

## Падь как сырье для лесного меда

### Важные производители пади и кормящие их растения

Падью называют сахаросодержащие выделения сосущих растительноядных насекомых. Самые значимые для пчеловодства представители этих насекомых относятся к отряду членистохоботных (Rhynchota). Они способны прокалывать своим ротовым аппаратом в виде хоботка ситовидные трубки растений и сосать из них сок. Их нижняя губа образует «клюв», т.е. длинную трубку, которая прикрывается верхней губой. Эта направляющая трубка скрывает в себе две пары стилетов, которые образовались из верхних и нижних челюстей. Стилеты, образованные из нижних челюстей, так расположены относительно друг друга, что они соприкасаются и образуют два канала. По нижнему каналу, более узкому, вытекает слюна. По верхнему каналу, более широкому, засасывается сок растения.

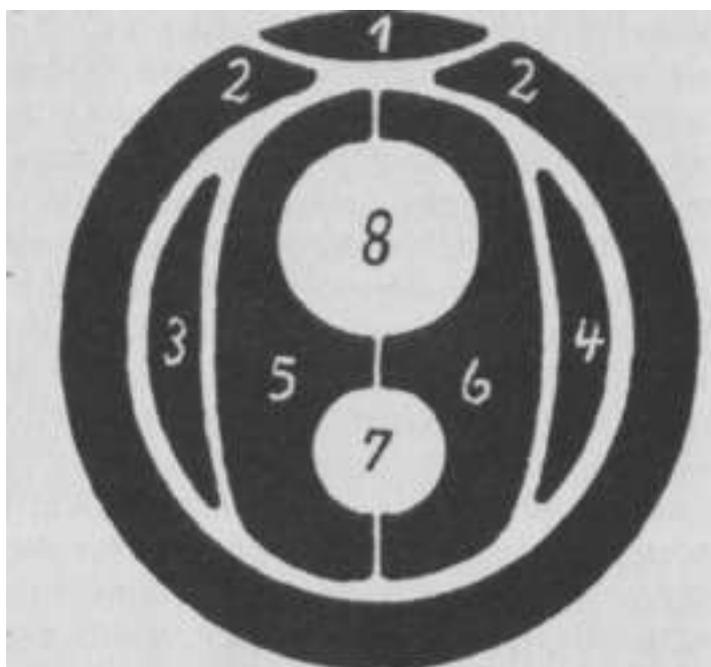


Схема поперечного сечения хоботка тли 1 = верхняя губа (непарная)

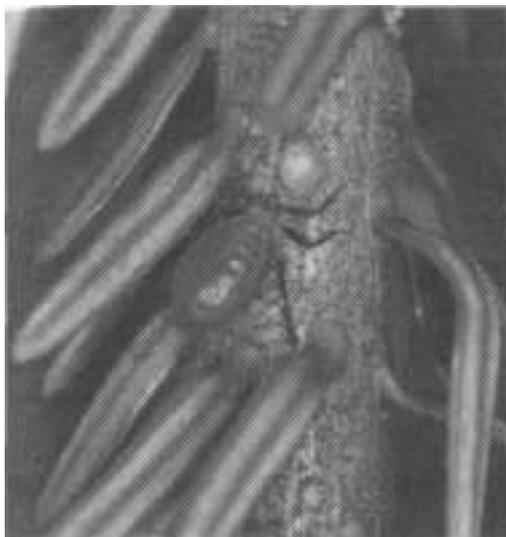
2 = нижняя губа, из двух сросшихся в одну трубку вторых максимумов 4 = стилеты из двух верхних челюстей (мандибул) 5 и 6 = стилеты из двух первых максимумов, плотно сомкнутые и образующие два канала 7 = слюнный канал 8 = канал для засасывания соков растений

Производители пади живут преимущественно на зеленых надземных частях растений. В центральной Европе большое значение имеет тля древесная (*Lachnus*) и ложнощитовки (*Lecania*). Важнейшими растениями для производителей пади среди хвойных пород деревьев являются европейская ель (*Picea abies*), белая пихта (*Abies alba*), различные виды сосны (*Pinus* sp.) и лиственницы (*Larix* sp.); среди лиственных деревьев это дуб (*Quercus* sp.), липа (*Tilia* sp.) и клен (*Acer* sp.).

На европейской ели из производителей пади обнаруживаются как ложнощитовки, так и древесные тли. Из двух видов еловых мутовочных ложно-щитовок, большой и малой

(*Physokermes piceae*, Ph. *hemicyphus*), первая имеет небольшое значение, в то время как последняя считается очень продуктивной. Хороший взятки иногда обеспечивают и живущие на ели древесные тли. Красно-бурая припудренная еловая тля (*Cinara pilicornis*) известна как щедрый поставщик хорошего сырья для лесного меда. В то же время большая черная еловая тля (*Cinara piceae*) и мучнистая еловая тля (*Cinara costata*) пользуются славой производителей сырья для трудно откачиваемого елового меда, который пчеловоды прозвали «цементным». То же самое относится и к двум главным производителям пади на лиственнице, серо-бурой лиственничной тле (*Cinara cuneomaculata*) и бородавчатой лиственничной тле (*Cinara lands*). Несмотря на это во многих регионах австрийских Альп лиственница является очень хорошим источником взятки. Самым значительным производителем пади на белой пихте является зеленая пихтовая тля (*Cinara pictinae*). Иногда свой вклад в медосбор вносит и большая черно-бурая пихтовая тля (*Cinara confines*). На сосне обыкновенной (*Pinus silvestris*) тоже находят различных производителей пади, из которых самое большое значение для пчеловодства имеет большая бурая сосновая тля (*Cinara pinea*). В Германии и соседних с ней странах сосна с ее разнообразными производителями пади пользуется плохой репутацией у многих пчеловодов. Это можно объяснить тем, что в условиях умеренного климата сосна обыкновенная может давать хороший взятки, но с более продолжительными перерывами, нежели ель или пихта, и чаще всего менее богатый. Исключение в этом отношении составляет Средиземноморье (Греция, Турция), где на коре некоторых видов сосны, таких как *Pinus halepensis* или *Pinus bracia*, живет щитовка (*Marchalina hellenica*), которая почти регулярно каждый год обеспечивает хороший взятки пади. По данным Сантаса, эта щитовка обеспечивает в Греции примерно 60-65 % всего медосбора. В некоторых районах Греции и Турции пчеловоды даже расселяют ее. Для этого ветки с этой щитовкой переносят в те районы, в которых она еще не встречается.

Живущие на лиственных деревьях производители пади выделяют так называемую листовую падь. Большое значение в этом отношении имеют взятки с дуба, липы или клена. Основные производители пади, встречающиеся на дубе, это тли и щитовки, такие как черно-бурая дубовая тля (*Lachnis roboris*) или дубовая тля (*Tuberculatus annulatus*). В то время как первая из них имеет спорное значение для медосбора, то последняя признается важнейшим производителем листовой пади. На липе встречается липовая тля (*Eucallipterus tiliae*), падь от которой содержит мелецитозу. Хорошими источниками пади являются и различные виды клена (*Acer* sp.). Часто пчелы наряду с нектаром собирают и падь, а пчеловод этого и не замечает. Важными для пчеловодства производителями пади на кленах являются тли *Periphyllus* sp. и *Drepanosiphum* sp.



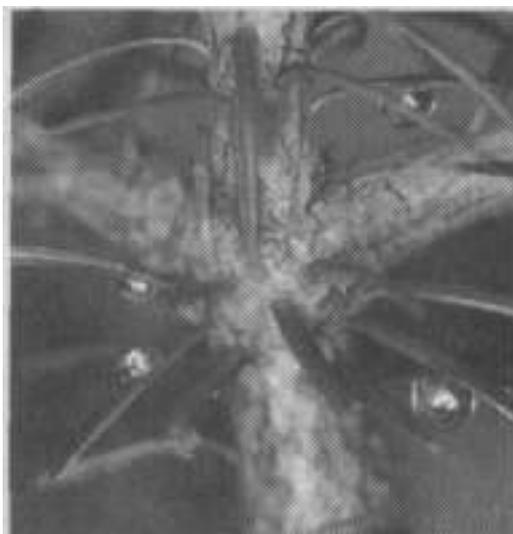
Зеленая пихтовая тля (*Cinara pecti-natae*), сосущая сок



старые (прошлогодние) коконы большой ложнощитовки (*Physiokermes piceae*) на еловой ветке



самка зеленой пихтовой тли (*Cinara pectinalae*) откладывает личинку



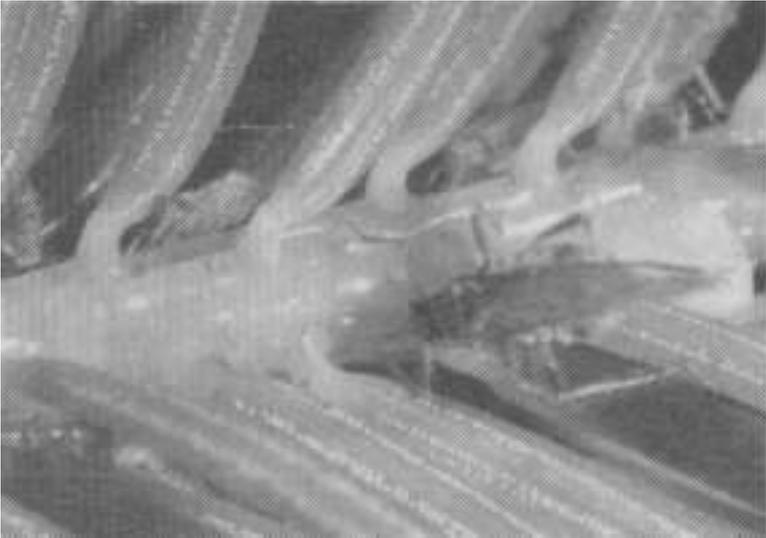
зеленая пихтовая тля (*Cinara pectinatae*) на прошлогоднем побеге с выделенной падью



старые (прошлогодние) коконы большой ложнощитовки (*Physiokermes piceae*) на еловой ветке



Крылатая самка красно-бурой припудренной еловой тли (*Cinara pilkomiis*) на молодом побеге



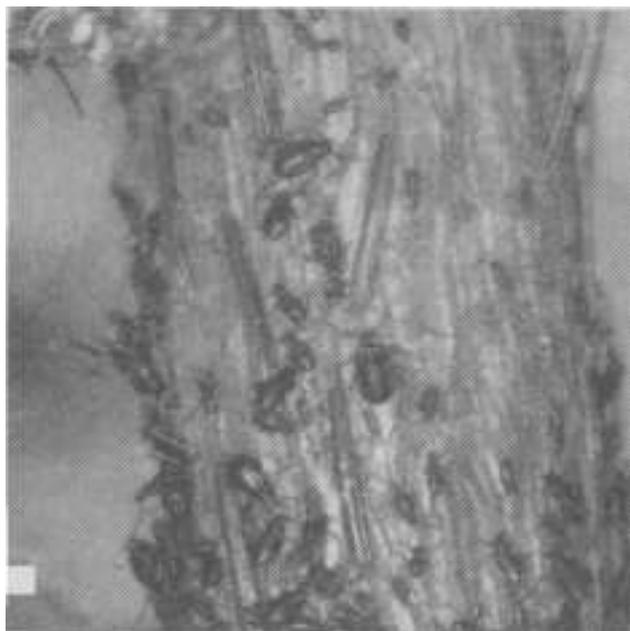
Крылатая самка красно-бурой припудренной еловой тли (*Cinara pilkomi*) с личинками на молодом побеге



Личинки красно-бурой припудренной еловой тли (*Cinara pilkomi*) разного возраста на молодой побеге



Взрослая личинка красно-бурой припудренной еловой тли (*Cinara pilkomi*) на молодом побеге

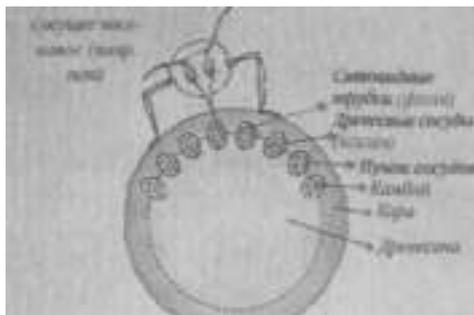


Колония большой черной еловой тли (*Cinara piceae*), производящей мелецитозную падь

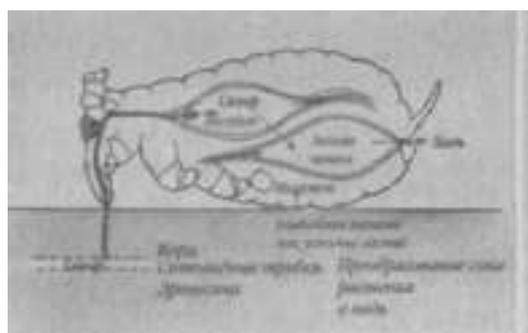
Наряду с упомянутыми производителями пади как на хвойных, так и на лиственных деревьях встречаются и другие интересующие пчел насекомые, выделяющие падь. Есть сведения о медосборе с сосны горной, сосны кедровой, туи, каштана благородного, бука, ивы, акации, ольхи, с различных фруктовых деревьев, даже с зерновых культур и других культурных растений. В этой связи следует упомянуть еще двух производителей пади заморского происхождения, *Xylococcus тасюсафае* на футовом кедре и на кипарисе Лоусона, а также *Ultra coelostoma assimile* на южном буке (*Nothofagus sp.*). Первый обеспечивает в США, в штатах Орегон и Калифорния, сбор калифорнийского кедрового меда. Последний производит сырье для новозеландского падевого меда, который в последнее время ввозится в Германию в больших количествах. На следующих иллюстрациях представлены важнейшие для пчеловодства производители пади.

### **Появление пади**

Из проколотых ситовидных трубок растения сок флоэмы попадает в кишечник сосущего насекомого, где он смешивается с содержащей ферменты слюной и пищеварительными соками. В кишечнике многих производителей пади имеется фильтрационная камера, анатомическая особенность, позволяющая насекомому «кратчайшим путем» направлять часть поглощенной пищи из передней кишки в заднюю. При этом имеющиеся в избытке «балластные вещества» сока, такие как вода и углеводы, «кратчайшим путем» пропускаются через организм, минуя среднюю кишку, в то время как имеющиеся в соке в минимальном количестве азотные соединения проходят «длинный путь» через среднюю кишку и поглощаются. В этом процессе принимает участие гемолимфа. Для того чтобы покрывать потребность организма в азотных соединениях, через него прокачивается большое количество сока флоэмы. Падь выделяется сосущими растительные соки насекомыми в виде мелких капелек, которые собираются на поверхности игл, листьев и веток, где при соответствующем количестве и привлекательности их собирают пчелы и другие насекомые.



Производитель пади прокачивает ситовидные трубки - схема



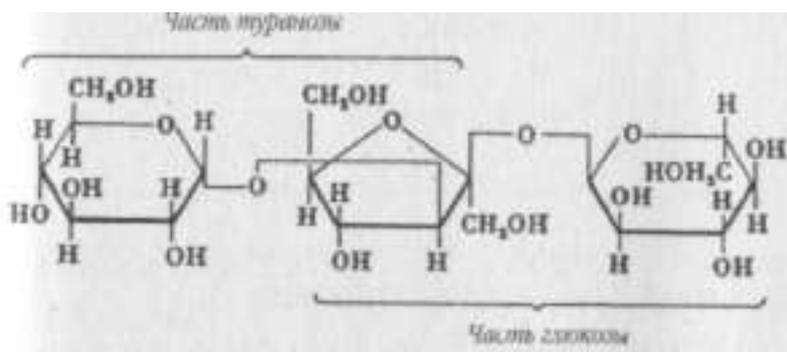
Превращение соки растения в падь - схема

О количестве пади, выделяемой сосущими насекомыми, имеются разные сведения. Шмуттерер приводит для елового леса цифру 300 л/га, Цвельфер оценивает количество пади на 1 га леса в 400 л, Веллен-штайн утверждает, что в экстренных случаях на 1 га леса может производиться до 10 тыс. л пади. Хаймбах в своих исследованиях падевой продуктивности лип на примере *Eucallipterus tiliæ* и дубов на примере *Tuberculoides annulatus* обнаружил большие различия. Количество выделяемой одним деревом пади составляло лишь несколько килограмм при низком уровне поражения тлей, а в исключительных случаях оно достигало 50 кг сухого вещества в год. Зависимость падевой продуктивности от погодных условий или плотности популяции тли не наблюдалась.

### Состав пади

Свежевыделенная падь прозрачна как вода, содержит 5-18% сухого вещества, имеет удельный вес от 1,0 до 1,3, pH 5,1-7,9 и общее содержание азота 0,2-1,8% сухого вещества. Под воздействием воздуха капли изменяют цвет, концентрация сухого вещества в зависимости от влажности воздуха может подниматься до 30-50% и выше. Содержание углеводов в пади составляет 90-95% сухой массы. Основную их долю составляют различные сахара, часть которых присутствует и в соке растений, или вновь образованные под воздействием ферментов во время прохождения через кишечник сосущего насекомого. Инвертирующие ферменты сосущих насекомых способны расщеплять сложные сахара на простые. Наряду с этим в результате перераспределения групп образуются и новые высокомолекулярные сахара, причем одна или несколько молекул глюкозы или фруктозы добавляются к молекулам уже существующих видов сахара. Этот процесс называется трансглюкозидированием, или трансфруктозидированием. В результате образуются дисахариды, трисахариды или олигосахариды. При этом в процессе расщепления тростникового сахара может образовываться ненавистная пчеловоду меллицитоза. Это происходит, когда в ходе реакции трансглюкозидирования к молекуле сахарозы добавляется

молекула глюкозы.



Структурная формула мелецитозы

Мед с повышенным содержанием мелецитозы пчеловоды называют «цементным», поскольку он часто кристаллизуется еще в ячейках сотов, плохо откачивается или совсем не откачивается и блокирует дальнейшее использование сотов. Сахарный спектр пади кажется характерным для отдельных видов сосущих насекомых и мало зависит от вида растения и других внешних факторов. Так как не все виды сахара одинаково привлекательны для пчел, бывает и так, что, несмотря на обильное, выделение пади, взятка остается незначительным, феномен, наблюдать который на лесном медосборе доводилось многим пчеловодам. Наряду с углеводами в пади присутствуют еще азотные соединения, главным образом в форме аминокислот и амидов. Поскольку спектр этих веществ в значительной мере зависит от сезонных колебаний уровня содержания аминокислот в растениях, предполагается, что часть этих соединений происходит непосредственно из его сока. Иногда падь содержит вещества, которых нет в соке растения. Эти соединения происходят от эндосимбионтов. Это микроорганизмы, которые живут в симбиозе с производителями пади и способны синтезировать стероиды, витамины и аминокислоты. В пади также всегда содержатся органические кислоты, карбогидразы и другие ферменты, а в выделениях некоторых производителей пади еще и витамины. В отличие от нектара падь содержит большое количество минеральных веществ, среди которых преобладают калий, магний и фосфорные соединения. Падь иногда может содержать вредные для пчел и человека вещества. Для пчел токсичность пади основывается в основном на присутствии в ней высокомолекулярных Сахаров. Вредные для человека вещества (пикротоксин, тутин, меллитоксин) содержатся в новозеландской пади с *Coriaria arborea*, выделяемой *Scolypora australis*, и в произведенном из нее меде.

Литература: Хорн Х. Все о меде: производство, получение, экологическая чистота и сбыт. - М.: АСТ: Астрель, 2007.

© Гришин Михаил, 2014 г., mail@grishinmv.ru, http://www.medoviy.ru