

УХУДШЕНИЕ КАЧЕСТВА МЕДА ПРИ КОРМЛЕНИИ ПЧЕЛ САХАРОМ

А. ДАИФЕЛ
ФРГ

В стандартах на продукты питания во многих странах есть указания на сахарозу как на способ определения степени ухудшения качества меда при кормлении пчел сахаром. В целом, предельно допустимое содержание сахарозы в меде составляет 5%, за исключением нескольких видов меда, где содержание сахарозы доходит до 10%. Аналитические определения, лежащие в основе этих законоположений, относятся ко времени, когда определение сахарозы не могло быть проведено селективно; определялась так называемая «каждущаяся» сахароза. Это «каждущееся» содержание сахарозы может быть использовано только в очень ограниченной степени для определения степени ухудшения качества меда в результате кормления пчел сахаром.

Необходимо выяснить следующие вопросы: является ли истинное содержание сахарозы более надежным индикатором? Являются ли продукты превращения сахарозы (мальтоза, эрлоза), а также активность сахара более подходящими индикаторами для определения степени ухудшения качества меда при кормлении пчел сахаром?

В поисках ответа на эти вопросы были составлены следующие варианты кормления пчел:

1. Сахарный раствор различных концентраций.
2. Скармливание сахарного раствора молодым и старым семьям.
3. Скармливание сахарного раствора в период сбора нектара.
4. Скармливание кристаллического сахара.

Полученный таким образом мед анализировали в отношении спектра сахаров и активности сахара. В анализы были также включены натуральные виды меда, полученные из цветков с высоким содержанием сахарозы (*Lavandula*, *Robinia pseudoacacia*).

Результаты

Кормление сахарными растворами различных концентраций

В трех сериях экспериментов было установлено содержание сахарозы, равное 14%. Статистический анализ не показал больших различий. Что касается активности сахара, то здесь наблюдались достоверные различия. Чем больше был разбавлен исходный раствор, тем большим превращениям подвергался корм для снижения в нем содержания влаги. При этом увеличивалась активность сахара. Однако, увеличение активности сахара не давало более низких значений концентрации сахарозы. Это происходило вследствие того, что в то время, как происходит концентрация раствора, содержание влаги быстро достигает того уровня, при котором быстро снижается скорость расщепления сахарозы. По этой причине не происходит высокой активизации сахара.

В отношении продуктов превращения сахарозы, — было обнаружено до 10% эрлозы и мальтозы. Источником образования этих сахаров является сахароза. Поэтому эти сахара появляются в меде только в случае преобладания сахарозы в исходном материале, как на-

пример, мед, полученный от пчел, которых кормили сахаром. В меде, полученном от пчел, которых кормили разбавленным сахарным раствором (сахар : вода = 1 : 2) был обнаружен еще один продукт трансгликозидации, трисахарид. Детальные исследования позволили идентифицировать его как 1-кестозу. Этот сахар, скорее всего, образуется дрожжами, которые присутствуют везде и активизируют процессы обмена при использовании разбавленных сахарных растворов. Так можно заключить, что в образовании меда определенную роль играют дрожжи.

Скармливание сахарного раствора молодым и старым семьям

Между образцами меда, полученного из семей с преобладанием старых и молодых пчел, существует совершенно отчетливая разница. В меде из семей с преобладанием молодых пчел активность сахаразы очень низкая (30 U/кг). В меде с преобладанием старых пчел активность сахаразы значительно выше (72 U/кг), а содержание сахарозы является пониженным (15%). Старые рабочие пчелы производят, в основном, энзимы в системе желез (а не пищу для личинок), и поэтому они способны добавить больше сахаразы в мед.

Кормление в период сбора нектара

Содержание сахарозы даже выше, чем в образцах меда, полученных при скармливании раствором в период низкого взятка, несмотря даже на то, что объем корма был небольшим. Анализ пыльцы показал, что нектарная доля является очень низкой. Возможно, рабочие пчелы, в основном, собирают пыльцу, при искусственном сборе нектара в улье, в то время, как молодые домашние пчелы используют корм.

Образцы меда, полученные из цветков с высоким содержанием сахарозы

Образцы меда, полученные при скармливании кристаллического сахара, имели совершенно иной состав. Содержание сахарозы было очень низким (4%), но активность сахаразы была высокой (120 U/кг). Эти результаты сильно отличаются от результатов, полученных при скармливании растворов, — факт, который очень трудно объяснить. Во всяком случае, пчелы должны работать больше при использовании сухой пищи, чем сахарных растворов, что приводит к повышенной активности сахаразы и, в данном случае, к пониженному содержанию сахарозы.

За исключением скармливания кристаллического сахара, количество остаточной сахарозы выше при скармливании сахарных растворов. Таким образом, она служит индикатором. Однако, во время хранения сахароза более или менее быстро гидролизуется: образец меда, полученный от пчел, получавших сахарный раствор, хранили 10 месяцев в экстремальных условиях (30°C); через месяц хранения содержание сахарозы упало с 15 до 5%. Такое же снижение может иметь место и в сотах при прошествии достаточно долгого периода между сбором и экстрагированием на центрифуге. Почти в такой же степени это касается и эрлозы. Мальтоза, к счастью, относительно стабильна. Высокое содержание мальтозы может служить индикатором продуцирования меда из исходных материалов с высоким содержанием сахарозы.

Образцы меда, полученные из цветков с высоким содержанием сахарозы

Мед, полученный из Robinia pseudoacacia

Исследованные образцы меда показали низкую активность сахарозы (70 U/кг), а также относительно низкое содержание сахарозы (2%). Среднее содержание мальтозы было 8%, эрлозы — 3%. Несмотря на низкое содержание в них сахарозы, активность сахаразы была также низкой. Высокое содержание мальтозы показывает, что исходный материал содержал большое количество сахарозы. Показатели активности сахаразы были такими же, как и в образцах меда, полученного от пчел, которых кормили кристаллическим сахаром. Возраст образцов меда был от $\frac{1}{4}$ до 1 года. Во избежание неверного отнесения такого меда к категории меда, полученного от пчел, питавшихся кристаллическим сахаром, необходим анализ пыльцы.

Мед, полученный из Lavandula

В образцах полученного меда содержание сахарозы было выше 5% во всех случаях, причем среднее значение составляло 8,7%. Активность сахаразы была очень низкой (30 U/кг), а содержание мальтозы также показывает, что в исходном материале (нектар лаванды) содержание сахарозы было высоким. Низкая активность сахаразы показывает, что пчелы имели очень мало времени для переработки сырья. Без пыльцевого анализа и сенсорного теста материал можно принять за образцы меда от пчел, которым давали кристаллический сахар.

Даже истинное содержание сахарозы не является истинным индикатором ухудшения качества меда. Сахароза гидролизуется слишком быстро. Она может присутствовать в натуральном меде в больших количествах. То же касается и продукта превращения сахарозы, эрлозы.

Мальтоза является более стабильной, и поэтому она служит некоторым критерием. Единственным указанием, которое она может дать, это то, что исходный материал имел высокое содержание сахарозы. Природа материала (натуральный или искусственный) — это другой вопрос. Далее, активность сахаразы является более непосредственной мерой интенсивности переработки сахара пчелами. Вообще говоря, активность сахаразы низкая при скармливании пчелам кристаллического сахара. Все обследованные образцы меда имеют активность ниже 60 единиц Сигенталя, в то время, как европейские виды меда характеризуются показателями, превышающими этот уровень. Снижение активности сахаразы происходит более медленно, чем снижение содержания сахарозы при нормальных условиях хранения. Снижение активности сахаразы может быть результатом воздействия высоких температур. Это можно определять путем определения содержания ГМФ.

Как показали исследования образцов меда, полученных от акации и лавандулы, существуют также виды натурального меда, на производование которого пчелы тоже не имеют достаточно времени. В результате активность сахаразы является низкой. Вопрос о происхождении исходного материала можно решать только путем анализа пыльцы.

При кормлении пчел сахаром точного индикатора для обнаружения ухудшения качества меда не существует. Измерение истинного содержания сахарозы, принимая во внимание продукты ее превращения, а также определение активности сахаразы может привести только к частично улучшенному распознаванию.