

Надсемейство Vespoidea Семейство Vespidae		
<i>Vespa crabro</i> Linnaeus 1758	+	-
<i>Polistes dominula</i> (Christ, 1791)	+	+
<i>Polistes nimpha</i> (Christ, 1791)	+	+
<i>Symmorphus bifasciatus</i> (Linnaeus, 1761)	+	-
<i>Ancistrocerus nigricornis</i> Morawitz, 1889	+	-
<i>Ancistrocerus parietum</i> Linnaeus, 1758	+	-
<i>Ancistrocerus claripennis</i> Thomson, 1874	+	-
<i>Eumenes coronatus</i> (Panzer, 1799)	+	-

Также можно отметить, что состав комплекса посетителей соцветий инвазивных золотарников в условиях урбоценоза Могилева заметно «обеднел» к 2022 году. Такие изменения могут быть обусловлены общим высоким уровнем встречаемости шмелей и медоносных пчел на цветках и соцветиях энтомофильных растений в условиях города, а также тенденцией некоторых видов шмелей к доминированию в комплексах насекомых-опылителей, в частности это характерно для представителей вида *Bombus terrestris* [8].

**Заключение.** Результаты выполненных исследований указывают, что инвазивные золотарники предоставляют кормовую базу для широко распространенных полилектичных общественных видов жалоносных перепончатокрылых, в частности, шмелей и медоносных пчел, участвующих в опылении широкого спектра цветковых растений. Активное использование этими насекомыми золотарников в качестве источников нектара и пыльцы может привести к увеличению темпа экспансии этих чужеродных для флоры Беларуси растений по территории страны.

1. Семенченко, В.П. Черная книга инвазивных видов животных Беларуси / В.П. Семенченко [и др.]. – Минск: Белорусская наука, 2020. – 163 с.
2. Sun, S.-G. Contrasting effects of plant invasion on pollination of two native species with similar morphologies / S.G. Sun, B.R. Montgomery // Biological Invasions. – 2013. – Vol. 15. – P. 2165–2177.
3. Abhilasha, D. Do allelopathic compounds in invasive *Solidago canadensis* s.l. restrain the native European flora? / D. Abhilasha, N. Quintana, J. Vivanco, J. Joshi // Journal of Ecology. – 2008. – N. 96. – P. 993–1001.
4. Kajzer-Bonk, J. Invasive goldenrods affect abundance and diversity of grassland ant communities (Hymenoptera: Formicidae) / J. Kajzer-Bonk, D. Szpiłtyk, M. Woyciechowski // Journal of Insect Conservation. – 2016. – Vol. 20, n. 1. – P. 99–105.
5. Moron, D. Wild pollinator communities are negatively affected by invasion of alien goldenrods in grassland landscapes / D. Moron et al. // Biological Conservation. – 2009. – Vol. 142. – P. 1322–1332.
6. Gokcezade, J. Feldbestimmungsschlüssel für die Hummeln Deutschlands, Österreichs und der Schweiz / J. Gokcezade, J. Neumayer, B.-A. Gereben-Krenn; Leipzig: Quelle & Mayer, 2010. – 48 s.
7. Пономарева, А.А. Надсемейство Apoidea // Определитель насекомых Европейской части СССР / А.А. Пономарева, А.З. Осычнюк, Д.В. Панфилов. – Т. 3. Перепончатокрылые, часть 1. – М., Л.: Наука, 1978. – С. 279–519.
8. Herbertsson, L. Long-term data shows increasing dominance of *Bombus terrestris* with climate warming / L. Herbertsson, R. Khalaf, K. Johnson, R. Bygebjerg, S. Blomqvist, A.S. Persson // Basic and Applied Ecology. – 2021. – N. 53. – P. 116–123.

**ПОВРЕЖДЕННОСТЬ ЛИСТЬЕВ КАРАГАНЫ КУСТАРНИКОВОЙ *CARAGANA FRUTEX* (L.)  
К. КОСН ЛИЧИНКАМИ МИНИРУЮЩЕЙ МУХИ *AMAUROMYZA OBSCURA*  
(RONDENDORF-HOLMANOVÁ, 1959) (DIPTERA: AGROMYZIDAE)  
В ГОРОДСКИХ ЗЕЛЕННЫХ НАСАЖДЕНИЯХ Г. ВИТЕБСКА**

**Лазаренко М.В.,**  
молодой ученый БГУ, г. Минск, Республика Беларусь,  
Научный руководитель – **Буга С.В.,** доктор биол. наук, профессор

Ключевые слова. Зеленые насаждения, листовые минеры, вредители растений, Белорусское Поозерье.

Keywords. Green area, leaf miner, plant pest, Belarusian Lakeland.

Личинки минирующих мух семейства Agromyzidae (Insecta: Diptera), являясь в большинстве своем филлобионтами, повреждают листья некоторых растений, снижая их декоративность. Согласно нашим данным, фауна Беларуси насчитывает 102 вида мух-агромизид, из которых 22 – дендрофильные филлофаги-эндобионты [1].

Карагана кустарниковая (дереза, чапыжник, чилига) (*Caragana frutex* (L.) K. Koch) в Беларуси используется в городском озеленении в качестве живой изгороди, в групповых и солитерных посадках.

Целью работы являлось определение количественных характеристик поврежденности листьев караганы кустарниковой (*Caragana frutex* (L.) K. Koch) личинками минирующей мухи *Amauromyza obscura* (Rohdendorf-Holmanová, 1959) (Diptera: Agromyzidae).

**Материал и методы.** Выборка поврежденных минером листьев караганы была собрана в июне 2023 г. на дворовой территории жилой застройки в г. Витебске (ул. 2-я Садовая, 55.202470; 30.213509). Сбор проводился рандомизированно, листовые пластинки помещались в пакеты с zip-lock застежкой для временного хранения. Последующая камеральная обработка материала заключалась в его гербаризации и этикетировании в соответствии со стандартными методиками [2]. Графические изображения листьев получали с помощью сканера (МФУ Epson L3150, разрешение 300 dpi), определение площади сложных листьев и поврежденной листовой поверхности осуществлялось средствами редактора ImageJ [3]. Обработка количественных данных проводилась в программе для статистического анализа PAST 4.13 [4]. В качестве доверительного интервала использовали стандартную ошибку средних.

**Результаты и их обсуждение.** Объем полученной выборки составил 40 поврежденных минером листовых пластинок караганы кустарниковой. Личинки *A. obscura* формируют хорошо заметные верхнесторонние мины, начинающиеся узким коридором, переходящим в широкое пятно, внутри которого в виде темных гранул располагаются экскременты, что иллюстрирует фотография (рис.).

Количество мин на сложном листе в выборке варьировало от 1 до 3, на большинстве (62,5%) листьев были одиночные мины. В рассматриваемой выборке присутствовала, наряду с типичными верхнесторонними, одна нижнесторонняя мина. Повреждений листьев другими филлобионтами отмечено не было.

Площадь индивидуальных мин *A. obscura* на сложном листе колебалась в диапазоне от 0,02 см<sup>2</sup> до 0,63 см<sup>2</sup>. Средняя площадь индивидуальных мин равнялась 0,23±0,02 см<sup>2</sup>.

Суммарная площадь мин на листовой пластинке варьировала в диапазоне от 0,03 см<sup>2</sup> до 0,66 см<sup>2</sup>, при среднем значении 0,32±0,03 см<sup>2</sup>.

Среднее значение показателя относительной площади поврежденной листовой поверхности было равно 4,34±0,58%, при минимальном и максимальном значениях 0,48% и 18,50%. Высокое значение коэффициента вариации данного показателя (84,81%) говорит о неоднородности выборки, ввиду присутствия мин личинок разных возрастов.

**Заключение.** Осуществленный анализ выборки листьев караганы кустарниковой, произрастающей в зеленых насаждениях г. Витебска, показал, что средняя площадь индивидуальных мин *A. obscura* на сложной листовой пластинке *C. frutex* была равна 0,23±0,02 см<sup>2</sup>, средняя суммарная площадь мин – 0,32±0,03 см<sup>2</sup>. Показатель средней относительной площади поврежденной листовой поверхности составил 4,34±0,58%.

Полученное значение показателя поврежденности говорит об относительно низком уровне изъятия листовой поверхности, однако их верхнестороннее расположение и контрастная окраска увеличивают вредоносность фитофага.



Рисунок – Мины *Amauromyza obscura* (Rohdendorf-Holmanová, 1959) на листе караганы кустарниковой (*Caragana frutex* (L.) K. Koch)

1. Лазаренко, М.В. Первая регистрация *Aulagromyza fulvicornis* (Hendel, 1935) (Diptera: Agromyzidae) на территории Беларуси / М.В. Лазаренко // Национальный парк «Браславские озера» и другие особо охраняемые природные территории: состояние, проблемы, перспективы развития: материалы международной научно-практической конференции, г. Браслав, 27–28 мая 2022. – С. 127–128.
2. Гельтман, Д.В., ред. Гербарное дело: справочное руководство: русское издание / Д.В. Гельтман. – Кью: Королевский ботанический сад, 1995. – 341 с.
3. Сауткин, Ф.В. Использование программных средств анализа цифровых изображений для определения размерных характеристик биологических объектов: учеб.-метод. пособие. – Минск: БГУ, 2013. – 28 с.
4. PAST 4 manual [Internet]. – URL: <https://www.nhm.uio.no/english/research/resources/past/downloads/past4manual.pdf> (дата обращения: 26.09.2023).

## ОБОСНОВАНИЕ ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ РАСТИТЕЛЬНЫХ КОМПОНЕНТОВ ДЛЯ ПОВЫШЕНИЯ СРОКОВ ГОДНОСТИ ПИЩЕВЫХ ПРОДУКТОВ

*Леоненко А.М.<sup>1</sup>, Пилипенко Д.В.<sup>2</sup>,*

*<sup>1</sup>магистрант, <sup>2</sup>выпускник магистратуры ВГУ имени П.М. Машерова,  
г. Витебск, Республика Беларусь*

*Научный руководитель – Балаева-Тихомирова О.М., канд. биол. наук, доцент*

Ключевые слова. Растительные экстракты, повышения срока годности продукции, раннецветущие растения, природные антиоксиданты, биологически активные вещества.

Keywords. Plant extracts, increasing shelf life of products, early flowering plants, natural antioxidants, biologically active substances.

Продукты питания без добавления консервантов хранятся ограниченное количество времени. Так, срок хранения продуктов детского питания в специальной упаковке и без потери качества органолептических показателей составляет 1 год. По истечению срока годности активируются прооксидантные процессы. Обработка биологического объекта биосовместимым природным антиоксидантным поликомпонентным препаратом, может повысить устойчивость его к действию факторов, вызывающих окислительный стресс или снизить последствия данного воздействия [1]. В качестве сырья для таких антиоксидантных экстрактов предлагается использовать биомассу раннецветущих растений, для этого необходимо исследовать содержание эндогенных антиоксидантов, содержащихся в раннецветущих растениях. Растениями, содержащими в своем составе практически все известные антиоксиданты, являются различные виды луков, а также первоцвет весенний. В листьях содержатся витамин С, соединения фенольной природы, флавоноиды, каротиноиды, пектиновые и минеральные вещества, эфирные масла. Данные растения широко используются за рубежом в качестве антиоксидантных, противогрибковых, антибактериальных, кардиотонических, гиполипемических средств в виде спиртовых экстрактов и капсул с порошком измельченного сырья.

Цель работы – обосновать перспективы использования раннецветущих растений, как природных антиоксидантных стабилизаторов и источника биологически активных веществ.

**Материал и методы.** Объект исследования – раннецветущие растения – лук медвежий (*Allium ursinum* L.); первоцвет весенний (*Primula veris* L.); лук шнитт (*Allium schoenoprasum* L.). Предмет исследования – содержание эндогенных антиоксидантов (суммы флавоноидов, суммы фенольных соединений, аскорбиновой кислоты), содержание продуктов перекисного окисления липидов (диеновых конъюгатов и малонового диальдегида), состояние фотосинтетического аппарата (концентрация хлорофиллов и каротиноидов). Образцы растений отбирались из популяций, произрастающих в условиях ботанического сада ВГУ имени П.М. Машерова г. Витебск. Исследуемые показатели определялись спектрофотометрическими методами [2]. Математическую обработку полученных результатов проводили методами параметрической и непараметрической статистики с использованием пакета статистических программ Microsoft Excel 2003, Statistica 6.0. Достоверность различий учитывали при  $p < 0,05$ .