

вый год развития, наблюдался только в первой фазе на фоне известкования (до +72 %).

5. Содержание азота, фосфора и калия имеет корреляционную связь с накоплением вторичных метаболитов.
6. Наилучшим вариантом по накоплению основных элементов при различных уровнях азотно-фосфорно-калийного питания монарды дудчатой, выращиваемой на дерново-подзолистой супесчаной почве с pH от 4,9 до 5,5 в центральной части Беларуси, стал вариант  $N_{80}P_{60}K_{90}$ , а при применении микроудобрений – с медью и бором.

#### Литература

1. Особенности биохимического состава некоторых видов семейства Яснотковых при интродукции в Беларусь / Ж. А. Рупасова [и др.] // Ботанические сады: состояние и перспективы сохранения, изучения, использования биологического растительного мира: матер. междунар. науч. конф., Минск, 30–31 мая 2002 г. / ЦБС НАН Беларуси; ред.: В. Н. Решетников [и др.]. – Минск, 2002. – С. 233–235.
2. Доспехов, Б. А. Методика полевого опыта / Б. А. Доспехов. – М.: Агропромиздат, 1985. – 350 с.
3. Дрягин, В. М. Монарда – новое овощное пряно-вкусовое растение / В. М. Дрягин. – М.: Всерос. НИИ селекции и семеновод. овощных культур, 1994. – 98 с.
4. Способ выращивания монарды дудчатой в Западной Сибири: пат. 2250596 РФ, МПК А01G1/100 / Г. И. Высочина, Т. А. Волхонская, О. Ю. Васильева. – Оpubл. 27.04.2005.
5. Бейдман, И. Н. Методика изучения фенологии растений и растительных сообществ / И. Н. Бейдман. – Новосибирск: Наука, 1974. – 153 с.
6. Корма, комбикорма, комбикормовое сырье. Методы определения содержания азота и сырого протеина: ГОСТ 13496.4–93. – Взамен ГОСТ 13496.4–84; введ. РФ 01.01.95. – М.: Госстандарт России, 1995. – 8 с.
7. Корма, комбикорма, комбикормовое сырье. Методы определения содержания фосфора: ГОСТ 26657–97. – Взамен ГОСТ 26657–85; введ. РФ 01.01.99. – М.: Госстандарт России, 1999. – 8 с.
8. Корма, комбикорма, комбикормовое сырье. Пламенно-фотометрический метод определения содержания калия: ГОСТ 30504–97; введ. РФ 01.01.99. – М.: Госстандарт России, 1999. – 6 с.
9. Степуро, М. Ф. Сезонная динамика потребления и вынос основных элементов питания белокочанной капусты на дерново-подзолистой легкосуглинистой почве / М. Ф. Степуро // Сб. науч. тр. / НАН Беларуси, Ин-т природопольз. – Минск, 2012. – Вып. 22: Природопользование. – С. 247–251.
10. Смирновский, П. М. Известкование кислых почв / П. М. Смирновский // Агрохимия: учеб. пособие / В. М. Клечковский, А. В. Петербургский. – М., 1964. – С. 128–162.
11. Смирнов, П. М. Агрохимия: учебное пособие / П. М. Смирнов, Э. А. Муравин; под ред. И. П. Дерюгина. – М.: Колос, 1984. – 304 с.
12. Мантрова, Е. З. Оранжерейная гвоздика [Электронный ресурс] / Е. З. Мантрова // Библиотека по цветоводству. – Режим доступа: <http://flowerlib.ru/books/item/f00/s00/z0000064/st011.shtml> – Дата доступа: 14.05.2017.
13. Биозоологические особенности выращивания пряно-ароматических и лекарственных растений / А. А. Аутко [и др.]. – Минск: Тонпик, 2003. – 159 с.
14. Битюцкий, Н. П. Микроэлементы и растения: учеб. пособие / Н. П. Битюцкий. – СПб: Изд-во СПб ун-та, 1999. – 232 с.
15. Битюцкий, Н. П. Микроэлементы в жизни растений / Н. П. Битюцкий; ред. кол. В. Н. Ефимов. – СПб: Изд-во СПб ун-та, 2011. – 367 с.
16. Маланкина, Е. Л. Агробиологическое обоснование повышения продуктивности эфиромасличных растений из семейства Яснотковые (*Lamiaceae* L.) в Нечерноземной зоне России: автореф. дис... д-ра с.-х. наук: 06.01.13 / Е. Л. Маланкина; Бот. сад ВИЛАРа. – М., 2007. – 39 с.

УДК 634.13:632.2/4

## Фитосанитарное состояние интенсивных насаждений груши в Беларуси

В. С. Комардина, Н. Е. Колтун, кандидаты биологических наук,  
С. И. Ярчаковская, кандидат с.-х. наук  
Институт защиты растений

(Дата поступления статьи в редакцию 02.09.2019 г.)

Установлено, что в интенсивных насаждениях груши доминировали сосущие вредители из отрядов Homoptera (обыкновенная грушевая медяница *Psylla pyri* L. – до 33,2 личинок на 2 м ветвей и зеленая яблонная тля *Aphis pomi* L. – до 10 % заселенных побегов) и Acarina (грушевый галловый клещ *Eriophyes pyri* Pgst. – до 30,2 % поврежденных листьев). Из отряда Coleoptera на груше выявлены: грушевый трубковерт *Byctiscus betulae* L. – до 5,1 гнезд на дерево, яблонный цветоед *Anthonomus pomorum* L. – до 4,8 % поврежденных бутонов. Из фитофагов отряда Lepidoptera доминировала яблонная плодожорка *Cydia pomonella* L., поврежденность плодов груши которой достигала 23,2 %.

Повсеместно в садах доминировали следующие болезни: парша груши (*Venturia pirina*) – развитие до 10,2 %, бурая (стемфилиозная) пятнистость листьев (*Stemphylium vesicarium*) – развитие до 17,3 % и плодовая гниль (*Monilia fructigena*) – распространенность до 15 %. На листьях груши белорусской селекции выявлена ржавчина (*Gym-*

*It is determined that in the intensive pear plantations have prevailed sucking pests from the orders Homoptera (pear psylla *Psylla pyri* L. – up to 33,2 larvae on 2 m branches and green apple aphid *Aphis pomi* L. – up to 10 % of colonized shoots) and Acarina (pear leaf blister mite *Eriophyes pyri* Pgst. up to 30,2 of damaged leaves). From Coleoptera order on pear tree *Byctiscus betulae* L. has been revealed – up to 5,1 nests per tree, blossom beetle *Anthonomus pomorum* L. – up to 4,8 % of buds damaged. From phytophages of the order Lepidoptera codling moth *Cydia pomonella* L. has prevailed, pear fruits damage has reached 23,2 %.*

*Everywhere in the orchards the following diseases have dominated: pear scab (*Venturia pirina*) – development up to 10,2 %, brown (stemphylium) leaf spot (*Stemphylium vesicarium*) – severity up to 17,3 % and fruit rot (*Monilia fructigena*) – incidence up to 15 %. On Belarusian selection pear leaves rust (*Gymnosporangium sabinae*) has been determined – the severity on leaves up to 10,5 %, on foreign selection pear*

*nosporangium sabinae*) – развитие на листьях до 10,5 %, на плодах груши иностранной селекции выявлена стемфилиозная гниль (*Stemphylium vesicarium*) – распространенность до 4,5 %.

### Введение

Груша – ценная плодовая культура, которая по значению в производстве плодов находится на втором месте после яблони [2]. Однако до настоящего времени она не получила должного распространения и занимает незначительный удельный вес в структуре плодовых насаждений. Лимитирующими факторами для получения урожая этой культуры являются относительно низкая устойчивость к важнейшим компонентам экологической среды, короткий период потребления плодов и поражение комплексом вредных организмов. Первые из перечисленных проблем в интенсивном садоводстве решаются за счет создания новых сортов груши, имеющих высокую урожайность, соответствующие вкусовые качества и длительный период хранения. Изменения технологий возделывания культуры, такие как использование клоновых подвоев, уплотненная посадка, использование опорных конструкций, капельное орошение также ведут к повышению урожайности культуры, однако это способствует и изменениям в структуре доминирования вредных организмов, а интродукция посадочного материала влечет за собой усиление вредоносности инвазивных видов фитофагов и фитопатогенов [1, 8–11].

Выведение устойчивых к парше сортов груши обусловили в Европе появление новой болезни – бурой пятнистости груши, вызванной патогенным микроорганизмом *Stemphylium vesicarium*, который также вызывает болезнь у чеснока, лука-порея, лука, томата и спаржи. Бурая пятнистость является доминирующей болезнью груши в южной части Европы, где гриб поражает листья, плоды и в меньшей степени побеги. Однако в последние годы заболевание обнаружено в Нидерландах и в Бельгии, где степень поражения плодов достигает 70 %. Также появились сообщения о распространении стемфилиоза в Польше. Установлено, что основные сорта груши, возделываемые в промышленных садах, очень чувствительны к заболеванию.

Среди фитофагов на груше изменяется структура доминирования аборигенных видов – возрастает численность сосущих вредителей, таких как медяницы, клещи и тли. А в 2011 г. впервые в Беларуси на груше отмечена инвазия западного непарного короеда.

В республике проводились исследования по изучению видового состава и вредоносности только грушевых медяниц [3, 4]. Однако изучение видового состава комплекса вредных организмов, структуры их доминирования и вредоносности в промышленных насаждениях груши интенсивного типа не проводилось.

Таким образом, до настоящего времени не проведено целенаправленных исследований по поврежденности фитофагами и пораженности фитопатогенами груши в промышленных интенсивных насаждениях, не изучен видовой состав вредных организмов, их структурное разнообразие, и не оценена вредоносность.

### Место и методика проведения исследований

Стационарные наблюдения и учеты численности вредителей и болезней проводились систематически в течение всей вегетации в промышленных грушевых садах республики.

*fruits stemphylium rot (Stemphylium vesicarium) – incidence – up to 4,5 %.*

Оценка поврежденности фитофагами и пораженности болезнями различных сортов проводилась в грушевых садах во время маршрутных обследований.

Численность вредителей, развитие и распространенность болезней с целью определения сроков появления, изучения динамики развития фитофагов и фитопатогенов учитывали на фоне их естественного развития по общепринятым методикам в следующие фенофазы развития груши [5–7].

**Ранневесенний период** (до распускания почек у груши). Путем просмотра при помощи бинокля 2 м ветвей с дерева (по 0,5 м с четырех сторон) устанавливали численность зимующих стадий вредителей. Учет имаго грушевой медяницы проводили путем визуального осмотра ветвей или стряхивания их на пленку.

Для оценки инфекционного запаса возбудителя парши груши *V. pirina* после таяния снега был проведен учет на перезимовавших листьях. С 1 га сада отбиралось 10 проб по 25 листьев каждая. От общего количества анализируемых листьев рассчитывали процент пораженных паршой.

**Зеленый конус – начало выдвигания бутонов.** При помощи лупы и бинокля просматривали в среднем по 50–100 учетных органов и учитывали: гнезда *грушевого галлового клеща* (в почках под первой и второй кроющими чешуйками); яйца *грушевой медяницы* (на цветоножках, с нижней и верхней стороны листьев вдоль центральной жилки); личинки и куколки *грушевого цветоеда* – в почках (перезимовавшие личинки белые с коричневой головой), имаго *яблонного цветоеда*.

Листовертки учитывали на 2 м ветвей (по 0,5 м с 4-х сторон дерева) по видам.

**Обособление и разрыхление бутонов.** На 5 учетных деревьях разных сортов груши просматривали 2 м ветвей (по 0,5 м с 4-х сторон дерева) и учитывали: колонии *грушевой медяницы* внутри соцветий и на молодых листьях; листья, поврежденные *галловым четырехногим клещом*; имаго *грушевого трубкаверта*; колонии *тли* на 10 побегах по 10 листьев с каждого.

**Окончание цветения – опадение избыточной завязи.** В результате визуального осмотра учитывали: на побегах и листьях – *тли* (по видам), *листогрызущие гусеницы* (по видам), *грушевая медяница* и *грушевый трубкаверт* (гнезда в скрученных в трубку в форме сигары 6–8 листьях), на плодах – *грушевый пилильщик* (в кольцеобразной мине под кожицей у основания чашечки).

Для учета развития болезней на 10 деревьях (выбраны по диагонали обследуемого участка сада) просматривали по 100 вегетативных и генеративных органов (по 25 с каждой стороны дерева).

**Рост и созревание плодов.** На 10 учетных деревьях с каждого просматривали по 50 плодов и учитывали поврежденные *грушевой* и *яблонной плодожорками* и *грушевым пилильщиком*; на 100 листьях (по 25 с каждой стороны дерева) учитывали *листогрызущие гусеницы*. Учеты развития наиболее распространенных болезней продолжались в течение вегетационного сезона. На 10 деревьях одного сорта, расположенных по диагонали сада, просматривали 100 листьев и плодов (по 25 с каждой стороны) и оценивали их пораженность болезнью.

**Результаты исследований и их обсуждение**

В результате проведения маршрутных обследований в 9 промышленных садах Гродненской, Минской, Брестской, Гомельской и Витебской областей был определен видовой состав и вредоносность фитофагов и фитопатогенов в насаждениях груши в условиях 2019 г.

При оценке зимующего запаса вредителей выявлена высокая заселенность почек груши грушевым галловым клещом (*Eriophyes pyri* Pgst.), которая колебалась от 9,4 % (СХФ «Клецкий» Минской области, сорт Лагодная) до 63,5 % (РУП «Толочинский консервный завод» Витебской области, сорт Патен). В незначительном количестве повсеместно встречались плодовые клещи (0,02–0,4 яиц на 2 м ветвей), тли (до 0,6 яиц на 2 м ветвей) и запятовидная щитовка (до 2,3 щитков на 2 м ветвей).

В промышленных насаждениях груши инфекционный запас возбудителя парши составил 26,0–58,0 %, а пораженность побегов болезнями коры (обыкновен-

ный европейский рак и бактериальный рак) колебалась от 1,8 % до 9,6 %. Наименьшая распространенность болезней коры и древесины была в Витебской области и не превысила 0,9 %.

Видовой состав фитофагов в условиях 2019 г. был представлен 19 видами растительноядных насекомых из 4 отрядов и 3 видами клещей (таблица 1). При этом наиболее вредоносными являлись 2 вида монофагов, распространенных повсеместно, – грушевый галловый клещ (*Eriophyes pyri*) и обыкновенная грушевая медяница (*Psylla pyri*), поврежденность листьев и побегов которыми достигала 30,2 % и 42,2 % соответственно, и 1 олигофаг – яблонная плодоярка (*Cydia pomonella*), поврежденность плодов которой зависела от возраста сада и количества инсектицидных обработок, проведенных в саду, и достигала 23,2 %.

В первой половине вегетационного периода в промышленных насаждениях груши доминировали фитофаги

**Таблица 1 – Видовое разнообразие и вредоносность растительноядных насекомых и клещей в насаждениях груши в Беларуси (маршрутные обследования, 2019 г.)**

Вид вредителя	Численность, поврежденность на ед. учета	Вредоносность, балл
<b>Отряд Клещи (Acarina)</b>		
<i>Panonychus ulmi</i> L. – красный плодовой клещ, ос. / лист	0,2–2,5	2
<i>Tetranychus urticae</i> Koch. – обыкновенный паутинный клещ, ос. / лист	0,01–0,9	1
<i>Eriophyes pyri</i> Pgst. – грушевый галловый клещ, повреждено листьев, %	0,3–30,2	3
<b>Отряд Равнокрылые хоботные (Homoptera)</b>		
<b>Подотряд Тли (Aphidodea)</b>		
<i>Aphis pomi</i> Deg. – зеленая яблонная тля, повреждено побегов, %	0,1–9,6	2
<b>Подотряд Листоблошки (Psyllodea)</b>		
<i>Psylla pyri</i> L. – обыкновенная грушевая медяница, повреждено побегов, %	5,2–42,2	4
<b>Подотряд Кокциды или червецы (Coccoidea)</b>		
<i>Lepidosaphes ulmi</i> L. – запятовидная щитовка, щитков / 2 м ветвей	0–2,3	2
<i>Parthenolecanium corni</i> Bouche. – акациевая ложнощитовка, щитков / 2 м ветвей	0–0,3	1
<b>Отряд Жесткокрылые или жуки (Coleoptera)</b>		
<i>Anthonomus pomorum</i> L. – яблонный цветоед, повреждено бутонов, %	2,0–4,8	2
<i>Anthonomus pyri</i> Koll. – грушевый цветоед, повреждено почек, %	0,5–1,1	2
<i>Chlorophanus viridis</i> L. – желтобокий долгоносик, ос. / 2 м ветвей	2,9–4,1	1
<i>Phyllobius argentatus</i> L. – сереброчешуйчатый листовой долгоносик, ос. / 2 м ветвей	1,9–4,7	1
<i>Byctiscus betulae</i> L. – грушевый трубкаверт, гнезд / дерево	2,3–5,1	2
<b>Отряд Чешуекрылые или бабочки (Lepidoptera)</b>		
<i>Ancutis achatana</i> F. – пугливая листовертка, гусениц / 2 м ветвей	0,1–1,3	1
<i>Coleophora hemerobiella</i> Scop. – плодовая чехлоноска, гусениц / 2 м ветвей	0,1–0,9	1
<i>Cacoecia rosana</i> L. – розанная листовертка, гусениц / 2 м ветвей	0,5–4,5	2
<i>Orgyia antiqua</i> L. – кистехвост обыкновенный, гусениц / 2 м ветвей	0,5–1,7	1
<i>Operophtera brumata</i> L. – зимняя пяденица, гусениц / 2 м ветвей,	0,1–1,2	1
<i>Spilonota ocellana</i> F. – почковая вертунья, гусениц / 2 м ветвей	0,2–2,1	1
<i>Cydia pomonella</i> L. – яблонная плодоярка, повреждено плодов, %	4,5–23,2	3
<i>Cydia pyrivora</i> Danil. – грушевая плодоярка, повреждено плодов, %	0,1–2,6	2
<b>Отряд Перепончатокрылые (Hymenoptera)</b>		
<i>Hoplocampa brevis</i> Klug. – грушевый плодовой пилильщик, повреждено плодов, %	0,01–0,2	1

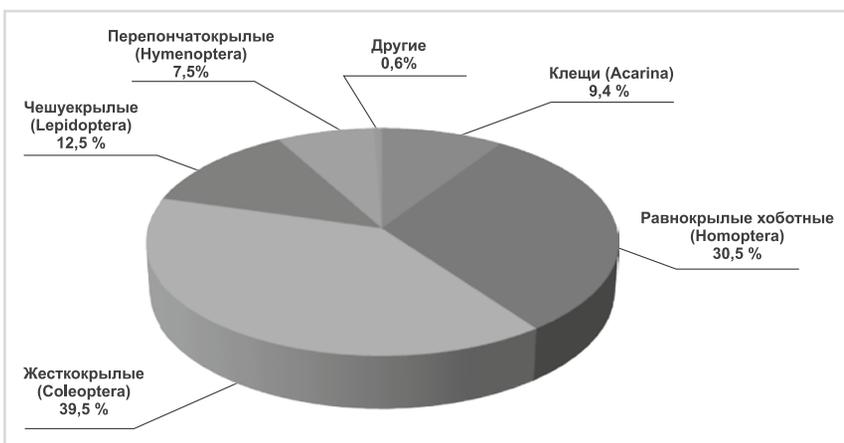
Примечание – Вредоносность, балл: 0 – не вредит; 1 – вредит слабо, защитные мероприятия не проводятся; 2 – вредит периодически средне, защитные мероприятия иногда проводятся при превышении порога вредоносности; 3 – вредит постоянно средне, защитные мероприятия проводятся при превышении порога вредоносности; 4 – вредит постоянно средне и периодически сильно, защитные мероприятия необходимы при превышении порога вредоносности; 5 – вредит в разных зонах Беларуси постоянно сильно, защитные мероприятия обязательны.

из отрядов Жесткокрылых (Coleoptera) 39,5 % и Равнокрылых хоботных (Homoptera) – 30,5 % (рисунок 1).

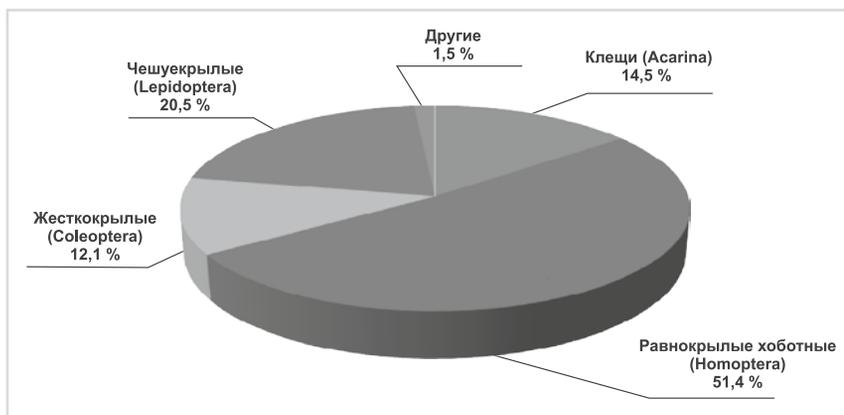
Из жесткокрылых или жуков в этот период доминировали яблонный цветоед *Anthonomus pomorum* (поврежденность бутонов составила 2,0–4,8 %) и жуки-листоеды из рода *Phyllobius* (до 4,7 особей на 2 м ветвей). Количество почек, поврежденных грушевым цветоедом, в обследуемых садах не превысило 1,1 %, что свидетельствует о его невысокой численности. Из сосущих вредителей в энтомоценозе промышленных насаждений груши в первой половине вегетации доминировали обыкновенная грушевая медяница *Psylla pyri* (до 25,4 личинок на 2 м ветвей при 18 % заселенных побегов) и зеленая яблонная тля *Aphis pomi* L. (до 10 % заселенных побегов).

Во второй половине вегетационного периода в общей структуре видов доминировали вредители из отрядов Homoptera – 51,4 % и Lepidoptera – 20,5 % (рисунок 2).

Численность обыкновенной грушевой медяницы *Psylla pyri* возросла до 33,2 личинок на 2 м ветвей при заселенности побегов до 42,2 %, при этом наибольшая численность наблюдалась там, где количество инсектицидных обработок не превысило 1–2 в сезон. Во второй половине вегетации возросла поврежденность плодов вредителями генеративных органов – до 2,6 % грушевой плодовойжоркой (монофаг) и до 23,2 % яблонной плодовойжоркой (олигофаг). Среди представителей отряда Acarina доминировал грушевый галловый клещ *Eriophyes pyri*, поврежденность листьев которым достигала 30,2 %.



**Рисунок 1 – Структура доминирования фитофагов в промышленных насаждениях груши в первой половине вегетационного периода (маршрутные обследования, 2019 г.)**



**Рисунок 2 – Структура доминирования фитофагов в промышленных насаждениях груши во второй половине вегетационного периода (маршрутные обследования, 2019 г.)**

Таким образом, установлено, что на протяжении всего периода вегетации груши в промышленных насаждениях доминируют вредители из отряда Равнокрылые хоботные, к которым принадлежит монофаг грушевая медяница. Усиливается вредоносность насекомых и клещей олиго- и полифагов из отрядов Acarina, Coleoptera и Lepidoptera.

Оценка фитопатологической ситуации в промышленных насаждениях груши, проводимая в течение вегетации, показала, что повсеместно в обследуемых садах встречалась парша груши (*Venturia pirina*), бурая пятнистость листьев (*Stemphylium vesicarium*) и плодовая гниль (*Monilia fructigena*). В условиях Минского района выявлена высокая степень инфицирования груши ржавчиной (*Gymnosporangium sabinae*).

Погодные условия апреля были благоприятными для ранней вегетации груши. Однако в период начала цветения культуры отмечено снижение температуры на фоне высокой влажности воздуха, что способствовало инфицированию ее грибными болезнями.

Первые признаки ржавчины на листьях отмечены на сортах белорусской селекции в начале цветения груши, при этом развитие болезни колебалось от 4,1 % (сорт Просто Мария) до 5,6 % (сорт Лагодная) при распространенности 24,4 и 28,3 % соответственно.

В конце цветения груши развитие парши на листьях составило от 2,8 % (сорта Конференция, Кудесница) до 4,4 % (сорта Лагодная, Просто Мария) и распространенности – 14,0–22,0 %. Пораженность паршой завязи в этот период достигала 6,4 %. В период образования завязи выявлены первые признаки поражения листьев груши бурой пятнистостью (*Stemphylium vesicarium*).

В июне погодные условия не способствовали интенсивному развитию болезней, а в июле частое выпадение осадков спровоцировало дальнейшее развитие грибных болезней в промышленных насаждениях груши интенсивного типа. Развитие парши на листьях груши во второй половине вегетации колебалось от 0,4 % (сорт Десертная, РУП «ГОСХОС», Гомельская область) до 10,2 % (сорт Кудесница, РУЭОСХП «Восход», Минская область), на плодах – от 1,2 % (сорта Просто Мария, РУЭОСХП «Восход» и Конференция, ЛРСУП «Можейково», Гродненская область) до 8,1 % (сорт Десертная, РУП «ГОСХОС»).

Стемфилиоз груши отмечался как в виде бурой пятнистости на листьях всех обследуемых сортов при развитии болезни 2,6–17,3 %, так и в виде гнили на сорте зарубежной селекции Конференция – от 3 % пораженных плодов в садах Гродненской области до 4,5 % в РУП «Толочинский консервный завод» Витебской области.

Пораженность плодов монилиозом или плодовой гнилью колебалась в зависимости от проведенных защитных мероприятий в саду от 0,5 % до 15 % (на летних сортах).

В садах Минского района во второй половине вегетации в РУЭОСХП «Вос-

ход» и РУП «Институт плодородства» степень поражения листьев ржавчиной увеличилась незначительно и составила от 6,2 % (сорт Просто Мария) до 10,5 % (сорт Лагодная) при распространенности 25,8 и 34,4 %.

При сравнительной оценке пораженности сортов белорусской и зарубежной селекции нами были проанализированы сорта груши, которые повсеместно встречаются в промышленных садах интенсивного типа – Лагодная и Конференция.

В результате установлено, что развитие парши в условиях 2019 г. на сорте Лагодная в 1,6–7,8 раз выше, чем на сорте Конференция (рисунок 3).

Пораженность паршой плодов груши сорта Лагодная была в 4 раза выше, чем плодов сорта Конференция – 7,7 % и 1,9 % соответственно (рисунок 4).

Ржавчина отмечена только на листьях груши сорта Лагодная (развитие до 10,5 %), в то время как на сорте Конференция данной болезни в условиях 2019 г. не выявлено.

Бурая (стемфилиозная) пятнистость на листьях отмечена на обоих сортах, однако на сорте Конференция развитие болезни достигало 17,3 %, в то время как на сорте Лагодная оно не превысило 2,6 %. При этом отмечено проявление стемфилиоза в виде гнилей на плодах груши сорта Конференция (до 4,5 %), в то время как распространенность монилиозной гнили была в 2 раза ниже и составила 2 %. На сорте Лагодная стемфилиозной гнили не обнаружено, но поражение плодов монилиозом достигало 6 %.

Таким образом, выявлены различия в видовом составе фитопатогенов, поражавших грушу в условиях 2019 г. Повсеместно были распространены парша груши *Venturia pirina* (развитие на листьях до 10,2 %), бурая пятнистость листьев *Stemphylium vesicarium* (развитие до 17,3 %) и плодовая гниль *Monilia fructigena* (до 15 %). Выявлены различия в поражении этими патогенами сортов груши белорусской и зарубежной селекции.

Определено предпочтительное поражение стемфилиозной гнилью плодов груши сорта Конференция зарубежной селекции, а ржавчиной – сортов груши белорусской селекции (Лагодная, Просто Мария).

### Выводы

Установлено, что на протяжении всего периода вегетации груши в промышленных насаждениях доминируют вредители из отряда Равнокрылые хоботные, к которым принадлежит монофаг обыкновенная грушевая медяница *Psylla pyri* L. – до 33,2 личинок на 2 м ветвей и олигофаг зеленая яблонная тля *Aphis pomi* L. – до 10 % заселенных побегов. Усиливается вредоносность насекомых и клещей олиго- и полифагов из отрядов Acarina (грушевый галло-

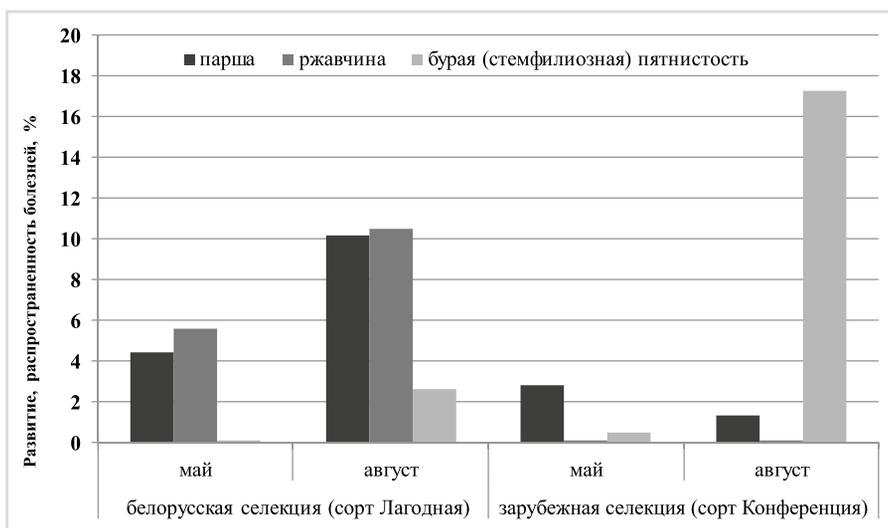


Рисунок 3 – Пораженность болезнями листьев груши (маршрутные обследования, 2019 г.)

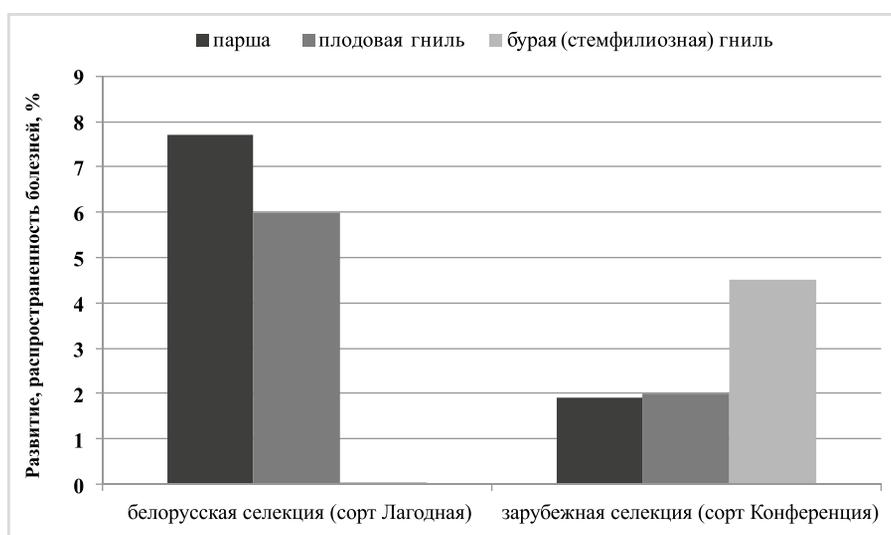


Рисунок 4 – Пораженность болезнями плодов груши (маршрутные обследования, 2019 г.)

вый клещ *Eriophyes pyri* Pgst. – до 30,2 % поврежденных листьев), Coleoptera (грушевый трубокверт *Byctiscus betulae* L. – до 5,1 гнезд на дерево, яблонный цветоед *Anthonomus pomorum* L. – до 4,8 % поврежденных бутонов) и Lepidoptera (яблонная плодожорка *Cydia pomonella* L. – поврежденность плодов груши достигала 23,2 %).

Из болезней повсеместно в садах доминировали: парша груши (*Venturia pirina*) – развитие до 10,2 %, бурая (стемфилиозная) пятнистость листьев (*Stemphylium vesicarium*) – развитие до 17,3 % и плодовая гниль (*Monilia fructigena*) – распространенность до 15 %. На листьях груши белорусской селекции выявлена ржавчина (*Gymnosporangium sabinae*) – развитие до 10,5 %. На плодах груши иностранной селекции выявлена стемфилиозная гниль (*Stemphylium vesicarium*) – распространенность до 4,5 %.

### Литература

1. Андреев, Р. Биоразнообразие на хищни видове насекомии и акари в ябълкова агроценоза при биологично земеделие / Р. Андреев, И. Лечева, Р. Ангелова // Животн. Науки. – 2001. – Г. 38, бр. 2. – С. 161–163.
2. Колесова, Д. А. Защита груши от вредителей и болезней / Д. А. Колесова, П. Г. Чмырь // Садоводство и виноградарство. – 1996. – № 2. – С. 7–10.

- 3 Колтун, Н. Е. Фенология развития обыкновенной грушевой (*Psylla pyri* L.) и большой грушевой (*Psylla pyricola* Forst.) медяниц в условиях Беларуси / Н. Е. Колтун, Ю. Н. Гребнева // Вес. Нац. акад. наук Беларусі. Сер. аграр. навук. – 2012. – № 4. – С. 53–59.
4. Колтун, Н. Е. Контроль численности и вредоносности грушевых медяниц в садах Беларуси / Н. Е. Колтун, Ю. Н. Гребнева // Весці НАН Беларусі. Сер. аграр. навук. – 2014. – № 4. – С. 66–74.
5. Методы определения болезней и вредителей сельскохозяйственных растений / Пер. с нем. К. В. Попковой, В. А. Шмыгли. – М.: Агропромиздат, 1987. – 24 с.
6. Методика выявления и учета болезней плодовых и ягодных культур. – М.: Колос, 1971. – 23 с.
7. Рекомендации по учету численности вредителей яблони и прогнозу необходимости борьбы с ними. – М.: Колос, 1979. – 63 с.
8. Соколов, М. С. Биологизация и биобезопасность защиты растений в XXI веке в России / М. С. Соколов // Актуальные вопросы биологизации защиты растений: сб. тр., посвящ. 40-летию ин-та (1960–2000) / РАСХН ВНИИ защиты растений. – Пушкино, 2000. – С. 26–32.
9. Строчевая, Е. М. Обоснование биологизации защиты от вредителей в адаптивно-ландшафтном садоводстве юга России: автореф. дис... д-ра биол. наук / Е. М. Строчевская. – Краснодар, 2002. – 47 с.
10. Jonaitis, V. Some aspects of long-term dynamics of phenological situation of the various biological systems functioning in different ecosystems / V. Jonaitis // Acta entomologica Lituanica. – 1994. – Vol. 12. – P. 64–72.
9. Towards understanding the role of temperature in apple fruit growth responses in three geographical regions within New Zealand / C. J. Stanley [et. all.] // J. hortic. Sc. Biotechnol. – 2000. – Vol. 75. – № 4. – P. 413–422.

УДК 633.11:632.484:632.11

## **Влияние изменения климата на видовой состав грибов рода *Fusarium* и сопряженность развития фузариозных болезней пшеницы с погодными факторами**

Ю. К. Шашко, кандидат с.-х. наук

Научно-практический центр НАН Беларуси по земледелию

(Дата поступления статьи в редакцию 27.11.2019 г.)

*В статье проанализирована динамика видового состава грибов р. Fusarium в посевах зерновых культур за последние два десятилетия. Выявлены новые для Беларуси виды фузариев F. graminearum Schwabe и F. cerealis (Cooke) Sacc. Проведен ретроспективный анализ уровня сопряженной изменчивости отдельных показателей среды (декадное количество осадков, средняя температура воздуха, гидротермический коэффициент за период вегетации) и степени развития фузариозных корневых гнилей, фузариоза колоса, фузариоза и альтернариоза зерна озимой и яровой пшеницы.*

### **Введение**

С 1989 г. начался самый продолжительный период потепления климата на планете за все время инструментальных наблюдений за температурой воздуха на протяжении последних почти 130 лет. Оно вызвано в этом периоде резким увеличением выброса в атмосферу парниковых газов [19–21]. Среднегодовая температура воздуха в результате потепления превысила климатическую норму на 1,3 °С и равняется 7,1 °С. Потепление произошло главным образом за счет зимнего периода и отдельных месяцев в другие поры года. Агроклиматические области сдвинулись с юга на север республики примерно на сто километров [20, 21]. Помимо северной, центральной и южной областей выделилась новая, в которой сумма температур за вегетационный период выше 10 °С превысила 2600 °С.

В перечень причин, способствующих развитию болезней, вызываемых грибами рода *Fusarium*, исследователи включают и погодные (гидротермические) условия периода вегетации [6, 14, 28]. При этом, как правило, описание связи проводится по принципу «больше фактора среды – больше или меньше развитие болезни».

Изменение климата повысило актуальность и необходимость изучения видового состава грибов рода *Fusarium* в агрофитоценозах зерновых культур республики.

*The dynamics of Fusarium genus fungi in grain crops for the last two decades is analyzed in the article. New for Belarus fusaria species F. graminearum Schwabe and F. cerealis (Cooke) Sacc. are determined. The retrospective analysis of conjugate variability of separate environmental parameters (decade rainfall amount, average air temperature, hydrothermal coefficient for the period of vegetation) and a degree of fusarium root rots development, head blight of barley, Fusarium and Alternaria blight of winter and spring wheat grain has been done.*

### **Основная часть**

**Динамика видового состава грибов рода *Fusarium* на территории Республики Беларусь.** В Республике Беларусь микологические исследования по установлению видового состава грибов рода *Fusarium*, вызывающих фузариоз колоса в агрофитоценозах озимых [9, 10, 23] и яровых [24] культур центральной агроклиматической зоны, проведены в начале периода потепления климата (1998, 1999 гг.) сотрудниками Института защиты растений во главе с С. Ф. Буга [5, 9, 11] и сотрудницей Белорусского НИИ земледелия Г. В. Будевич [7]. Ими установлено, что видовое разнообразие возбудителей фузариозов зерновых культур представлено 17 видами и 10 разновидностями. Основу фузариозных комплексов составляют грибы *F. culmorum*, *F. sporotrichiella* и *F. oxysporum* [9, 10].

Установлено, что в первые годы периода потепления климата в комплексе патогенов, встречающихся на вегетативных органах зерновых культур в Беларуси, доминировали *F. culmorum* (W. G. Smith) Sacc., *F. avenaceum* (Fr.) Sacc и *F. sporotrichiella* [9, 10, 22], иногда *F. oxysporum* Sehelehtemend Snyd. et Hans, а в отдельные годы и *F. roae* (Peck) Wollenw. [17]. При этом видовое разнообразие качественно и количественно изменяется в зависимости от стадии развития культуры-хозяина,