

## НАЧАЛО ИССЛЕДОВАНИЙ СЕКРЕЦИИ НЕКТАРА В УСЛОВИЯХ ЮГО-ВОСТОКА КАМЧАТКИ

**К. А. Григоренко\*, П. П. Снегур\*\***

*\*\*Камчатский государственный университет (КамГУ) им. Витуса Беринга, Петропавловск-Камчатский*

*\*\*Камчатский филиал ФГБУН Тихоокеанский институт географии (КФ ТИГ) ДВО РАН, Петропавловск-Камчатский*

## BEGINING OF INVESTIGATIONS OF THE NECTAR SECRETION IN THE CONDITIONS OF SOUTH-EASTERN KAMCHATKA

**K. A. Grigorenko\*, P. P. Snegur\*\***

*\*\*Kamchatka State University (KamSU) by V. Bering, Petropavlovsk-Kamchatsky*

*\*\*Kamchatka Branch of Pacific Geographical Institute (KB PGI) FEB RAS, Petropavlovsk-Kamchatsky*

Нектар – раствор сахаров, выделяемый специальными органами растения – нектарниками. Обычно он служит аттрактантом для привлечения опылителей и источником пищи для ряда насекомых. Его обилие способно оказывать влияние на активность многих видов насекомых, в том числе на интенсивность их репродукции, и, соответственно, численность.

В настоящее время изучением вопросов нектароносной флоры и ее продуктивности в России уделяется недостаточно внимания. В Камчатском крае до последнего времени исследования по данному вопросу не проводились вовсе. В связи с интродукцией пчелы *Apis mellifera* на Камчатку изучение особенностей секреции нектара растениями необходимо для дальнейшего развития здесь пчеловодства. Также можно назвать ряд насекомых, зависящих от нектара. Кроме медоносной пчелы, на Камчатке насчитывается 61 вид, относящийся к группе пчелиных (Определитель... 2011). Нектаром питаются многие виды чешуекрылых, ряд двукрылых, особенно представители семейства Syrphidae, некоторые жесткокрылые. Таким образом, знания об особенностях нектаровыделения в растительном сообществе достаточно важны для оценки и прогнозов биологической продуктивности всей территории. Кроме того, нектар является ресурсом для получения ценного биологического продукта – пчелиного меда, поэтому данные исследования носят и прикладное хозяйственное значение.

Существует ряд технических сложностей в зонах с нестабильной погодой, особенно в таком своеобразном регионе, как Камчатка. Особый

интерес вызывает контраст климатических условий в локальных зонах, которые располагаются на сравнительно небольшом удалении друг от друга, благодаря чему могут наблюдаться различия в секреции нектара. Поэтому работа по изучению нектаропродуктивности, при комплексном рассмотрении вопроса, требует участия одновременно достаточно большого числа лаборантов – сборщиков нектара. Также для объективной оценки требуется установка на цветках растений марлевых изоляторов на определенное время, чтобы накопился достаточный объем нектара, который можно в дальнейшем изучать.

В данном контексте важен вопрос методики исследования. Все распространенные в настоящее время методы определения нектаропродуктивности растений имеют недостатки, что может отразиться на полученной информации. Особенно это заметно в случае низкого уровня секреции. В целях преодоления этого препятствия ранее нами был разработан метод балльной визуальной оценки интенсивности секреции нектара (Снегур, Григоренко, 2015), который в сочетании с определением концентрации сахаров в нектаре (с помощью рефрактометра) позволяет оперативно получить объективную информацию. В данной работе основное внимание сосредоточено на последнем показателе.

Район наблюдений пока ограничивается Авачинской низменностью и некоторыми прилегающими территориями. Из всего разнообразия флоры Камчатки, по предварительным данным, хорошими нектароносами в начале периода вегетации могут послужить виды семейства *Salicaceae*, в более позднее время – *Lonicera caerulea*, *Taraxacum officinale*, *Rubus arcticus*, *Geranium erianthum*, *Trifolium repens*. В позднелетний период источником нектара могут послужить *T. hybridum*, *Chamaenerion angustifolium*, *Cirsium setosum*, *Saussurea oxyodonta*, *Rhinanthus minor*, *Euphrasia maximowiczii*, *Hieracium umbellatum* и *Pilosella floribunda*.

***Salix udensis*.** В 2014 г. наблюдения проводили в городской черте в районе рощи близ бул. Рыбацкой Славы. Все пробы отбирали микрокапиллярами с 10 соцветий. Было установлено, что в собранных пробах процент сахаров находится в очень слабой прямой зависимости от температуры ( $r = 0.3$ ) и от влажности ( $r = 0.2$ ). Концентрация сахаров в женских соцветиях изменялась от 43.5 до 68.0 %, а в мужских – от 51.4 до 71.9 %, что свидетельствует о хорошей секреции и концентрации нектара. При этом температура воздуха ( $t$ ) варьировала от +7.0 до +13.0 °C; относительная влажность воздуха ( $\phi$ ) – от 50.0 до 90.0 %.

В 2016 г. 28 мая утром были отобраны пробы нектара в районе п. Чапаевка (северо-восточная сторона соп. Толстый Мыс). Концентрация сахаров в женских соцветиях изменялась от 29.0 до 37.0 %, в мужских – от 33 до 38 %, при  $t = +11.4$  °C и  $\phi = 35$  %.

***Taraxacum officinale***. Наблюдения проводили в 2013 г. в городской черте в названной зоне. Пробы отбирали микрокапиллярами с 5 соцветий. Содержание сахаров в собранных пробах составляло от 45.8 до 64.0 %, при  $t$  от +11.0 до +18.0 °C и  $\phi$  – от 52.0 до 81.0 %. Было отмечено, что в дождливую погоду цветки не секретируют совсем, а в теплую – не всегда. Прослеживалась некоторая зависимость концентрации нектара от температуры ( $r = 0.4$ ) и достаточно устойчивая связь с влажностью воздуха ( $r = -0.7$ ).

***Geranium erianthum***. Наблюдения проводили в 2013, 2014 и 2016 гг. в городской черте в вышеуказанной зоне и в районе ур. Безводного (в 15 км к юго-западу от вершины влк Корякская Сопка). Пробы отбирали микрокапиллярами с 10 цветков. Перед взятием образцов на цветки крепили марлевые изоляторы. Было выявлено, что в пробах, собранных в черте города, содержание сахаров изменялось от 17.2 до 66.6 % ( $t$  – от +14.5 до 25.0 °C и  $\phi$  – от 42.0 до 92.0 %). В районе ур. Безводного концентрация сахаров колебалась от 24.5 до 74.2 %, при  $t$  от 17.3 до 26.0 °C и  $\phi$  от 34.0 до 75.0 %. Уровень концентрации нектара в исследуемых районах зависел от влажности воздуха ( $r = -0.4$ ) и температуры ( $r = 0.4$ ). Чем выше температура и ниже влажность, тем выше процент сахаров, и наоборот. В целом установлено, что на территории города нектар был менее концентрированным, чем в ур. Безводном. Различия между этими районами могли быть связаны, прежде всего, с их разным удалением от берега океана (первый район находится на расстоянии 15 км, а второй – 40 км).

Также в 2016 г. было отобрано несколько проб в среднем течении р. Мутной-1 (прит. р. Пиначевской) на окраине дачного массива, где содержание сахара составляло 70.6 и 72.5 % при  $t = +24.7$  °C и  $\phi = 34$  %.

***Chamaenerion angustifolium***. В 2014 г. было отобрано только 2 пробы в городе. Концентрация сахаров составляла 35.0 и 22.7 % ( $t = +16.0$  °C и  $\phi = 76.0$ %;  $t = +15.0$  °C и  $\phi = 82.0$  %, соответственно). В пробах, собранных в 2016 г. в городской черте, содержание сахаров изменялось от 4 до 29 %, при  $t$  от +14.7 до +26.5 °C и  $\phi$  – от 51 до 95 %. Низкое содержание сахаров зафиксировано в те дни, когда перед отбором проб были осадки.

В этом же году в п. Сосновка концентрация сахаров в двух пробах составляла 19 и 30 %, при  $t = +14.1$  и 16.5 °C и  $\phi = 71$  и 83 %. В пробах, отобранных в 18 км от п. Сосновка (в юго-западном направлении в районе р. Лев. Быстрой), сахаристость нектара отмечалась в пределах от 16.5 до 24.5 %, при  $t = +19.4$  °C и  $\phi = 46$  %. В пробе, взятой в районе п. Двуречье (на границе с г. Елизово), концентрация была на уровне 44.6 %, при  $t = +17.6$  °C и  $\phi = 74$  %. Пробы отбирались с 10 цветков.

***Rhinanthus minor***. Наблюдения проводили в 2016 г. Было установлено, что в пробах, отобранных в районе п. Двуречье, содержание сахаров изменялось от 17.2 до 22.4 % ( $t$  – от +17.6 до 18.2 °C и  $\phi$  – от 72 до 74 %).

В пробах, отобранных в 18 км от п. Сосновка, показатель варьировал от 20 до 26.3 % ( $t$  – от +19.4 до +20.1 °C и  $\phi$  – от 46 до 52 %). В районе п. Радыгино близ дачного массива он отмечался в пределах от 35 до 47 %, при  $t$  = +23.3 °C и  $\phi$  = 36 %. В тот же день, но уже в районе п. Чапаевка, содержание сахаров составляло от 48 до 60.7 % ( $t$  = +23,2 °C и  $\phi$  = 38 %). В районе Халактырского пляжа концентрация была зафиксирована на уровне от 41.3 до 53.6 %, при  $t$  = +21.1 °C и  $\phi$  = 44 %; в городской черте – от 17 до 27.1 %, при  $t$  от +14.7 до 16.7 °C и  $\phi$  от 94 до 95 %.

В 2016 г. в районе ур. Безводного было отобрано несколько проб еще с двух видов растений. Концентрация сахаров в пробах, собранных с 10–50 цветков *Lonicera caerulea*, колебалась от 17.0 до 44.0 %, при  $t$  от +14.2 до 19.9 °C и  $\phi$  от 29 до 43 %. В одном цветке *Rubus arcticus* содержание сахаров составляло 70 %, при  $t$  = +16.7 °C и  $\phi$  = 38 %.

Отбор проб на процентное содержание сахаров с *Trifolium hybridum*, *T. repens*, *Euphrasia maximowiczii*, *Hieracium umbellatum* и *Pilosella floribunda*, несмотря на визуально фиксируемое присутствие нектара и работу на цветках шмелей и пчел, не представлялся возможным. Причинами этого являлись труднодоступность расположения нектара в венчиках данных видов либо небольшой размер цветка, по сравнению с диаметром капилляра.

Данная тема находится пока только в начале разработки. Но уже сейчас можно сказать, что отдельные виды цветковых растений в условиях Камчатки выделяют относительно большое количество нектара. Его концентрация у некоторых видов оказалась достаточно высокой и стабильной несмотря на непостоянство погоды.

## ЛИТЕРАТУРА

Определитель насекомых Дальнего Востока России. Доп. том. Анализ фауны и общий указатель названий. – Владивосток : Дальнаука, 2011. – 552 с.

Снегур П. П., Григоренко К. А. 2015. Метод визуальной оценки интенсивности секреции нектара цветковыми нектарниками // Современные концепции научных исследований. Ч. 10 : Матер. XIII Межд. науч.-практ. конф. № 4. – М. – С. 92–95.