

Таким образом, источник углерода существенно влияет на синтез феназинового пигмента бактериями *P. aurantiaca* В-162. Можно предположить, что биосинтез антимикробных агентов в естественных условиях способен индуцироваться органическими веществами, выделяемыми растениями в ризосфере.

Авторы благодарят научного сотрудника кафедры биохимии биологического факультета БГУ Е.О. Корик за проведение HPLC-анализа.

1. Феклистова, И. Н. // Актуальные проблемы изучения фито- и микобиоты: Тр. Междунар. науч.-практ. конф. Мн., 2004. С. 201.
2. Штарк, О.Ю., Шапошников, А.И., Кравченко, Л. В. // Микробиология. 2003. Т. 72. С. 645.
3. Georgakopoulos, D.G. et al. // Appl. Environ. Microbiol. 1994. Vol. 60. P. 2931.
4. Мавроди, Д. В. и др. // Мол. биология. 1997. Т. 31. С. 74.
5. Byung, G.S., Eustice, D.C., Jensen, R.A. // J. Bacteriol. 1979. Vol. 138. P. 846.
6. Mavrodi, D.V. et al. // J. Bacteriol. 1998. Vol. 180. P. 2541.
7. Levitch, M.E., Stadman, E. R. // Arch. Biochem. Biophys. 1964. Vol. 106. P. 194.
8. Маниатис, Т., Фрич, Э., Сэмбрук, Дж. Методы генетической инженерии. Молекулярное клонирование. М., 1984.
9. Э. Смирнов, В.В., Киприянова, Е.А. Бактерии рода *Pseudomonas*. Киев, 1990.
10. Mavrodi, D.V. et al. // J. Bacteriol. 2001. Vol. 183. P. 6454.
11. Chang, P.C., Blackwood, A. C. // Can. J. Microbiol. 1969. Vol. 15. P. 439.
12. Феклистова, И.Н., Максимова, Н.П. // Современное состояние и перспективы развития микробиологии и биотехнологии. М., 2004. С. 165.

Поступила в редакцию 09.02.05.

**Ирина Николаевна Феклистова** - аспирант кафедры генетики. Научный руководитель - Н.П. Максимова.

**Наталья Павловна Максимова** - кандидат биологических наук, доцент, заведующая кафедрой генетики.

УДК 591.532:595.763(476)

В. И. ХВИР

## НАСЕКОМЫЕ - ПОСЕТИТЕЛИ СОЦВЕТИЙ БОДЯКА ПОЛЕВОГО (*CIRSIIUM ARVENSE* (L.) SCOP.) В УСЛОВИЯХ ЗАПАДА ЦЕНТРАЛЬНОГО РАЙОНА БЕЛАРУСИ

It is establish the complex of the families of insects that visited the flowers of the thistle (*Cirsium arvense* (L.) Scop.). It is determined the dominating groups of the pollinators.

Насекомые - посетители цветков, в том числе, собственно антофильные формы, являются неотъемлемым компонентом консорциев цветковых растений. Изучение консорциев сорных растений не только дает представление о характере взаимодействий между растительным и животным компонентами биоценозов, но и позволяет выделить те комплексы видов фитофагов и антофилов, которые оказывают значимое влияние на воспроизведение и распространение сорняков. Одной из таких важных для энтомофильных растений групп являются опылители, исследования которых проводились нами на бодяке полевом.

Бодяк полевой (*Cirsium arvense* (L.) Scop.) - корнеотпрысковый многолетник, распространен по всей территории Беларуси. Произрастает как сорное растение на полях и огородах, пастбищах, по обочинам шоссе и железных дорог и иным нарушенным местообитаниям; относится к группе ведущих сорняков, требующих специальных мер борьбы [1]. Однополые цветки бодяка собраны в корзинки диаметром 10-20 мм по пять и более на растении [2]. Корзинки располагаются на верхушке стебля в виде щитковидно-метельчатых соцветий, что облегчает сборы антофильных насекомых.

Полевые исследования велись с 11.07.2004 г. по 30.09.2004 г. на 6 стационарах, расположенных на территории Воложинского и Несвижского районов Минской области, территориально относящихся к западу центрального региона Беларуси.

Стационар № 1 - окрестности д. Калдыки Воложинского р-на, суходольный луг. Заросли бодяка перемежались небольшим числом дудника лекарственного (*Angelica archangelica* L.).

Стационар № 2 - окрестности д. Кутенята Воложинского р-на; пустырь между огородом и заливным лугом. Бодяк образовывал плотный стеблестой без заметной примеси иных растений.

Стационар № 3 - 3 км северо-западнее д. Кутенята Воложинского р-на; суходольный луг. Достаточно разреженные заросли бодяка включали незначительное число растений пижмы и разных видов осота.

Стационар № 4 - окрестности д. Лань Несвижского р-на; обочина асфальтовой дороги. В отличие от других стационаров здесь локальная группа бодяка сильно перемежалась другими растениями одной с ним высоты, в основном - ежой сборной.

Стационар № 5 - 3,5 км восточнее д. Славково Несвижского р-на; обочина шоссеной дороги. Заросли бодяка имели значительную примесь купыря лесного (*Anthriscus sylvestris* (L.) Hoffm.), который к моменту проведения нами учетов уже отцвел.

Стационар № 6 - 2 км южнее г. Несвижа; в понижении ландшафта среди посевов овса. Корзинки бодяка поднимались выше метелок овса на 10-20 см.

На каждом стационаре выделяли локальную, хорошо заметную группу экземпляров бодяка с достаточно высокой плотностью корзинок, которые и использовали в качестве учетных растений.

Учеты насекомых проводились с помощью энтомологического сачка по стандартной методике [3]. В случаях, когда бодяк произрастал смешанно с другими растениями, кошения проводили с таким расчетом, чтобы захватить только нужные соцветия. Общий объем сборов составил 925 экз. насекомых. В процессе камеральной обработки коллектированных насекомых помещали на ватные слои, часть материала монтировали на энтомологические булавки. Анализируя состав посетителей соцветий, мы рассматривали только те экземпляры, размеры которых превышали 5 мм, - представителей так называемой антофильной мезофауны. Насекомые мельче 5 мм (антофильная микрофауна) нами не рассматривались, так как в силу незначительных размеров и малой подвижности они не являются реальными опылителями [4]. В целом доля мезофауны составила 57,98 % (541 экз.) от общего числа зарегистрированных насекомых.

В результате проведенных работ нами установлено, что комплекс насекомых - посетителей соцветий бодяка полевого включает представителей шести отрядов: двукрылые (*Diptera*), жесткокрылые (*Coleoptera*), перепончатокрылые (*Hymenoptera*), чешуекрылые (*Lepidoptera*), скорпионовы мухи (*Mecoptera*), сетчатокрылые (*Neuroptera*). Из них только три имеют достаточно высокий показатель относительного обилия: это двукрылые - 42,33 %, жесткокрылые - 32,35 % и перепончатокрылые - 22,55 %. Представители отряда чешуекрылых по данному показателю занимают четвертую позицию - 2,22 %, для других таксонов он не превышал 1 %. Обобщающие данные по плотности насекомых и относительному обилию представителей отдельных таксонов (отрядов и основных семейств) представлены в таблице.

Установлено, что доминирующими по численности являются насекомые семейств *Cantharidae*, *Syrphidae*, *Calliforidae*, *Sarcophagidae*, *Apidae* и инфраотряда *Vespomorpha*. К субдоминантам (у которых показатель относительного обилия ниже 6 %, но выше 1 %) относятся представители *Cerambycidae*, *Tephritidae*, *Coccinellidae*, *Satyridae* и др. Для остальных семейств (свыше 15 из 5 отрядов) этот показатель ниже 1 %, а суммарно на их долю приходится 9,06 % от общего числа зарегистрированных экземпляров антофильных насекомых (см. таблицу).

Нами также были выделены группы фоновых и рецедентных антофилов. В качестве фоновых рассматривались посетители соцветий, которые присутствовали более чем в 75 % всех учетов и зарегистрированы на большинстве стационаров; рецедентные присутствовали в менее чем половине учетов. В последнем случае численность представителей таксона, которые регистрировались в одном-двух учетах за весь сезон, могла быть достаточно высокой. Так, жуки-коровки (*Coccinellidae*) отмечены на соцветиях бодяка лишь единожды, но их относительное обилие по итогам сезона составило 1,49 %.

Относительное обилие (D, %) и плотность (P, экз./10 соцветий) насекомых, посещающих соцветия (корзинки) бодяка полевого (*Cirsium arvense* (L.) Scop.)\*

Таксон	D	P
<b>Diptera</b>	42,33	0,80
В том числе:		
<i>Syrphidae</i>	16,08	0,30
<i>Calliforidae</i>	8,69	0,16
<i>Sarcophagidae</i>	7,02	0,13
<i>Muscidae</i>	3,51	0,06
<i>Tephrididae</i>	1,85	0,03
<i>Tabanidae</i>	1,49	0,03
Прочие семейства	3,69	0,09
<b>Coleoptera</b>	32,35	0,61
В том числе:		
<i>Cantharidae</i>	25,50	0,48
<i>Scarabaeidae</i>	2,22	0,04
<i>Coccinellidae</i>	1,49	0,03
<i>Cerambycidae</i>	1,29	0,03
Прочие семейства	1,84	0,03
<b>Hymenoptera</b>	22,55	0,43
В том числе:		
<i>Apidae</i>	12,01	0,23
<i>Vespomorpha</i>	6,28	0,12
<i>Pamphilidae</i>	1,29	0,03
Прочие семейства	2,97	0,05
<b>Lepidoptera. Satyridae</b>	2,22	0,04
<b>Mecoptera. Panorpidae</b>	0,37	0,007
<b>Neuroptera: Chrysopidae</b>	0,19	0,003
<b>Insecta</b>	100	3,262

Примечание. \* Суммарные данные по 6 стационарам на территории Воложинского и Несвижского районов Минской области приведены по результатам полевого сезона 2004 г.

В результате к фоновым посетителям соцветий *C. arvense* были отнесены: жуки-мягкотелки (*Cantharidae*), мухи-саркофаги (*Sarcophagidae*), мухи-журчалки (*Syrphidae*), настоящие мухи (*Muscidae*), мухи-каллифориды (*Calliforidae*), осообразные (*Vespomorpha*) и пчелиные (*Apidae*). Насекомые остальных 25 семейств отнесены к числу рецедентных посетителей. Относительное обилие представителей группы фоновых посетителей суммарно составило 75,58 %, а рецедентных - 24,42 %. Промежуточное положение занимают семейства *Coccinellidae*, *Pamphilidae* и *Satyridae*: представители этих таксонов регистрировались в более чем 50 % сборов, но отмечены лишь для половины стационаров. Они отнесены нами к группе факультативных посетителей. Относительное обилие для этой группы суммарно составило 4,8 %.

Очевидно, что группа фоновых посетителей играет ведущую роль в опылении цветков и семенном воспроизводстве бодяка благодаря высокой встречаемости и зачастую высокой численности. Значение эпизодично многочисленных, но лишь изредка встречающихся на соцветиях насекомых-антофилов в опылении цветков бодяка, очевидно, не может рассматриваться существенным. Группа рецедентных посетителей объединяет представителей многих семейств, которые характеризуются низким относительным обилием и встречаются в сборах крайне нерегулярно; в силу этого они не способны стабильно вносить вклад в опыление цветков.

Максимальный уровень плотности в сезон 2004 г. был свойствен представителям семейства *Cantharidae* - 0,48 экз./10 соцветий. Другие доминирующие по относительному обилию и субдоминирующие семейства имеют достаточно близкие показатели плотности - от 0,31 до 0,12 экз./10 соцветий, для остальных семейств этот показатель ниже 0,05 экз./10 соцветий.

Полученные нами результаты хорошо согласуются с данными литературы для отдельных семейств опылителей. Так, Э.К. Гринфельд [5] отмечает в качестве посетителей соцветий бодяков представителей семейств *Scarabaeidae*, а для представителей семейств *Cantharidae*, *Nitidulidae*, *Coccinellidae* и целого ряда других указывает на их способность посещать самые различные растения. Г.М. Длусский и Н.В. Лаврова [6], изучавшие питание имаго мух-журчалок, установили, что у всех исследованных экземпляров имаго 11 видов в кишке обязательно содержалась пыльца бодяка в количествах 1,9-24,3 % от всего содержимого кишечного тракта.

Анализируя трофическую специализацию имаго и личинок представителей различных семейств, необходимо отметить, что многие из рассматриваемых таксонов насекомых-консортотворов бодяка связаны с консортообразователем не только как опылители. Так, личинки мух-пестрокрылок (*Tephrididae*) развиваются в бутонах, личинки мух-журчалок (*Syrphidae*), имаго и личинки коровок (*Coccinellidae*) являются хищниками тлей. (Последние были зарегистрированы нами в большинстве из исследованных микропопуляций бодяка.) Наличие ука-

занных трофобиотических связей - одна из причин высокой численности и постоянной встречаемости названных групп антофильных насекомых.

Относительное обилие полезных насекомых, к которым отнесены представители семейств *Syrphidae*, *Coccinellidae*, *Sphexidae*, *Tiphidae*, *Apidae*, *Halictidae*, *Megachilidae*, *Colletidae*, *Anthophoridae*, *Ichneumonidae* и *Chrysopidae*, составило 38,61 %. Следует отдельно отметить достаточно высокую численность такой группы собственно опылителей, как пчелиные (*Apidae*), которые представлены в основном одним видом - медоносной пчелой (*Apis mellifera* L.), на долю которой приходится 11,64 % от общего числа всех антофилов. Наиболее высокий уровень плотности этой группы отмечался для стационаров №1, 2, 5, расположенных вблизи деревьев.

Таким образом, комплекс насекомых - посетителей соцветий бодяка полевого включает представителей более 27 семейств, из них обладают наиболее высокими показателями относительного обилия, плотности и постоянно встречаются на цветущих растениях представители *Cantharidae*, *Syrphidae*, *Calliforidae*, *Sarcophagidae*, *Apidae* и инфраотряда *Vespomorpha*.

Автор выражает глубокую признательность доценту кафедры ботаники БГУ, кандидату биологических наук Г.И. Зубкевич за помощь в идентификации растений рода *Cirsium* Hill.

1. Симонович, Л.Г., Михайловская, В.А., Козловская, Н.В. Краткий определитель сорных растений Белоруссии. Мн., 1969.
2. Определитель высших растений Беларуси / Под ред. В.И. Парфенова, Мн., 1999.
3. Фасулати, К.К. Полевое изучение наземных беспозвоночных: Учеб. пособие для университетов. М., 1971.
4. Длусский, Г.М. //Журн. общ. биологии. 1998. Т. 59. № 1. С. 24.
5. Гринфельд, Э.К. Происхождение и развитие антофилии у насекомых. Л., 1978.
6. Длусский, Г.М., Лаврова, Н.В. //Журн. общ. биологии. 2001. Т. 62. № 1. С. 57.

Поступила в редакцию 20.02.05.

**Виктор Иванович Хейр** - аспирант кафедры зоологии. Научный руководитель - доктор биологических наук, заведующий кафедрой зоологии С.В. Буга.

УДК 595.763.762

М.Д. МОРОЗ, Е. БЕСЯДКА

## ВОДНЫЕ ЖЕСТКОКРЫЛЫЕ (INSECTA: COLEOPTERA) ЛАНДШАФТНОГО ЗАКАЗНИКА «ОЛЬМАНСКИЕ БОЛОТА»

The landscape reserve «Olmanskje bolota» was established in 1998. In the landscape reserve 76 species of aquatic beetles have been revealed. Among them there are Halipilidae - 8 species, Noteridae - 1 species, Dytiscidae - 64 species, Gyrinidae - 3 species. The *Agabus wasastjernai* (SAHL.), *Agabus clypealis* THOMS., *Agabus bifarius* KIRBY, *Hydaticus laeviperinis* THOMS., *Hydroporus melanarius* STURM., *Graphoderes bilineatus* (DEG.) are rare species in the European fauna.

Ландшафтный заказник «Ольманские болота» находится в центральной части Полесья - в Столинском районе на границе Брестской и Гомельской областей Беларуси, в междуречье Львы и Ствиги. Образован в 1998 г. на территории Полесского авиационного полигона, общая площадь составляет 94219,1 га. Первые попытки организации природного резервата относятся к 1930-м гг., когда здесь проводили исследования польские флористы.

Формирование ландшафта данной территории проходило в среднем плейстоцене после Днепровского оледенения (320-250 тыс. лет тому назад) и связано с развитием крупных озерно-речных систем. В последующие два оледенения (Сожское и Поозерское) ледник не достигал этих мест, в связи с чем есть все основания считать Ольманские болота одними из самых древних (на 240 тыс. лет древнее болот Белорусского Поозерья) из сохранившихся на территории Беларуси. Необходимо также отметить, что ландшафты подобного типа занимают только около 8,4 % площади Беларуси [1].

Заказник представляет собой один из наиболее крупных в Европе сохранившихся в естественном состоянии массивов верховых и переходных болот. Генезис заболоченных равнин связан с тем, что многорукавные реки в поздне-