

большая сократимость отмечается у части клетки с большим диаметром. Полярна и направленность клеток в листовой пластинке: концы клеток с меньшим диаметром направлены в сторону поступающей воды (сосудисто-проводящим пучкам) и большего водного напряжения (иссушающим факторам внешней среды).

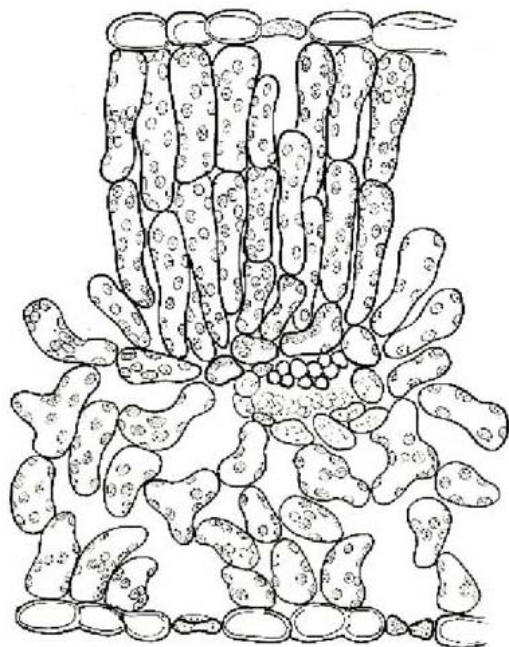


Рис. 5. Анатомическая организация мезофилла листа люпина синего

Конусовидность паренхимной клетки увеличивается в пределах листа по рядам палисадных клеток от верхнего эпидермиса до клеток губчатой ткани, в пределах стебля, побега от верхних листьев к нижним и в течение вегетационного периода при равномерности внешних условий освещения и поступления воды.

Библиографический список

1. Александров В.Г. Анатомия растений: учебник для вузов / В.Г. Александров. – М.: Высшая школа, 1966. – 431 с.
2. Эсау К. Анатомия семенных растений / К. Эсау. – М.: Мир, 1980. – 558 с.
3. Жуковский П.М. Ботаника: учебник для вузов / П.М. Жуковский. – М.: Колос, 1982. – 622 с.
4. Фомин Л.В. Полярная сократимость клеток мезофилла листа / Л.В. Фомин. – Барнаул: Алт. с.-х. ин-т, 1988. – 73 с.
5. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта / Б.А. Доспехов. – М.: Колос, 1979. – 416 с.
6. Фомин Л.В. Некоторые закономерности формы клетки в структурной организации мезофилла листа / Л.В. Фомин. – Барнаул: Алт. с.-х. ин-т, 1986. – 68 с.
7. Полевой В.В. Роль ауксина в системах регуляции растений / В.В. Полевой. – Л.: Наука, 1986. – 76 с.



УДК 633.2.031/.033

Д.М. Панков

ПЧЕЛООПЫЛЕНИЕ И УРОЖАЙНОСТЬ ЭНТОМОФИЛЬНЫХ РАСТЕНИЙ В УСЛОВИЯХ ДЛИТЕЛЬНЫХ АНОМАЛИЙ ПОГОДЫ

Ключевые слова: естественные и сельскохозяйственные медоносы, урожайность, длительные аномалии погоды, лесостепь, пчелоопыление, нектаропродуктивность.

Введение

Алтайский край является одним из наиболее развитых пчеловодческих районов России. По числу пчелиных семей край устойчиво занимает четвертое место в стране. В Западно-Сибирском регионе доля продуктов пчеловодства, заготовленных на Алтае, превышает 50-60% [1].

Лесостепная зона Алтая является главным поставщиком продуктов пчеловодства в крае. Здесь сконцентрировано более 60% пчелосемей, продуктивность которых превышает 100 кг меда с одного улья [2].

Деятельность медоносных пчел находится в прямой зависимости от погодных условий и медоносных ресурсов. Они охотнее посещают те растения, цветки которых выделяют больше нектара. Поэтому показатель нектаропродуктивности растений является одним из основных критериев посещаемости цветков энтомофилами.

Имеющие место, в отдельные годы, длительные аномалии погоды отрицательно сказываются на опылительной деятельности медоносных пчел, что приводит к снижению продуктивности улья и урожайности энтомофильных культур. В связи с этим особую актуальность приобретают вопросы по совершенствованию организации медоносного конвейера.

Цель исследований заключалась в изучении деятельности медоносных пчел на естественных и сельскохозяйственных медоносах в условиях отклонения климатических показателей от нормы.

Поставленная цель предусматривала решение следующих задач:

1) изучение медоносного конвейера для продуктивной работы медоносных пчел;

2) исследование нектаропродуктивности энтомофильных растений;

3) определение урожайности в зависимости от пчелоопыления.

Экспериментальная работа выполнялась в лесостепной природно-климатической зоне Алтайского края на территории Быстроистокского района в 2009-2010 гг.

Методика исследований предусматривала визуальный подсчет медоносных пчел, посещающих цветки различных медоносов (шт./м²). Для определения нектаропродуктивности растений использовали следующий способ: каждый час взвешивали на электронных весах ВК-150.1 по 100 цветков, находящихся под марлевыми изоляторами конструкции Д.М. Панкова, препятствующими контакту цветка с энтомофилом. Разница, полученная при вычете контроля, являлась показателем нектаропродуктивности. Контролем являлась масса 100 цветков, которая была измерена в темное время суток при сухой погоде. Нектаропродуктивность определяли в период интенсивной секреции нектара.

Разведочные опыты по изучению интенсивности опылительной деятельности медоносных пчел в 2006-2008 гг. показали, что в условиях высоких дневных температур независимо от влажности воздуха насекомые активнее посещают естественные медоносы. В прохладную ветреную погоду наблюдалось резкое снижение числа пчел, работающих на цветках различных медоносов. Это подтверждает необходимость создания нектароносного конвейера с использованием естественных и сельскохозяйственных медоносов с учетом сроков их цветения для обеспечения медоносных пчел стабильным взятком,

что положительно сказывается на продуктивности пчелосемей и урожайности энтомофильных сельскохозяйственных культур.

Метеорологические условия в годы исследований в период цветения медоносов характеризовались практически ежедневными погодными аномалиями. Максимальное отклонение среднедекадной температуры воздуха отмечено во второй декаде июня 2009 г. Температура составила 12,2°C, что на 5,1°C ниже климатической нормы. Минимальное отклонение среднедекадной температуры воздуха зафиксировано в третьей декаде июля 2010 г. – 17,4°C, что на 1,6°C ниже климатической нормы.

Максимальное выпадение осадков отмечено в 2009 г. в первой декаде августа. Количество осадков за декаду составило 68,2 мм, что соответствует 400% от декадной и 115% от месячной норм. В аналогичный период 2010 г. зафиксировано минимальное выпадение осадков – 6,0 мм, что соответствует 35% от декадной и 10% от месячной норм.

Результаты и их обсуждение

При геоботаническом обследовании территории, на которой выполнялась работа, естественная медоносная растительность в период активного медосбора представлена бобовым разнотравьем: мышиный горошек (*Vicia cracca* L.), белый и желтый донник (*Melilotus albus* M., *Melilotus officinalis* Pall.), белый и розовый клевер (*Trifolium repens* L., *Trifolium hybridum* L.), люцерна желтая (*Medicago falcata* Mart.) и др. Крупными сообществами произрастают душица обыкновенная (*Origanum vulgare* L.), зверобой продырявленный (*Hypericum perforatum* L.). Обычен осот полевой (*Sonchus arvensis* L.), девясил британский (*Inula britannica* L.) и др.

Согласно данным Е.Я. Тарасова, оптимальная температура воздуха, способствующая обильному выделению нектара для большинства растений, колеблется в пределах от 16 до 25°C [3]. С дальнейшим повышением температуры у многих растений нектаропродуктивность снижается. При повышении температуры до 38°C секреция нектара прекращается.

По нашим наблюдениям, в вегетационный период 2010 г. одним из первых зацвел мышиный горошек – конец третьей декады мая. Начало цветения эспарцета песчаного второго года пользования как

поздневесеннего сельскохозяйственного медоноса отмечено только в конце второй декады июня. Например, в 2006 г., когда показатели температуры и влажности в весенний период соответствовали норме, цветение эспарцета наблюдалось в середине второй декады мая.

Нектаропродуктивность 100 цветков мышиного горошка в ясную теплую погоду в полдень достигает 50-55 мг. В перерасчете на 1 га сплошного произрастания нектаропродуктивность составляет 85-90 кг/га. В пасмурную прохладную погоду данный показатель снижается до 45-50 кг/га. Подобные данные получены на травостоях эспарцета песчаного широкого способа посева на варианте без удобрений.

В период активного лета медоносных пчел в различные дневные часы их посещение приурочено к определенному виду медоноса. По нашему мнению, это связано с разными временными промежутками наивысшей секреции нектара медоносами в зависимости от погодных условий. Так, у белого клевера в ясную погоду после выпадения осадков наблюдается интенсивное выделение нектара в утренние часы (в 9 ч – 17 мг/100 цветков, 10 ч – 21, 11 ч – 25 мг/100 цветков); в обеденные часы нектаропродуктивность падает (12 ч – 23 мг/100 цветков, 13 ч – 19 мг/100 цветков); во второй половине дня секреция нектара возрастает незначительно (14 ч – 20 мг/100 цветков, 15 ч – 21, 16 ч – 22, 17 ч – 22 мг/100 цветков); в вечерние часы выделение нектара резко падает (18 ч – 19 мг/100 цветков, 19 ч – 15 мг/100 цветков).

У донника желтого пик выделения нектара приходится, в отличие от белого клевера, на обеденные часы: в 9 ч – 19 мг/100 цветков, 10 ч – 22, 11 ч – 26, 12 ч – 30, 13 ч – 32, 14 ч – 33, 15 ч – 33, 16 ч – 31, 17 ч – 28, 18 ч – 23, 19 ч – 18 мг/100 цветков.

Таким образом, в утренние часы отмечается интенсивное посещение медоносными пчелами массивов белого клевера и донника желтого; в обеденные часы посещение насекомыми цветков клевера практически не отмечается, они переходят на травостой донника, т.к. здесь наблюдается большее выделение нектара. Разнообразие естественной растительности позволяет получить высокую продуктивность пчелосемьи.

В период массового цветения основных сельскохозяйственных медоносов медо-

продуктивность улья существенно возрастает. В годы исследований сроки цветения данных медоносов, из-за погодных аномалий были сдвинуты на 10-15 дней и более. Работа медоносных пчел на естественных медоносах способствовала развитию пчелосемей, что увеличило эффективность опыления энтомофильных полевых культур.

Согласно нашим наблюдениям в 2006-2008 гг. в лесостепи Алтайского края цветки гречихи раскрываются в утренние часы. Первыми начинают опылительную деятельность дикие опылители, затем – медоносные пчелы. В ясную погоду раскрытие цветков отмечается в 5-6 ч, в облачную – в 7-8 ч. Обычно каждый цветок открыт в течение одного дня. После раскрытия цветков при благоприятных погодных условиях пыльники лопаются спустя 1-2 ч. К 13-14 ч пыльца из пыльников высыпается, и в вечерние часы цветки постепенно закрываются. Повторно они раскрываются очень редко и лишь в тех случаях, когда не произошло оплодотворение. Успех зависит от кратности попадания пыльцы на рыльца пестиков, переносимой в основном культурными пчелами, так как диких опылителей здесь не более 10-15% от всего количества насекомых-энтомофилов [4].

По нашим данным, высокая нектаропродуктивность гречихи достигается при влажной теплой погоде (среднесуточная температура +17-20°C). В таких условиях наибольшее выделение нектара наблюдается с 9 до 12 ч. В обеденные и вечерние часы нектар часто высыхает, поэтому становится недоступным для энтомофилов.

В период цветения гречихи в 2009-2010 гг. погода характеризовалась как умеренно теплая и дождливая с небольшим чередованием умеренно жарких дней. Таким образом, нектар гречихи был доступен медоносным пчелам на всем протяжении их активного лета, что положительно отразилось на урожайности культуры и медопродуктивности улья (табл. 1). Контрольный привес улья достигал 8-10 кг в сутки при размещении пасеки в непосредственной близости от поля. Однако из-за погодных аномалий сроки цветения гречихи сдвинулись на 10-12 дней. В этот период обеспечить пчел стабильным взятком позволила их кочевка на естественные медоносы.

Одной из наиболее адаптированных кормовых культур для условий лесостепи Алтая является эспарцет песчаный. Произ-

водственное значение этой культуры заключается в её высокой урожайности, что позволяет увеличить выход растительного сырья с 1 га посевной площади [5]. Кроме того, эспарцет является хорошим медоносом, позволяющий обеспечить взятком медоносных пчел после отцветания садов, когда наблюдается еще мало цветущих естественных медоносов. Однако погодные условия 2009-2010 гг. сдвинули сроки цветения эспарцета к концу второй декады июня.

Таблица 1
Урожайность гречихи
(средняя за 2009-2010 гг.)

Вариант	Урожайность зерна, т/га
Без опыления медоносными пчелами	0,39
С опылением медоносными пчелами	0,67

НСР₀₅ 0,19-0,24

Примечание. Опыление осуществляли из расчета 3-4 пчелосемьи на 1 га травостоя широкорядного способа посева (0,45 м) без питательного фона.

В период между отцветанием садов и началом цветения эспарцета пчелы активно работали на цветущих массивах мышиного горошка. Это позволило обеспечить пчел кормом и подготовить их для опыления эспарцета, что способствовало увеличению урожайности его семян (табл. 2). Таким образом, можно сделать вывод, что в годы с аномальным ходом температур и увлажнения у естественных медоносов сроки цветения существенно не сдвигаются. Это позволяет занять и развить пчел до основного взятка с сельскохозяйственных медоносов.

Таблица 2
Урожайность семян эспарцета
песчаного (средняя за 2009-2010 гг.)

Вариант	Урожайность семян, т/га
Без опыления медоносными пчелами	0,37
С опылением медоносными пчелами	0,54

НСР₀₅ 0,11-0,15

Примечание. Опыление осуществляли из расчета 3-4 пчелосемьи на 1 га травостоя широкорядного способа посева (0,60 м) без питательного фона.

Выводы

1. В годы с длительными аномалиями погоды естественным медоносам отводится основная роль в обеспечении пчел

стабильным взятком в период, когда сдвигаются сроки цветения культурных энтомофильных растений. В таких условиях в медоносном конвейере главная роль принадлежит бобовым и другим природным травостоям, что позволяет достичь высоких показателей медопродуктивности улья и впоследствии – урожайности энтомофильных сельскохозяйственных культур. Так, прибавка урожая зерна гречихи от пчелоопыления составила 0,28 т/га, семян эспарцета – 0,17 т/га.

2. Нектаропродуктивность энтомофильных растений в условиях отклонения температур и показателей увлажнения от нормы составляет: мышиного горошка – 45-50 кг/га, белого клевера – 50-55, эспарцета песчаного – 55-60, донника желтого – 70-75 кг/га.

3. Пчелоопыление является важным фактором в формировании урожайности насекомоопыляемых растений. Так, урожайность зерна гречихи посевной достигает 0,67 т/га, семян эспарцета песчаного – 0,54 т/га.

Библиографический список

1. Чернышов С.Е. Экономическая эффективность использования медоносной флоры Алтая / С.Е. Чернышов // Аграрная наука – сельскому хозяйству: II Международная научно-практическая конференция. – Барнаул: Изд-во АГАУ, 2007. – Кн. 2. – С. 193-195.
2. Панков Д.М. Влияние интенсивности пчелоопыления посевов сельскохозяйственных культур в лесостепи Алтая на их урожайность / Д.М. Панков // Фундаментальные исследования. – М.: Академия естествознания, 2009. – С. 20-23.
3. Тарасов Е.Я. Эффективное пчеловодство / Е.Я. Тарасов. – Ростов-на-Дону: Владис, 2007.
4. Панков Д.М. Продуктивность гречихи посевной в зависимости от опыления / Д.М. Панков, В.М. Важов, Т.И. Важова // Аграрный вестник Юго-Востока. – № 3. – 2009. – С. 44-47.
5. Панков Д.М. Возделывание эспарцета песчаного (ONOBRICHIS ARENARIA (Kit. DC)) на корм в лесостепи Алтайского края / Д.М. Панков // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. – № 9. – 2009. – С. 9-12.

