БОГОМОЛ ОБЫКНОВЕННЫЙ НА ТЕРРИТОРИИ БЕЛАРУСИ И ЕГО ВЛИЯНИЕ НА ПОПУЛЯЦИЮ МЕДОНОСНЫХ ПЧЕЛ

Максим Черник,
завлабораторией болезней пчел
Института экспериментальной ветеринарии
им. С.Н. Вышелесского,
кандидат ветеринарных наук, доцент

Вячеслав Звягинцев,
завкафедрой лесозащиты и древесиноведения
лесохозяйственного факультета
Белорусского государственного
технологического университета,
кандидат биологических наук, доцент

Антонина Нестюк,
аспирант Белорусского государственного
технологического университета

Андрей Рыжков,
глава фермерского хозяйства
«Медовая семья»

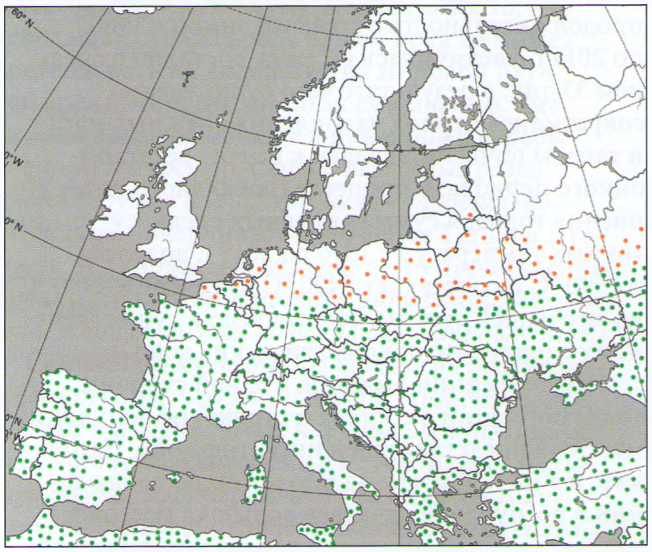
Изменение природных условий, вызванное глобальным потеплением климата, превратилось в одну из важнейших проблем современности. Климатические метаморфозы наряду с продолжающимся воздействием на окружающую среду антропогенных факторов приводят к трансформациям сложившихся природных экосистем. Так, в настоящее время отмечаются как значительное смещение границ ареалов многих видов насекомых, так и эволюция их биологии и численности. К примеру, на территории Европы за последние десятилетия значительно севернее расселились более чем 60 мобильных видов чешуекрылых насекомых, а у ряда видов отмечено появление дополнительной генерации [1].

Перемены в климате Беларуси проявляются в виде более мягких зим с длительными оттепелями, в течение которых наблюдаются относительно высокая температура воздуха и зачастую отсутствие снежного покрова [1]. Так, продолжительность оттепелей зимой с 1960 по 2019 г. увеличилась в 2 раза, составив в среднем 33 дня, в результате чего существенно сократились период накопления снежных масс и запасы почвенной влаги к началу вегетационного периода. В процессе глобального потепления годовая сумма активных среднесуточных температур с 1976 по 2019 г. возросла на 590 °С и составляет 2420 °С на севере и 2980 °С на юге нашей страны, что привело к существенному сдвигу ее агроклиматических зон [2].

Эти тенденции вызвали, с одной стороны, трансформации в составе и структуре популяций местных представителей инсектофауны. Например, в 2014 г. впервые за всю историю наблюдений в республике началась вспышка массового размножения вершинного короеда *Ips acuminatus Gyllenhal*, приведшая к значительным повреждениям сосновых лесов [3]. С другой стороны, многие адвентивные виды, относящиеся к более сухим остепненным местам обитания, начали

активную миграцию с юга на север и формирование локальных популяций в неоареалах. В качестве такого примера можно привести сравнительно недавнее появление в Беларуси богомола обыкновенного (*Mantis religiosa Linnaeus*) – насекомого, характерного для Южной Европы. Северная граница распространения *M. religiosa* в Европе пересекает Францию (до 50° с.ш.), а также Бельгию, Германию, Швейцарию, Австрию, Чехию, Словакию, Польшу, Украину и Россию. В конце XX – начале XXI вв. ареал этого вида стал постепенно расширяться на север *(рис. 1)* [4, 5].

Богомол обыкновенный – наиболее распространенный в нашей части света представитель семейства настоящих богомолов *Mantidae Burmeister*. Это крупное насекомое зеленого или буровато-желтого цвета с приспособленными для хватания пищи передними конечностями. Самки (длиной 48–76 мм) значительно крупнее самцов (40–61 мм). Богомолы – хищники-засадники, охотящиеся преимущественно на насекомых. Подстерегая добычу, они прячутся на стеблях и листьях травянистой или кустарниковой растительности, приподняв кверху переднеспинку и передние ноги, голени которых вложены в бедра. Этой характерной позе насекомое обязано своим названием. В этот момент у него подвижна только голова, глаза высматривают добычу. Заметив подходящую по размеру жертву, богомол едва заметными движениями приближается к ней, затем быстро выбрасывает вперед передние конечности и делает захват, сжимая добычу между бедром и голенью. Эти хищники очень прожорливы. В эксперименте одна личинка древесного богомола (*Hierodula tenuidentata Saussure*) за 85 дней развития съедала 147 тлей, 41 дрозофилу и 266 комнатных мух. Самка этого же вида за 82 дня личиночной стадии и 80 дней фазы имаго съедает 2534 экземпляра различных видов насекомых [6]. Богомолам свойственен каннибализм. Взрослые насекомые при встрече поедают личинок своего вида, также известны случаи, когда самки поедали самцов во время спаривания. Обладая адаптивной поведенческой пластичностью, представители вида способны к обучению на собственном опыте. Это способствует выбору наиболее результативной стратегии охоты в конкретных условиях. Так, в 2018 г. индийские ученые описали ранее неизвестную способность богомола к рыболовству. Они зафиксировали охоту этого насекомого на мелких рыбок с растений, плавающих на поверхности небольшого водоема [7]. Также были замечены случаи хищничества по отношению к птицам среди 12 видов богомолов, в том числе и из рода *Mantis*. Насекомые способны подстерегать и отлавливать птиц, преимущественно колибри и мелких воробьиных, поджидая их у источников питания – плодов и нектароносных цветов [8].



- вторичный ареал богомола обыкновенного
- естественный ареал богомола обыкновенного

Рис. 1. Ареал обитания богомола обыкновенного (*Mantis religiosa Linnaeus*) на территории Европы

В Беларуси богомол обыкновенный впервые был обнаружен В.Н. Евдокимовым в конце XX в. в окрестностях поселка Бабчин (Гомельская обл.), на территории Полесского радиационно-экологического заповедника. Впоследствии *M. Religiosa* в той же местности был зафиксирован Т. П. Смирновой (Сергеевой) в 2003 г., а в 2008 г.– А.О. Лукашуком в Березинском биосферном заповеднике. По мнению Е.В. Сержантовой и соавторов, на появление этого вида в умеренных условиях повлиял ряд факторов. Среди них можно выделить такие, как осушение в 60–70 гг. прошлого столетия низинных болот, ранее служивших барьером для элементов степной и пустынной фауны, и потепление климата. Также можно отметить случаи ввоза кладок с большими партиями мимозы, или акации серебристой (*Acacia dealbata Link*), которую традиционно доставляют из кавказского региона к празднику 8 Марта. При попадании в благоприятные условия в течение 1 месяца из кладки даже в условиях неволи могут развиться нимфы и, попав в окружающую среду, распространиться

в новом ареале [9]. Продвижению подобных видов на север способствует и сеть дорожных путей, вдоль которых на полосах отчуждения богомол обыкновенный находит относительно благоприятные условия для жизни [10].

О способности *M. religiosa* существовать и успешно размножаться в условиях Беларуси можно судить по находкам личинок орнитологами на территории заказника «Гродненская Свислочь» в период учета водоплавающих птиц. Значительное количество взрослых особей обоих полов и различных окрасов отмечали на протяжении трех лет учащиеся биологического кружка гимназии №43 г. Минска [9]. По данным перечня встречаемых видов насекомых в окрестностях опытного поля НАН Беларуси (г. Минск) за 2018 г., из 157 их видов, относящихся к 11 отрядам, 20 выявлены впервые. Из них только богомол обыкновенный не являлся на то время широко распространенным и многочисленным на территории Минска видом [11]. Но уже в 2019 и 2020 гг. это насекомое встречалось в окрестностях опытного поля ежегодно [12, 13], что свидетельствует об адаптации данного вида к новым условиям местообитания.

Появление и быстрое распространение по всей территории нашей страны *M. Religiosa* привело к необходимости изучения особенностей строения, развития и физиологии насекомого в новых для него экологических и географических условиях [9].

В связи со слабой изученностью данного вопроса сведения о трофических связях вида в Беларуси практически полностью отсутствуют. Богомол – активный хищник, что отличает его от большинства инвазивных видов-фитофагов. Исследования, проведенные отечественными учеными, показали предпочтение самками богомола медоносных пчел среди других членистоногих. В то же время самцы их избегали [9]. В естественной среде обитания это насекомое преимущественно ловит и поедает пчел на цветах. Известно, что в природных условиях Азербайджана одна взрослая особь может съесть до 16 пчел в течение дня [14].

Такие случаи также отмечались на пчелопасеках крестьянско-фермерского хозяйства «Медовая семья», расположенных на территории, граничащей с Национальным парком «Беловежская пуща». В результате наблюдения было отмечено, что охотиться на них эти хищники предпочитают вблизи либо на поверхности ульев *(рис. 2 и 3)*. Проанализировав полученные данные, можно констатировать возникновение новой угрозы для опылителей и пасечного пчеловодства, которая может возрастать с увеличением плотности популяции пришельца.

Помимо прямого влияния, оказываемого богомолом обыкновенным на численность популяций некоторых видов насекомых, существует теория его косвенного воздействия. Например, согласно исследованиям ученых Калифорнийского университета был сделан вывод, что присутствие хищника увеличивает бдительность медоносных пчел и снижает их количество на территории. Таким образом, плотоядные насекомые могут косвенно влиять на опыление определенной местности пчелами. Были изучены трофические предпочтения последних в зависимости от безопасности кормушек для определения их способности избегания встречи с богомолом – хищником, с которым они ранее не встречались.

Рис. 2. Богомол обыкновенный на верхнем бруске рамок в открытом улье. Фото А. Рыжкова

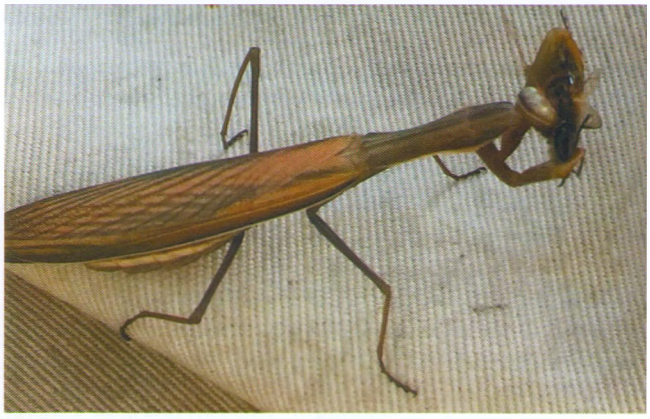


Рис. 3. Богомол обыкновенный, поедающий пчелу на пасеке. Фото А. Рыжкова

Проявление защитной реакции у пчел выразилось в их способности уклоняться от контакта как с живым, так и с искусственным богомолом, а также избегать его запаха. Обонятельные и зрительные сигналы у них были одинаково эффективными сдерживающими факторами. В результате у пчел уменьшилось количество танцевальных схем (мера сигнала качества источника пищи) для обильной еды. Таким образом, осторожность перед хищниками может иметь потенциально гораздо большее влияние на насекомых и опыляемые ими растения, чем прямое воздействие [15].

На втором месте по пищевым предпочтениям богомола обыкновенного в условиях эксперимента оказались саранчовые. Это позволяет рассматривать его для регулирования и контроля численности опасных вредителей сельхозугодий. Кроме того, в условиях неволи, при отсутствии пищевого разнообразия, богомолы могут питаться личинками мух и комаров [9].

При оценке последствий инвазии *M. religiosa* в Беларуси нельзя недооценивать каскадные экологические эффекты, при которых вслед за адвентивным видом свои ареалы расширяют и другие организмы, в своем развитии ассоциированные с инвайдером (паразиты, возбудители болезней и др.). Часто на первых этапах инвазии они мало заметны, однако со временем могут играть значительную экономическую и экологическую роль. К примеру, инвазия ясеневой изумрудной узкотелой златки *Agrilus planipennis* в европейскую часть России привела к вспышке численности местных ксилофагов, а также расширению на север ареалов южных видов стволовых вредителей ясеня и паразитоидов златки [16].

Таким образом, для Беларуси особую значимость приобретает получение информации об экологии новых адвентивных видов и их воздействии на естественные растительные сообщества и культурценозы. С появлением богомола обыкновенного на территории нашей страны возникают задачи по исследованию его влияния на сложившиеся природные экосистемы и объекты сельского хозяйства. Вызывает опасение тот факт, что кормовыми объектами богомола являются насекомые-опылители. Это обусловливает необходимость дальнейшего изучения трофических связей данного не типичного для нашей фауны вида в условиях неоареала. Тем не менее богомол обыкновенный выступает врагом вредителей-фитофагов садовых, парковых и тепличных насаждений, что может быть использовано в качестве биологического метода защиты культурных растений и требует комплексного подхода к оценке хозяйственной и экологической роли инвайдера. В целом проведение мониторинга популяций чужеродных насекомых с целью регулирования их численности для сохранения природного баланса, а также изучение возможностей их перспективного применения могут быть осуществимы в рамках одной из основных задач современной энтомологической науки. ИИ

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Кулак А.В. Современное изменение климата как вероятная причина динамики численности некоторых видов насекомых на территории Беларуси // Биологическое разнообразие северных экосистем в условиях изменяющегося климата: Тезисы докладов междунар. науч. конф., Апатиты, 10–12 июня 2009 г. – Апатиты, 2009.
2. Лысенко С.А. Современные и будущие изменения климата и их влияние на биопродуктивность наземных экосистем Беларуси // Современные проблемы лесозащиты и пути их решения: мат. II Междунар. науч.-практ. конф. Минск, 30 ноября – 4 декабря 2020 г. / под ред. В.Б. Звягинцева, М.О. Середич. – Минск, 2020.
3. Сазонов А.А., Звягинцев В.Б. «Биологический пожар» соснового леса // Лесное и охотничье хозяйство. 2016. №6.
4. Linn C.A., Griebeler E.M. Reconstruction of two colonisation pathways of Mantis religiosa (Mantodea) in Germany using four mitochondrial markers // Genetica. 2015. Т. 143. №1.
5. Pupitр M. et al. First records of european mantid Mantis religiosa (linnaeus, 1758) (insecta: dictyoptera, mantidae) in Latvia // Acta Biologica Universitatis Daugavpiliensis. 2012. Т. 12. №2.
6. Шулаев Н.В. Частная энтомология. Часть 1. Насекомые с неполным превращением. Учебно-методическое пособие. – Казань, 2015.
7. Battiston R., Puttaswamaiah R., Manjunath N. The fishing mantid: predation on fish as a new adaptive strategy for praying mantids // Journal orthoptera research. 2018. №27(2).
8. Nyffeler M., Maxwell M.R., Remsen Jr J.V. Bird predation by praying mantises: a global perspective //The Wilson Journal of Ornithology. 2017. Т. 129. №2.
9. Сержантова Е.В., Титова Е.Т., Сергеева Т.П. Богомол Mantis religiosa в Беларуси: распространение и особенности развития в неволе // Сахаровские чтения 2019 года: экологические проблемы XXI в.: материалы 19-й междунар. науч. конф., 23–24 мая 2019 г., Минск: в 3 ч. / МГЭИ им. А.Д. Сахарова БГУ; редкол.: А.Н. Батян [и др.]; под ред. С.А. Маскевича, С.С. Позняка. – Минск, 2019. Ч. 2.
10. Сергеева Т.П., Бинтяй А.А., Лазарь А.С. Сообщества прямокрылых (Orthoptera) переходных зон экологически различающихся рядов биогеоценозов заповедных территорий // Экологический вестник. 2017. №2(40).
11. Перечень видов насекомых в окрестностях опытного поля НАН Беларуси (2018 г.) // https://biosafety.igc.by/wp-content/uploads/2019/01/Insects_2018.pdf.
12. Перечень видов насекомых в окрестностях опытного поля НАН Беларуси (2019 г.) // https://biosafety.igc.by/wp-content/uploads/2020/01/Insects_2019.pdf.
13. Перечень видов насекомых в окрестностях опытного поля НАН Беларуси (2020 г.) // https://biosafety.igc.by/wp-content/uploads/2020/11/Insects_2020.pdf.
14. Атакишиев Т.А. Экология и распространение вредителей медоносной пчелы в Азербайджанской ССР: автореферат дис. . . . кандидата биологических наук / Т.А. Атакишиев. – Казань, 1969.
15. Bray A. Predator presence elicits vigilance and decreases honey bee recruitment dancing: дис. – UC San Diego, 2013.
16. Orlova-Bienkowskaja M.J. Cascading ecological effects caused by the establishment of the emerald ash borer Agrilusplanipennis (Coleoptera: Buprestidae) in European Russia // Eur. J. Entomol., 2015, 112(4): 778–789.