

## ЭКОЛОГИЯ ОПЫЛЕНИЯ *DACTYLORHIZA ROMANA* SOÓ (ORCHIDACEAE)

опыление, поллинии, кормовые растения

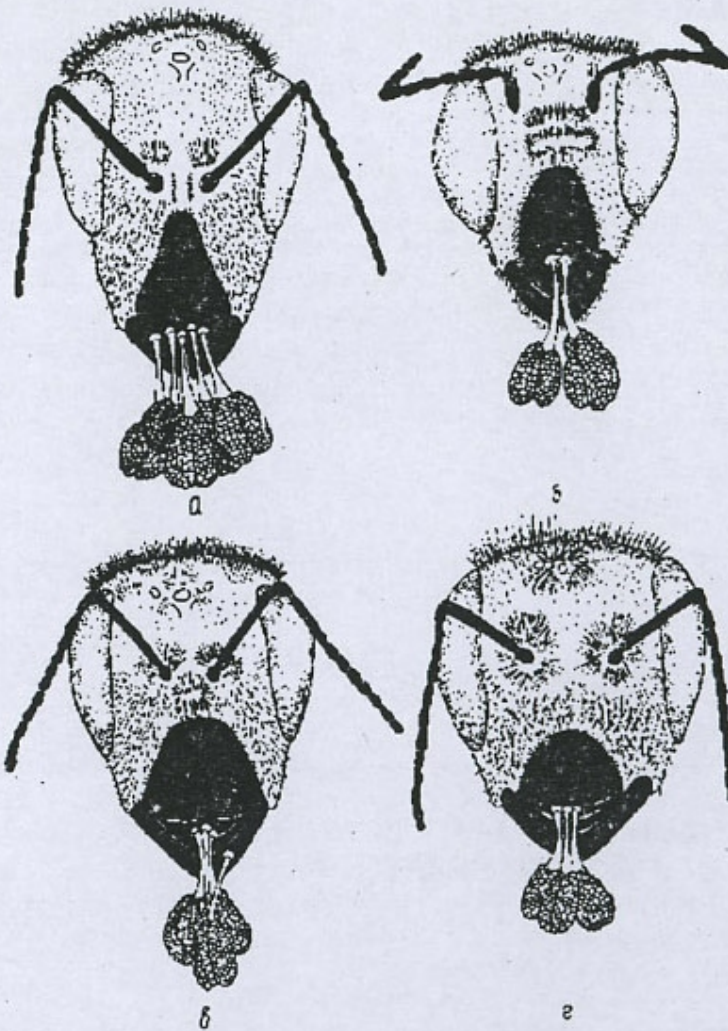
Одной из важных причин сокращения численности *Dactylorhiza romana* SOÓ является низкий уровень его плодоношения, который полностью зависит от насекомых, опыляющих эту орхидею. Видовой состав опылителей орхидей рода *Dactylorhiza* NEVSKÍ слабо изучен. По имеющимся данным, основными опылителями этих растений являются матки шмелей рода *Bombus* [1].

Учитывая слабую изученность видовой состава опылителей и способа их привлечения к цветкам *D. romana*, в 1989-1991 гг. мы исследовали экологию опыления этой орхидеи на Южном берегу Крыма.

Участок наблюдений находился в окрестностях г. Ялты, близ пос. Ореадна, на высоте 420 м н.у.м. в порослевом дубово-грабинниковом лесу с примесью *Fraxinus excelsior* L. и *Arbutus andrachne* L.

Первые цветки *D. romana* на изученном участке появлялись в конце марта — начале апреля. Скорость раскрытия каждого последующего цветка постепенно возрастала по ходу цветения и в среднем составляла 1,8 сут. Продолжительность жизни одного цветка в значительной степени зависит от наличия пыльцы на рыльце пестика. Неопыленный цветок существует в среднем около 12 сут, тогда как после его опыления признаки увядания лепестков заметны уже на вторые сутки. Массовое завядание цветков в популяции наблюдается в первой декаде мая, а к 12-14 мая цветение полностью заканчивается. Во время цветения максимальная дневная температура достигала 13-24°C.

В течение 54 ч наблюдений мы отловили 67 особей насекомых, которые несли на себе поллинии *D. romana* (рисунок). Они принадлежат к четырем видам рода *Hymenoptera*: *Bombus hortorum* (38 экз.), *B. agrorum* (четыре), *B. terrestris* (два) и *Anthophora vernalis* (23 экз.). Наиболее важными опылителями орхидеи являются *B. hortorum* и *A. vernalis*. Вместе они переносили более 90 % поллиниев орхидеи. У *A. vernalis* поллинии переносили как самцы (61 %



Опылители *Dactylorhiza romana* Соо с поллинариями:  
 а — *Bombus hortorum*, б — *Anthophora vernalis*, в — *Bombus agrorum*, г — *Bombus terrestris*

самцы *A. vernalis*. Из гнездовых ячеек они появлялись значительно раньше самок. Матки *B. hortorum* и *B. agrorum* вылетали из гнезд после 13-16 апреля. Вначале они достаточно активно посещали цветки *D. romana*, но уже через неделю начали их избегать, а после 25-28 апреля больше не садились на орхидею.

Наиболее часто опылители посещали цветки *D. romana* на 6-10 сут от начала цветения. Затем интерес насекомых к цветкам орхидеи заметно снижается (на 12-14 сут). В период массового раскрытия цветков *D. romana* число посещений снова увеличивается (16-22 сут).

Морфология цветков *D. romana* соответствует *Orchis*-типу. Точное соответствие длины язычка насекомого длине шпорца цветка является важным условием прикрепления поллинариев к голове. Длина шпорца в среднем составляет 12,9 мм. Почти такая же длина язычков — у *B. hortorum* (13,4 мм) и *A. vernalis* (12,3). Значительно короче язычки у *B. agrorum* (8,1) и *B. terrestris* (6,9 мм). По-видимому, короткий язычок — одна из причин того, что эти два вида извлекают поллинарии из цветков.

Шпорец цветков *D. romana* не содержит нектара, а его пыльца в виде поллинариев непригодна для выкармливания личинок насекомых. В настоящее время известно, что растения рода *Dactylorhiza* привлекают насекомых-опылителей «обманным» способом, который основан на демонстрации ранней весной яркого поискового облика [1].

Цветки *D. romana* собраны по шесть-семь в довольно плотном колосе и возвышаются над поверхностью почвы на 12-19 см. Они заметны издали благодаря яркой окраске лепестков. На опытном участке отмечены две цветовые вариации *D. romana* — желтоватая и пурпурная. Дополнительная аттрактивность цветков данного вида заключается в их сильной зигоморфности,

поллинариев), так и самки (39%), но роль самок была менее значимой. Общий вклад самцов и самок рода *Anthophora* в перенос поллинариев *B. romana* составил 34%. У представителей рода *Bombus* опылителями орхидей были только матки. *B. hortorum* переносили 60% поллинариев, *B. agrorum* — 4 и *B. terrestris* — 2% поллинариев.

Первыми на участке появлялись матки *B. terrestris*. Отдельные пробные вылеты этих насекомых после зимовки наблюдали уже в конце февраля. В конце марта — начале апреля матки *B. terrestris* выбирают место для гнезда и начинают активно фуражировать на немногочисленных цветущих растениях. Спустя 1-1,5 нед. они уже больше не покидают гнездо. Маток данного вида с поллинариями *D. romana* отлавливают только в первой половине ее цветения, последние даты отлова выпали на 14-16 апреля. В первой половине цветения, помимо *B. terrestris*, в опылении участвовали

наличии удобной для приземления насекомых площадки и хорошо развитого шпорца. Кроме этого, *D. romana* часто образует плотные скопления генеративных особей, что также привлекает насекомых.

По мнению Nilsson [1], яркий поисковый облик *D. romana* рассчитан на неопытных маток шмелей, только что появившихся из гнезда после перезимовки. Цветение этих орхидей совпадает с началом появления маток. В первые 2-3 дня матки шмелей активно посещают не вознаграждающие цветки пальчатокоренника, однако уже через неделю они обучаются их распознавать и избегают. Результатом этого является низкий процент завязывания плодов у *D. romana* (1-5 %) и расположение их преимущественно в нижней части соцветия, где появляются первые цветки.

На изучаемом участке в опылении *D. romana* также участвовали неопытные матки *B. hortorum* и *B. agrorum*. Однако, в отличие от ситуации, описанной выше, они появлялись уже в разгар цветения орхидеи. На их долю приходилось 64 % переносимых поллинириев.

Матки *B. terrestris* до начала цветения данного вида успешно посещали цветки *Lamium purpureum* L., *Dentaria quinquefolia* V i e b., на которых получали достаточное количество нектара и пыльцы, то есть этих насекомых нельзя считать неопытными. Скорее всего к началу цветения *D. romana* основные кормовые растения *B. terrestris* уже отцветали и только на цветках *L. purpureum* они могли найти ограниченное вознаграждение. Интересно, что цветки этого кормового растения по окраске и общей морфологии напоминают орхидею. На наличнике отловленного на цветках орхидеи экземпляра *B. terrestris* обнаружена пыльца яснотки. Возможно, этих маток привлекало некоторое сходство цветков орхидеи и яснотки. На фоне резкого уменьшения получаемого вознаграждения от основных кормовых растений такое сходство приводило к ошибкам маток *B. terrestris*. Определенным подтверждением данного предположения можно считать преимущественное распускание красных цветков в первую неделю цветения *D. romana*.

Еще более четкие доказательства мимикрического сходства цветков *D. romana* с некоторыми другими цветущими растениями мы получили при наблюдении за самцами и самками *Anthophora vernalis*.

Основным кормовым растением на участке для самцов *A. vernalis* является *D. quinquefolia*. Ее цветки насекомые интенсивно посещали в течение всего периода цветения. Их бледно-пурпурные лепестки образуют довольно глубокую трубочку, что придает им некоторое сходство с цветками красной формы *D. romana*. Мы отловили на цветках зубянки четырех самцов *A. vernalis*, которые несли на себе поллиниирии орхидеи. Кроме этого, на наличниках у большинства самцов, отловленных на цветках орхидеи, была обнаружена пыльца зубянки. Все это свидетельствует о существовании мимикрического способа привлечения опылителей на цветки, где моделью служит *Dentaria quinquefolia*, иммитатором — *D. romana*, а узнавателем — самцы *A. vernalis*.

Самки *A. vernalis* к началу цветения орхидеи активно фуражировали на цветках *L. purpureum*. Практически все самки, отловленные на цветках *D. romana*, несли на наличнике пыльцу яснотки.

Матки *B. terrestris*, а также самцы и самки *Anthophora* гораздо чаще посещали цветки красной формы. Это обусловлено их сходством с цветками кормовых растений. Уровень плодоношения красной формы орхидеи (32,7 %) выше, чем желтоватой (26,1 %).

Существование двух цветковых форм у *D. romana* является благоприятным фактором, который позволяет растению полнее использовать трофическое постоянство шмелей и некоторых одиночных пчел — типичных политрофов. Это дает более широкие возможности растениям для обмана.

Подводя итог вышесказанному, необходимо заметить, что в данном случае нужно говорить не об одном способе аттракции насекомых на вознаграждающие цветки орхидеи, а, по крайней мере, о двух, которые действуют одновременно. Использование неопытности маток шмелей лежит в основе аттрактивной способности *D. romana*, а имитация кормовых растений-опылителей зависит от конкретной ситуации и непостоянна. Второй способ позволяет значительно увеличить частоту посещения цветков и как следствие — уровень плодоношения.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Nilsson L.A. The pollination ecology of *Dactylorhiza sambucina* (Orchidaceae) // Botaniska Notiser. — 1980. — 133. — P. 367-369.

Никитский ботанический сад,  
г.Ялта

Поступила  
29.11.91.

О.И. Лагутова, В.В. Назаров

### ЭКОЛОГИЯ ОПЫЛЕНИЯ *DACTYLORHIZA ROMANA* S O Ó (ORCHIDACEAE)

Никитский ботанический сад, г. Ялта

Процесс опыления орхидей является наиболее сложным и практически малоизученным моментом биологии их размножения.

Установлено, что опылителями *Dactylorhiza romana* S o Ó являются матки шмелей видов *Bombus hortorum*, *B. agrorum*, *B. terrestris*, а также самцы и самки *Anthophora vernalis*. Наблюдения за поведением опылителей и анализ данных по экологии опыления позволили сделать вывод о том, что наблюдаемый в окрестностях г. Ялты способ опыления *D. romana* занимает промежуточное положение между способами опыления видов безнектарных орхидей, использующих «неопытность» насекомых, и видов, действующих при помощи мимикрического сходства.

О.И. Лагутова, В.В. Назаров

### POLLINATION ECOLOGY OF *DACTYLORHIZA ROMANA* S O Ó (ORCHIDACEAE)

Nikitsky Botanical Gardens, Yalta

The pollination process of orchida is the narrowest and practically obscura aspect of reproduction biology.

It was stated that *Bombus hortorum*, *B. agrorum*, *B. terrestris* and *Anthophora vernalis* are pollinators of *D. romana*. Observations over the pollinators behaviour, analysis of data on pollination ecology allowed concluding that the pollination way of *D. romana* studied in Yalta environs occupies an intermediate position between the species of nectarless orchids utilizing «inexperience» of insects and the species which act with the aid of mimicric resemblance.