

2. Bakhtizin N.R. Sovremennye aspekty adaptivnoy selektsii i rasteniyevodstva / N.R. Bakhtizin, A.Kh. Shakirzyanov // Seleksiya i semenovodstvo selskokhozyaystvennykh kultur v Bashkortostane. – Ufa, 2000. – S. 48-52.
3. Sidorov A.V. Seleksiya yarovoy pshenitsy v Krasnoyarskom krae / A.V. Sidorov: monografiya. – Krasnoyarsk, 2018. – 208 s.
4. Shindin I.M. Nasledovanie kolichestvennykh priznakov gibridami myagkoy yarovoy pshe-nitsy v usloviyakh Dalnego Vostoka // Vestnik KrasGAU. – 2008. – No. 4. – S. 66-70.
5. Aseeva T.A., Zenkina K.V. Nasledovanie osnovnykh khozyaystvenno-tsennykh priznakov gibridami yarovogo tritikale F1 v usloviyakh Sred-nego Priamurya // Dalnevostochnyy agrarnyy vest-nik. – 2018. – No. 4. – S. 7-12.
6. Tsilke R.A. Genetika, tsitogenetika i se-lektsiya rasteniy. Sbranie nauchnykh trudov / Red. S.G. Ikryannikov. – Novosibirsk: NGAU, 2003. – 620 s.
7. Chen, D., Zhang, J.-P., Wang, J., et al. (2012). Inheritance and Availability of High Grain Number per Spike in Two Wheat Germplasm Lines. *Journal of Integrative Agriculture*. 11: 1409-1416. DOI: 10.1016/S2095-3119(12)60140-3.
8. Farshadfar, E., Rafiee, F., Hasheminasab, H. (2013). Evaluation of genetic parameters of ag-ronomic and morpho-physiological indicators of drought tolerance in bread wheat (*Triticum aestivum* L.) using diallel mating design. *Australian Journal of Crop Science*. 7: 268-275.
9. Beche, E., Lemes, C., Pagliosa, E., et al. (2013). Hybrid performance and heterosis in early segregant populations of Brazilian spring wheat. *Australian Journal of Crop Science*. 7: 51-57.
10. Dospikhov B.A. Metodika polevogo opyta. – Moskva: Kolos, 1979. – 416 s.
11. Gustafsson, A., Dormling, I. (2009). Domi-nance and overdominance in phytotron analysis of monohybrid barley. *Hereditas*. 70: 185-216. DOI: 10.1111/j.1601-5223.1972.tb01379.x.
12. Tsilke R.A., Prisyazhnaya L.P. Metodika di-allelnogo analiza iskhodnogo materiala po kolich-estvennym priznakam. – Novosibirsk, 1979. – 13 s.



УДК 632.6/.7:631.53.037(470.25)

Е.И. Карпенко, З.В. Николаева, А.В. Крюкова
Ye.I. Karpenko, Z.V. Nikolayeva, A.V. Kryukova

ВРЕДИТЕЛИ ПЛОДОПИТОМНИКОВ ПСКОВСКОЙ ОБЛАСТИ

APPLE TREE NURSERY PESTS IN THE PSKOV REGION

Ключевые слова: вредители, филлофаги, пло-допитомник, структура комплекса, фенофаза.

Исследование закономерностей формирования комплексов вредителей в разновозрастных посадках яблони является необходимым условием для разработки системы дифференцированной защиты культуры в плодopитомниках. Цель исследования – изучить особенности формирования комплексов фитофагов в пло-допитомниках Псковской области. Задачи предусматривали изучение видового состава и структуры комплекса вредителей яблони в питомниках, влияния особенностей климата и категории плодовых насаждений на формирование комплексов фитофагов, проведение фенологических наблюдений. Учеты вредителей вы-

полнены в период с 2012 по 2019 гг. на сеянцах, саженцах яблони и в молодых неплодоносящих садах. Обнаружено 65 видов насекомых, имеющих различную органотропную специализацию. Увеличению видового состава вредителей благоприятствовали положительные климатические аномалии, которые ускоряли смену стадий и миграцию трансграничных видов. В благоприятные для развития годы в питомниках отмечено максимальное количество видов вредителей яблони при доминировании 2-4 из них. Показано, что каждая группа насаждений питомника имеет некоторую специфичность вредной фауны, которая определяется продолжительностью эксплуатации сада и возрастом культур. Общие направления формирования вредной фауны плодовых насаждений в агроценозах сеянцев и поле-

вых экосистем однотипны. Молодой сад отличается спецификой формирования фауны вредителей и постепенно приобретает свойства многолетней монокультуры. Обедненный видовой состав вредителей характерен для сеянцев яблони при доминировании листогрызущих филлофагов. Сосущие вредители преобладают на саженцах и в молодом саду. Установлено, что типы подвоев не влияют на особенности формирования фауны вредителей, но наибольшая степень развитости культур и сила роста, загущенность посадок существенно увеличивает плотность филлофагов в различных категориях насаждений. Отмечены особенности распределения вредителей по фенофазам яблони. Указаны сроки и критерии для применения инсектицидов.

Keywords: *pests, phyllophages, fruit tree nursery, complex structure, phenological phases.*

The study of the patterns of pest complex formation in different age apple tree plantings is a necessary condition for the development of an efficient and differentiated system to protect apple trees in fruit tree nurseries. The research goal was to study the feature of the phytophage complex formation in apple tree nurseries of the Pskov Region. The research objectives included the study of the apple tree pest species composition and structure, climatic and tree planting features that

influence phytophage complex formation as well as phenological observation. Pest counts were carried out for the period of 2012-2019 on apple tree seedlings in young and non-productive orchards. Sixty-five various insect species with different organotropic specialization were found. The positive climatic deviations favored species increase and accelerated station change and migration of cross-border species. On the years favorable for tree development, the highest apple tree pest species numbers were found, 2-4 of them dominated. It was shown that each group of nursery seedlings had some specific features of the pest fauna which was determined by the orchard use period and tree age. The general trends in the fruit plantation pest fauna formation were found to be similar in both seedling agrocenoses and field ecosystems. A young orchard has its specific pest fauna formation and in the course of time becomes a perennial monoculture. Impoverished pest species composition with the domination of leaf-eating phyllophages is typical for apple tree seedlings. Sucking pests are predominant on seedlings and in young orchards. The rootstock type was found not to influence the pest fauna formation but the highest stages of the tree development and the growth strength level as well as seedling densification considerably increased the phytophage density in various planting types. Pest distribution specifics in connection with apple tree phenophases were revealed. The dates and conditions of insecticide use were proposed.

Карпенко Екатерина Ивановна, аспирант каф. «Химия, агрохимия и агроэкология», Великолукская государственная сельскохозяйственная академия. E-mail: katy.007@mail.ru.

Николаева Зоя Викторовна, д.б.н., проф. каф. «Химия, агрохимия и агроэкология», Великолукская государственная сельскохозяйственная академия. E-mail: nzv@vgsa.ru.

Крюкова Анна Владимировна, к.б.н., доцент каф. «Химия, агрохимия и агроэкология», Великолукская государственная сельскохозяйственная академия. E-mail: kav@vgsa.ru.

Karpenko Yekaterina Ivanovna, post-graduate student, Velikiye Luki State Agricultural Academy. E-mail: katy.007@mail.ru.

Nikolayeva Zoya Viktorovna, Dr. Bio. Sci., Prof., Chair of Chemistry, Agro-Chemistry and Agroecology, Velikiye Luki State Agricultural Academy. E-mail: nzv@vgsa.ru.

Kryukova Anna Vladimirovna, Cand. Bio. Sci., Assoc. Prof., Chair of Chemistry, Agro-Chemistry and Agroecology, Velikiye Luki State Agricultural Academy. E-mail: kav@vgsa.ru.

Введение

В последнее десятилетие в Псковской, Новгородской, Ленинградской областях активно развивается садоводство. Яблоня преобладает среди плодовых культур вследствие высокой устойчивости к климатическим условиям северо-запада России. Однако состояние плодопитомников и молодых насаждений яблони часто не отвечает требованиям фитосанитарии [1]. Одна из причин – вспышки размножения вредителей, среди которых в последние годы часто встречаются неэндемичные виды. По причине изменения видового состава вредителей возникают

проблемы с организацией защитных мероприятий. В этой связи необходима информация о видовом составе вредителей, их биоэкологии для выработки стратегии длительного сдерживания плотности популяций наиболее вредоносных видов на экономически безопасном уровне. В этой связи представляют интерес многолетние исследования по изучению структуры комплекса вредителей питомников.

Цель исследования – изучить особенности формирования комплексов фитофагов в плодопитомниках Псковской области. В **задачи** исследования входило изучение видового состава

и структуры комплекса вредителей яблони в питомниках Псковской области, влияния особенностей климата и категории плодовых насаждений на формирование отдельных групп фитофагов, проведение фенологических наблюдений.

Объекты и методы исследований

Рекогносцировочные и детальные учеты вредителей выполнены в частных питомниках яблони Великолукского, Невельского, Куньинского, Пушкиногорского, Порховского и Псковского районов, в плодовом питомнике опытного поля ФГБОУ ВО Великолукская ГСХА Великолукского района в период с 2012 по 2019 гг. Обследованы три категории насаждений: сеянцы (отделение размножения); саженцы питомника (отделение формирования); молодой неплодоносящий сад (возраст деревьев до 5 лет). Сбор энтомологического материала и учеты численности вредителей проводили еженедельно как на культуре яблони, так и на растениях окружающих биотопов [2]. Отлов имаго осуществляли с применением цветковых, феромонных и пищевых ловушек. Идентификация видов вредителей выполнена по морфологическим признакам и препаратам копулятивного аппарата чешуекрылых с использованием определителей насекомых [3-5].

Результаты исследований и их обсуждение

Многолетние исследования показали, что видовой состав насекомых- вредителей яблони в питомниках Псковской области достаточно богат. Только за период с 2012 по 2019 гг. обнаружено 65 видов, которые принадлежали к 23 семействам. Отряд чешуекрылых (*Lepidoptera*) включал 13 семейств: с. *Tortricidae* (листовертки), с. *Geometridae* (пяденицы), с. *Noctuidae* (совки), с. *Yponomeutidae* (горностаевые моли), с. *Gelechiidae* (выемчатокрылые моли), с. *Gracillariidae* (моли-пестрянки), с. *Coleophoridae* (чехлоноски), с. *Lyonetiidae* (крохотки-моли), с. *Lasiocampidae* (коконопряды), с. *Pieridae* (белянки), с. *Sphingidae* (бражники), с. *Argyresthiidae*

(аргирестииды), с. *Aegeriidae* (стеклянницы). Отряд *Coleoptera* (жестоккрылые) представлен насекомыми семейств *Attelabidae* (трубковерты), *Curculionidae* (долгоносики), *Elatерidae* (щелкуньи), *Melolonthidae* (хрущи). Выявлена группа сосущих вредителей четырех семейств (*Psyllidae* (медяницы), *Aphididae* (тли), *Diaspididae* (щитовки), *Coccidae* (ложнощитовки) отряда равнокрылых (*Homoptera*). Обнаружены также виды семейства *Tenthredinidae* (настоящие пилильщики), относящегося к отряду перепончаторылые (*Hymenoptera*), и семейства *Grylotalpidae* (медведки) отряда прямокрылые (*Orthoptera*). По частоте встречаемости на всех обследуемых участках преобладали виды с. *Tortricidae* (26%), с. *Geometridae* (15%) и с. *Noctuidae* (12%).

Разнообразие ландшафтно-природных условий внутри района исследований выражено слабо. Возделывание культур в питомниках в основном однотипно. По этой причине существенной разницы по составу вредной фауны питомников разных районов исследований не отмечено. Практически на всей территории проявились близкие климатические изменения, которые отразились на многолетней динамике видовой структуры вредителей. За период с 2012 по 2019 гг. сезонные колебания среднесуточной температуры воздуха проявили в основном положительный тренд и были предпочтительны для развития многих видов вредителей [6]. В годы, отличающиеся благоприятными условиями, в питомниках обнаружено максимальное количество новых видов вредителей яблони – 6-11 (рис.).

Положительные климатические аномалии способствовали зональной смене стадий таких видов как *Recurvaria leucatella* Clerck. (выемчатокрылая моль), *Rhynchites bacchus* L. (казарка), *Vyctiscus betulae* L. (виноградный (грушевый) трубковёрт), известных ранее в качестве вредителей растений в центральных и южных регионах России. Эти фитофаги локально встречались в питомниках Псковской области в 2017 и 2018 гг.



Рис. Динамика видового обилия фитофагов в питомниках яблони Псковской области

Впервые на яблоне в питомниках отмечены листовёртки (с. *Tortricidae*) многоядная (*Argyrotaenia liungiana* Thb.) ихедия ивовая (*Hedya salicella* L.), выемчатокрылые моли (с. *Gelechiidae*) яблонная (*Gelechia rhombella* Denis & Schiff.) и боярышниковая (*Recurvaria leucatelata* Clerck.), совки (с. *Noctuidae*) пирамидальная (*Amphipyra pyramidea* L.), щавелевая (*Apatele rumicis* L.) и садовая (*Mamestra suasa* Schiff.), цветочная плодовая пяденица (*Epitecia insigniata* Hbn.: с. *Geometridae*), плодовая моль (*Hyponomeuta padellus* L.: с. *Yponomeutidae*), яблонно-подорожниковая тля (*Dysaphis plantaginea* Pass.: с. *Aphididae*).

К числу наиболее распространённых ежегодно относятся 9-12 видов вредителей, из них 2-4 вида, как правило, являются обильными (более 50% в популяциях комплекса вредителей). Видовая структура комплекса изменчива, имеют место ежегодные несущественные вариации. В то же время, общие направления формирования вредной фауны плодовых насаждений в агроценозах сеянцев и полевых экосистем однотипны [7]. На сеянцах яблони в отделении размножения видовой состав вредителей небогатый: наиболее многочисленны листогрызущие филлобионты (10 видов) при доминировании ивовой кривоусой листовёртки (68%) и почвообитающие вредители. Сосущие вредители встречались локально [8]. Среди почвообитающих вредителей доминировала (57% от комплекса почвооби-

тающих видов) озимая совка (*Scotia segetum* Schiff.). В питомнике саженцев наблюдалось незначительное увеличение количества листогрызущих видов за счет листоверток (сетчатая – *Adoxophyes orana* F.R.), розанная – *Arhyps rosana* L.), пядениц (волосистая серая – *Apocheima pilosaria* Den. et Schiff.), зимняя обыкновенная – *Operophtera brumata* L.), совок (воинственная – *Eupsilia transversa* Hufn.) минирующих молей (моль кармашковая яблоневая – *Callisto denticutella* Thnbg.). Среди всех наземных видов вредителей устойчиво доминировала по распространённости зеленая яблонная тля (*Aphis pomi* Degeer.) (89%).

По мере формирования монокультуры постепенно складывался определенный комплекс вредителей за счет его обогащения видами – олиго- и полифагами, пребывающими из сопредельных экосистем. По этой причине молодой неплодоносящий сад имеет существенные отличия от однолетних полевых экосистем и постепенно приобретает свойства многолетней монокультуры. В таких садах идет пополнение фауны за счет сохранившихся и увеличившихся местных популяций и видов-мигрантов. Наиболее выражена эта тенденция в садах, граничащих с лесопосадками, где помимо указанных видов были обнаружены кольчатый шелкопряд, совка фиолетово-серая ранняя (*Orthosia incerta* Hfn.), серо-бурая садовая совка (*Lacanobia thalassina* Hufn.), совка желто-бурая ранняя

(*Orthosia stabilis Schiff.*), плодовая пяденица (*Erannis defoliaria Cl.*), яблонная нижнесторонняя моль-пестрянка (*Ph. pyrifoliella Grsm.*), боярышниковая кружковая моль (*Leucoptera malifoliella Cost.*), плодовая минно-чехликовая моль (*Coleophora hemerobiella Scop.*).

Сосущие вредители в условиях складывающейся монокультуры постепенно получали приоритет. В молодом неплодоносящем саду группа сосущих вредителей включала такие виды, как яблонная медяница (*Psylla mali Schmidber.*), запятовидная щитовка (*Lepidosaphes ulmi L.*), ложнощитовка (*Parthenolecanium corni Bouche*) и серая яблонная тля (*Dysaphis devecta Walk.*) при регулярном доминировании зеленой яблонной тли.

Жуки яблонного долгоносика-цветоеда встречались редко, в основном в фенофазу «зеленый конус». Подгрызающие вредители в молодых садах не причиняли значимого вреда.

Следовательно, агроценозы питомников различаются по составу вредной фауны, который в значительной степени определяется продолжительностью эксплуатации сада и возрастом культур.

Исследования показали, что типы подвоев (сильнорослые, среднерослые и слаборослые) не влияют на состав фауны вредителей. В то же время для сильнорослых подвоев характерна наибольшая загущенность посадок, что существенно увеличивает плотность популяций вредителей-филлофагов (в 1,5-2 раза).

Фенологические наблюдения в питомниках показали особенности распределения филлофагов по фенофазам яблони: на саженцах и молодых неплодоносящих деревьях в период набухания в начале распускания почек обнаружены сосущие вредители и единичные экземпляры яблонного долгоносика-цветоеда, в фенофазу «рост первых листьев» происходило накопление листогрызущих вредителей, максимальная плотность популяций которых отмечена в период начального роста побегов. На сеянцах филлофаги появлялись с периода распускания почек.

С учётом этого в питомнике сеянцев и саженцев целесообразно применять инсектициды в период распускания почек и в фенофазу интенсивного роста побегов. Критерием для проведения обработок в школе сеянцев может служить заселенность комплексом вредителей-филлофагов не менее 5% сеянцев; в питомнике саженцев – не менее 3% заселенных розеток.

Выводы

1. В период с 2012 по 2019 гг. в питомниках яблони Псковской области обнаружено 65 видов насекомых, имеющих различную органотропную специализацию, из них 2-4 вида являются доминантными. Увеличению видового состава вредителей благоприятствуют положительные климатические аномалии, которые ускоряли смену стадий и миграцию трансграничных видов.

2. Каждая группа насаждений питомника имеет некоторую специфичность вредной фауны. Продолжительность эксплуатации сада и возраст культур определяют количество видов вредителей, структуру комплекса и плотность популяций. Общие направления формирования вредной фауны плодовых насаждений в агроценозах сеянцев и полевых экосистем однотипны. Молодой неплодоносящий сад имеет существенные отличия от однолетних полевых экосистем и постепенно приобретает свойства многолетней монокультуры.

3. Обедненный видовой состав вредителей характерен для сеянцев яблони при доминировании листогрызущих филлофагов. Сосущие вредители преобладают в группе вредителей на саженцах и в молодом саду.

4. Типы подвоев не влияют на особенности формирования фауны вредителей, но наибольшая степень развитости культур и сила роста, загущенность посадок существенно увеличивают плотность популяций вредителей-филлофагов в различных категориях насаждений.

5. Фенологические наблюдения в питомниках показали особенности распределения вредителей по фенофазам яблони. Указаны сроки и критерии для применения инсектицидов.

Библиографический список

1. Николаева, З. В. Экологические проблемы в садоводстве на Северо-Западе России / З. В. Николаева, А. В. Крюкова, Е. И. Накидкина. – Екатеринбург: УрГАУ, 2015. – С. 259-261. – Текст: непосредственный.
2. Мурашкин, С. В. Особенности методов учётов и статистической обработки экспериментальных данных при использовании программы Microsoft excel на примере исследования сосущих вредителей яблони / С. В. Мурашкин. – Текст: непосредственный // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. – 2008. – № 6 (44). – С. 15-20.
3. Гиляров, М. С. Определитель обитающих в почве личинок насекомых / М. С. Гиляров. – Наука, 1964. – 921 с. – Текст: непосредственный.
4. Определитель насекомых европейской части СССР. Чешуекрылые. [Micropterygidae-Tortricidae. Определители по фауне. 117]. – Ленинград, 1978. – Т. IV, Ч. 1. – С. 27-680. – Текст: непосредственный.
5. Junnilainen, J., Karsholt, O., Nupponen, K., Kaitila, J.-P., Nupponen, T., Olschwang, V. (2010). The gelechiid fauna of the southern Ural Mountains, part II: List of recorded species with taxonomic notes (Lepidoptera: Gelechiidae). *Zootaxa*. 2367. 1-68. 10.11646/zootaxa.2367.1.1.
6. Изменения климата 2019. Обзор состояния и тенденций изменения климата России: Федеральная служба по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды – Москва, 2019. – URL: [https://index.php?option=com_docman&task=doc_download&gid=255&lang=ru]. – Текст: электронный.
7. Зубков, А. Ф. Концепция саморегуляции биоценологических процессов в агроэкосистеме. 2. Продукционные и деструкционные процессы в агроэкосистеме / А. Ф. Зубков. – Текст: непосредственный // Вестник защиты растений. – Санкт-Петербург; Пушкин, 2007. – № 2. – С. 3-24.
8. Карпенко, Е. И. Характеристика комплекса вредителей яблони в агроценозах питомников / Е. И. Карпенко, З. В. Николаева. – Текст: непосредственный // Проблемы инновационного развития АПК: материалы Международной научно-

практической конференции (13-14 апреля 2017 г., г. Великие Луки). – Великие Луки, 2017. – С. 12-15.

References

1. Nikolaeva Z.V. Ekologicheskie problemy v sadovodstve na Severo-Zapade Rossii / Z.V. Nikolaeva, A.V. Kryukova, E.I. Nakidkina. – Ekaterinburg: UrGAU, 2015. – S. 259-261.
2. Murashkin S.V., Nikolaeva Z.V. Osobennosti metodov uchetov i statisticheskoy obrabotki eksperimentalnykh dannykh pri ispolzovanii programmy Microsoft Excel na primere issledovaniya sosushchikh vreditel'ey yabl'oni // Vestnik Altayskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. – 2008. – No. 6 (44). – S. 15-20.
3. Gilyarov M.S. Opredelitel obitayushchikh v pochve lichinok nasekomykh. – Moskva: Nauka, 1964. – 921 s.
4. Opredelitel nasekomykh evropeyskoy chasti SSSR. Cheshuekrylye. [Micropterygidae-Tortricidae. Opredeliteli po faune. 117]. – Leningrad, 1978. – T. IV. – Ch. 1. – S. 27-680.
5. Junnilainen, J., Karsholt, O., Nupponen, K., Kaitila, J.-P., Nupponen, T., Olschwang, V. (2010). The gelechiid fauna of the southern Ural Mountains, part II: List of recorded species with taxonomic notes (Lepidoptera: Gelechiidae). *Zootaxa*. 2367. 1-68. 10.11646/zootaxa.2367.1.1.
6. Izmeneniya klimata 2019. Obzor sostoyaniya i tendentsiy izmeneniya klimata Rossii: Federalnaya sluzhba po gidrometeorologii i monitoringu okruzhayushchey sredy – Moskva, 2019 [https://index.php?option=com_docman&task=doc_download&gid=255&lang=ru].
7. Zubkov A.F. Kontseptsiya samoregulyatsii biotsenoticheskikh protsessov v agroekosisteme. 2. Produktionnye i destruktivnyye protsessy v agroekosisteme / A.F. Zubkov // Vestnik zashchity rasteniy. – 2007. – No. 2. – S. 3-24.
8. Karpenko E.I. Kharakteristika kompleksa vreditel'ey yabl'oni v agrotsenozakh pitomnikov / E.I. Karpenko, Z.V. Nikolaeva // Problemy innovatsionnogo razvitiya APK: Materialy mezhdunarodnoy nauchno-prakticheskoy konferentsii (13-14 aprelya 2017 g., g. Velikie Luki). – Velikie Luki, 2017. – S. 12-15.