

Изучение факторов, определяющих посещение насекомыми-опылителями клевера лугового

© 2011. А. З. Брандорф, к.б.н., зав. лабораторией, И. А. Устюжанин, к.б.н., зам. директора,
М. М. Ивойлова, аспирант,
ГНУ Зональный НИИСХ Северо-Востока Россельхозакадемии,
e-mail: gordenchuk@mail.ru

На основе исследований факторов, влияющих на посещаемость насекомыми-опылителями цветков клевера лугового, показана доминирующая роль температуры. Установлено отрицательное влияние личинок долгоносика на нектаропродуктивность клевера лугового и опылительную деятельность насекомых.

On the basis of studies of the factors affecting the attendance of clover flowers with pollinator insects, the dominant role of the temperature is shown. A negative impact of weevil larvae on clover nectar-productivity and the flight activity of pollinator insects is stated.

Ключевые слова: насекомые-опылители, температура, биотические факторы

Key words: pollinator insects, temperature, biota factors

Клевер луговой (*Trifolium pratense* L.) – одна из основных кормовых культур среди многолетних трав в агробиоценозах Северо-Восточной зоны европейской части России. Он является не только кормом для сельскохозяйственных животных, но и накапливает в почве азот, чем улучшает её структуру и повышает плодородие. Увеличение площадей, занимаемых клевером, невозможно без получения семенной продукции, которая в значительной степени зависит от насекомых-опылителей.

В настоящее время в результате значительного воздействия антропогенных факторов в агробиоценозах сократился количественный и видовой состав диких насекомых-опылителей, вследствие чего происходит недоопыление сельскохозяйственных энтомофильных культур, в том числе клевера лугового. Поэтому в ряде случаев необходимо применять меры по искусственному увеличению численности насекомых, эффективное использование которых невозможно без учёта основных факторов, положительно влияющих на посещаемость насекомыми. Необходимо учитывать, что в процессе коэволюции у энтомофильных растений и насекомых-опылителей выработались взаимопользные и взаимозависимые адаптации, на которые существенное влияние оказывают биотические (окраска цветков, продуцирование пыльцы и нектара) и абиотические (температура, освещённость, влажность, ветер и т.д.) факторы [1, 2].

Цель исследований – изучить влияние основных факторов на посещение насекомыми-опылителями клевера лугового.

Методы исследований

Исследования проведены в посевах клевера лугового, расположенных в черте г. Кирова, в летний период 2008–2010 гг. Для достижения поставленной цели в период цветения клевера лугового проведено изучение количества насекомых-опылителей (медоносных и одиночных пчёл, шмелей, шмелей-кукушек). Для сбора данных использовался маршрутный метод учёта, при котором на экспериментальных участках разных сортов клевера лугового были заложены учётные площадки площадью 100 м². Всего было проведено 135 учётов. В период исследований учитывали дневную температуру окружающего воздуха, выпадение осадков в виде дождя, концентрацию сахара в нектаре цветков клевера лугового, высоту трубочки цветка и уровень залегания нектара над завязью, количество цветков, поражённых личинками долгоносика. Исследования проведены согласно методикам [3, 4].

Результаты и обсуждение

Температура является одним из основных факторов, определяющих процессы жизнедеятельности насекомых и растений. В период исследований установлено положительное влия-



Рисунок. Показатели посещения насекомыми-опылителями клевера лугового в зависимости от высоты залегания нектара над завязью и длины трубочки венчика

ние температуры на лётно-опылительную деятельность и количество насекомых на клевере луговом, что подтверждается результатами корреляционного анализа ($r = +0,5-0,9$; $p \leq 0,05$). Установлен диапазон благоприятных дневных температур ($+25^{\circ} - +34^{\circ}C$), при которых количество насекомых достигало максимальной отметки (3500 особей/га). При снижении температуры до $18^{\circ}C$ плотность опылителей уменьшалась до 150–200 особей/га, а при наличии сильного ветра не зарегистрировано ни одного насекомого. Необходимо отметить, что медоносные пчёлы прекращали посещать клевер при температуре ниже $21^{\circ}C$.

Положительное влияние температуры отмечено и при изучении нектарной продуктивности клевера. Максимальное содержание сахаров в нектаре зарегистрировано при температуре не менее $25^{\circ}C$ и, как правило, в фазе массового цветения. Нектарная продуктивность клевера в данный период достигала 111,6 кг/га, а содержание сахара в нектаре в разные годы изменялось с 4,9 до 7,8 мг/цветок, что в среднем на 40% больше по сравнению с фазами начала и конца цветения. Как известно, нектар растения продуцируют для привлечения насекомых. По результатам исследований установлено положительное влияние нектарной продуктивности на привлечение насекомых-опылителей ($r = +0,3-0,9$; $p \leq 0,05$).

Важным фактором, оказывающим влияние на лётно-опылительную деятельность насекомых, является наличие осадков в виде дождя. Количество насекомых-опылителей сокращалось в 1,5-2 раза на цветках клевера после кратковременных дождей, что вызвано снижением концентрации сахаров в нектаре в 1,5-3 раза, несмотря на увеличение высоты залегания нектара над завязью до 2,9 мм ($p \leq 0,001$), что в среднем в 2 раза больше по сравнению с данным показателем в период отсутствия осадков.

В связи с тем что нектар цветков клевера труднодоступен для многих насекомых, одним из факторов, влияющих на их деятельность, является высота трубочки цветка и залегания нектара над завязью (рис.).

В результате наблюдений за количественным составом насекомых на клевере отмечена обратная связь между увеличением количества насекомых и длиной трубочки цветка ($r = -0,7$, $p \leq 0,05$). Это объясняется тем, что при более короткой трубочке венчика нектар растения для насекомых, особенно с коротким хоботком, становится доступным. В период исследований данный показатель изменялся с 8,1 до 9,1 мм. Причём длина трубочки венчика цветка клевера изменялась в разные фазы цветения, она достоверно укорачивалась в среднем на 10% к концу цветения массива клевера лугового ($p \leq 0,01$). Максимальное количество насекомых зарегистрировано также в периоды массового и конца цветения. Установлено, что цветки клевера лугового имеют более короткую трубочку, когда средняя дневная температура в период цветения составляет $28^{\circ}C$ (8,1 мм), при снижении температуры до $24^{\circ}C$ трубочка цветка достоверно удлинялась до 9,0 мм ($p < 0,001$).

В период исследований не было установлено значительного влияния высоты залегания нектара над завязью на посещение насекомыми цветков клевера. Вероятно, одним из главных факторов, оказывающих влияние на посещаемость насекомыми клевера, является длина венчика трубочки цветка, а также содержание сахаров в нектаре.

По полученным результатам установлена прямая связь между количеством поражённых цветков личинками клеверного долгоносика семяеда (*Apion apricans* Hbst.) и количеством насекомых. В некоторые годы коэффициент корреляции между данными признаками достигал величины 0,96 ($p \leq 0,05$). Следует отметить, что максимальное количество поражённых цветков зарегистрировано в фазе начала цветения и до-

стигало 27,6%, что в среднем на 65% больше по сравнению с фазой конца цветения. В результате поражения цветков личинками долгоносика на головке клевера сокращается количество цветков с нектаром, так как личинки изначально поражают нектарники, вследствие чего нектар не продуцируется. Количество поражённых цветков увеличивается при повышении температуры. Например, с увеличением среднесуточной дневной температуры с 24 до 28°C процент поражённых цветков увеличивается в 4 раза ($p < 0,001$).

Заключение

Проведённые исследования показали, что основным фактором, определяющим посещение насекомыми цветков клевера лугового, является температура, так как она оказывает существенное влияние на формирование длины трубочки венчика клевера, а соответственно на доступность нектара, лётно-опылительную активность насекомых

и поражение цветков личинками долгоносика. Наличие личинок долгоносика на цветках клевера снижает нектарную продуктивность растений, в связи с этим можно рекомендовать специалистам обращать особое внимание на борьбу с вредителями. Установлено, что искусственно привлекать насекомых (например, медоносных пчёл) для дополнительного опыления необходимо в период, когда распустится более 30% цветков, так как насекомые активно посещают клевер в периоды массового и конца цветения.

Литература

1. Губин А.Ф. Медоносные пчелы и опыление красного клевера. М.:ОГИЗ «Сельхозгиз», 1947. 280 с.
2. Еськов Е.К. Этология медоносной пчелы. М.: Колос, 1992. 336 с.
3. Методы проведения научно-исследовательских работ в пчеловодстве. Рыбное: НИИП, 2006. 154 с.
4. Фасулати К.К. Полевое изучение наземных беспозвоночных. М.: Высшая школа, 1971. 424 с.