

ИССЛЕДОВАНИЕ ОКИСЛЕНИЯ РАСТИТЕЛЬНЫХ МАСЕЛ И КУПАЖЕЙ В СРЕДЕ С РАЗЛИЧНЫМ СОДЕРЖАНИЕМ КИСЛОРОДА

Мартинчик В.О., Война Ю.С., Никитенко А.Н., Ламоткин С.А.
Белорусский государственный технологический университет
г. Минск, Беларусь

В процессе получения растительных масел и производства продуктов на их основе практически всегда происходит температурное воздействие, которое повышает интенсивность протекания процессов окисления и влияет на показатели качества продукции. Устойчивость к процессу окисления растительных масел обусловлена составом жирных кислот. Существенная роль принадлежит полиненасыщенным жирным кислотам (ПНЖК), которые являются важным источником незаменимых компонентов пищи [1].

Важной задачей является минимизация снижения пищевой ценности продуктов за счет обеспечения содержания ПНЖК. Биологическая роль ПНЖК определяется их участием в качестве структурных элементов биологических мембран клеток. Также ПНЖК участвуют в регулировании кровяного давления, обмена веществ в клетках, агрегации тромбоцитов; влияют на обмен холестерина, стимулируя его окисление и выделение из организма; оказывают нормализующее действие на стенки кровеносных сосудов; участвуют в обмене витаминов группы В; стимулируют защитные механизмы организма, повышая устойчивость к инфекционным заболеваниям, действию радиации и других повреждающих факторов. В то же время важным является то, что ПНЖК являются основой для синтеза клеточных гормонов, простагландинов [2].

В связи с этим, целью работы было исследовать влияние кислорода на процесс окисления растительных масел и купажей на их основе под действием температуры. В качестве объектов исследования использовали кукурузное, льняное, конопляное, тыквенное, рыжиковое, подсолнечное масла и их купажи, составленные на основе рекомендаций по обеспечению оптимального соотношения омега-6- и омега-3-ненасыщенных жирных кислот [3].

Масла и их купажи подвергались окислению при температуре 20, 100, 150 и 180 (± 2)°С в течение 10 часов, при активном аэрировании кислорода воздуха и без него. Процесс окисления масел и купажей оценивали по величине кислотного и перекисного чисел, отбирая пробы образцов с периодичностью 1 ч. Для характеристики содержания первичных продуктов окисления в образцах определяли перекисное число по СТБ ГОСТ Р 51487. Количество вторичных продуктов окисления масел и купажей на их основе оценивали по величине кислотного числа, основываясь на методике, изложенной в ГОСТ 5476.

Также в растительных маслах определяли содержание омега-6-ненасыщенных и омега-3-ненасыщенных жирных кислот методом газожидкостной хроматографии (ГЖХ). Отбор проб для исследований проводили по ГОСТ 5471. Приготовление метиловых эфиров жирных кислот выполняли в соответствии с ГОСТ 31665. Для осуществления метода использовали газовый хроматограф «Хроматэк Кристалл 5000» с ПИД детектором, капиллярной кварцевой колонкой длиной 100 м, диаметром – 0,25

мм, нанесенной фазой – цианопропилфенилполисилоксан. Газ-носитель – азот, объем вводимой пробы – 1 мкл. Условия детектирования: начальная температура термостата колонок – 140°C в течение 4 мин, затем программированный подъем температуры до 180°C (3 °C/мин), изотермический режим в течение 40 мин. Далее программированный подъем температуры до 240°C (3 °C/мин) и изотермический режим 25 мин. Для идентификации использовали эталонную смесь жирных кислот Restek 35077 и Restek 35079.

В результате проведенных исследований, основываясь на данных по определению кислотного и перекисного чисел установлено, что воздействие кислородом воздуха при температуре 20 °C в течение 120 мин не приводит к существенным изменениям показателей качества и содержания омега-6-ненасыщенных и омега-3-ненасыщенных жирных кислот.

Нагревание при температурах превышающих 100 °C более 6 часов приводит к увеличению перекисного и кислотного чисел в 1.6–5.8 и в 2–6.4 раз соответственно. Интенсивность изменения показателей масел и купажей зависит от температуры и вида используемых масел.

В результате исследований влияния температурного воздействия на изменение содержания ПНЖК растительных масел и купажей на их основе установлено, что нагревание в течение 10 ч при различных температурах приводит к снижению количества омега-6- ненасыщенных жирных кислот на 3–7 %. Для кукурузного масла температурное воздействие при 150°C в течение 10 часов привело к изменению содержания омега-3-ненасыщенных жирных кислот с 9 до 5.5 % от суммы всех идентифицированных жирных кислот. Наиболее существенные изменения в составе омега-6- и омега-3-ненасыщенных жирных кислот определены после нагревания более чем в течение 8 часов.

Таким образом, исходя из полученных результатов, можно сделать вывод о том, что для обеспечения оптимального соотношения содержания омега-6- и омега-3-ненасыщенных жирных кислот необходимо использовать купажи на основе кукурузного, рапсового, рыжикового и льняного масел, которые могут стать основой для изготовления различных масложировых продуктов и применяться для создания функциональных продуктов.

Литература

1. Пищевая химия / А.П. Нечаев [и др]. СПб.: ГИОРД, 2001. – 592 с.
2. О'Брайн Р. Жиры и масла. Производство, состав и свойства, применение. СПб.: Профессия, 2007. 752 с.
3. Степычева Н. В., Фудько А. А. Купажированные растительные масла с оптимизированным жирно-кислотным составом // Химия растительного сырья. 2011. № 2. С. 27–33.