

# Продукты жизнедеятельности медоносной пчелы

## Пчелиный мед

\*Медоносные **пчелы**, перерабатывая собранные ими нектар и падь, производят мед. В зависимости от своего происхождения мед делится на два основных вида: нектарный и падевый. Нектарный или цветочный мед бывает монофлерный (полученный из нектара одного вида медоноса) и полифлерный (полученный из нектара различных медоносных растений). Падевый мед получается при переработке сладких выделений травянистых вшей или тлей, листоблошек, червецов и других жесткокрылых насекомых, которые они откладывают на листьях и других частях деревьев и кустов. По способу получения и обработки различают центробежный и сотовый мед. Центробежный получается при центрифугировании распечатанных сотов, не содержащих расплода, а сотовый поступает к потребителю в нераспечатанных сотах, т.е. в естественной таре.

Главным источником меда являются нектар и падь - продукты растительного сока высших растений, циркулирующего в их проводящих тканях и доставляющего питательные вещества во все части растений. Растительный сок содержит 15-25% сухого вещества. Основным компонентом сока являются углеводы (90% сухого вещества). Спектр сахаров зависит от вида растения. У некоторых растений, например, бобовых (Fabaceae) и хвойных (Pinaceae) сок состоит только из сахарозы, у других он содержит олигосахариды (раффиноза, вербаскоза, стагиоза), у третьих - сахарные спирты (манит, сорбит). Очень редко в растительном соке обнаруживаются моносахара (глюкоза, фруктоза). Кроме углеводов растительный сок содержит также незначительные количества азотистых соединений (протеины, аминокислоты, амиды), органических кислот (лимонная, винная, щавелевая, яблочная, глюконовая), нуклеиновых кислот, витаминов (тиамин, фолиевая кислота, пантотеновая кислота, никотиновая кислота, пиридоксин, рибофлавин, биотин и витамин С) и минеральных веществ (калий, натрий, магний, фосфор).

- \* Нектар - сахаристая жидкость, выделяемая специальными железами растений, называемыми нектарниками. В зависимости от их расположения различают цветковые и внецветковые нектарники. Первые чаще всего расположены у основания цветка и в других его частях. Внецветковые нектарники находятся на листьях (хлопчатник), на прилистниках (вика, бобовые) и на основании листовой пластинки (черешня). Падь представляет собой сахаристую жидкость, которая выделяется разными видами тли, червецами, блошками и другими полужесткокрылыми насекомыми, поселяющимися для прокормки на листьях и побегах различных растений. Эти насекомые выделяют падь в виде мельчайших капель. Свежевыделенная падь прозрачна, но на воздухе она быстро темнеет и густеет.


## **Химический состав пчелиного меда**

\* Основным компонентом меда являются углеводы. Они составляют 95-99% сухого вещества. Применение хроматографических методов позволило более подробно изучить химический состав. По Баталини и Бози (1972) считается, что сахара в меде представлены 2 моносахаридами, 11 дисахаридами и 22 олигосахаридами. Количество и соотношение между углеводами в меде зависит от его растительного происхождения, состава нектара, интенсивности нектаровыделения, климатических условий, физиологического состояния и породы пчел, силы пчелиной семьи и других факторов. Основными компонентами меда в количественном отношении являются фруктоза и глюкоза. Отношение фруктозы к глюкозе имеет большое значение для определения сортов. Вторым преобладающим компонентом после углеводов является вода. Ее количество варьирует от 15 до 23%. Содержание воды является одним из важных показателей, определяющих способность меда не терять своих качеств при хранении. Количество воды зависит от времени медосбора, климатических и географических условий, породы пчел, силы пчелиной семьи, влажности и температуры, условий переработки, сохранения и растительного происхождения меда.

- \* Пчелиный мед содержит в минимальных количествах органические кислоты. Муравьиная кислота составляет 10% от общего количества. Кроме муравьиной, мед содержит щавелевую, янтарную, лимонную, винную, молочную, масляную, малеиновую, яблочную, пироглутаминовую, валериановую, бензойную, а также некоторые высшие жирные кислоты. Больше всего содержание глюконовой кислоты. Ряд органических кислот находится в меде в виде сложных эфиров, придающих ему аромат. Установлено наличие фосфатов, хлоридов сульфатов. В пчелином меде имеются почти все химические элементы, необходимые для правильного функционирования человеческого организма. Среди них преобладают калий, натрий, кальций, фосфор, сера, хлор, магний, железо и алюминий; в меньшем количестве представлены медь, марганец, хром, цинк, свинец, мышьяк, олово, титан и другие. Белковая составляющая заключается в альбуминах, глобулинах и пептонах, а также свободных аминокислотах (в разном количестве).

## **Фармакологические свойства пчелиного меда**

\*Пчелиный мед не принадлежит к регламентированным лекарственным средствам, но тысячелетний опыт народной медицины и современные клинические наблюдения позволяют причислить его к природным продуктам с лечебным действием. Свойств, на которых основывается его целебность, много. Прежде всего, необходимо отметить его антибактериальную и антипротозойную активность. Кислород, который выделяется благодаря перекиси водорода, образующейся в растворах меда, активен в отношении многих видов микроорганизмов. Среди них много микробов, которые вызывают воспаление слизистых оболочек ротовой полости, верхних дыхательных путей, бронхов, гнойные заболевания кожи. К важным свойствам меда следует отнести его способность уничтожать возбудителя хронического вагинита у женщин и воспаления уретрального канала у мужчин - жгутикового протозоя - *Trichomonas vaginalis*.

- 
- \* Установлено, что раствор меда угнетает рост возбудителей гнойных процессов и воспалений верхних дыхательных путей: *Staphylococcus aureus*, *Streptococcus pyogenes*, *Streptococcus haemolyticus*, *Corynebacterium diphtheriae*, *Klebsiella pneumoniae*. Пчелиный мед содержит в небольших количествах (около 0,1%) биофлаваноиды, которые обладают высокой фармакологической активностью. Капилляросуживающее действие флаваноидов способствует уменьшению воспалительных реакций. Даже в указанной концентрации они способствуют проявлению противовоспалительного действия меда. В народной медицине мед используется для лечения гастритов и язвенной болезни желудка и двенадцатиперстной кишки.

## Лечебное применение меда

\* Народная медицина и многие врачи с давних пор используют мед в качестве вспомогательного средства при лечении воспалений верхних дыхательных путей. Известны сиропы, производимые фармацевтической промышленностью, в которые к отхаркивающим и противовоспалительным средствам добавлен мед. При катарах верхних дыхательных путей, фарингитах, ларингитах и синуситах можно применять паровые ингаляции с медом. Как уже было отмечено ранее, мед применяется в качестве основного и дополнительного лечебного средства при лечении язвенной болезни желудка и двенадцатиперстной кишки. Прием меда внутрь способствует нормализации перистальтики кишечника и нормальной эвакуации его содержимого. Это может послужить основанием для применения медолечения в качестве дополнительного средства при лечении геморроя. Некоторые авторы рекомендуют мед при бессоннице: чайную ложку растворяют в стакане теплой воды и выпивают за полчаса до того, как лечь спать. Лечебное действие меда на кожу и слизистые оболочки позволяет использовать его в косметике. В этих целях с давних пор применяют медовые кремы и маски.



## Пчелиный яд

В состав яда входят ферменты - фосфолипаза А<sub>2</sub>, гиалуронидаза, фосфатазы, альфа-глюкозидаза, бета-галактозидаза и полипептиды - меллитин, апамин, МСД-пептид, протеазные ингибиторы и ряд биологически-активных компонент, которые содержатся в дозах, близких к гомеопатическим. Фосфолипаза А<sub>2</sub>, гиалуронидаза и щелочная фосфатаза проявляют антигенные свойства в человеческом организме, с которыми связано развитие основных патогенных реакций на пчелиный яд.

Стандартизованный пчелиный яд входит в состав мази Апизартрон. Мазь содержит компоненты, с разнообразными противовоспалительными свойствами, часть которых характерна для гормональных (глюкокортикоиды), а другая часть - для нестероидных противовоспалительных средств. Известно, что в воспалительный процесс вовлечены различные клеточные структуры и биохимические компоненты. Это означает, что эффективные противовоспалительные средства должны обладать способностью угнетать или нейтрализовать действие этих причинных факторов или промежуточных компонентов воспалительной активности. Ввиду того, что ни одно лекарственное средство не обладает столь многосторонним противовоспалительным действием, то согласно мнению многих фармакологов, противовоспалительные лекарства должны представлять собой "коктейль", состоящий из веществ, угнетающих отдельные звенья воспалительного процесса. Таким противовоспалительным "коктейлем" являются пептиды пчелиного яда. Существенное преимущество пептидных компонент перед нестероидными противовоспалительными средствами состоит в том, что первые проявляют свое фармакологическое действие в очень малых дозах и их терапевтический индекс в десятки и даже сотни раз выше. Такие уникальные свойства требуют более детального рассмотрения химических и фармакологических свойств основных пептидов пчелиного яда.

В сущности, успешное применение пчелиного яда в качестве лекарственного средства до настоящего времени обусловлено, главным образом, свойствами меллитина. Он составляет 90% активного пептидного комплекса яда в терапевтических препаратах, а содержание меллитина в сухом яде составляет 40-50% от массы сухого яда. В его состав входит 26 аминокислот, с преобладанием щелочных аминокислот - лизина и аргинина. Такая особенность аминокислотного состава определяет свойства меллитина снижать поверхностное натяжение растворов, что обуславливает многие фармакологические свойства пептида, в частности его антибактериальное действие. В настоящее время считается, что патогенез различных хронических заболеваний, включая и ревматизм, протекает с участием аллергических и аутоаллергических процессов. На этом основано современное изыскание противовоспалительных и противоревматических средств, обладающих иммуносупрессорными свойствами. Этому требованию отвечает меллитин. Было установлено, что пептид обладает радиопротекторными свойствами, угнетая окислительные процессы в облученном организме, стимулирует адаптационные механизмы, увеличивает сопротивляемость и общую неспецифическую резистентность к воздействию факторов стресса. Небольшие дозы пептида увеличивают в печени количество циклического аденозинмонофосфата - высоко активного вещества с гормональным действием, стимулирующего действие эндокринных желез и угнетающего воспалительные реакции. Таким образом, очень низкие дозы пептида (10-30 мкг/кг), введение которых в организм достигается использованием терапевтических доз мази Апизартрон, являются, бесспорно, эффективными, и эта эффективность может значительно увеличиться, так как антигенные и воспалительные свойства небольших доз меллитина не оказывают существенных побочных реакций.

Известно, что пчелиный яд оказывает возбуждающее действие на центральную нервную систему (ЦНС). Из пчелиного яда был выделен возбуждающий ЦНС пептид, который назвали апамином. Его количество в высушенном яде составляет 2 - 3%. Пептид состоит из 18 аминокислот и является самым малым натуральным пептидом, действующим на ЦНС. Небольшие размеры пептидной молекулы позволяют ей преодолевать гематоэнцефалитический барьер, который является препятствием для многих лекарственных веществ. При исследовании влияния компонентов пчелиного яда на гипофизарно-кортикоадреналовую систему, было обнаружено, что наиболее сильно ее активизирует апамин.

Апамин также оказывает влияние на иммунные процессы путем угнетения активности сывороточного комплемента. Последний представляет комплекс функционально связанных белков, которые осуществляют конечный процесс большинства иммунных реакций. В связи с тем, что система комплемента участвует в патогенетическом механизме возникновения и развития ревматизма, а антикомплементная активность пептида в терапевтической дозе характеризуется как умеренная, то это можно считать благоприятным фактором, так как в этом случае в организме снижается лишь воспалительная реактивность, без влияния на иммунные процессы. Отсутствие антигенных и аллергенных свойств у пептида повышает перспективы более широкого терапевтического использования апамина.

МСД - пептид, дегранулирующий тучные клетки состоит из 22 аминокислотных остатков. При дегрануляции высвобождается гистамин, серотонин, гепарин и трипсиноподобный протеолитический фермент. Однако высвобождение гистамина и других медиаторов не связано с противовоспалительной активностью МСД - пептида. Предполагается, что пептид повышает устойчивость эндотелия кровеносных сосудов, делая их нечувствительными к воспалительным агентам. Этот своеобразный, противовоспалительный механизм действия, отсутствующий у других лекарственных средств, делает МСД-пептид перспективным лекарственным средством, получившим комплексную научно обоснованную оценку противовоспалительного вещества.

\* В пчелином яде обнаружены также полипептидные компоненты ингибиторы протеолитических ферментов. Снижение их активности в крови вокруг очага воспаления оказывает противовоспалительный эффект. По силе угнетающего действия ингибиторы протеолитических ферментов сравнимы только с котрикалом, который широко применяется как единственно эффективное средство при лечении острых панкреатитов и хронических суставных заболеваний. Протеазные ингибиторы пчелиного яда обладают фармакологическими свойствами, сходными с другими известными ингибиторами. Благодаря их наличию в пчелином яде, это позволяет назначать его самостоятельно, или в комбинации с другими лекарственными средствами при указанных заболеваниях. Кроме того, все вышеперечисленные пептиды пчелиного яда обладают болеутоляющим действием, угнетают синтез простагландинов, снижают агрегацию эритроцитов, уменьшают вязкость и свертываемость крови, понижают содержание холестерина в крови, повышают количество гемоглобина. Под их влиянием значительно увеличивается мозговой кровоток на фоне снижения артериального давления. Эти данные проливают свет на положительный эффект пчелиного яда при гипертонической болезни. Пептиды пчелиного яда также усиливают коронарный кровоток, что в сочетании с их антиаритмическим действием, объясняет лечебные свойства при заболеваниях сердечно-сосудистой системы.

### **Прополис (пчелиный клей)**

\*Прополис, или пчелиный клей, - это клейкое смолистое вещество, собранное пчелами с растений разных видов (почек и трещин тополя, березы, хвойных деревьев, подсолнечника и др.) и обработанное секретом их желез. Выделяемые растениями смолистые вещества **пчелы** захватывают мандибулами и вытягивают в нить до тех пор, пока она не оборвется. При выполнении этой работы пчелы и добавляют в смолу секрет своих верхнечелюстных желез. Коготками ножек пчела затем снимает смолу с челюстей и переносит в пыльцевые корзиночки задних ног. Набрав примерно 10 мг смолы, пчела возвращается в улей, где пчелы-приемщицы помогают ей освободиться от прополиса. В сборе прополиса участвует незначительное количество пчел (одновременно только около 30 молодых особей, но старше 15-дневного возраста), каждая из которых совершает за день всего 3-4 вылета из улья. Поэтому за один день пчелиная семья собирает в среднем около 1 г прополиса, а за 2 месяца (июль-август) - 50-60 г. Сигналами к началу активного сбора и откладывания прополиса пчелами является потеря тепла из гнезда через щели улья и заметный приток свежего воздуха через леток. Наблюдается такое в середине июля, а в конце июля или начале августа пчелы заделывают прополисом даже летки.

## **Химический состав прополиса**

В составе прополиса обнаружено более 50 веществ. По большинству своих свойств все они объединяются в четыре основные группы:

- 1) Растительные смолы 38-60% (в среднем 55)
- 2) Бальзамы (в том числе дубильные вещества) 3-30% (в среднем 15)
- 3) Эфирные масла 2-15% (в среднем 8)
- 4) Воск 7,8-36% (в среднем 22).

Смолы образованы главным образом органическими кислотами, среди которых коричная, 4-окси-3-метоксикоричная, кофейная, феруловая и др.; содержат они и коричный спирт.

Бальзамы представляют собой сложные продукты, в состав которых входят эфирные масла, дубильные вещества, терпеноиды, ароматические альдегиды (в том числе изованилин).

Эфирные масла обуславливают аромат и отчасти вкус прополиса. Они представляют собой сумму веществ полутвердой консистенции светло-желтого цвета с сильным своеобразным запахом и горьким вкусом со жгучим оттенком.

Воск прополиса обычно мягкой консистенции, светлоокрашенный. Даже в разных местах одного и того же улья прополис содержит различные количества воска. Так, его больше в прополисе, собранном у летка и на стенках улья, и меньше в снятом с рамок и холстиков.

Биологические свойства прополиса объясняются, прежде всего, наличием значительных количеств фенольных соединений (флавоноидов и фенокислот). В составе прополиса находятся флавоны (хризин, тектохризин, лютеолин, апигенин и др.), флавонолы (кверцетин, кемпфенол, галангин, изиальпинин, рамноцитрин), флавононы (пиноцембрин, пиностробин и др.), фенолокислоты (транс-кофейная, транс-кумаровая, транс-феруловая, коричная, ванилиновая, п-оксибензойная и др.). Установлено также наличие терпеноидов альфа-ацетоксибетуленола, бисаболола и ароматического альдегида изованилина (4-окси-3-метоксибензальдегида).

Содержится и бензойная кислота, обладающая выраженной способностью задерживать рост и развитие микроорганизмов. Выделены также сложные эфиры указанных выше кислот с конифериловым, коричневым, п-кумаровым и другими спиртами.

\* Такие кислоты прополиса, как феруловая, кофейная, бензойная и другие, относятся к **биологически активным веществам** и проявляют выраженные антибактериальные свойства. Феруловая кислота, например, угнетает рост как грамположительных, так и грамотрицательных микроорганизмов. Кроме этого, фенолокислоты обладают вяжущим действием, что способствует заживлению ран и язв. Эти соединения проявляют также желчегонное, мочегонное, капилляроукрепляющее и противовоспалительное действие. Ненасыщенная жирная кислота - 10-окси-2-деценвая, содержащаяся в прополисе в результате поступления с секретом мандибулярных желез рабочих пчел, проявляет противоокислительные свойства. В прополисе обнаруживаются калий, кальций, фосфор, натрий, магний, сера, хлор, алюминий, ванадий, железо, марганец, цинк, медь, кремний, стронций, селен, цирконий, ртуть, фтор, сурьма, кобальт и др.; особенно выделяется он содержанием повышенных количеств цинка и марганца. Все зольные элементы выполняют важные биологические функции. Например, цинк, марганец и медь способствуют процессам роста, развития и **размножения**, выполняют заметные функции в процессе кроветворения (наряду с кобальтом), регулируют обмен веществ, оказывают положительное влияние на функции половых желез. Кроме того, цинк обладает способностью увеличивать продолжительность действия гормона поджелудочной железы - инсулина; он повышает также остроту зрения. Прополис содержит в небольших количествах разнообразные витамины: В<sub>1</sub>, В<sub>2</sub>, В<sub>6</sub>, а также витамины А, Е, никотиновую, пантотеновую кислоты и др. В составе прополиса обнаружено 17 аминокислот (аспарагиновая, глутаминовая, триптофан, фенилаланин, лейцин, цистин, метионин, валин, серин, гликокол, гистидин, аргинин, пролин, тирозин, треонин, аланин, лизин).

## **Фармакологические свойства**

Биологические свойства прополиса можно разбить на 8 основных групп: К первой группе относятся бактерицидные, бактериостатические, фунгицидные, противовирусные, противогнилостные, мумифицирующие, дезодоративные и противовоспалительные свойства. Прополис убивает микроорганизмы, грибки или вирусы, подавляет их жизнедеятельность.

Ко второй группе относятся противоболевые свойства. Ввиду того, что это действие часто ограничивается лишь определенным местом организма, его называют локально анестезирующим. Затем следует назвать противозудное свойство. Прополисные мази и спиртовые настойки устраняют зуд, при этом проявляется и общее успокаивающее действие.

К третьей группе относится свойство тормозить ненормальное размножение клеток (цитостатическое действие), рассасывать доброкачественные опухоли. К четвертой группе относят регенеративные, эпителизирующие и дерматопластические свойства прополиса, сказывающиеся в быстром восстановлении пораженных тканей и интенсивной их эпителизации. К пятой группе относятся потогонные и мочегонные свойства прополиса. К шестой группе относятся антиавитаминозные, антиокислительные и антитоксические свойства. Седьмая группа. Прополис является активным биостимулятором. Это проявляется в улучшении общего состояния организма, увеличении веса, нормализации обмена веществ. Восьмая группа. Прополис обладает ярковыраженным свойством прекращать поносы (при часто бесполезно применяемых других медикаментах).