

УДК 582.794.1:581.524.2+595.7

НАСЕКОМЫЕ – ОПЫЛИТЕЛИ ПАСТЕРНАКА ОБЫКНОВЕННОГО *PASTINACA SATIVA* L. (APIACEAE) В МОСКОВСКОЙ ОБЛАСТИ

© 2023 г. М. Г. Кривошеина,^{1*} А. Г. Куклина,^{2**} Н. А. Озерова,^{3***}
А. Л. Озеров^{4****}

¹ Институт проблем экологии и эволюции им. А. Н. Северцова РАН
Ленинский просп., 33, Москва, 119071 Россия
*e-mail: kriv2260@rambler.ru

² Главный ботанический сад им. Н. В. Цицина РАН
Ботаническая ул., 4, Москва, 127276 Россия
**e-mail: alla_gbsad@mail.ru

³ Институт истории естествознания и техники им. С. И. Вавилова РАН
Балтийская ул., 14, Москва, 125315 Россия
*** e-mail: ozerovanad@yandex.ru

⁴ Зоологический музей Московского государственного университета им. М. В. Ломоносова
Большая Никитская ул., 2, Москва, 125009 Россия
**** e-mail: ozerov2455@rambler.ru

Поступила в редакцию 20.08.2023 г.

После доработки 24.08.2023 г.

Принята к публикации 25.08.2023 г.

Задачей исследования была проверка способности *Pastinaca sativa*, как одного из растений, в соке которых содержатся фуранокумарины, привлекать те же виды насекомых, что и опаснейший сорняк – борщевик Сосновского, широко распространившийся на территории России. На *P. sativa* зарегистрировано 46 видов насекомых-опылителей из отрядов Немецоптерга (3 вида), Немецоптерга (2 вида), Coleoptera (10 видов) и Diptera (31 вид). Среди последних преобладали представители семейств Tachinidae (6 видов), Anthomyiidae (6 видов), Calliphoridae (4 вида) и Syrphidae (4 вида). Около 50 % насекомых – опылителей пастернака посевного встречаются на других видах зонтичных растений, в том числе на аборигенных видах *Anthriscus sylvestris* (L.) Hoffm., *Aegopodium podagraria* L., *Angelica sylvestris* L., на огородных культурах: *Anethum graveolens* L., *Petroselinum crispum* (Mill.) A. W. Hill, *Carum carvi* L., *Coriandrum sativum* L., *Levisticum officinale* W. D. J. Koch, и на повсеместно произрастающем чужеродном *Heracleum sosnowskyi* Manden. Не удалось обнаружить какого-либо предпочтения насекомыми желтой (пастернак, любисток, укроп) или белой (купырь, сныть, дудник, борщевик, петрушка, тмин, кориандр) окраски венчика, высоты растений (от 30 см до 2 м) или диаметра соцветия (от 8 до 30 см). Найденных насекомых можно разделить на следующие группы: встречающиеся на *P. sativa* и на дикорастущих видах зонтичных – 6 видов; на *P. sativa* и на огородных культурах –

4 вида; на *P. sativa* и инвазионном виде *Heracleum sosnowskyi* – 4 вида; встречающиеся на многих видах зонтичных – 10 видов; отмеченные только на *P. sativa* – 24 вида.

Ключевые слова: насекомые-опылители, *Pastinaca sativa*, Московская область, аборигенные зонтичные, огородные культуры, *Heracleum sosnowskyi*.

DOI: 10.31857/S0367144523030061, **EDN:** XQXXGW

Пастернак посевной, или обыкновенный, *Pastinaca sativa* L. (Apiaceae, или Umbelliferae) с XII в. выращивали в Европе как овощную и кормовую культуру. В XIX в. вид «сбежал из культуры» и стал самостоятельно распространяться в естественных фитоценозах. В XX в. пастернак настолько часто встречался вне культуры, что появилось основание считать его полностью натурализовавшимся во многих странах (Froberg, 2009). Естественный ареал *Pastinaca sativa* расположен в Западной Европе и Юго-Западной Азии (Пименов, Остроумова, 2012). Отсюда вид широко саморасселился в умеренном климате по всему миру: в Европе вплоть до Арктики, в Северной и Южной Америке, включая Уругвай, Аргентину, Чили, Бразилию и другие страны (Вульф, Малеева, 1969).

Pastinaca sativa – монокарпическое травянистое растение, обычно двулетнее, высотой до 2 м, с мясистым стержневым корнем. На ветвистом стебле расположены перистые листовые пластинки. Несколько цветоносных побегов завершаются щитовидными зонтиками диаметром 4–8 см, цветки с желтыми округлыми лепестками. Плоды – крылатые, плоскосжатые семянки длиной до 6 мм. Хотя в европейской части России *P. sativa* считают аборигеном (Маевский, 2014), существует также мнение, что природная форма – это подвид культивируемого пастернака *P. sativa* subsp. *sylvestris* (Mill.) Roug et Camus (Froberg, 2009), который ранее рассматривали как самостоятельный вид *P. sylvestris* Mill. (Флора СССР, 1951). Генетическая структура у инвазионного вида *P. sativa*, исследованного в Европе и Америке, характеризуется несколькими линиями гаплотипов (Jogesh et al., 2015). Поскольку культивируемые формы *P. sativa* способны переопыляться с природной формой, а четкие морфологические отличия между ними отсутствуют (Маевский, 2014), вопрос о происхождении *P. sativa* остается открытым.

Pastinaca sativa признан инвазионным видом в Северной Америке и Новой Зеландии, но не ясно, что это – глобальная инвазия или непреднамеренная интродукция (Jogesh et al., 2015). Вид натурализовался в странах Южной Африки, Западной Азии и Австралии, внесен в «Черную Книгу флоры Сибири» (Эбель и др., 2016). Вероятно, это археофит, появившийся в период освоения сибирских земель, – с конца XVI до первой половины XVIII в. (Эбель, 2012). Для *P. sativa* предпочтительны питательные почвы и хорошая освещенность, но он может поселяться и на техногенных территориях – пустырях, залежах, обочинах дорог и полей (Froberg, 2009).

Это растение было известно уже в античные времена. В Древнем Риме пастернак ценили за питательные качества и применяли в лечебных целях. О пользе растения в I в. писали Плиний Старший и Диоскорид (Бексеев, 1999).

Сладкий крахмалистый корнеплод *P. sativa* содержит клетчатку, углеводы, витамины (аскорбиновую кислоту, тиамин, рибофлавин), калий и кальций. В листьях *P. sativa* найдены биологически активные флавоноиды, обладающие различными фармакологическими свойствами – спазмолитическими, антидепрессантными, противовоспалительными, антимикробными и пр. (Kenari et al., 2021). Листья и стебли *P. sativa* насы-

щены фототоксичными фуранокумарины, которые защищают растения от хищников и болезней (Chappell, Dunford, 2021). К наиболее важным фуранокумарины, содержащимся в надземной части *P. sativa*, относятся ксантотоксин, бергаптен, ангелицин, императорин, псорален и сфондин (Kenari et al., 2021). Под воздействием ультрафиолетового излучения и кислорода на коже человека при контакте с листьями пастернака возникает фитофотодерматит в виде волдырей и ожогов (Walling, Walling, 2018). Подобное кожное поражение известно от листьев опасного инвазионного вида *Heracleum sosnowskyi* Manden. (Виноградова, Куклина, 2012; Эбель и др., 2016). Результаты иммунохимического анализа запасных белков семян указывают на близость родов *Heracleum* и *Pastinaca* (Пименов, Остроумова, 2012).

Наш интерес к *P. sativa* вызван тем, что это растение, подобно другим, в соке которых содержатся фуранокумарины, может привлекать те же виды насекомых, что и опаснейший сорняк – борщевик Сосновского, широко распространившийся на территории России. В связи с тем, что мы в настоящее время в Московской обл. наблюдаем заселение борщевика Сосновского насекомыми-фитофагами, личинки которых развиваются в пастернаке посевном, было решено провести учет имаго насекомых, посещающих *P. sativa*.

Целью исследования были выявление насекомых – опылителей пастернака обыкновенного и изучение перераспределения опылителей между дикорастущими и культурными видами зонтичных, произрастающими в том же местонахождении.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДИКА

Исследование проводили в Московской обл. на территории Шаховского р-на в 2006–2008 и в 2022 гг. Известно, что *P. sativa* здесь культивировали с начала XX в. Это растение образует компактные заросли на заброшенных полях, часто встречается на обочинах дорог и заброшенных землях. Насекомых собирали традиционными энтомологическими методами: кошением энтомологическим сачком по цветущим растениям и эксгаустером. Для контроля насекомых отлавливали также на некоторых аборигенных видах сем. зонтичных (Apiaceae), таких как купырь лесной *Anthriscus sylvestris* (L.) Hoffm., сныть обыкновенная *Aegopodium podagraria* L., дудник лесной *Angelica sylvestris* L., на огородных культурах: укроп огородный *Anethum graveolens* L., петрушка курчавая *Petroselinum crispum* (Mill.) A. W. Hill, тмин обыкновенный *Carum carvi* L., кориандр посевной (кинза) *Coriandrum sativum* L., любисток лекарственный *Levisticum officinale* W. D. J. Koch, и на повсеместно произрастающем чужеродном борщевике Сосновского *Heracleum sosnowskyi* Manden. Цветки всех обследованных растений имели лепестки белой окраски, за исключением пастернака, укропа и любистока, у которых желтый венчик.

Собранный материал накалывали на энтомологические булавки, этикетировали и передали в коллекцию насекомых-опылителей в Зоологический музей Московского государственного университета им. М. В. Ломоносова (Москва).

РЕЗУЛЬТАТЫ

На цветках *P. sativa* обнаружено 46 видов насекомых. Такое разнообразие опылителей – среднее в сравнении с другими представителями сем. зонтичных, на которых известно от 28 до 60 видов насекомых-опылителей, за исключением *Angelica sylvestris*, на цветках которой было отмечено около 140 видов (Кривошеина, Рихтер, 2015).

Распределение разнообразия насекомых по отрядам представлено в табл. 1. В отряде Diptera наибольшим числом видов представлены семейства Tachinidae – 6, Anthomyiidae – 6, Calliphoridae – 4, и Syrphidae – 4.

Найденных насекомых можно разделить на следующие группы: встречающиеся на *P. sativa* и на дикорастущих видах зонтичных – 6 видов; на *P. sativa* и на огородных культурах – 4 вида; на *P. sativa* и инвазионном виде *Heracleum sosnowskyi* – 4 вида; встречающиеся на многих видах зонтичных – 10 видов; отмеченные только на *P. sativa* – 24 вида.

ОБСУЖДЕНИЕ

Известно, что опыление и плодоношение многих растений связаны с активностью посещающих их насекомых. Наиболее важными насекомыми-опылителями считаются перепончатокрылые надсем. пчелиных (Apoidea), питающиеся нектаром и пыльцой и имеющие на теле специальные структуры для сбора пыльцы (Гринфельд, 1978). Цветущие растения часто посещает большое количество насекомых других отрядов: Lepidoptera, Diptera, Hymenoptera из других таксономических групп, Coleoptera, Hemiptera и др. Они не имеют специальных приспособлений для сбора пыльцы, но в силу ряда морфологических особенностей (наличие опушения, шипиков, щетинок и кутикулярных выростов) могут переносить пыльцу с растения на растение (Кривошеина, 2009; Куликова, Кривошеина, 2011).

Для многих видов насекомых важны размер цветков, цвет лепестков, форма соцветий (Гринфельд, 1978). Одновременное цветение растений с похожими цветками, например зонтичных, может приводить к так называемой конкуренции за опылителей (Длусский, 1998), в результате которой семенная продуктивность на участках, где встречаются оба растения, заметно ниже, чем на площадках, где цветет только один из видов.

На исследуемой территории Шаховского р-на Московской обл. произрастает более 10 видов растений сем. Apiaceae. Помимо аборигенных видов, к которым относятся сныть обыкновенная *Aegopodium podagraria*, купырь лесной *Anthriscus sylvestris*, дудник лесной *Angelica sylvestris* и др., встречаются также чужеродные, в первую очередь это огородные культуры; некоторые из них могут распространяться без помощи человека. Особое место в этой группе занимают 2 вида: борщевик Сосновского *Heracleum sosnowskyi* и пастернак посевной *P. sativa*, захватившие обширные пространства в ущерб другим видам растений аборигенной флоры (Майоров и др., 2012). Цветущие растения посещаются насекомыми с несколькими целями: основное или дополнительное питание (кровососы), поиск добычи хищниками и хозяев паразитами, встреча полов, заселение растения фитофагами, использование в качестве укрытия и др. (Woodcock et al., 2014). Между аборигенными растениями и их посетителями устанавливаются долгосрочные исторические пищевые связи. При этом насекомые ориентируются на цвет, запах, морфологические особенности растений (Гринфельд, 1978). Чужеродные виды, появившиеся в результате деятельности человека, благодаря своему облику и близким срокам цветения привлекают часть местных насекомых. Один из результатов проникновения в природные условия (натурализации) чужеродных видов растений – возникновение у насекомых-опылителей новых биоценотических связей.

Таблица 1. Насекомые – опылители пастернака *Pastinaca sativa* в Московской области

Вид насекомого	Отмеченный период посещения цветущего пастернака <i>Pastinaca sativa</i>	Другие виды зонтичных, на которых был встречен опылитель
Отряд HEMIPTERA		
Сем. PENTATOMIDAE		
<i>Graphosoma lineatum</i> Linnaeus, 1758	06.VII.2008, 25.VI.2022	<i>Heracleum sosnowskyi</i> , <i>Anthriscus sylvestris</i>
<i>Eurydema oleracea</i> (Linnaeus, 1758)	06.VII.2008	<i>Anethum graveolens</i>
Отряд COLEOPTERA		
Сем. DERMESTIDAE – Кожееды		
<i>Anthrenus scrophulariae</i> (Linnaeus, 1758)	06.VII.2008	<i>Aegopodium podagraria</i>
Сем. CANTHARIDAE – Мягкотелки		
<i>Cantharis pallida</i> (Goeze, 1777)	15.VI.2008	
<i>Rhagonycha fulva</i> (Scopoli, 1763)	20.VII.2008	<i>Heracleum sosnowskyi</i> (Устинова и др., 2017); <i>Angelica sylvestris</i> (Кривошеина, 2009)
Сем. ANASPIDIDAE – Анаспидиды		
<i>Anaspis frontalis</i> (Linnaeus, 1758)	06.VII.2008	<i>Petroselinum crispum</i>
Сем. OEDEMERIDAE – Узконакрылки		
<i>Oedemera femorata</i> (Scopoli, 1763)	06.VII.2008	<i>Heracleum sosnowskyi</i> (Устинова и др., 2017)
<i>Oe. virescens</i> (Linnaeus, 1767)	06.VII.2008	<i>Aegopodium podagraria</i>
Сем. CERAMBYCIDAE – Усачи, или Дровосеки		
<i>Agapanthia villosiviridescens</i> (DeGeer, 1775)	15–31.VII.2008	
<i>Stenurella melanura</i> (Linnaeus, 1758)	06.VII.2008	
<i>Anastrangalia reyi</i> (Heyden, 1889)	06.VII.2008	

Таблица 1 (продолжение)

Вид насекомого	Отмеченный период посещения цветущего пастернака <i>Pastinaca sativa</i>	Другие виды зонтичных, на которых был встречен опылитель
Сем. CURCULIONIDAE – Долгоносики		
<i>Lixus iridis</i> Olivier, 1807	15.VI.2008	<i>Heracleum sosnowskyi</i> , <i>Aegopodium podagraria</i>
Отряд HYMENOPTERA		
Сем. ICHNEUMONIDAE – Наездники-ихневмониды		
<i>Ichneumon extensorius</i> Linnaeus, 1758	06.VII.2008	<i>Anthriscus sylvestris</i>
<i>Tryphon obtusator</i> (Thunberg, 1882)	06.VII.2008	
<i>Glyphicnemis profligator</i> (Fabricius, 1775)	15.VII.2008	<i>Heracleum sosnowskyi</i>
Отряд DIPTERA		
Сем. EMPIDIDAE – Толкунчики		
<i>Empis (Kritepisi) livida</i> Linnaeus, 1758	06.VII.2008	
Сем. HYBOTIDAE – Хиботиды		
<i>Tachydromia arrogans</i> (Linnaeus, 1761)	06.VII.2008	
Сем. TABANIDAE – Слепни		
<i>Tabanus bromius</i> Linnaeus, 1758	06.VII.2008	
Сем. STRATIOMYIDAE – Льюинки		
<i>Chloromyia formosa</i> (Scopoli, 1763)	06.VII.2008	<i>Carum carvi</i>
Сем. SYRPHIDAE – Журчалки		
<i>Melanostoma mellinum</i> (Linnaeus, 1758)	20.V.2007	<i>Heracleum sosnowskyi</i> (Кривошеина, 2009), <i>Carum carvi</i> , <i>Anethum graveolens</i> , <i>Levisticum officinale</i>
<i>Eristalis arbustorum</i> (Linnaeus, 1758)	19, 20.V.2007	<i>Heracleum sosnowskyi</i> , <i>Coriandrum sativum</i>
<i>E. nemorum</i> (Poda, 1761)	06.VII.2008	
<i>Syrpita pipiens</i> (Linnaeus, 1758)	18.V.2007	<i>Heracleum sosnowskyi</i> (Устинова и др., 2017; наши данные), <i>Carum carvi</i> , <i>Anethum graveolens</i> , <i>Levisticum officinale</i> , <i>Angelica sylvestris</i> , <i>Petroselinum crispum</i>

Таблица 1 (продолжение)

Вид насекомого	Отмеченный период посещения цветущего пастернака <i>Pastinaca sativa</i>	Другие виды зонтичных, на которых был встречен опылитель
Сем. CALLIPHORIDAE – Каллифориды		
<i>Pollenia rudis</i> (Fabricius, 1794)	20.VII.2007, 1–15.VII.2008	<i>Heracleum sosnowskyi</i> (Кривошеина, 2009), <i>Anethum graveolens</i> , <i>Levisticum officinale</i> , <i>Angelica sylvestris</i> , <i>Petroselinum crispum</i> , <i>Coriandrum sativum</i> , <i>Aegopodium podagraria</i>
<i>Protocalliphora azurea</i> (Fallén, 1817)	06.VII.2008	<i>Coriandrum sativum</i> ; <i>Carum carvi</i> ; <i>Anthriscus sylvestris</i>
<i>Lucilia bufonivora</i> Moniez, 1876	06.VII.2008	
<i>L. silvarum</i> (Meigen, 1826)	06.VII.2008	<i>Heracleum sosnowskyi</i> (Кривошеина, 2009), <i>Anethum graveolens</i> , <i>Angelica sylvestris</i> , <i>Anthriscus sylvestris</i> , <i>Carum carvi</i>
Сем. SARCOPHAGIDAE – Серые мясные мухи		
<i>Sarcophaga (Heteronychia) consanguinea</i> Rondani, 1860	12.VI.2008	<i>Anthriscus sylvestris</i> (Куликова, Кривошеина, 2011)
Сем. SCIOMYZIDAE – Теницы		
<i>Pherbellia dorsata</i> (Zetterstedt, 1846)	06.VII.2008	
Сем. LAUXANIIDAE – Перегонийницы		
<i>Calliopum aeneum</i> (Fallén, 1820)	06.VII.2008	
Сем. SEPSIDAE – Муравьевидки		
<i>Themira annulipes</i> (Meigen, 1826)	06.VII.2008	
Сем. TACHINIDAE – Тахины		
<i>Medina collaris</i> (Fallén, 1820)	6.VII.2008	
<i>Policheta unicolor</i> (Fallén, 1820)	6.VII.2008	
<i>Voria ruralis</i> (Fallén, 1810)	6.VII.2008, 8.VIII.2008	<i>Angelica sylvestris</i> (Кривошеина, Рихтер, 2015)
<i>Ectophasia crassipennis</i> (Fabricius, 1794)	21.VII.2007, 23.IX.2006, 06.VII.2008	

Таблица 1 (продолжение)

Вид насекомого	Отмеченный период посещения цветущего пастернака <i>Pastinaca sativa</i>	Другие виды зонтичных, на которых был встречен опылитель
<i>Phasia obesa</i> (Fabricius, 1798)	22.VII.2008	<i>Anthriscus sylvestris</i>
<i>Gymnosoma rotundatum</i> Linnaeus, 1758	06.VII.2008	<i>Heracleum sosnowskyi</i> (Устинова и др., 2017)
Сем. ANTHOMYIIDAE – Цветочницы		
<i>Hydrophoria lancifer</i> (Harris, 1780)	20.VII.2007	<i>Anethum graveolens</i> , <i>Levisticum officinale</i> , <i>Petroselinum crispum</i> , <i>Angelica sylvestris</i>
<i>Delia platura</i> (Meigen, 1826)	13–24.VI.2007, 15–31.VII.2008	<i>Heracleum sosnowskyi</i> , <i>Anthriscus sylvestris</i> , <i>Petroselinum crispum</i>
<i>D. coarctata</i> (Fallén, 1825)	06.VII.2008	
<i>D. florilega</i> (Zetterstedt, 1845)	15–31.VII.2008	<i>Heracleum sosnowskyi</i>
<i>Hylemya nigrimana</i> (Meigen, 1826)	06.VII.2008	
<i>Phorbia</i> sp.	06.VII.2008	
Сем. FANNIIDAE – Фаннииды		
<i>Fannia similis</i> (Stein, 1895)	20.VII.2007	<i>Anethum graveolens</i>
<i>F. sociella</i> (Zetterstedt, 1845)	20.VII.2007	
Сем. MUSCIDAE – Настоящие мухи		
<i>Coenosia</i> sp.	06.VII.2008	

Строение цветков зонтичных растений способствует их опылению короткохоботковыми насекомыми. Цветки собраны в соцветие – сложный зонтик и имеют пять свободных лепестков белого, желтого или розового цвета, между которыми располагаются пять тычинок, и нижнюю двугнездную завязь с двумя столбиками, выходящими из медового диска. Медовый диск находится на верхушке завязи и легкодоступен для насекомых, поэтому закономерно преобладание на пастернаке посевном неспециализированных антофилов, в том числе двукрылых (Устинова и др., 2017).

Мы ожидали обнаружить высокую общность состава насекомых, посещающих соцветия пастернака посевного и борщевика Сосновского. Это гипотеза связана с наличием у этих двух видов большого числа общих насекомых-фитофагов, в число которых входят моль пастернаковая *Depressaria radiella* (Goeze, 1783), жук-усач *Agapanthia villosiviridescens* (DeGeer, 1775), долгоносик *Lixus iridis* Olivier, 1807, а также пастернаковая муха *Phytomyza pastinaca* Hendel, 1923, которых в настоящее время пытаются использовать в биологической борьбе с борщевиком (Кривошеина,

2011; Кривошеина и др., 2017). Однако нами было обнаружено только 2 вида насекомых, *Glyphicnemis profligator* (Hymenoptera, Ichneumonidae) и *Delia florilega* (Diptera, Anthomyiidae), которые из имеющихся видов зонтичных выбирали только пастернак посевной или борщевик Сосновского. Еще 3 найденных нами на пастернаке вида, *Rhagonycha fulva* (Coleoptera, Cantharidae), *Oedemera femorata* (Coleoptera, Oedemeridae) и *Gymnosoma rotundatum* (Diptera, Tachinidae), были отмечены на борщевике Сосновского на территории Звенигородской биостанции МГУ Е. Н. Устиновой с соавт. (Устинова и др., 2017). Шесть видов насекомых встречались помимо пастернака посевного и борщевика Сосновского на других видах зонтичных (см. табл. 1).

Наше исследование показало, что около 50 % насекомых – опылителей пастернака посевного встречаются на других видах зонтичных растений. При этом мы не наблюдали какого-либо предпочтения насекомыми желтой (пастернак, любисток, укроп) или белой (купурь, сныть, дудник, борщевик, петрушка, тмин, кориандр) окраски венчика, высоты растений (от 30 см до 2 м) или диаметра соцветия (от 8 до 30 см).

БЛАГОДАРНОСТИ

Авторы выражают искреннюю благодарность коллегам-энтомологам, помогавшим в определении насекомых: И. В. Шамшеву, В. А. Рихтер и Д. Р. Каспаряну (Зоологический институт РАН, С.-Петербург), Ю. А. Попову (Палеонтологический институт РАН, Москва), А. В. Баркалову (Институт систематики и экологии животных СО РАН, Новосибирск), Н. Е. Вихреву и А. И. Шаталкину (Зоологический музей МГУ, Москва), А. В. Компанцеву и М. Л. Данилевскому (Институт проблем экологии и эволюции РАН, Москва), а также Н. А. Куликовой (Ивановская государственная медицинская академия, Иваново).

ФИНАНСИРОВАНИЕ

Исследование выполнено при финансовой поддержке Российского научного фонда, проект № 21-14-00123 (М. Г. Кривошеина, Н. А. Озерова), а также в рамках выполнения госзаданий Главного ботанического сада им. Н. В. Цицина РАН, проект № 122042700002-6 «Биологическое разнообразие природной и культурной флоры: фундаментальные и прикладные вопросы изучения и сохранения» (А. Г. Куклина), и Московского государственного университета, проект № 121032300105-0 (А. Л. Озеров).

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Бексеев Ш. Г. 1999. Большая энциклопедия огородничества. СПб.: Диля, 784 с.
- Виноградова Ю. К., Куклина А. Г. 2012. Ресурсный потенциал инвазионных видов растений. Возможности использования чужеродных видов. М.: ГЕОС, 186 с.
- Вульф Е. В., Малеева О. Ф. 1969. Мировые ресурсы полезных растений. Л.: Наука, 562 с.
- Гринфельд Э. К. 1978. Происхождение и развитие антофилии у насекомых. Л.: Ленинградский университет, 203 с.
- Длусский Г. М. 1998. Механизмы конкуренции за опылителей у купуры лесного (*Anthriscus sylvestris*) и сныти (*Aegopodium podagraria*). Журнал общей биологии **59** (1): 24–44.
- Кривошеина М. Г. 2009. Насекомые (Insecta), связанные с борщевиком Сосновского (*Heracleum sosnowskyi* Manden.) в Московской области, и их роль в биоценозах. Бюллетень Московского общества испытателей природы. Отдел Биологический **114** (1): 26–29.

- Кривошеина М. Г. 2011. Насекомые – вредители борщевика Сосновского в Московском регионе и перспективы их использования в биологической борьбе. Российский журнал биологических инвазий **4** (1): 44–51.
- Кривошеина М. Г., Озерова Н. А., Львовский А. Л., Кривошеина Г. Г., Озерова А. А. 2017. Способ разведения гусениц моли пастернаковой *Depressaria radiella*. Патент на изобретение RU 2610709 С , 14.02.2017. Заявка № 2015151138 от 27.11.2015.
- Кривошеина М. Г., Рихтер В. А. 2015. Мухи-тахины (Diptera, Tachinidae) – опылители аборигенных и чужеродных видов зонтичных растений в Московской области (Россия). Кавказский энтомологический бюллетень **11** (1): 215–221.
- Куликова Н. А., Кривошеина М. Г. 2011. Двукрылые рода *Sarcophaga* Meigen, 1826 (Diptera, Sarcophagidae) Московской области и их роль в опылении. Евразийский энтомологический журнал **10** (4): 486–488.
- Маевский П. Ф. 2014. Флора средней полосы европейской части России. М.: Товарищество научных изданий КМК, 635 с.
- Майоров С. Р., Бочкин В. Д., Насимович Ю. А., Щербаков А. В. 2012. Адвентивная флора Москвы и Московской области. М.: Товарищество научных изданий КМК, 536 с.
- Пименов М. Г., Остроумова Т. А. 2012. Зонтичные (Umbelliferae) России. М.: Товарищество научных изданий КМК, 477 с.
- Устинова Е. Н., Савина К. А., Лысенков С. Н. 2017. Новые данные о консортивных связях борщевика Сосновского с антофильными насекомыми. Российский журнал биологических инвазий **10** (3): 98–112.
- Флора СССР. Т. 17. 1951. Зонтичные (окончание). Кизилыовые. Комаров А. В. и др. (ред.). М.; Л.: АН СССР, 392 с.
- Эбель А. Л. 2012. Инвазионные виды во флоре северо-западной части Алтае-Саянской провинции. В кн.: Проблемы промышленной ботаники индустриально развитых регионов. Материалы III Международной конференции. Кемерово: КРЭОО Ирбис, с. 133–135.
- Эбель А. Л., Куприянов А. Н., Стрельникова Т. О., Анкипович Е. С., Антипова С. В., Антипова Т. Е., Буко Т. Е., Верхозина А. В., Доронькин В. М., Ефремов А. Н., Зыкова Е. Ю., Кирина А. О., Ковригина Л. Н., Ламанова Т. Г., Михайлова С. И., Ноженков А. Е., Пликина Н. В., Силантьева М. М., Тарасова И. В., Терехина Т. А., Филиппова А. В., Хрусталева И. А., Шауло Д. Н., Шереметова С. А. 2016. Черная Книга флоры Сибири. Новосибирск: Издательство СО РАН, 440 с.
- Chappell L. H., Dunford A. J. 2021. Parsnip (*Pastinaca sativa* L.) breeding for the future. Advances in Plant Breeding Strategies: Vegetable Crops **8**: 239–273.
- Froberg L. 2009. *Pastinaca*. FloraNordica, [Электронный ресурс]. Режим доступа: http://www.floranordica.org/Review/-Review_public/accounts/Pastinaca.html (дата обращения: 08.11.2022).
- Jogesh T., Peery R., Downie S. R., Berenbaum M. R. 2015. Patterns of genetic diversity in the globally invasive species Wild Parsnip (*Pastinaca sativa*). Invasive Plant Science and Management **8** (4): 415–429. <http://dx.doi.org/10.1614/IPSM-D-15-00024.1>
- Kenari H. M., Kordafshari G., Moghimi M., Eghbalian F., TaherKhani D. 2021. Review of pharmacological properties and chemical constituents of *Pastinaca sativa*. Journal of Pharmacopuncture **24** (1): 14–15. <https://doi.org/10.3831/KPI.2021.24.1.14>
- Walling A. L., Walling H. W. 2018. Phytophotodermatitis induced by wild parsnip. Dermatology Online Journal **24** (2): 19–20. <https://doi.org/10.5070/D3242038189>
- Woodcock T. S., Larson B. M. H., Kevan P. G., Inouye D. W., Lunau K. 2014. Flies and flowers II: Floral attractants and rewards. Journal of Pollination Ecology **12** (8): 63–94.

INSECTS POLLINATING PARSNIP *PASTINACA SATIVA* L. (APIACEAE) IN MOSCOW PROVINCE

M. G. Krivosheina, A. G. Kuklina, N. A. Ozerova, A. L. Ozerov

Key words: pollinating insects, *Pastinaca sativa*, Moscow Province, native Apiaceae, horticultural crops, *Heracleum sosnowskyi*.

SUMMARY

The purpose of the study was to test the ability of *Pastinaca sativa*, as one of the plants whose sap contains furanocoumarins, to attract the same types of insects as the most dangerous weed – *Sosnowsky's*

hogweed, which is widely spread in Russia. As a result, 46 species of pollinating insects from the orders Hymenoptera (3 species), Hemiptera (2 species), Coleoptera (10 species) and Diptera (31 species) have been recorded on *P. sativa*. Among the latter, representatives of Tachinidae (6 species), Anthomyiidae (6 species), Calliphoridae (4 species), and Syrphidae (4 species) predominated. About 50% of insects pollinating *P. sativa* are found on other species of umbrella plants, including native species *Anthriscus sylvestris*, *Aegopodium podagraria*, *Angelica sylvestris*; on horticultural crops: *Anethum graveolens*, *Petroselinum crispum*, *Carum carvi*, *Coriandrum sativum*, *Levisticum officinale*, and on the invasive hogweed *Heracleum sosnowskyi*. It was not possible to detect any preference of insects for yellow (parsnip, lovage, dill) or white (kupyrt, goutweed, angelica, hogweed, parsley, cumin, coriander) corolla color, plant height (from 30 cm to 2 m) or umbrella diameter (from 8 to 30 cm). Among all the captured insects, the following groups can be distinguished: those found on *P. sativa* and on wild-growing species of Apiaceae – 6 species; on *P. sativa* and garden crops – 4 species; on *P. sativa* and *Heracleum sosnowskyi* – 4 species; found on many species of Apiaceae – 10 species; found only on *P. sativa* – 24 species.