

производить экспресс-расчет долговечности. УФ-фоторелаксометр позволяет вести синхронную запись деформации и температуры, предел измеряемых микродеформаций от 0 до 1000 мкм, чувствительность к изменению температуры 0,01°C.

Компьютерная технология позволяет по результатам, полученным на УФ-фоторелаксометре, дать прогноз долговечности полимерного материала и изделий из него, эксплуатируемых в климатических условиях Беларуси [1,2].

ЛИТЕРАТУРА

1. Корецкая Л.С., Гракович Р.И., Ткаченко Т.И. Материалы, технологии, инструменты, 1998, № 1, -С.57-60.
2. Koretskaya L.S., Alexandrova T.I., Grakovich R.I. Mechanics of Composite Materials. - 2000, Riga, 2000, h.103.

УДК 664

З.Е. Егорова, Д.Н. Дрозд
(БГТУ, г. Минск)

МЕТОД ВЫЯВЛЕНИЯ И ОПРЕДЕЛЕНИЯ КВЕРЦЕТИНА В РАСТИТЕЛЬНЫХ ПРОДУКТАХ

Оздоровляющее действие многих биологически активных добавок обязано высокому содержанию в них полифенольных соединений, в частности флавоноидов. Флавоноиды способны ингибировать свободные радикалы, обладают широким спектром биологической активности, в том числе антиоксидантным действием и ярко выраженной радиозащитной функцией [1-3]. Литературные данные свидетельствуют о том, что все флавоноидные соединения обладают схожей структурой, но достаточно четко различаются по химическим свойствам и биологической активности [4].

Известно, что среди флавоноидов наибольшее применение в медицине в качестве витаминных препаратов нашли кверцетин и его производное рутин. По некоторым данным кверцетин превосходит рутин по ряду характеристик биологической активности [5].

В отличие от медицины в пищевой промышленности препараты кверцетина и рутина в чистом виде не применяются, а используются как составные компоненты растительных экстрактов и вытяжек, являющихся биологически активными добавками для многих продуктов питания.

Поэтому идентификация флавоноидов до вида является не только научной, но и практически значимой задачей, особенно для сертификации продукции.

Целью наших исследований была разработка метода выявления и определения кверцетина в растительных продуктах.

Объектами исследований служили образцы пюре и сока из черноплодной рябины и пюре из клюквы, изготовленные асептическим способом консервирования на Витебском экспериментальном плодоовощном комбинате в 1999 г.

В качестве контроля использовали препарат кверцетина, любезно предоставленный испытательной лабораторией УП «Стандартплодоовощ».

Выявление и определение кверцетина в исследуемых образцах осуществляли в соответствии со следующей схемой: экстракция флавоноидов из образцов → разделение флавоноидов до отдельных веществ с помощью тонкослойной хроматографии → идентификация кверцетина с помощью качественных реакций.

Для экстракции флавоноидов использовали 2 %-ный этанольный раствор соляной кислоты. Полученный концентрированный раствор извлеченных веществ обезвоживали безводным сульфатом натрия и упаривали досуха. Выпаренный остаток растворяли в небольшом количестве хлороформа, который являлся исходным раствором для хроматографического разделения веществ.

Хроматографическое разделение проводили на пластинках «Силуфол». В качестве подвижной фазы использовали смесь бензола с метанолом в соотношении 95:5.

Идентификацию кверцетина осуществляли с помощью качественных реакций в следующей последовательности: обработка хроматограммы концентрированной серной кислотой → реакция с раствором формальдегида в концентрированной серной кислоте (реактив Марки) при нагревании → взаимодействие с азотистой кислотой с последующим подщелачиванием (реакция Либермана).

В результате проведенных исследований было выявлено, что все исследуемые продукты содержали флавоноиды, о чем свидетельствовало наличие на хроматограмме после обработки концентрированной серной кислотой желтых пятен с R_f , равным 0,47 [6,7]. Такое же пятно было и в контроле.

Взаимодействие исследуемых растворов с реактивом Марки привело к образованию растворов красно-оранжевого цвета. Из всех флавоноидов только рутин и кверцетин дают такую окраску [7,8]. Контрольный раствор также приобрел красно-оранжевый цвет после взаимодействия с реактивом Марки.

После проведения реакции Либермана с исследуемыми и контрольным растворами они окрасились вначале в красно-коричневый цвет, после добавления воды цвет изменился на желто-бурый, а при последующем подщелачивании исследуемые растворы и контроль приобрели желто-оранжевое окрашивание. Такие цвета характерны только для кверцетина [7,8].

Таким образом, в соке и пюре из черноплодной рябины и пюре из клюквы содержится кверцетин.

Полученные результаты позволили предложить несложную методику выявления и идентификации кверцетина в растительных продуктах, состоящую из хроматографического разделения спиртового экстракта растительного продукта, обработки хроматограммы концентрированной серной кислотой (проявление пятен), извлечения желтых пятен с R_f 0,47, взаимодействия с реактивом Марки (красно-оранжевое окрашивание), реакции с азотистой кислотой (красно-коричневое окрашивание), реакции с водой (желто-бурое окрашивание), реакции со щелочью (желто-оранжевое окрашивание). Стандартизация такой методики будет способствовать достоверному и объективному контролю продуктов, содержащих кверцетин в составе биологически активных добавок.

ЛИТЕРАТУРА

1. Петушок Н. Э., Требухина Р. В. Петушок В. Г. и др. Терапия радиационных поражений с помощью витаминных добавок к продуктам питания // Национальная политика в области здорового питания в Республике Беларусь. Материалы международной конференции. - Мн., 1997.
2. Брехман И. И. Человек и биологически активные вещества. - М.: Мир, 1976. - 95 с.
3. Биофлавоноиды и проницаемость капилляров / Под ред. М. Н. Запромтова. - М.: Издательство иностранной литературы, 1957. - 39 с.
4. Биохимия фенольных соединений / Под ред. Дж. Харборна. - М.: Мир, 1968. - 378 с.
5. Георгиевский В. П. Физико-химические и аналитические характеристики флавоноидов. - М.: Колос, 1982. - 115 с.
6. Клышев И. П. Флавоноиды и методы их определения. - М.: Высшая школа, 1981. - 297 с.
7. Вигоров Л. И., Трибунская А. Я. Методы определения флавонолов и флавононов в плодах и ягодах // Тр. БАН. - Свердловск, 1968. - 102 с.
8. Методы идентификации фармацевтических препаратов / Под ред. И. А. Солдатова. - Киев: Здоровье, 1978. - 182 с.