

В. И. Голиков,
профессор, доктор биологических наук
Кубанский государственный университет

ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ОПЫЛЕНИЯ ПОДСОЛНЕЧНИКА ПЧЕЛИНЫМИ

УДК 638.19:595.7:633.854.78

Введение. Подсолнечник как объект исследования и эдификатор по отношению к энтомофауне

Западного Предкавказья представляет собой несомненный интерес. Во-первых, это относительно но-

вый вид по отношению к экосистемам Предкавказья, так как он интродуцирован из Америки. Вторых, это однолетнее растение, и его агроэкологической системы ежегодно меняют место обитания и, следовательно, не имеют исторически сложившихся связей с биотопом окрестных природных мезоэкосистем. И в-третьих, это хороший, распространенный медонос с широкой экологической пластичностью. Вызревание полноценных семян подсолнечника не возможно без опыления его насекомыми, основными из которых являются одиночные, медоносные пчелы и шмели.

Материалы и методы исследований. Материалом для изучения видового состава опылителей подсолнечника послужили сборы насекомых на кормовом растении.

Видовой состав пчелиных определяли путем сбора насекомых в течение всего периода цветения на участках размером 100 x 1,4 м на подсолнечнике сортов ВНИИМК 80, ВНИИМК 8931 улучшенный, Кавказец разных сроков цветения и созревания в разные часы дня [1].

Количество нектара устанавливали методом микропипеток. Микропипетку взвешивали перед взятием нектара и после. Разница в весе и являлась искомым величиной [2, 3].

Для определения эффективности работы пчелиных на подсолнечнике на весь период цветения по 10 корзинок накрывались марлевыми и капроновыми изоляторами. Контролем служили 10 неизолированных корзинок. После созревания семян проводили учет их количества и качества на каждом растении.

Результаты исследований и обсуждение. В ходе исследований выявлен видовой состав опылителей подсолнечника, включающий 35 видов пчелиных, относящихся к 12 родам 6 семейств: *Andrenidae* – 8 видов, *Halictidae* – 8, *Melittidae* – 3, *Megachilidae* – 5, *Anthophoridae* – 6 и *Apidae* – 5 видов. Наиболее массово были представлены *Apis mellifera* L., *Bombus terrestris* L. и *Eucera clypeata* Erich.

По способу гнездования большинство видов опылителей подсолнечника относятся к группе пчел, поселяющихся в почве (24 вида, или 68,6 %), часть которых занимают готовые жилища на земле и в земле (4 вида шмелей и *Megachila argentata* F. – 14,3 %), а остальные поселяются в готовых полостях над землей (5 видов, или 14,3 %).

В фенологическом плане фауна пчелиных, трофически связанных с подсолнечником, представлена в основном летними формами, а также некоторыми видами, ряд из которых развивается в двух поколениях (ряд видов *Halictus*, *Andrena*, *Megachila*, *Osmia*). По типу трофических связей 74,2 % видов опылителей подсолнечника относятся к полилектам, 22,8 % – к олиголектам.

Изучение опылителей подсолнечника показало, что одним из важных факторов аттрактивности, от которой зависит посещаемость подсолнечника пче-

лиными, является интенсивность выделения нектара. Динамика нектаропродуктивности исследовалась параллельно с выявлением численности опылителей во время цветения подсолнечника (табл. 1).

Таблица 1 – Нектаропродуктивность цветков подсолнечника (мг) и численность насекомых-опылителей (особей)

| День цветения | Количество нектара, мг | Apis mellifera | Bombus sp. | Одиночные пчелы |
|----------------|------------------------|----------------|------------|-----------------|
| Сорт ВНИИМК 80 | | | | |
| 2 | 0,007 | 32 | 7 | 3 |
| 6 | 0,011 | 39 | 17 | 4 |
| 10 | 0,022 | 53 | 13 | 6 |
| 14 | 0,016 | 85 | 17 | 7 |
| 18 | 0,012 | 42 | 14 | 4 |
| 22 | 0,003 | 28 | 28 | 2 |
| Сорт Кавказец | | | | |
| 2 | 0,014 | 33 | 12 | 5 |
| 6 | 0,020 | 49 | 18 | 4 |
| 10 | 0,022 | 76 | 17 | 6 |
| 14 | 0,011 | 32 | 10 | 5 |
| 18 | 0,002 | 19 | 3 | 1 |

Из данных таблицы 1 следует, что увеличение количества нектара в первые 12 дней цветения влекло за собой увеличение количества пчелиных, опыляющих цветки подсолнечника. Статистическая оценка связи численности опылителей различных групп и нектаропродуктивности цветков показала, что существенные ранговые корреляции этих двух групп показателей, установленные для обоих сортов, позволяют объединить данные с целью увеличения выборки. На объединенной выборке ранговые коэффициенты корреляции оказались равными для медоносной пчелы 0,89, для шмелей – 0,75, для медоносных пчел – 0,80. Для всех трех групп опылителей корреляция достоверна на 1 % уровне значимости.

Численность пчелиных на подсолнечнике, помимо нектаропродуктивности последнего, зависит также от сорта культуры, степени цветения и времени суток. Установлено, что для всех наблюдаемых сортов характерно увеличение количества насекомых-опылителей по мере увеличения процента цветущих корзинок. Количество пчелиных достигает максимума при 100 % цветении (для сорта ВНИИМК 80 72 особи медоносных пчел, 17 шмелей и 4 одиночных пчелы за 10 мин. наблюдений), затем наблюдается снижение численности опылителей (соответственно 38, 14 и 3 особи).

По данным изменчивости численности пчелиных на цветках различных сортов подсолнечника в различные фазы цветения проведен дисперсионный анализ, по итогам которого установлен статистически достоверный эффект всех трех учетных факторов изменчивости численности. На всех сортах численно преобладала медоносная пчела, среднее количество которой составляло $44,1 \pm 2,6$ особи за 10 мин наблюдений против $9,7 \pm 0,5$ для одиночных видов и $9,1 \pm 0,6$ для шмелей. При столь существен-

ных различиях средних очевидно, что на долю дисперсии «между опылителями» в общей изменчивости численности приходится очень существенная часть – 75,1 %.

Вместе с тем изменчивость, связанная с различиями фаз цветения, заметна даже на этом фоне (8,4 % от общей дисперсии). Изменчивость численности опылителей в зависимости от сортов не столь существенна (0,7 % от общей дисперсии), тем не менее количество всех опылителей ВНИИМК 80 оказалось достоверно выше такового на сортах Кавказец и ВНИИМК 8931 улучшенный. Значения средних в порядке перечисления сортов составлял 23,8; 21,8; 19,2 и 19,1 особи за 10 мин. наблюдений.

В ходе исследований также установлено, что численность пчелиных широко варьирует в пределах суток, однако для подсолнечника всех сортов отмечается совпадение периодов интенсивного посещения и спада. Активность основной массы пчелиных достигает наивысшего максимума между 18-20 часами (табл. 2).

Таблица 2 – Средняя численность опылителей подсолнечника в различное время суток

| Время суток, ч | Группа опылителей, особей | | |
|----------------------------------|---------------------------|-------------------|-----------------|
| | <i>Apis mellifera</i> | <i>Bombus</i> sp. | одиночные пчелы |
| 8-10 | 8,5 (2) | 6,6 (2) | 3,2 (2) |
| 13-15 | 4,0 (3) | 3,4 (3) | 0,8 (3) |
| 18-20 | 11,0 (1) | 7,2 (1) | 5,1 (1) |
| Перепад суточной активности, раз | 2,8 | 2 | 6,4 |

Наибольший перепад суточной активности (в 6,4 раза) отмечался для одиночных пчел. Причина такого явления заключается, очевидно, в разности экологических требований отдельных групп опылителей.

Как отмечалось выше, одиночные пчелы, шмели и медоносные пчелы являются основными опылителями подсолнечника. Для определения эффективности опыления был проведен опыт с изоляторами (табл. 3).

Таблица 3 – Заполненность корзинок семянками у различных сортов подсолнечника при изоляции и свободном опылении

| Вид изолятора | Общее число семянок в корзинах, шт. | | | Выполненных семянок, % | | |
|---------------|-------------------------------------|-----------|------------------------|------------------------|-----------|------------------------|
| | ВНИИМК 80 | Кавказец | ВНИИМК 8931 улучшенный | ВНИИМК 80 | Кавказец | ВНИИМК 8931 улучшенный |
| 1* | 1175 | 1178±13,2 | 1128±13,1 | 3,3±0,51 | 6,3±0,66 | 2,4±0,45 |
| 2* | ±11,0 | 1127±1,9 | 1118±3,3 | 0,6±0,23 | 1,3±0,32 | 0,6±0,19 |
| 3* | 1123±1,8 1215±12,9 | 1239±4,1 | 1244±3,6 | 96,1±0,59 | 96,1±0,55 | 96,3±0,53 |

* 1 – капроновые изоляторы, 2 – марлевые изоляторы, 3 – контроль

Опыт показал, что корзинки подсолнечника, находящиеся в контроле, т.е. в условиях свободного опыления, отличались хорошей выполненностью семянок и их плотным прилеганием друг к другу. Корзинки с изоляторами имели мелкие, не плотно прилегающие друг к другу семянки.

Таким образом, самоопыление в пределах одной корзинки носит ярко выраженные признаки инцеста, поэтому энтомофильное опыление цветков современных сортов является веским аргументом в пользу организации планового перекрестного опыления этой культуры.

Выводы. 1. В агроценозах подсолнечника Западного Предкавказья установлено 35 видов пчелиных, относящиеся к 12 родам 6 семейств. Наиболее массово были представлены *Apis mellifera*, *Bombus terrestris* и *Eucera clypeata*.

2. Одним из важных факторов аттрактивности, от которой зависит посещаемость подсолнечника пчелиными, является интенсивность выделения нектара. С увеличением количества нектара увеличивается количество пчелиных-опылителей.

3. Дисперсионный анализ показал, что количество пчел на подсолнечнике статистически достоверно зависит от сорта культуры, степени цветения, времени суток и вида опылителя.

4. Исследованиями установлено, что корзинки, опыляемые насекомыми, отличались хорошей выполненностью семянок и плотным прилеганием друг к другу по сравнению с корзинками, находящимися в изоляторах.

Литература

1. Фасулати К. К. Полевое изучение наземных беспозвоночных / К. К. Фасулати. – М., 1971. – 423 с.
2. Остащенко-Кудрявцева А. К. Нектарность некоторых культурных и дикорастущих растений / А. К. Остащенко-Кудрявцева. – Пятигорск, 1937. – 96 с.
3. Кулиев А. М. применение метода капилляров с целью установления медоносности растений в экспедиционных условиях / А. М. Кулиев // Докл. АН АзербСССР. – Баку, 1951. – Т. 4. – Вып. 3. – С. 34-37.