

АГРОХИМИЯ, АГРОПОЧВОВЕДЕНИЕ, ЗАЩИТА И КАРАНТИН РАСТЕНИЙ

УДК 632.937

ВСПЫШКА ЧИСЛЕННОСТИ ЛИЛЕЙНОЙ ГАЛЛИЦЫ *CONTARINIA QUINQUENOTATA* LOEW (*DIPTERA, CECIDOMYIIDAE*, РОД *CONTARINIA*) В БОТАНИЧЕСКОМ САДУ ПЕТРА ВЕЛИКОГО**Елизавета Андреевна Варфоломеева, Владимир Михайлович Рейнвальд**

ФГБУН «Ботанический институт им. В.Л. Комарова Российской академии наук»
197022, г. Санкт-Петербург, ул. Профессора Попова, д. 2, литера В
E-mail: Varfolomeeva.elizaveta@list.ru

В работе приведены данные о вспышке численности *Contarinia quinquenotata* Loew в 2021-2024 гг. на территории Ботанического сада Петра Великого. Исследована биология вида *Contarinia quinquenotata* Loew. Изучена связь потепления климата и вспышек галлицы *Contarinia quinquenotata* Loew в экспериментах применялись биопрепараты с разными действующими веществами, а именно Инсетим, Ж, Фитоверм, КЭ, Битоксибациллин, П. Были применены препараты на основе энтомопатогенных нематод Немабакт, ВС и Энтонем- F, ВС (сем. *Steinernamatidae*). Определены уязвимые фазы и рекомендованы биопрепараты против данного вредителя. Опытным путем установлено, что наибольшая эффективность достигается при применении немабакта. Выявлена зависимость повреждения от видов сорта и цветовой окраски лилейников. Предложены меры борьбы с *Contarinia quinquenotata* Loew.

Ключевые слова: лилейник; *Contarinia quinquenotata* Loew; меры борьбы; эффективность; биопрепараты

Введение

Лилейник (*Asphodelaceae, Asparagales*) многолетнее травянистое растение со слабоветвистым, иногда ползучим корневищем и густыми утолщенными корнями. Свое название род получил из-за короткого периода цветения – каждый цветок сохраняет свою красоту всего один день. Название происходит от греческих слов, означающих «день» и «красота», что подчеркивает недолговечность цветения.

Лилейники достаточно неприхотливы в выращивании. Они предпочитают влажные почвы, хорошо переносят тень, но наиболее пышно цветут на солнечных участках. К составу грунта они нетребовательны. В природе большинство видов встречается на Дальнем Востоке, в Восточной Сибири, а также в Японии, Китае и Монголии. Активная селекционная работа с этими растениями началась в 1920-х годах, и на сегодняшний день выведено свыше 10 000 сортов.

Современные селекционеры стремятся расширить цветовую палитру лилейников, создавая сорта с розовыми и красными оттенками околоцветника, а также разрабатывают разновидности, цветущие осенью. Единой системы классификации сортов пока не существует, поэтому их группируют по высоте цветоноса (низкие – до 30 см, средние – 30-60 см, полувысокие – 60-90 см, высокие – свыше 90 см), окраске, срокам и особенностям цветения [1].

Коллекция лилейников, выращиваемых в Ботаническом саду Петра Великого, насчитывает около 70 сортов. Причем ряд сортов выведен нашим селекционером В.М. Рейнвальдом. Это сорта 'Зинуля', 'Вячеслав', 'Игорь Тальков', 'Гусиный клювик', 'Серая шейка', 'Шоколадка', 'Марлен Дитрих'.

Галлицы представляют собой одно из самых обширных семейств в отряде двукрылых насекомых. Согласно современным данным мировой фауны, это семейство насчитывает 6651 вид, распределённых по 832 родам [10].

Традиционно считается, что большинство видов галлиц способны образовывать галлы на растениях. Однако их экологические функции значительно разнообразнее: часть видов питается растительными тканями, не вызывая образования галлов, другие ведут хищнический образ жизни, уничтожая колонии тлей, щитовок и клещей. Некоторые представители семейства являются мицетофагами, питаются грибами, или выступают в роли инквилинов, поселяясь в галлах, созданных другими насекомыми и клещами. Большую работу в изучении галлиц провела Федотова Зоя Александровна [6]. Подавляющее большинство видов этих насекомых характеризуются монофагией, являясь специализированными вредителями различных групп растений. Они наносят ущерб лесным насаждениям, сельскохозяйственным культурам, декоративным посадкам и техническим растениям. Кроме того, некоторые представители галлиц питаются сорной растительностью, выступая в роли фитофагов [8]. Эволюционно более продвинутые роды и виды повреждают генеративные органы растений [7].

Род *Contarinia* Rondani представляет собой широко распространенную и полифилетическую группу, объединяющую 318 видов. Большинство видов этого рода демонстрируют узкую олигофагию, проявляя пищевую специализацию. Характерной особенностью рода является отсутствие строгой приуроченности к определенным семействам растений-хозяев. Развитие личинок происходит в простых открытых галлах, имеющих сходную морфологию и формирующихся как в цветочных, так и в листовых структурах растений. [4].

Еще в начале 21 века, повреждения галлицей были незначительными, но начиная с 2020 г. вредитель начал стремительно повреждать растения. Хотя на Западе галлица активизировалась с конца 20 века, родиной *Contarinia quinquenotata* Loew является Азия [11]. В связи с этим встала необходимость изучения особенности биологии данного вида вредителя и разработке методов контроля численности.

Начиная с 2020 г., неуклонно происходит потепление, особенно отчетливо это наблюдается в Санкт-Петербурге [9]. Лето уже постоянно тёплое, зима наступает практически после нового года, а некоторые растения продолжают вегетацию. Так в 2024 г. средняя годовая температура составила +7,9С° (рис. 1), а средняя норма осадков 715 мм, что выше по аналогии с 2020-2023 гг.

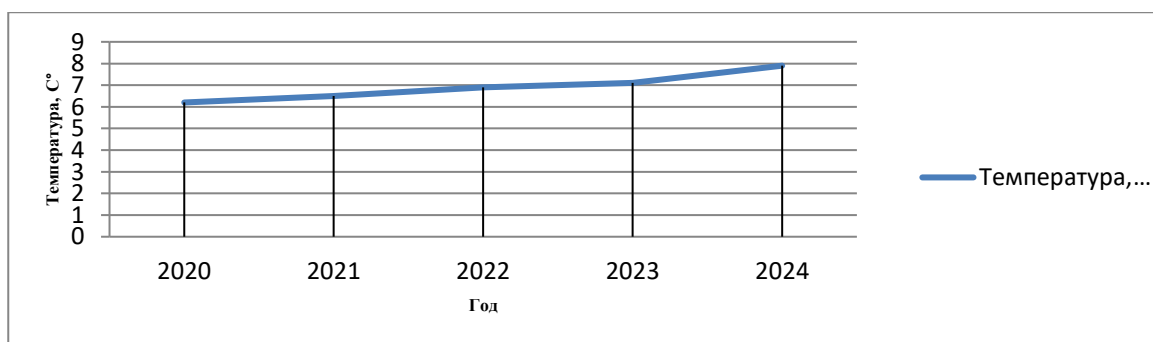


Рис. 1 Динамика изменения среднегодовой температуры в Санкт-Петербурге за 2020-2024 гг.

Плавное повышение температуры привело к тому, что многие возбудители болезней и вредители хорошо перезимовали. Постепенно мониторинг над их регуляцией выходит из-под контроля. Одним из примеров является вспышка *C. quinquenotata* в течение нескольких лет.

Основная задача нашей работы заключается в изучении биологических особенностей *C. quinquenotata* в экосистеме Ботанического сада Петра Великого и разработке научно обоснованных мер по управлению его численностью.

Объекты и методы исследований

Объектом исследования явились виды *Hemerocallis* L., выращиваемые в Ботаническом саду Петра Великого наиболее уязвимые для *Contarinia quinquenotata* Loew.

Contarinia quinquenotata Loew – фитофаг, вредитель растений из рода *Contarinia*, порядок *Diptera*, семейство *Cecidomyiidae*.

Фенологические наблюдения проводились в 2021-2024 гг. на территории Ботанического сада Петра Великого. При идентификации вредителя использовались различные определители [2, 3].

Учеты велись по поврежденным бутонам. Степень повреждения оценивалась по количеству поврежденных бутонов.

1 балл - повреждение слабое, повреждено до 5% бутонов на кусте,

2 балла – повреждение среднее – 5-10 % бутонов,

3 балла - повреждение сильное – 10%-25 % бутонов,

4 балла - повреждение очень сильное – более 25% бутонов.

В работе использовались следующие биологические препараты: Немабакт, ВС (*Steinernema carpocapsae* (Weiser), Энтонем- F, ВС (*Steinernema feltiae* (Filipjev)), Битоксибациллин, П (Споро-кристаллический комплекс *Bacillus thuringiensis* var. *thuringiensis* БА-1500 ЕА/мг, титр – не менее 20 млрд спор/г.), Инсетим, Ж (*Bacillus thuringiensis* subsp. *Thuringiensis* ИПМ-1140 титр не менее 2x10⁹ КОЕ/см³), Фитоверм, КЭ (Аверсектин С).

Обработки проводились в утреннее время ручным опрыскивателем марки Marolex.

Статистическую обработку данных осуществляли методом дисперсионного анализа с использованием программы «SNEDECOR» для Windows.

Результаты и обсуждение

В последние четыре года наблюдалась вспышка *C. quinquenotata*. При повреждении была замечена деформация бутонов и как следствие цветение не наступало.

C. quinquenotata крошечные, 1-9 мм комарики, оранжевого, иногда бурого или черного цвета. Галлицы отличаются от других двукрылых сильно редуцированным жилкованием крыльев, длинными усиками, стройными ногами, первый членик лапок которых (высшие галлицы) короче второго. Тело стройное с маленькой головкой.

Выход имаго зависит от погодных условий. Спаривается вскоре после выхода из зимующего кокона. Лет имаго начинался в 2021 г. 15 июня, в 2022 г. 6 июня, в 2023 г. 22 июня. В 2024 г. лет начался 26 мая.

Имаго обычно не питаются, иногда пьют сладкие выделения растений. Продолжительность жизни 2-3 суток.

Самки откладывают яйца, используя длинный яйцеклад, на развивающиеся цветочные почки, обычно с начала июня до конца июля, в зависимости от погодных условий. В развивающихся почках вылупляются продолговатые белые личинки.

Личинка (белая червеобразная, длиной 2-3 мм) развивается внутри будущего цветочного бутона. Цикл развития личинки завершается быстро (по наблюдениям около 10 дней). Фенология вредителя представлена в таблице 1.

Присутствие и питание личинок вызывают деформацию тканей бутонов и их неспособность раскрыться. Поврежденные почки становятся более шаровидными, чем

обычно, листочки околоцветника внутри почек утолщаются, а между листочками околоцветника появляется водянистая жидкость, в которой живут личинки. В одной почке живут от двух до нескольких десятков личинок. В нашем случае мы наблюдали до 55 личинок в бутоне. Личинки выходят из деформированных почек и попадают в почву, в которой окукливаются, проводят зиму в виде куколок и следующей весной появляются взрослые особи.

Таблица 1

Фенология развития *Contarinia quinquenotata* Loew 2021-2024 гг.

Год	Зимующая стадия	Развитие по месяцам и декадам														
		Апрель			Май			июнь			июль			август		
		1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
2021	куколка	0	0	0	0	0	0	0	+	+						
									·	·	·	·	·	0	0	0
2022	куколка	0	0	0	0	0	0	+	+	+						
								·	·	·						
									-	-	-	-			0	0
2023	куколка	0	0	0	0	0	0	0	0	+	+	+				
											·	·	·	-	-	0
2024	куколка						+	+	+							
							·	·	·	·						
								-	-	-	-	-				

Примечание: + - имаго; · - яйцо; - - личинка; 0 – куколка

Растительные ткани, повреждаемые галлицами, характеризуются значительно более высокой концентрацией алкалоидов и флавоноидов по сравнению с неповрежденными участками растения, где содержание этих биологически активных соединений существенно ниже.

Наибольшая концентрация флавоноидов наблюдается в период цветения растений, тогда как дубильные вещества достигают пикового содержания в фазе бутонизации. Когда развитие галлиц совпадает с этими критическими фазами вегетации, образование галлов существенно подавляется. Вероятно, это связано с повышенным содержанием защитных соединений в растительных тканях. Особенно высокая устойчивость к *C. quinquenotata* характерна для сверхранних и ранних сортов, что может объясняться их повышенным содержанием флавоноидов и дубильных веществ по сравнению с позднеспелыми формами [5].

Выявлены сорта в течение этого периода не повреждаемые 'Winning ways', 'Summer wine', 'George Cunningham', 'Marietta', 'Red cup', 'Black Prince', 'Abstract art', 'Berlin lemon'.

По нашим наблюдениям сильнее повреждаются светлоокрашенные сорта. Тёмноокрашенные единичные повреждения. Наименее подвержены воздействию *C. quinquenotata* сверх и ранние сорта лилейников (табл. 2).

Таблица 2

Степень поврежденности по баллам бутонов разных сортов лилейников

Сорта	Срок цветения	Степень поврежденности бутонов, баллы			
		2021	2022	2023	2024
Double dream	ранний	1	0	0	0
Pandora's box	ранне-средний	2	1	0	0
Strawberry candy	ранне-средний	2	1	1	0
Night beacon	средний	4	3	2	1
Pink damask	средний	2	1	1	0
Joan Senior	средний	4	3	1	0
Romantic rose	средне-ранний	3	2	1	1
Зинуля	сверх-ранний	1	0	0	0
Вячеслав	сверх-ранний	0	0	0	0
Игорь Тальков	ранне-средний	1	1	0	0

Против зимующей стадии мы вносили препарат Немабакт, ВС и Энтонем-F, ВС с помощью обработки почвы водной суспензией нематод (500 тыс. инвазийных личинок / 1 мл). Расход рабочей суспензии 5л/м. Пролив проводили в начале мая против зимующей стадии вредителя. В начале сентября проводили повторную обработку почвы суспензией энтомопатогенных нематод. Это позволяло снизить поврежденность бутонов на следующий год в 2 раза. Не использовались другие средства при оценке эффективности препаратов Немабакт, ВС и Энтонем-F, ВС. Двукратный пролив препаратами производился в 2021, 2022 г. В 2023 г. пролив проводили один раз в мае. В 2024 г. не было обработок Немабактом, ВС (табл. 3).

Таблица 3

Эффективность биопрепаратов Немабакт, ВС и Энтонем -F, ВС против *Contarinia quinquenotata* Loew

Варианты опыта	Поврежденность бутонов, %						Биологическая эффективность, %		
	2021		2022		2023				
	До обработ ки	После обработ ки	До обработ ки	После обработ ки	До обработ ки	После обработ ки	2021	2022	2023
Контроль (вода)	28,9	-	32,6	-	21,2	-	-	-	
Энтонем-F, ВС		21,4		16,3		13,6	75,2	78,3	84,5
Немабакт, ВС		18,6		10,2		8,3	89,1	88,8	91,2
НСР 05		2,5		3,3		3,6	2,3	3,2	2,1

Эффективность препаратов (Немабакт, ВС и Энтонем-F, ВС) «говорит» о перспективности их использования против *C. quinquenotata*. В процессе мы заметили, что наблюдался эффект накопления в почве энтомопатогенных нематод. Действие препарата Немабакт оказалось немного выше, в среднем на 11,3%.

Одной из уязвимых фаз является лет имаго, который продолжается от 2 до 5 суток, однако при затянутом и прохладном июне, наблюдается увеличение лёта до 10 дней. Мы использовали в этот период комплекс биопрепаратов: Фитоверм, КЭ (10 мл/л воды), Инсетим, Ж (50 мл/10 л) и Битоксибициллин, П (40-80 г/10 л). Для фиксации времени вылета имаго мы использовали желтые клеевые ловушки. Эффективность действия препаратов представлена в таблице 4.

Таблица 4

Эффективность применения биопрепаратов против *Contarinia quinquenotata* Loew на сорте 'Night beacon'

Варианты	Доза л/га	Поврежденность <i>C. quinquenotata</i> , % поврежденных бутонов				Биологическая эффективность, %			
		2021	2022	2023	2024	2021	2022	2023	2024
Инсетим, Ж	3	25	18	12	3	85	88	90	95
Фитоверм, КЭ	1	20	15	10	2	86	90	93	96
Битоксибациллин, П	5	30	18	15	5	78	80	81	92
Эталон Алиот, КЭ	1.5	20	10	10	4	87	95	98	98
НСР		2,1	1,5	1,4	2,1	1,8	1,5	0,9	1,5

Из применяемых биопрепаратов наиболее эффективным оказался Фитоверм, КЭ, снижение поврежденных бутонов было на уровне 25%, в отличии от других биологических препаратов. Эффективность применения Фитоверма, КЭ отличалась от эталона в среднем на 5%.

В период выхода личинки в начале - середине июля в зависимости от метеоусловий из деформированных цветов проводится повторная обработка Фитовермом, КЭ и Инсетимом, Ж.

Выводы

Использование препаратов на основе энтомопатогенных нематод позволяет снизить численность зимующего вредителя. В нашем случае более высокую эффективность показал Немабакт, ВС, причем наблюдается эффект накопления нематод *S. carpocapsae* в почве. Из ассортимента биопрепаратов более эффективным оказался Фитоверм, КЭ.

Наименее повреждались ранние сорта лилейников, по цветовой гамме светлоокрашенные сорта предпочтительней для откладки яиц галлицей. Средне и поздно цветущие виды, повреждаются в момент выхода цветоноса.

Благодарности

Работа выполнена в рамках государственного задания по плановой теме «История создания, состояние, потенциал развития живых коллекций растений Ботанического сада Петра Великого БИН РАН», номер 124020100075-2.

Список литературы

1. Абрамова Л.И. и др. Декоративные травянистые растения для открытого грунта / под ред. Аврорина Н.А. – Л.: Наука. – 1977. – Т. 2. – С. 101-102.
2. Бродская Н.К. и др. Определитель насекомых Дальнего Востока России. Двукрылые и блохи. Биолого-почвенный институт Дальневосточного отделения РАН. – 2001. – Т. VI. – Ч. 2. – С. 390-614.
3. Нарчук Э.П. Определитель семейств двукрылых насекомых (*Insecta: Diptera*) фауны России и сопредельных стран (с кратким обзором семейств мировой фауны) // Труды Зоологического института РАН. – 2003. – Т. 294. – 250 с.

4. Федотова З.А. Комплексы видов галлиц (*Diptera*, *Cecidomyiidae*), развивающихся на желтой акации (*Caragana arborescens* Lam.) и других видах Караганы // Труды Ставропольского отделения Русского энтомологического общества. – 2013. – Вып. 19. – С. 4-23.
5. Федотова З.А. Новые и малоизвестные для фауны России виды галлиц (*Diptera*, *Cecidomyiidae*) из среднего Поволжья // Труды Ставропольского отделения Русского энтомологического общества. – 2019. – Т. 15. – С. 20
6. Федотова З.А., Нахибашева Г.М., Мухтарова Г.М., Гасангаджиева А.Г. Галлицы-фитофаги (*Diptera*, *Cecidomyiidae*) Дагестана: фауна, биология и распространение // Юг России: экология, развитие, 2022. – Т. 17. – № 3. – С. 35-53.
7. Федотова З.А. К изучению галлиц (*Diptera*, *Cecidomyiidae*), встречающихся в парках, рекреациях и лесозащитных полосах // Фитосанитария. Карантин растений. – 2024. – № S1 (18). – С. 82-83.
8. Федотова З.А., Варфоломеева Е.А. Новый инвазивный вид в России – лилейниковая галлица (*Contarinia quinquenotata*; *Diptera*, *Cecidomyiidae*) // Фитосанитария. Карантин растений. – 2024. – №4S (20B). – С. 86-87
9. Фирсов Г.А., Волчанская А.В. Древесные растения в условиях климатических изменений в Санкт-Петербурге. – Рос. Акад. Наук, Ботан. ин-т им. В.Л. Комарова. – М.: «МАСКА». – 2021. – 128 с.
10. Gagné R.J., Jaschhof M.A. Catalog of the Cecidomyiidae (Diptera) of the World // 5th Edition. Digital. – 2021. – P. 1-813.
11. Skuhravá M., Martinez M., Roques A. Alien terrestrial arthropods of Europe // BioRisk. – 2010. – Vol. 4(2). – P. 553-602.

Статья поступила в редакцию 27.05.2025 г.

Varfolomeeva E.A., Reinvald V.M. Outbreak of the lily gall midge *Contarinia quinquenotata* Loew (*Diptera*, *Cecidomyiidae*, genus *Contarinia*) in the Peter the Great Botanical Garden // Bull. of the State Nikita Botan. Gard. – 2025. – №.155 – P.44-50

The paper presents data on the outbreak of *Contarinia quinquenotata* Loew in 2020-2024 in the Peter the Great Botanical Garden. The biology of *Contarinia quinquenotata* was studied. The relationship between global warming and outbreaks of the gall midge *Contarinia quinquenotata* was studied. Biological products with different active ingredients were used in the experiments, namely Insetim, Fitoverm, Bitoxibacillin. Preparations based on entomopathogenic nematodes Nemabact and Entonem-F were used. Vulnerable phases were determined and biological products against this pest were recommended. It was found empirically that the greatest efficiency was achieved with the use of Nemabact. The dependence of damage on the type of variety and color of daylilies was revealed. Measures to combat *Contarinia quinquenotata* are proposed.

Key words: daylily; *Contarinia quinquenotata*; control measures; efficiency; biological products