УДК 582.71:57.047
EDN KXSBZW

Куклина А. Г., Каштанова О. А., Ткаченко О. Б.

ВЛИЯНИЕ БИОТИЧЕСКИХ ФАКТОРОВ НА ИРГУ (*AMELANCHIER* MEDIK.) И НЕКОТОРЫЕ АГРОКУЛЬТУРЫ СЕМЕЙСТВА ROSACEAE

ФГБУН «Главный ботанический сад имени Н.В. Цицина Российской академии наук»

Реферат. *Выявление малоизученных патокомплексов в биоценозах ирги ольхолистной (Amelanchier alnifolia (Nutt.) Nutt. ex M. Roem) и ирги колосистой (A. spicata (Lam.) K. Koch.) является необходимым условием для расширения и сохранения ассортимента этих плодовых культур. Цель исследований– изучение вредящей энтомофауны и фитопатогенов ирги. В задачи работы входило определение фитофагов и возбудителей болезней в посадках ирги, анализ особенностей повреждений, выявление биоценотических связей фитофагов, повреждающих иргу и некоторые агрокультуры (яблоню, грушу, черноплодную рябину, хеномелес японский) из группы семечковых растений семейства Rosaceae.Исследования проводили в 2017–2021 гг. в Главном ботаническом саду имени Н.В. Цицина РАН (г. Москва). В процессе ежегодного мониторинга проводили идентификацию видов повреждающей энтомофауны и фитопатогенных микроорганизмов на исследуемых растениях. В результате на Amelanchier обнаружено 34 вида фитофагов, среди которых 65 % насекомых грызущей группы, включая 6 карпофагов. Выявлено, что активную роль в межвидовых биоценотических отношениях играют 15 полифагов и 14 фитопатогенов, повреждающих иргу и родственные плодовые культуры семейства Rosaceae, среди которых, наиболее опасны запятовидная щитовка (Lepidosaphes ulmi L.), бобовая тля (Aphis fabae Scop.), зеленая яблоневая тля (A. pomi Deg.) и земляничная белокрылка (Aleuroides fragariae Walk.), повреждающие многие агрокультуры из Rosaceae, способные стать векторами вирусной инфекции. Также опасны возбудители болезней – нектриевый рак (Neonectria galligena (Bres.) Rossman & Samuels)), щелелистник (Schizophyllum commune Fr.), туберкулярия (Tubercularia vulgaris Tode (syn. Nectria cinnabarina Fr.) и бьеркандера опаленная (Bjerkandera adusta (Willd.) P. Karst.), приводящие к гибели целых растений. Рекомендуется следить за фитосанитарным состоянием агросистем и организовывать плантации с Amelanchier на значительно удаленных территориях от плодовых садов с яблоней и грушей.*

Ключевые слова: *Amelanchier alnifolia, Amelanchier spicata, Malus domestica, Pyrus communis, Aronia mitschurinii, Chaenomeles japonica, фитопатогены, фитофаги.*

Для цитирования: *Куклина А. Г., Каштанова О. А., Ткаченко О. Б. Влияние биотических факторов на иргу (Amelanchier Medik.) и некоторые агрокультуры семейства Rosaceae // Таврический вестник аграрной науки. 2022. № 2(30). С. 54–65. EDN: KXSBZW.*

For citation: *Kuklina A. G., Kashtanova O. A., Tkachenko O. B. Influence of biotic factors on Amelanchier Medik. and some plants from the Rosaceae family // Taurida Herald of the Agrarian Sciences. 2022. No. 2(30). P. 54–65. EDN: KXSBZW.*

Введение

Современное садоводство делает ставку на расширение ассортимента плодовых культур, чтобы иметь витаминный урожай в течение длительного периода. Для этой цели также возможно использование нетрадиционных культур, таких как

ирга (*Amelanchier* Medik., Rosaceae, Maloideae), родиной которой является Северная Америка. Ирга ольхолистная – *Amelanchier alnifolia* (Nutt.) Nutt. ценится во многих странах за неприхотливость и простые приемы культивации. Особенно интересны канадские урожайные сорта ‘Tissen’, ‘Altaglow’, ‘Forestburg’, ‘Northline’, ‘Smoky’, ‘Regent’,‘Pembina’, ‘Parkhill’, ‘Martin’, ‘Honneywood’ и другие [1–5].

В России часто встречается ирга колосистая – *A. Spicata* (Lam.) K. Koch., которую с середины XX века высаживали в качестве декоративной живой изгороди и в полезащитные полосы, позже она натурализовалась в лесных фитоценозах [6]. Плоды ирги (рисунок 1 А, В) насыщены витаминами, макро- и микроэлементами. В них есть пектин, сахара, органические кислоты и антоцианы, поэтому они перспективны для производства продуктов питания: соков, напитков, желе, фруктовых пюре, пастилы и мармелада; могут быть использованы в функциональном питании спортсменов и в фитофармакологии [7–11].

А

В

Рисунок 1 – Плоды ирги ольхолистной – *A. alnifolia* (А) и ирги колосистой – *A. spicata* (В)

Для успешного получения агропродукции необходимо хорошо понимать риски, возникающие при воздействии биотических факторов [12]. Ежегодно причиной развития болезней становятся представители микофлоры, а повреждения на растениях возникают от различных фитофагов [13]. В Белоруссии на ирге обнаружено 14 видов насекомых, относящихся к четыремотрядам [14]. В Канаде, на родине ирги ольхолистной, основной причиной неурожаев является развитие яблочного долгоносика (*Tachypterellus quadrigibbus* Say, Coleoptera: Curculionidae) [15], который питается ее плодами. В США (штат Юта) наиболее распространенным заболеванием ирги является энтомоспориоз (*Entomosporium sp*.), а также ржавчина и мучнистая роса, особенно проблемные в дождливые годы. Чтобы уменьшить развитие этих болезней рекомендуется внимательнее относиться к посаженным рядом растениям [5].

Наши наблюдения в Москве показали, что появление полифагов в посадках ирги может быть связано с ухудшением фитосанитарного состояния родственных агрокультур из семейства розоцветных (Rosaceae) [16]. Известно, что массовое размножение фитофагов, особенно листоверток и плодожорок, повреждающих различные органы плодовых растений, способно довести потери урожая яблок до 70–90 %, снижая лежкость и товарные качества плодов [17].

В условиях развития фермерских хозяйств возрастает интерес к разнообразным культурам. Многие питомники и фирмы занимаются разведением

древесно-кустарниковых пород, а также получением продукции с биологически активными веществами[18]. Поскольку ирга представляет интерес как декоративная и плодовая культура, необходимо лучше изучить биотические факторы, тормозящие закладку промышленных плантаций. Среди семечковых пород интерес представляют не только традиционные (яблони и груши), но и зимостойкие плодовые культуры– черноплодная рябина [19] и японская айва [20], выращиваемые совместно в отдельных фермерских хозяйствах. Так как ботанический сад является искусственно созданным фитоценозом, где исследуемые нами виды растений произрастают на ограниченной площади, то его можно считать удобной моделью для изучения биоценотических взаимоотношений.

Подобные исследования ранее не проводили, поэтому в отечественной и зарубежной литературе отсутствуют сведения по анализу взаимного влияния патокомплексов, между нетрадиционными (ирга, арония, хеномелес) и традиционными культурами, такими как яблоня и груша.

Цель исследований – изучение вредящей энтомофауны и фитопатогенов ирги.

В задачи работы входило:

- определение фитофагов и возбудителей болезней в посадках ирги;
- анализ особенностей их повреждений;
- выявление биоценотических связей фитофагов, повреждающих иргу и некоторые агрокультуры (яблоню, грушу, черноплодную рябину, хеномелес японский) из группы семечковых растений семейства Rosaceae.

Практический аспект исследования может быть реализован в процессе создания фермерских хозяйств, где важна оценка дальнейших рисков от совместного выращивания близкородственных видов, вызывающих усиление инфекционного фона в посадках и накопление численности доминантных видов членистоногих.

Использование полученных результатов и данных о взаимопроникновении фитофагов и фитопатогенов от одной культуры к другой важно для принятия необходимых мер, уменьшающих неблагоприятные последствия в садоводстве, для разработки системы защитных мероприятий, правильного планированияи размещения посадок при закладке плантаций.

Материалы и методы исследований

Исследования проводили в 2017–2021 гг. в Главном ботаническом саду имени Н.В. Цицина РАН (г. Москва). Основным материалом изученияобыли растения ирги (*Amelanchier alnifolia, A. spicata*). Для анализа взаимных биоценотических связей выбраны две традиционные плодовые культуры: яблоня (*Malus domestica* Borkh.) и груша (*Pyrus communis* L.), а также две нетрадиционные агрокультуры, интерес к которым возрос в последние десятилетия – черноплодную рябину или аронию (*Aronia mitschurinii* A.K. Skvortsov & Maitul.) и хеномелес или японскую айву (*Chaenomeles japonica* (Thunb.) LindlexSpach.). Эти родственные плодовые культуры относятся к семечковым растениям подсемейства яблоневые (Maloideae), подтриба Pyrinae, семейства розоцветные (Rosaceae).

Участок с перечисленными опытными растениями расположен в северо-восточной части ботанического сада, на пологом южном склоне у левого берега реки Лихоборки. Почвообразующие породы на участке – аллювиальные разнозернистые пески и супеси, подстилаемые суглинками, и пестрые пойменные отложения. В результате многолетнего агротехнического ухода почвы приствольных кругов имеют мощный гумусово-аккумулятивный горизонт до 40–50 см.

Схемы произрастания культур – квадратичная и шахматная: 4 × 5 м для яблони и груши; 2,0 × 2,5 – для ирги и аронии; 1,0 × 1,5 м – для хеномелеса. Отбор

образцов для полевого опыта осуществляли рендомизированным способом, по диагонали посадок культур. Установление видового состава фитофагов проведено по методике полевого опыта [21], частота встречаемости вредоносных видов оценена по четырехбалльной системе [22]: 0 баллов – повреждений нет, 1 балл – повреждено менее 50 % листьев (или цветков, побегов), слабое повреждение; 2 балла – повреждение от 50 % до 70 % листьев, среднее повреждение; 3 балла –свыше 70 %, сильное повреждение.

Работу по исследованию фауны членистоногих выполняли методом сбора биопроб на культивируемых растениях в ходе маршрутных обследований посадок. Ежегодно в вегетационный период осуществляли мониторинг, включающий выявление у растений симптомов повреждения фитофагами и присутствия фитопатогенов. На 20 растениях каждого вида отбирали не менее 10 листьев (при наличии симптомов столько же цветков и плодов).

Анализ образцов проводили в лабораторных условиях. Для микроизмерений и идентификации членистоногих (Acariformes, Coccoidea, Aphididae) использовали цифровой микроскоп Keyence–VHX1000 E (Япония). Видовой состав Arthropoda определяли по повреждениям, личинкам и имаго, в соответствии с FaunaEuropaea [23]. Идентификация грибов выполнена по морфологическим признакам стандартными методами, были использованы «влажные камеры» или «чистые культуры» на агаровых средах на PDA, WortAgar–Himedia (Индия); CZAPEK-DOX-Agar–Merck (Германия). Латинские названия фитопатогенов даны по Index Fungorum [24].

Метеорологические условия в период исследования отражены в таблице 1. Наиболее дождливые погодные условия отмечены в июне 2017 г. (139 мм), июне 2020 г. (159 мм) и августе 2021 г. (110 мм осадков).

Таблица 1 – Погодные условия в Москве в период исследований

Показатель	2017 г.	2018 г.	2019 г.	2020 г.	2021 г.	Среднее
Средняя годовая температура воздуха, °С	6,3	6,6	7,8	8,0	6,5	7,0
Сумма годовых осадков, мм	870	652	556	901	817	759,2
Среднемесячная температура воздуха в летний период, °С	17,0	19,2	17,6	18,4	20,7	18,6
Сумма осадков в летний период, мм	310	177	196	368	216	253,4

Результаты и их обсуждение

В результате многолетнего мониторинга на агрокультуре ирга в исследуемых насаждениях выявлено 34 вида членистоногих из различных систематических семейств, среди которых 22 вида относятся к грызущей группе, питающихся листьями – филлофаги, плодами – карпофаги, либо древесиной – ксилофаги (таблица 2). Эта группа вредящих насекомых в годы наблюдений поражала растения в среднем на 1–2 балла.

Как показано на рисунке 2, грызущие насекомые – это самая многочисленная группа (65%), в которой 16 видов вызывают повреждения вегетативных органов. Почки и листья являются питательной базой у черемуховой зеленоватой пяденицы, продолговатого листового долгоносика, кривоусой смородинной листовертки и казарки на начальной фазе их развития, а потом насекомые переходят в генеративную сферу. Морщинистый заболонник (*Scolytusrugulosus*), развивающийся в древесине ирги, у растений в возрасте 20 и болеелет, вызывает гибель целых растений.

Для урожая ирги опасны карпофаги – *Aporia crataegi, Argyresthia conjugella, Euphodores advenella, Laspeyresia pomonella, Megastigmusa melanchieris* и *Rhynchites bacchus*, выедающие семена и повреждающие плоды (рисунок 3).

Таблица 2 – Фитофаги грызущей группы, обнаруженные в посадках ирги в 2017–2021 гг.

Фитофаг	Средняя повреждаемость, балл	Вызывает повреждения			
		почек, листьев	бутонов, цветков	плодов,	древесины
Лунчатая серпокрыльница (*Ancylisselenana*Gn.)	1,0	+	-	+	-
Боярышница (*Aporia crataegi* L.)	1,5	+	-	-	-
Плодоваярябиноваямоль (*Argyresthiaconjugella*Zeller)	1,3	-	-	+	-
Бурая побеговая моль (*A. submontana*Frey.)	1,1	-	+	+	+
Черемуховая зеленоватая пяденица (*Chloroclystisrectangulata*L.)	1,0	+	+	-	-
Плодоваяпяденица-обдирало (*Erannisdefoliaria*Cl.)	2,0	+	-	-	-
Рябиноваяогневка (*Euphodoreadvenella*Zell)	1,8	-	-	+	-
Яблоннаяплодожорка (*Laspeyresiapomonella*L.)	1,2	-	-	+	-
Розанныйдлиннохвостыйсемяед (*Megastigmusamelanchieris*Cushm.)	1,0	-	-	+	-
Зимняяпяденица (*Operophtherabrumata*L.)	1,8	+	-	-	-
Готическаясовка (*Orthosiagothica*L. (syn. *Taeniocampa gothica* L.)	1,0	+	-	-	-
Продолговатый листовой долгоносик (*Phyllobiusoblongus*L.)	1,1	+	+	-	-
Грушевый листовой долгоносик (P. *pyri*L.)	1,0	+	-	-	-
Крапивный листовой долгоносик (*P. urticae*Deg.)	0,4	+	-	-	-
Кривоусовая смородинная листовертка (*Pandemisribeana*Hb.)	1,8	+	-	+	-
Казарка плодовая (*Rhynchitesbacchus*L.)	1,2	+	+	+	-
Вишневый слоник (*R. auratus* Scop.)	1,0	-	-	+	-
Морщинистый заболонник (*Scolytusrugulosus*Muell.)	1,5	+	-	-	+
Плодоваямоль-листовертка (*Simaethispariana*Cl. (syn. *Anthophila pariana* Cl.)	1,0	+	-	-	-
Почковая листовертка-вертунья (*Spilonotaocellana*Den. etShiff.)	1,3	+	-	-	-
Розанная листовертка (*Tortixrosana*L. (syn. *Archipsrosana*L.)	1,7	+	-	-	-
Яблоневая горностаевая моль (*Yponomeutamalinellus*Zell.)	1,0	+	-	-	-

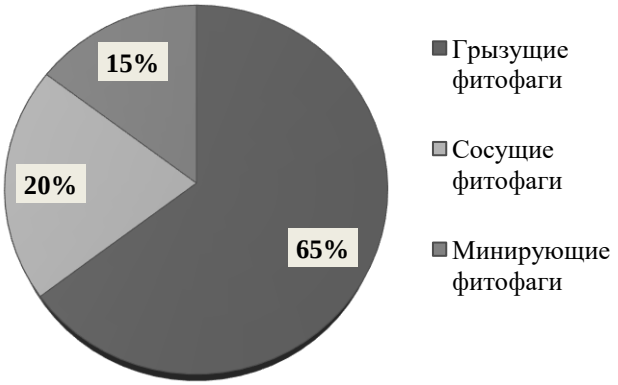

Рисунок 2 – Среднее значение доли грызущей, сосущей и минирующей энтомофауны на растениях ирги (2017–2021 гг.)

Часто на ирге фиксировали плодовую пяденицу-обдирало, плодовую рябиновую моль и рябиновую огневку. Хотя яблонную плодожорку на ирге отмечали спорадически (в среднем 1,2 балла), в годы исследования она массово поражала яблони.

Рисунок 3 – Общее число видов энтомофауны, повреждающих различные части растений ирги (2017–2021 гг.)

На растениях ирги выявлено семь видов насекомых сосущей группы (20 %) фитофагов (таблица 3). Среди них наиболее опасными являются зеленая яблоневая и бобовая тля (*Aphisfabae, A. pomi*), земляничная белокрылка (*Aleuroides fragariae*), а также запятовидная щитовка (*Lepidosaphes ulmi*), которая повреждала иргу, а также яблоню, грушу и японскую айву. Эти представители вредящей энтомофауны, способные к передаче вирусной инфекции, нежелательны и потенциально губительны для плодовых посадок.

Таблица 3 – Фитофаги сосущей и минирующей группы, обнаруженные в посадках ирги (2017–2021 гг.)

Фитофаг	Средняя повреждаемость, балл	Вызывает повреждения	
		питается соком растения	минирует листовую ткань
Бобовая или свекловичная тля (*Aphis fabae* Scop.)	1,4	+	-
Зеленая яблоневая тля (*A. pomi* Deg.)	1,2	+	-
Земляничная белокрылка (*Aleurodes fragariae* Walk.)	1,1	+	-
Грушево-ирговый почковый клещ (*Eriophyes piri amelanchea* Nal.)	1,3	+	-
Рапсовый клоп (*Eurydema oleracea* L.)	1,2	+	-
Запятовидная щитовка (*Lepidos aphesulmi* L.)	1,7	+	-
Акациевая ложнощитовка (*Parthenolecanium corni* Bouche)	1,0	+	-
Боярышниковая кружковая моль (*Cemiostomas citella* Z.)	0,3	-	+
Яблонная моль-пестрянка (*Lithocolletis blancardella* F.)	1,2	-	+
Яблонная белая моль-крошка (*Lyonetia clerckella* L.)	1,0	-	+
Моль-малютка мушмуловая (*Stigmella mespilicola* Frey)	1,0	-	+
Моль-малютка оксикантелла (*S. oxyacanthella* Stt)	0,9	-	+

Группа насекомых, образующих мины (пять видов) в листовой ткани ирги, а также яблони и других культур, самая немногочисленная (15 %), наносящая небольшой ущерб (в среднем на 1 балл) растениям. Личинка яблонной моли-пестрянки (*Lithocolletis blancardella*) образует пятновидные овальные ходы в паренхиме листа ирги, груши и яблони. Узкие извилистые, змеевидные мины проделывает гусеница яблонной белой моли-крошки (*Lyonetia clerckella*), повреждая иргу и яблоню, также снижая декоративные качества ряда лиственных пород.

Как видно на рисунке 4, в ходе многолетнего мониторинга на *Amelanchier* выделено 15 полифагов, взаимно связанных с исследуемыми плодовыми культурами.

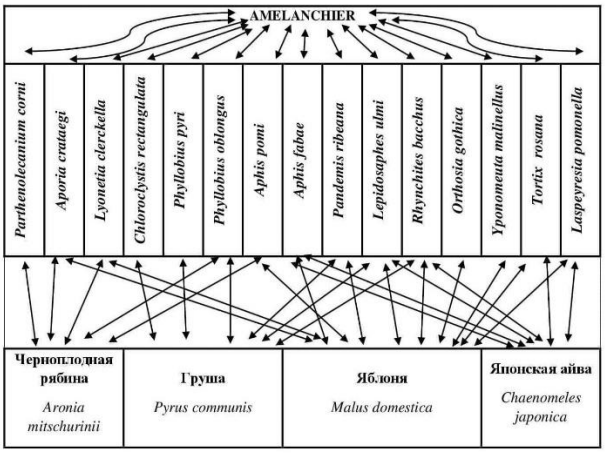

Рисунок 4 – Взаимосвязь основных полифагов, повреждающих *Amelanchier*, с некоторыми родственными агрокультурами

Таблица 4 – Фитопатогены, поражающие различные органы растений ирги (2017–2021 гг.)

Фитофаг	Вызывает повреждения			
	почек, листьев	бутонов, цветков	плодов, семян	древесины
Аскохитоз ирги (*Ascochyta amelanchieris* Melnik)	+	-	+	-
Серая гниль (*Botrytis cinerea* Pers.)	+	+	+	-
Монилиния ирги (*Monilinia amelanchieris* (J.M. Reade) Honey)	+	-	+	-
Цитоспороз яблони (*Cytospora capitata* Sacc. et Schulz.)	+	-	-	-
Цитоспороз тополя (*C. chrysosperma* (Pers.) Fr.)	+	-	-	-
Цитоспороз липы (*C. leucostoma* (Pers.) Sacc.)	+	-	-	-
Песталоция яблони (*Pestalotia breviseta* Sacc.)	+	-	-	-
Филлостикоз ирги (*Phyllosticta innumerabilis* Peck)	+	-	-	-
Мучнистая роса яблони (*Podosphaera leucotricha* (Ellis&Everh.) E.S.Salmon)	+	+	+	-
Мучнистая роса боярышника (*P. Oxyacanthae* (DC.) deBary)	+	+	+	-
Бьеркандера опаленная (*Bjerkandera adusta* (Willd.) P.Karst.)	-	-	-	+
Нектриевый или ступенчатый рак (*Neonectria galligena* (Bres.) Rossman & Samuels)	-	-	-	+
Щелелистник обыкновенный (*Schizophyllum commune* Fr.)	-	-	-	+
Туберкулярия обыкновенная или нектриевый некроз (*Tubercularia vulgaris* Tode (syn. *Nectria cinnabarina* Fr.)	-	-	-	+

Нами отмечена сложная сеть трофических цепочек между фитофагами. Наиболее тесная связь фиксируется между иргой и яблоней, в которой задействованы 11 видов фитофагов, принадлежащих ко всем повреждающим группам (грызущие, сосущие и минирующие). На деревьях груши отмечены более слабые связи с иргой, в которых участвуют шесть видов полифагов, среди которых три вида общих с яблоней (запятовидная щитовка, казарка плодовая и кривоусая смородинная листовертка). Хотя взаимосвязь полифагов ирги с черноплодной рябиной (*Aronia mitschurinii*) и японской айвой (*Chaenomeles japonica*) включает пять–шесть видов, однако вызывает опасение присутствие карпофагов (*Laspeyresia pomonella, Aporia crataegi* и *Rhynchites bacchus*), способных наносить ущерб урожаю яблони.

За время мониторинга на *Amelanchier* выявлено 14 фитопатогенов, в основном поражающих вегетативные органы исследуемых растений, в меньшей степени, цветки и плоды (таблица 4). В период исследования погодные условия были относительно выровненными; по нашему мнению, они слабо повлияли на видовой состав в патокомплексе и обилие поражений (1,0–1,5 балла).

Среди патогенов на ирге выявлены узкоспецифичные виды: *Ascochyta amelanchieris, Phyllosticta innumerabilis,* отчасти *Monilinia amelanchieris* (поскольку однажды была обнаружена и на яблоне), вызывающие некроз листовой ткани, повреждающие плоды и снижающие зимостойкость культур. Также у *Amelanchier* отмечена *Cytospora chrysosperma,* которая обычно поражает несколько видов тополей (род *Populus* L.).

На ирге (*Amelanchier alnifolia, A. spicata*) нами идентифицировано два возбудителя мучнистой росы – *Podosphaera leucotricha* и *P. oxyacanthae,* вызывающих преждевременное опадении листьев. Однако в 2020 г. в Московской области был выявлен фитопатоген *P. amelanchieris* Maurizio [25], о котором в 2016 г. сообщалось в Белоруссии и Украине [26], но в наших посадках он пока не обнаружен.

Кроме того, на старых кустах ирги поселяются возбудители болезней: неонектрия, щелелистник или гребенщик, туберкулярия и бьеркандера опаленная, приводящие к гибели целых растений. Примечательно, что все эти губительные фитопатогены способные поражать деревья в яблоневом саду, паразитируют на груше, аронии и хеномелесе.

На рисунке 5 показано, что среди 14 фитопатогенов, отмеченных на ирге, 12 видов характерны для яблони; 11 – для груши, восемь – для черноплодной рябины и семь – для японской айвы. На яблоне и груше паразитируют общие с иргой *Pestalotia breviseta, Cytospora capitata, Podosphaera leucotricha* и *P. oxyacanthae.* Общими для всех исследуемых плодовых культур являются патогены – *Botrytis cinerea, Cytospora capitata* и *C. leucostoma.*

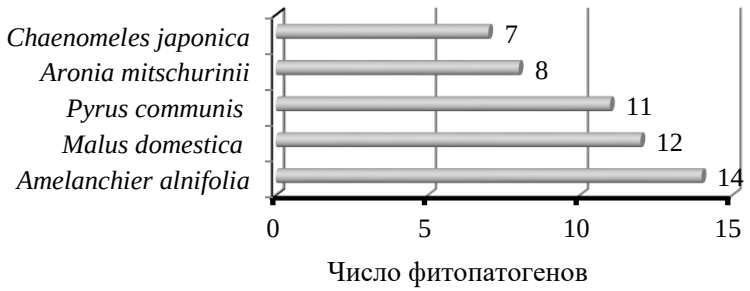

Рисунок 5 – Число общих фитопатогенов, паразитирующих на ирге и родственных плодовых агрокультурах (2017–2021 гг.)

Решая поставленные биоценотические задачи, авторы сконцентрировалисвои наблюдения на выяснение перечня видов вредящей энтомофауны и фитопатогенов и их взаимосвязей. Проведенная оценка с использованием балловой системы указала на факт присутствия фитофагов, использующих иргу как растение-хозяин, пригодного для питания и места резервации с возможностью дальнейшего переселения на традиционные плодовые культуры.

Сравнение видового состава насекомых-фитопатогеновв Москве и в Минской области [14] позволило выявить некоторые отличия. В частности, в белорусском фитоценозе на *Amelanchier* преобладали плодовая чехлоноска (*Coleophora*

hemerobiella Scop.) и яблоневый цветоед (*Anthonomus pomorum* L.), отмеченные нами лишь на яблоне.

Выводы

В результате многолетнего мониторинга, на агрокультурах *Amelanchier alnifolia* и *A. spicata* обнаружено 34 фитофага и 14 фитопатогенов. Отмечена сложная система биоценотических связей между посадками ирги с традиционными (*Malus domestica, Pyrus communis*) и нетрадиционными плодовыми культурами (*Aronia mitschurinii, Chaenomeles japonica*).

Фитосанитарному состоянию растений и здоровой агропродукции *Amelanchier* ущерб наносят виды вредящей энтомофауны – *Megastigmus amelanchieris,* отчасти *Aporia crataegi, Argyresthia conjugella, Laspeyresia pomonella, Rhynchites bacchus;* а также фитопатогены *Ascochyta amelanchieris, Monilinia amelanchieris,* частично *Phyllosticta innumerabilis, Podosphaera leucotricha* и *P. oxyacanthae.*

Выявлено, что наиболее активную роль в межвидовых биоценотических отношениях играют 15 полифагов, среди которых опасны *Lepidosaphes ulmi, Aphis fabae, A. pomi* и *Aleuroides fragariae,* повреждающие многие агрокультуры из Rosaceae, способные стать векторами вирусной инфекции.

Широкий спектр плодовых культур поражают фитопатогены: *Botrytis cinerea, Cytospora capitata, C. leucostoma*, включая *Bjerkandera adusta, Neonectria galligena, Schizophyllum commune* и *Tubercularia vulgaris,* встречающиеся, в основном, на старых растениях. Необходимо следить за фитосанитарным состоянием растений.

Планируя расширение и сохранение ассортимента плодовых культур в агросистеме, рекомендуем учесть, что посадки *Amelanchier* необходимо организовывать на удаленных от плодовых садов с яблоней и грушей территориях.

Исследования выполнены согласно Государственному заданию Главного ботанического сада им. Н.В. Цицина Российской академии наук «Биологическое разнообразие природной и культурной флоры: фундаментальные и прикладные вопросы изучения и сохранения», проект № 122011400178-7.

Литература

1. Куклина А. Г. Жимолость, ирга. М.: «Ниола-пресс», 2007. 204 с.
2. Shaoliang Z., Yuqian Z., Jie P., Qingguo Z. Introduction and cultivation experiment of *Amelanchier alnifolia* in cold regions // Protection Forest Science and Technology. 2013. Vol. 4. [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://en.cnki.com.cn/Article_en/CJFDTotal-FHLK201304009.htm(дата обращения 26.02.2021).
3. Горбунов А. Б., Симагин В. С., Асбаганов С. В., Куклина А. Г. Изучение видов ирги (*Amelanchier*Medik.) с целью использования в селекции // Плодоводство и ягодоводство России. 2009. Т. 21. С. 92–102.
4. Żurawicz E., Pluta S., Kucharska D. *Amelanchier*– a new berry crop in Poland with good potential for commercial cultivation // Acta Horticulturae: X International Symposium on *Vaccinium* and Other Superfruits. 2012. Vol. 1017. P. 251–255/ DOI: 10.17660/ActaHortic.2014.1017.32.
5. Crouch K., Maughan T., Black B. Serviceberry in the garden // Horticulture. ExtensionUtahStateUniversity. 2014. [Электронный ресурс]. Режим доступа https://digitalcommons.usu.edu/ (дата обращения 30.03.2022).
6. Kuklina A. G. Naturalization of *Amelanchier* species from North America in a secondary habitat // Russian Journal of Biological Invasions. 2011. Vol. 2. No. 2-3. P. 103–107. DOI:10.1134/S2075111711020056.
7. Kuklina A., Sorokopudov V., Stepanova A. *Amelanchier* Medik. (Rosaceae) fruits - a nutrition dietary product and a source material for phytopharmacology // In book: Agrobiodiversity for Improving Nutrition, Health and Life Quality. Nitra: Slovak University of Agriculture in Nitra, 2017. Vol. 1. P. 268–272. DOI:10.15414/agrobiodiversity.2017.2585-8246.268-272.
8. Lachowicz S., Oszmiański J., Wiśniewski R., Seliga Ł., Pluta S. Chemical parameters profile analysis by liquid chromatography and antioxidative activity of the Saskatoon berry fruits and their

components // European Food Research and Technology. 2019. Vol. 245 (9). P. 2007–2015. DOI: 10.1007/s00217-019-03311-2.

9. Лисовец Т. А., Мельникова Е. В.Получение порошка из ягод ирги для использования в кондитерских изделиях // Сборник трудов Международной научной конференции «Проблемы современной аграрной науки». Красноярск: Красноярский ГАУ, 2019. С. 341–345.

10. Нафикова А. Р., Иксанова Ю. В. Применение плодов растений рода *Amelanchier* в производстве ликероводочных изделий // Сборник трудов Международной научно-практической конференции «Пища. Экология. Качество». Барнаул: изд-во Алтайского государственного университета, 2019. Т. 2. С. 88–90.

11. Морозова О. В., Учасов Д. С. Перспективы использования плодов ирги при создании функциональных пищевых продуктов для спортсменов // Наука. 2019. № 7 (32). С. 168–171.

12. Ткаченко О. Б., Келдыш М. А., Каштанова О. А., Мухина Л. Н., Серая Л. Г., Червякова О. Н., Трейвас Л. Ю., Козаржевская Э. Ф. Защита древесных растений от возбудителей болезней и вредителей. М.: РАН, 2018. 336 с. DOI: 10.31857/S9785907036208000001.

13. Трейвас Л. Ю., Каштанова О. А. Болезни и вредители плодовых растений. М.: Фитон XXI, 2021. 352 с.

14. Сауткин Ф. В. Структура комплекса фитофагов–вредителей ирги (*Amelanchier*spp.) в условиях Беларуси // Вестник Белорусского государственного университета. Серия 2. 2012. Т. 2. С. 38–42.

15. Steeves T., Lehmkuhl D., Bethune T. Damage to saskatoons, *Amelanchier alnifolia*, by the apple curculio, *Tachypterellus quadrigibbus* (Coleoptera: Curculionidae) // The Canadian Entomologist. 1979. Vol. 111. No. 6. P. 641–648. DOI: 10.4039/Ent111641-6.

16. Каштанова О. А., Ткаченко О. Б., Куклина А. Г. Защита нетрадиционных плодовых кустарников от фитофагов и фитопатогенов // Защита и карантин растений. 2020. № 9. С. 47–48.

17. Чернов В. В., Подгорная М. Е. Закономерности трансформации диметоата в агроценозах яблони // Таврический вестник аграрной науки. 2020. Т. 2. № 22. С. 180–187. DOI: 10.33952/2542-0720-2020-2-22-180-187.

18. Jurikova T., Sochor J., Rop O., Mlček J., Balla Š., Szekeres L., Zitny R., Zitka O, Adam V., Kizek R. Evaluation of polyphenolic profile and nutritional value of non-traditional fruit species in the Czech Republic – a comparative study // Molecules. 2012. Vol. 17. No. 8. C. 8968–8981. DOI: 10.3390/molecules17088968.

19. Виноградова Ю. К., Куклина А. Г. Арония Мичурина: от создания до натурализации. М: ГЕОС, 2014. 137 с.

20. Куклина А. Г., Сорокопудов В. Н., Навальнева И. А. Интегральная оценка плодоношения отборных форм хеномелеса (*Chaenomeles* Lindl.) в Средней России // Известия высших учебных заведений. Поволжский регион. Естественные науки. 2016. № 2 (14). С. 3–10. DOI:1 0.21685/2307-9150-2016-2-1.

21. Фитосанитарный и токсикологический мониторинг в садах и ягодниках // Методика опытного дела и методические рекомендации. Краснодар: СКЗНИИСиВ, 2002. С. 143–176.

22. Горленко С. В., Блинцов А. И., Панько Н. А. Устойчивость древесных интродуцентов к биотическим факторам. Минск: Наука и техника, 1988. 189 с.

23. FaunaEuropaea. [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://fauna-eu.org(дата обращения 20.09.2020).

24. Index Fungorum. [Электронный ресурс]. Режим доступа: http://www.indexfungorum.org(дата обращения 05.02.2021).

25. Благовещенская Е. Ю. Мучнисторосяные грибы деревьев и кустарников Звенигородской биологической станции имени С. Н. Скадовского // Дендробионтные беспозвоночные животные и грибы и их роль в экосистемах (XI Чтения памяти имени О.А. Катаева). Санкт-Петербург: Санкт-Петербургский государственный лесотехнический университет им. С.М. Кирова, 2020. С. 86–87.

26. Heluta V. P., Hirylovich I. S. First records of an invasive fungus *Podosphaera amelanchieris* (Erysiphales) in Belarus and Ukraine // Український ботанічний журнал. 2016. Vol. 73. No. 1. P. 78–83. DOI:10.15407/ukrbotj73.01.078.

References

1. Kuklina A. G. Honeysuckle, serviceberry. Moscow: Publishing house “Niola-press”, 2007. 204 p.

2. Shaoliang Z. Yuqian Z., Jie P., Qingguo Z. Introduction and cultivation experiment of *Amelanchier alnifolia* in cold regions // Protection Forest Science and Technology. 2013. Vol. 4. [Electronic resource]. Access point: https://en.cnki.com.cn/Article_en/CJFDTotal-FHLK201304009.htm (reference’s date 26.02.2021).

3. Gorbunov A.B., Simagin V.S., Asbaganov S.V., Kuklina A.G. The study of serviceberry species (*Amelanchier* Medik.) for the purpose of use in breeding // Pomiculture and Small Fruits Culture in Russia. 2009. Vol. 21. P. 92–102.

4. Żurawicz E., Pluta S., Kucharska D.*Amelanchier* – a new berry crop in Poland with good

potential for commercial cultivation // Acta Horticulturae: X International Symposium on *Vaccinium* and Other Superfruits. 2012. Vol. 1017. P. 251–255. DOI: 10.17660/ActaHortic.2014.1017.32.

5. Crouch K., Maughan T., Black B. Serviceberry in the garden // Horticulture. Extension Utah State University. 2014. [Electronic resource]. Access point: https://digitalcommons.usu.edu/ (reference's date 30.03.2022).

6. Kuklina A. G. Naturalization of *Amelanchier* species from North America in a secondary habitat // Russian Journal of Biological Invasions. 2011. Vol. 2. No. 2–3. P. 103–107. DOI:1 0.1134/S2075111711020056.

7. Kuklina A., Sorokopudov V., Stepanova A. *Amelanchier* Medik. (Rosaceae) fruits – a nutrition dietary product and a source material for phytopharmacology // In book: Agrobiodiversity for Improving Nutrition, Health and Life Quality. Nitra: Slovak University of Agriculture in Nitra, 2017. Vol. 1. P. 268–272. DOI: 10.15414/agrobiodiversity.2017.2585-8246.268-272.

8. Lachowicz S., Oszmiański J., Wiśniewski R., Seliga Ł., Pluta S. Chemical parameters profile analysis by liquid chromatography and antioxidative activity of the Saskatoon berry fruits and their components // European Food Research and Technology. 2019. Vol. 245 (9). P. 2007–2015. DOI: 10.1007/s00217-019-03311-2.

9. Lisovets T. A., Melnikova E. V. Preparation of powder from Juneberries for use in confectionery // Proceedings of materials of International scientific conference "Problems of modern agricultural science". Krasnoyarsk: Krasnoyarsk State Agrarian University, 2019. P. 341–345.

10. Nafikova A. R., Iksanova Yu. V. The use of fruits of plants of the genus *Amelanchie*r in the production of alcoholic beverages // Proceedings of Materials of the XVIV International scientific-practical conference "Food. Ecology. Quality". Barnaul: Altai State University Publ., 2019. Vol. 2. P. 88–90.

11. Morozova O. V., Uchasov D. S. Perspectives of use of fruits of irgi to creation of functional foodstuff for athletes // Nauka – 2020. 2019. No. 7 (32). P. 168–171.

12. Tkachenko O. B., Keldysh M. A., Kashtanova O. A., Mukhina L. N., Seraya L. G., Chervyakova O. N.,Treyvas L. Y., Kozarzhevskaya E. F. Protection of woody plants from pathogens and pests. Moscow: RAS, 2018. 336 p. DOI: 10.31857/S9785907036208000001.

13. Treyvas L. Y., Kashtanova O.A. Diseases and pests of fruit plants. Moscow: FitonXXI, 2021. 352 p.

14. Sautkin F. V. Structure of the complex of phytophagous pests of serviceberry(*Amelanchier* spp.) in the conditions of Belarus // Bulletin of the Belarusian State University. Series 2. 2012. Vol. 2. P. 38–42.

15. Steeves T., Lehmkuhl D., Bethune T. Damage to saskatoons, *Amelanchier alnifolia*, by the apple curculio, *Tachypterellus quadrigibbus* (Coleoptera: Curculionidae) // The Canadian Entomologist. 1979. Vol. 111. No. 6. P. 641–648. DOI: 10.4039/Ent111641-6.

16. Kashtanova O. A., Tkachenko O. B., Kuklina A. G. Protection of non-traditional fruit bushes from the phytophages and phytopathogens // Plant Protection and Quarantine. 2020. No. 9. P. 47–48.

17. Chernov V. V., Podgornaya M. E. Regularities of transformation of dimethoate in apple-tree agrocenoses // Taurida Herald of the Agrarian Sciences. 2020. Vol. 2. No. 22. P. 180–187. DOI:10.33952/2542-0720-2020-2-22-180-187.

18. Jurikova T., Sochor J., Rop O., Mlček J., Balla Š., Szekeres L., Zitny R., Zitka O, Adam V., Kizek R. Evaluation of polyphenolic profile and nutritional value of non-traditional fruit species in the Czech Republic – a comparative study // Molecules. 2012. Vol. 17. No. 8. P. 8968–8981. DOI: 10.3390/molecules17088968.

19. Vinogradova Yu. K., Kuklina A. G. Aronia Michurina: from creation to naturalization. Moscow: GEOS, 2014. 137 p.

20. Kuklina A. G., Sorokopudov V. N., Navalneva I. A. Integral analysis of fruiting of selected forms of *Chaenomeles* Lindl. in Middle Russia // University Proceedings. Volga region. Natural sciences. 2016. No. 2 (14). P. 3–10. DOI: 10.21685/2307-9150-2016-2-1.

21. Phytosanitary and toxicological monitoring in orchards and berry fields // Methods of experimental business and methodological recommendations. Krasnodar: SKZNIISiV, 2002. P. 143–176.

22. Gorlenko S. V., Blintsov A. I., Panko N. A. Resistance of wood introducers to biotic factors. Minsk: Nauka i tekhnika, 1988. 189 p.

23. Fauna Europaea. [Electronic resource]. Access point: https://fauna-eu.org (reference's date 20.09.2020).

24. Index Fungorum [Electronic resource]. Access point: http://www.indexfungorum.org (reference's date 05.02.2021).

25. Blagoveshchenskaya E. Yu. Powdery mildews on trees and shrubs of the Skadovsky Zvenigorod Biological Station // Dendrobiotic invertebrates and fungi and their role in ecosystems (The Kataev Memorial Readings – XI). Saint-Petersburg:Saint-Petersburg State Forest Technical University named after S.M. Kirov, 2020. P. 86–87.

26. Heluta V. P., Hirylovich I. S. First records of an invasive fungus *Podosphaera amelanchieris* (Erysiphales) in Belarus and Ukraine // Ukrainian Botanical Journal. 2016. Vol. 73. No. 1. P. 78–83. DOI: 10.15407/ukrbotj73.01.078.

UDC 582.71:57.047

Kuklina A. G., Kashtanova O. A., Tkachenko O. B.

INFLUENCE OF BIOTIC FACTORS ON AMELANCHIER MEDIK. AND SOME PLANTS FROM THE ROSACEAE FAMILY

Summary. *The identification of poorly studied pathocomplexes in the biocenoses of serviceberry (Amelanchier alnifolia (Nutt.) Nutt. ex M. Roem and A. spicata (Lam.) K. Koch.) is a prerequisite for expanding and preserving the assortment of these fruit crops. The aim of the research was to study harmful entomofauna and phytopathogens found on serviceberry. The objectives of the work included the identification of phytophages and pathogens in serviceberry plantings; analysis of the features of their damage; identification of biocenotic relationships of phytophages that damage serviceberry and some other cultivated plants (apple, pear, chokeberry, Japanese henomeles) belonging to the group of seed plants from the Rosaceae family. The study was conducted in 2017–2021 at the N.V. Tsitsin Main Botanical Garden of the Russian Academy of Sciences (Moscow). During the annual monitoring, the identification of species of damaging entomofauna and phytopathogenic microorganisms on the studied plants was carried out. As a result, 34 species of phytophages were found on Amelanchier, among which 65 % were insects of the gnawing group, including 6 carpophages. It was revealed that 15 polyphages and 14 phytopathogens that damage serviceberry and related fruit crops of the Rosaceae family play an active role in interspecific biocenotic relationships. Lepidosaphes ulmi L., Aphis fabae Scop., A. pomi Deg. and Aleuroides fragariae Walk. are the most dangerous. They damage lots of crops from Rosaceae family andcan become vectors of viral infection. Such pathogens as Neonectria galligena (Bres.) Rossman & Samuels, Schizophyllum commune Fr., Tubercularia vulgaris Tode (syn. Nectria cinnabarina Fr.)) and Bjerkandera adusta (Willd.) P. Karst. are equally dangerous.They cause the death of entire plants. It is recommended to monitor the phytosanitary condition of agricultural systems and organize plantations with Amelanchier in significantly remote areas from orchards with apple and pear trees.*

Keywords: *Amelanchier alnifolia, Amelanchier spicata, Malus domestica, Pyrus communis, Aronia mitschurinii, Chaenomeles japonica, phytopathogens, phytophages.*

Куклина Алла Георгиевна, кандидат биологических наук, ведущий научный сотрудник лаборатории природной флоры, ФГБУН «Главный ботанический сад имени Н. В. Цицина Российской академии наук»; 127276, Россия, г. Москва, ул. Ботаническая, 4; e-mail: alla_gbsad@mail.ru.

Каштанова Ольга Александровна, научный сотрудник лаборатории защиты растений ФГБУН «Главный ботанический сад имени Н. В. Цицина Российской академии наук»; 127276, Россия, г. Москва, ул. Ботаническая, 4; e-mail: ol-al-kashtanova@mail.ru.

Ткаченко Олег Борисович, доктор биологических наук, ведущий научный сотрудник, заведующий лабораторией защиты растений, ФГБУН «Главный ботанический сад имени Н. В. Цицина Российской академии наук»; 127276, Россия, г. Москва, ул. Ботаническая, 4; e-mail: ol-bor-tkach@yandex.ru.

Kuklina Alla Georgievna, Cand. Sc. (Biol.), leading researcher of the Laboratory of natural flora, N. V. Tsitsin Main Botanical Garden of the Russian Academy of Sciences; 4, Botanicheskaya str., Moscow, 127276, Russia; e-mail: alla_gbsad@mail.ru.

Kashtanova Olga Aleksandrovna, researcher of the Laboratory of plant protection, N. V. Tsitsin Main Botanical Garden of the Russian Academy of Sciences; 4, Botanicheskaya str., Moscow, 127276, Russia; e-mail: ol-al-kashtanova@mail.ru.

Tkachenko Oleg Borisovich, Dr. Sc. (Biol.), main researcher, head of Laboratory of plant protection, N.V. Tsitsin Main Botanical Garden of the Russian Academy of Sciences; 4, Botanicheskaya str., Moscow, 127276, Russia; e-mail: ol-bor-tkach@yandex.ru.

Дата поступления в редакцию – 13.02.2022.
Дата принятия к печати –18.03.2022.