при хранении, кг	120	105	98	77	70

Продолжение таблицы 4

8. Реализовано после хранения, кг	880	891	902	923	930
9. Средняя цена реализации после хранения, тыс. руб.	9	9	9	9	9
10. Выручка (сумма реализации) после хранения, тыс. руб. (8х9)	7920	8019	8118	8307	8370
11. Затраты на хранение, тыс. руб.	250	250	250	250	250
12. Стоимость потерь, тыс. руб. (3х7)	720	630	588	462	420
13. Полная себестоимость после хранения, руб. (5+11+12)	5200	5182	5139	5108	5030
14. Прибыль от реализации после хранения, тыс. руб. (10-13)	2720	2837	2979	3199	3340
15а. Рентабельность производства (14:10) (при уборке урожая), %	29,5	-	-	-	-
15б. Рентабельность производства (14:10) (после хранения), %	34,3	35,4	36,7	38,5	39,9
16а. Дополнительная прибыль от хранения, тыс. руб. (14-6а): (по контролю)	950	1067	1209	1429	1570
16б. Дополнительная прибыль от хранения, тыс. руб. (14-6б): (фактическая)	950	1139	1280	1595	1700
17а. Уровень рентабельности от хранения, % (15а:13х100): (по контролю)	18,3	20,6	23,5	27,9	31,2
17б. Уровень рентабельности от хранения, % (15б:13х100): (фактическая)	18,3	22,0	24,9	31,2	33,8
18а. Увеличение уровня рентабельности от хранения плодов яблони по разработанной технологии, % (по контролю)	-	+2,3	+5,2	+9,6	+12,9
18б. Увеличение уровня рентабельности от хранения плодов яблони по разработанной технологии, % (фактическое)	-	+3,7	+6,6	+12,9	+15,5

ВЫВОДЫ

Фунгициды системного и трансламинарного действия при применении за 21 день до предполагаемой даты уборки плодов значительно снижают риск распространённости инфекционных заболеваний на плодах яблони при длительном хранении. Наилучшие результаты отмечены при использовании препарата луна транквилити.

Остаточный эффект хранения плодов яблони сорта Вербнае составил 10 дней в контроле и в варианте опыта с использованием препарата делан и 15 дней в вариантах опыта с использованием препаратов беллис, луна транквилити и мерпан; сорта Весяліна – 10 дней; Дарунак и Имант 15 дней независимо от варианта опыта.

Наибольший экономический эффект при хранении достигался при использовании системных препаратов в предуборочной обработке против болезней грибной этиологии: уровень рентабельности увеличивался на 9,6-12,9 %. При использовании контактных препаратов – уровень рентабельности увеличивался на 2,3-5,2 %.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Гудковский, В.А. Длительное хранение плодов: прогрессивные способы / В.А. Гудковский. – Алма-Ата: Кайнар, 1978. – 151 с.
2. Криворот, А.М. Технологии хранения плодов / А.М. Криворот. – Минск: ИВЦ Минфина, 2004. – 262 с.
3. Ceglowski, S.M. Zbiór i przechowywanie owoców / S.M. Ceglowski. – Warszawa: Państwowe Wydawnictwo Rolnicze i Lesne, 1970. – 212 s.
4. Wojtas, B. Choroby grzybowe na jabłkach w okresie przechowywania / B. Wojtas // Ogrodnictwo. – 1983. – № 3. – S. 5-6.
5. Лёжкоспособность плодов и факторы, снижающие их потери при длительном хранении / Н.С. Бажуряну [и др.]. – Кишинёв: Штиинца, 1993. – 96 с.
6. Lange, E. Przechowalność owoców / E. Lange, W. Ostrowski. – II wyd. – Warszawa: Państwowe Wydawnictwo Rolnicze i Lesne, 1992. – 304 s.
7. Bramlage, W. The influence of mineral nutrition on the quality and storage performance of pome fruits grown in North America / W. Bramlage // Acta Hortic. – 1980. – Vol. 92. – P. 29-39.
8. Авакян, Б.П. Использование некоторых системных фунгицидов в борьбе с грибными гнилями яблок при холодильном хранении / Б.П. Авакян, Г.М. Багдасарян, К.В. Аветисян // Известия с.-х. наук Арм. ССР. – 1979. – № 1. – С. 55-56.
9. Гудковский, В.А. Меры повышения устойчивости плодов к грибной инфекции в период длительного хранения / В.А. Гудковский, Е.В. Скрипникова // Прогрессивные методы хранения плодов, овощей и зерна: материалы Междунар. науч.-практ. конф., Мичуринск, 27-28 апр. 2004 г. / ВНИИС им. И.В. Мичурина; редкол.: В.А. Гудковский [и др.]. – Воронеж: Кварта, 2004. – С. 38-44.
10. Воробьева, С.В. Защита плодов яблони в период хранения / С.В. Воробьева, В.Ф. Воробьев // Защита и карантин растений. – 2000. – № 1. – С. 22.
11. Каталог средств защиты растений компании БАСФ в Республике Беларусь. – Минск: Равноденствие, 2012. – 162 с.
12. Яблоки свежие поздних сроков созревания. Технические условия: СТБ 2288-2012. – Введ. 01.07.2013. – Минск: Госстандарт, 2013. – 12 с.
13. Tomala, K. Choroby i uszkodzenia owoców / K. Tomala // IV spotkanie sadownicze «Sandomierz'95», 7-8 lutego 1995 r. – Sandomierz, 1995. – S. 61-84.
14. Программа и методика сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур / ВНИИСПК; под общ. ред. Е.Н. Седова и Т.П. Огольцовой. – Орел: ВНИИСПК, 1999. – 608 с.
15. Джениев, С.Ю. Методические рекомендации по хранению плодов, овощей и винограда / С.Ю. Джениев, В.И. Иванченко. – Ялта: Институт виноградарства и вина «Магарач», 1998. – 198 с.

EFFECT OF FUNGICIDES ON SUPPRESSION OF FUNGAL INFECTION DURING LONG-TERM STORAGE OF BELARUSIAN APPLE VARIETIES

D.I. Martsinkevich, A.M. Krivorot, M.G. Maksimenko

SUMMARY

In 2013-2015 in the Institute for Fruit Growing a comparative study of preservation of apple fruit of cvs. 'Verbnae', 'Vesyalina', 'Darunak', 'Imant' grown with different fungicide treatment, after long-term storage was done and the effectiveness of the treatments for residual storage effect was evaluated.

Treatment with any fungicide (Delan – 0.7 kg/ha, Merpan – 1.8 kg/ha, Bellis – 0.8 kg/ha, Luna Tranquility – 1.0 l/ha) at least 21 days before the expected date of harvesting improved fruit preservation during long-term storage. The highest output of marketable products was watched in the variants with treatment with systemic fungicides Bellis and Luna Tranquility – cv. 'Verbnae' – 92.3 and 93.0 %, 'Vesyalina' – 93.0 and 93.2 %, 'Darunak' – 92.0 and 92.3 % and 'Imant' – 90.2 and 91.3 %, respectively. When using contact chemicals Delan and Merpan the output of marketable fruit was 89.1 % and 90.2 % for cv. 'Verbnae', 92.5 % and 91.9 % – 'Vesyalina', 88.3 % and 89.2 % – 'Darunak', 89.2 % and 90.1 % – 'Imant'. In the control group the amount of marketable fruit did not exceed 84.0-91.1 % depending on the variety.

The residual effect of fruit storing of apple of cv. 'Verbnae' was 10 days in the control and in the variant with the use of Delan, 15 days – using Bellis, Luna Tranquility and Merpan; cv. 'Vesyalina' – 10 days, 'Darunak' and 'Imant' – 15 days, regardless of the variants of the experiment.

Key words: apple, fruit, storage, systemic and contact fungicides, infectious diseases, physiological disorders, Belarus.

Дата поступления статьи в редакцию 22.04.2016