

Восковая константа

ВОСКОВАЯ КОНСТАНТА — показатели, которые дают представление о качестве пчелиного воска, его сорте и чистоте. Химический состав воска характеризуется такими константами: кислотное и эфирное число, число омыления, йодное число, температура плавления воска, коэффициент его твердости.

В состав пчелиного воска входит до 15 химически самостоятельных соединений, которые, будучи объединенными в три группы, содержатся в воске в следующем количестве (%):

свободные жирные кислоты 13,5—15,0

сложные эфиры 70,4—74,7

предельные углеводороды 12,5—15,5

В состав воска также входят в небольших количествах красящие вещества и эфирные масла, обуславливающие его цвет и запах.

Свободные жирные кислоты включают в себя церотиновую, мелисиновую, а также кислоты олеинового ряда, являющиеся наиболее активной составной частью воска, растворяющей некоторые металлы и вступающие в реакцию со щелочами. Кислотное число, характеризующее количество свободных жирных кислот, составляет 18,5—22,4.

Вещества, образованные из жирных кислот и спиртов, называются сложными эфирами. Из жирных кислот в эфирах имеются пальмитиновая, мелисиновая, церотиновая, а также кислоты олеинового ряда. Из спиртов в состав эфиров входят мирициловый, цериловый и др.

При кипячении со щелочью сложные эфиры омыляются, разлагаются, выделяя свободные жирные кислоты и одноатомные спирты.

При оценке качества воска пользуются эфирным числом, характеризующим количественное содержание в воске сложных эфиров. Чистоту пчелиного воска характеризуют также число омыления (сумма двух чисел — кислотного и эфирного), равное 89— 97, число отношения и йодное. Число отношения эфирного к кислотному равно 3,5—4,2.

Йодное число характеризует количество непредельных соединений, например кислот олеинового ряда. Обычный желтый воск имеет йодное число 10—11; при отбелке оно уменьшается до 7 и даже до 2. В воске найдены углеводороды, (пентакозан, гептакозан, нонакозан и др.), которые трудно взаимодействуют с другими телами и плавятся при температуре 54—68,4 °С.

Воск содержит три элемента: углерод (около 80%), водород (13%) и кислород (до 7%). Сравнение элементарного состава пчелиного воска с жирами и углеводами дано в таблице.

Пчелиный воск	Жиры	Углеводы	Белки
Углерод 80	78	44	53
Водород 13	12	6	7
Кислород 7	11	49	23
Азот —	—	—	16

Отсюда видно, что воск содержит кислорода меньше, чем другие вещества. Поэтому при горении или окислении он выделяет наибольшее количество тепла.

Пчелиный воск по своему химическому составу может изменяться в небольших пределах или же значительно. Это зависит от того, какие породы пчел принимали участие в его выработке. Например, воск из азиатских и американских стран отличается от европейского пониженным содержанием сложных эфиров, а воск безжальных пчел — повышенным содержанием непредельных соединений, которые характеризуются йодным числом.

В воске, полученном от безжальных пчел, содержится 40% смолы, 5,8% воды и 0,975% золы, а в натуральном пчелином воске зольность составляет около 0,03%.

Европейские сорта воска отличаются друг от друга только по своим физическим свойствам: окраска, запах, твердость. Качественный пчелиный воск имеет приятный медовый запах. Воск, полученный путем сильного прессования заводской мервы, имеет запах перги или жмыха. Иногда воск имеет запах хвои или тмина. Отбеленный воск и восковая понова обычно не пахнут. Экстракционный воск, кроме запаха перги, отдает еще и бензином. А расплавленный воск всегда имеет более сильный аромат, чем твердый.

Встречается светлый воск с запахом прополиса. Это указывает на неправильную переработку воскового сырья, в которое попал прополис.

При длительном отстаивании расплавленного воска на его поверхности собирается налет, похожий на мазь. Эта фракция не содержит никаких жиров и состоит из непредельных соединений с низким удельным весом (0,944) и низкой температурой плавления (53,6 °C). Качество воска определяют температурой плавления, застывания, удельным весом, вязкостью и коэффициентом твердости.

Температура плавления воска составляет от 58 до 65 °C, а температура застывания выше на 0,1—2 °C.

Удельный вес натурального воска при температуре 15 °C колеблется от 0,956 до 0,970. При повышении температуры на каждый градус он уменьшается на 0,0008. Если же удельный вес воска указан при температуре 20 °C, его переводят в удельный вес при 15 °C, прибавляя число $0,0008 \times 5 = 0,004$.

Твердый воск всегда тяжелее расплавленного, но в то же время легче воды. Твердость воска определяется упругостью и пластичностью.

Установлено, что упругость и пластичность находятся в прямой и обратной пропорциональной зависимости от твердости воска. Определяют коэффициент твердости воска на аппарате, называемом иглой Вика. Чем больше будет твердость воска, тем на меньшую глубину погрузится в него игла. Для различных восков этот коэффициент, определенный при 20 °C, будет различен:

воск-капанец 8—13

прессовый 3—6

экстракционный меньше 1

Отсюда видно, что коэффициент твердости более четко характеризует качественные различия разных сортов воска, чем какие-либо другие показатели.

Вязкость воска характеризуется густотой и консистенцией расплавленного воска.

В большой степени вязкость воска зависит от его температуры: например, равное количество воска профильтровывается при 70 °C за 90 минут и при 120 °C за 20 минут. Поэтому для

переработки воскосырья необходимо нагревать его до более высокой температуры.

Воск не растворяется в спирте, но в бензине, петролейном эфире он растворяется прекрасно. Воск великолепно смешивается с жирами, маслами, парафинами и не смешивается с глицерином.

Воск совершенно не растворяется в воде, но способен образовывать с ней эмульсии. Если пчелиный воск кипятить в дождевой воде, он не будет смешиваться с водой, но если к ним добавить раствор каустика, то вода с воском соединится и образуется «молоко». Здесь щелочь образует со свободными жирными кислотами восковое мыло (эмульгатор), которое соединяет воду с частичками воска. Эмульгатор объединяет вещества, различные по своим физико-химическим свойствам.

Пчелиный воск образует с водой две формы эмульсии. Разные сорта воска имеют различную влажность: от 0,1 до 2,5% и выше. Известно, что чем выше качество воска, тем меньше его влажность, так как в нем содержится меньше примесей, которые могут быть эмульгаторами. При расплавлении воска, содержащего большой процент влаги, на поверхности появляется пена. Чем больше влаги, тем сильнее пена.

Эмульсия воска в кипящей жесткой воде очень подвижна, поэтому при переработке воскового сырья она легко уходит в сток вместе с загрязненными водами.

Воск становится пластичным при нагревании его до 30—35 С. При комнатной температуре он представляет собой твердое тело с кристаллической, мелкозернистой структурой в изломе.

При 46—47 °С нормальная структура воска разрушается. Восковые плитки, прогретые до этой температуры, становятся белесого цвета, а вощина получается низкокачественная. При температуре 62—65 °С воск плавится. При поднятии температуры до 95— 105 °С на его поверхности может образоваться пена и воск настолько сильно увеличивается в объеме, что может выкипать из емкости. Но это нельзя назвать кипением воска, просто из него испаряется вода. При температуре воска выше 100 °С поверхность его становится совершенно чистой и спокойной. Это значит, что вода испарилась.

«Закипает» воск при температуре выше 300 °С. Он дымит, разлагаясь на более простые летучие вещества — углекислоту, уксусную кислоту и др.

Установлено, что нагревание воска до 120 °С в течение 30 мин улучшает его основные показатели, характеризующие качество. Особенно повышается коэффициент твердости воска.

Литература: Белик Э.В. Пчеловод. Словарь - справочник. - Ростов н/Д.: Феникс; Донецк: издательский центр "Кредо", 2007. <http://www.phoenixrostov.ru/> Феникс, <http://www.kredo.com.ua/> издательский центр "Кредо"

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