

Сонымен, біздің зерттеулерімізге сәйкес кейбір шұжық өнімдерінде натрий нитритінің мөлшері шекті концентрациядан асып кетті, ал көпшілігінде нормаға жақын мәндерді берді. Бұдан өндірушілер шұжық дайындау кезінде оның құрамына қойылатын талаптарды негізінен орындайды деген қорытынды жасауға болады.

Пайдаланылған әдебиет тізімі

1. Кузнецов В.А., Шлипаков Я.П. Технология переработки мяса и других продуктов убоя животных. - М.: Колос, 1975.
2. Шарло Т. Методы аналитической химии. – М.: Химия, 1969. – Т. 1. - 500 с.
3. ГОСТ СССР 8558.1 – 78. Продукты мясные. Методы определения нитрита. – М.: Издательство стандартов, 1993.

Важева Н.В.¹, Петерс А.А.²

1. Научный руководитель, к.п.н., доцент кафедры естественных наук
2. Студентка 4 курса, кафедры естественных наук, специальность «Химия»

ХИМИЧЕСКИЙ И БИОХИМИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ МЁДА

Мёд –природный продукт, сложная многокомпонентная смесь, в состав которой входят от 100 до 455 веществ и соединений, таких как глюкоза, фруктоза и сахароза, декстрин, вода, белковые вещества, небелковые азотные вещества, органические кислоты, ферменты, витамины, минеральные вещества и др.

Основную часть пчелиного мёда составляют углеводы(глюкоза, фруктоза, сахароза, мальтоза и др.), общее содержание которых достигает 75%. Глюкоза и фруктоза составляют 80-90% от суммы всех сахаридов в созревшем мёде, сахароза – до 5% [1, 2].

Моносахариды (фруктоза и глюкоза) образуются из сахарозы под действием ферментов, содержащихся в пчелиной слюне [3].

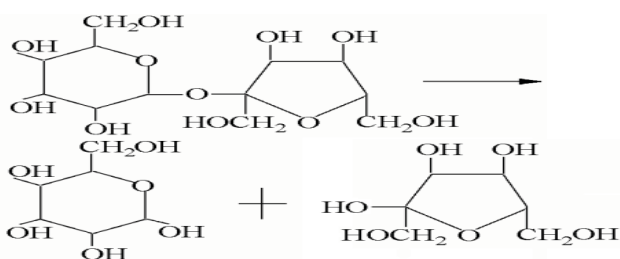


Рис 1. Образование фруктозы и глюкозы из сахарозы под действием ферментов.

На долю воды приходится 16-21%. Также в мёде обнаружены микроэлементы, витамины, ферменты, флавоноиды и другие биологически активные вещества [1].

Мёд имеет кислую среду, т.к. содержит органические (яблочная, лимонная, щавелевая, и др., примерно 0,3%) и неорганические (примерно 0,03%) кислоты

[1]. Кислоты находятся в мёде в свободном и связанном состоянии и попадают в него из нектара, пади, пыльцы, а также образуются в процессе ферментативных процессов и при окислении углеводов [3, 4].

В связи с тем, что употребление мёда как лечебного и питательного продукта расширяется, постоянно совершенствуются методы анализа его состава и оценки биологической активности. [5]

Любой натуральный мёд, при правильном соблюдении условий хранения, содержит следующие ферменты: инвертазу, диастазу, каталазу, оксидазу, пероксидазу и протеолитические ферменты. Нагревание мёда выше 50-60 градусов ведёт к разрушению ферментов, при этом улетучиваются эфирные масла, некоторые соединения образуют осадки, улетучиваются противомикробные вещества, образуются трудно растворимые соли, теряется аромат мёда и мёд превращается в обыкновенную смесь сахаров. При повышенном содержании воды в мёде - выше нормальных границ - и особенно в теплую погоду в мёде происходит ферментация, при этом образуются пузырьки углекислоты, которые значительно увеличивают его объём. Мёд, в котором произошла ферментация, быстро становится жидким, теряет свой специфический вкус и становится кислым.

Ферменты имеют большое значение при определении происхождения, порчи и фальсификации мёда.

Наиболее изучены амилолитические ферменты. Их суммарную активность характеризуют диастазным числом, которое принято выражать в единицах Готе или Шаде. Диастазное число – это основной показатель натуральности и зрелости мёда. Чем выше этот показатель, тем лучше мёд. Диастазное число мёда составляет в среднем 15 единиц Готе (колеблется от 0 до 50 единиц). Некоторые цветочные мёда отличаются низкой амилазной активностью.

Инвертазную активность мёда характеризуют инвертазным числом.

Единица активности фермента соответствует расщеплению 1 г сахарозы за 1 ч ферментом, содержащимся в 100 г мёда при оптимальных значениях температуры и рН. Инвертазное число мёда колеблется от 0,11 до 33 единиц, в среднем для разных мёдов—в пределах 2,8—8,5—14 единиц.

При проведении экспертизы мёда иногда выявляются признаки фальсификации, обнаруживаются разного рода примеси: сахар, сахарный сироп, мука или крахмал, сахарная или крахмальная патоки, искусственный и сахарный мёд. Муку, крахмал и желатин добавляют в мёд для создания видимой кристаллизации и повышения вязкости мёда, вследствие чего ухудшаются вкус и аромат мёда, снижаются диастазная активность и количественное содержание инвертированного сахара. При добавлении сахарной и крахмальной патоки в мёд ухудшаются его органолептические показатели (запах патоки, высокая вязкость и др.), также снижаются содержание инвертированного сахара и диастазное число.

Работы по совершенствованию методов выявления фальсификатов, определения натуральности мёда проводятся во многих странах мира.

Для отличия натурального мёда от фальсифицированного прежде всего определяют диастазное число, в фальсифицированном мёде оно ниже, чем в натуральном.

С количественной точки зрения диастаза прямо связана с другими ферментами, содержащимися в мёде. Так как методы определения диастазы более доступны, чем методы определения других ферментов, по ней судят об общем количестве ферментов в мёде. Помимо этого, диастаза является наиболее стойкой из всех ферментов мёда, поэтому её отсутствие или наличие в незначительных количествах указывает на нарушение условий переработки и хранения мёда.

В данной работе использовался метод определения диастазного числа по Шаде.

Метод основан на колориметрическом определении времени окончания ферментативной реакции расщепления заданного количества субстрата, по достижению раствором оптической плотности, соответствующей активности диастазы мёда, и последующем вычислении диастазного числа.

Единица диастазной активности определяется количеством ферментов, содержащихся в 1 г меда и расщепляющих 0,01 г крахмала за 1 ч при температуре 40 °С.

Испытание раствора пробы

В пробирку вместимостью 20 см³ помещали 10 см³ раствора мёда. В другую пробирку - 10 см³ раствора крахмала. Обе пробирки закрывали пробками и помещали в термостат или на водяную баню с регулятором температуры, установленным на (40,0±0,2) °С. Через 15 мин выдерживания при температуре (40,0±0,1) °С из второй пробирки отбирали 5 см³ раствора крахмала и переносили в первую пробирку с раствором мёда. Реакционную смесь перемешивали и начинали отсчет времени по секундомеру. Через периодические промежутки времени Δt из пробирки отбирали по 0,5 см³ реакционной смеси и быстро добавляли к 5 см³ рабочего раствора йода в коническую колбу вместимостью 50 см³. Добавляли дистиллированную воду установленным объемом.

Затем быстро измеряли оптическую плотность каждого раствора (D_t) по отношению к дистиллированной воде на спектрофотометре при длине волны $\lambda = 660$ нм.

Испытание контрольного раствора

Определяли значение оптической плотности контрольного раствора (D_x), заменив объем раствора крахмала на соответствующий объем дистиллированной воды.

При анализе каждой пробы выполняли два параллельных определения.

Обработка результатов

Значение оптической плотности каждого раствора D вычисляли по формуле

$$D = D_t - D_x, (4)$$

где D_t - оптическая плотность каждого раствора пробы с определенным промежутком времени выдерживания;

D_x - соответствующая оптическая плотность каждого контрольного раствора.

Строили градуировочный график, откладывая на оси ординат значение оптической плотности каждого раствора (D), а на оси абсцисс - соответствующее этому значению время реакции (t) в минутах. Градуировочный график должен быть линейным в заданном диапазоне.

Для каждой пробы по градуировочному графику находили значение времени реакции (t_x), соответствующее значению оптической плотности $D = 0,301$.

Значение диастазного числа X , ед. Шаде, вычисляли по формуле

$$X = 300t_x^{-1}, \quad (5)$$

где 300 - коэффициент пересчета;

t_x - время реакции, найденное по формуле (5), мин.

За результат испытаний принимали среднеарифметическое значение двух параллельных определений диастазного числа, полученных в условиях повторяемости, если абсолютное расхождение между параллельными определениями не превышает предела повторяемости. Значение предела повторяемости r приведено в таблице 1.

Таблица 1

Диапазон измерений диастазного числа X , ед. Шаде	Предел повторяемости r , при $P = 0,95$, ед. Шаде	Критический диапазон при трех измерениях $CR_{0,95}(3)$, ед. Шаде	Предел воспроизводимости R , при $P = 0,95$, ед. Шаде	Границы абсолютной погрешности $\pm \Delta$, при $P = 0,95$, ед. Шаде
От 0 до 40,0 включ.	0,05 \bar{X}	0,06 \bar{X}	0,15 \bar{X}	0,11 \bar{X}

При превышении предела повторяемости r целесообразно провести дополнительное определение значения диастазного числа и получить еще один результат. Если при этом абсолютное расхождение ($X_{\max} - X_{\min}$) результатов трех определений не превышает значения критического диапазона $CR_{0,95}(3)$, то в качестве окончательного результата принимали среднеарифметическое значение результатов трех определений диастазного числа. Значение критического диапазона $CR_{0,95}(3)$ приведено в таблице 1.

При невыполнении этого условия проводили повторные испытания.

Абсолютное расхождение между результатами испытаний диастазного числа, полученными в двух лабораториях в условиях воспроизводимости, не

должно превышать предела воспроизводимости R . При выполнении этого условия приемлемы оба результата испытания и в качестве окончательного результата может быть использовано их среднеарифметическое значение. Значение предела воспроизводимости R приведено в таблице 1.

Результат испытаний, округленный до первого десятичного знака, в документах, предусматривающих его использование, представляли в виде:

$$(\bar{X} \pm \Delta), \text{ ед. Шаде, при } P = 0,95,$$

где \bar{X} - среднеарифметическое значение результатов определений диастазного числа, ед. Шаде;

$\pm \Delta$ - границы абсолютной погрешности результатов определений, ед. Шаде.

Характеристика погрешности испытаний

Границы абсолютной погрешности результатов испытаний, получаемых согласно данному методу, $\pm \Delta$, при доверительной вероятности $P = 0,95$, приведены в таблице 1.

В данной работе анализировались меда, представленные на ярмарках города Костаная из Мендыкаринского, Узункольского и Фёдоровского районов. Были взяты пробы мёда сортов таких растений, как гречиха, донник, подсолнечник и гречиха, ранний донник и первоцвет, также цветочный мёд. Данные эксперимента количественного определения диастазного числа по Шаде и Готе составляют от 8-16 единиц, что соответствует средним показателям литературных данных.

Список использованных источников:

1. Crane, E.// Abookofhoney. Oxford University Press, Oxford, New York, Toronto, Mel-bourne 1975
2. ГОСТ 19792-2001 Меднатуральный. Технические условия
3. Román-Leshkov, Y., Chheda, J., Dumesic, J.// Science 30 June 2006: Vol. 312. no. 5782, pp. 1933 - 1937 10.1126/science.1126337
4. Bogdanov, S., Lullmann, C., Martin, P., von der Ohe, W., Russmann, H., Vorwohl, G., Persano Oddo, L., Sabatini, A. G., Marcazzan, G. L., Piro, R., Flamini, C., Moriot, M., Lhereiter, J., Bor-neck, R., Marioleas, P., Tsigouri, A., Kerkvliet, J., Ortiz, A., Ivanov, T., D'Arcy, B., Mossel, B. and Vit, P.//Honey quality, methods of analysis and international regulatory standards: review of the work of the International Honey Commission. Mitt.Lebensm.Hyg. 90, 108-125. 1999
5. Звягина А. П. Ветеринарно-санитарная оценка качества и безопасности мёда Центрально-Черноземного региона. Дисс....канд. вет.наук.- Воронеж, 2010.

Жұмағалиева Б. М¹., Байкенов Е. А²., Сәкен А.Қ.³

1. Ғылыми жетекшісі, химия ғылымдарының кандидаты, доцент

2. Ғылыми жетекшісі, химия магистрі, оқытушы