

**СЕКЦИЯ
ТЕХНОЛОГИИ ХЛЕБОПРОДУКТОВ**

УДК 664.723

**ВОЗМОЖНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ИК-СПЕКТРОМЕТРИИ ПРИ
ОТДЕЛЕНИИ СПОРЫНЬИ ОТ ОСНОВНОЙ МАССЫ РЖИ**

Рукшан Л.В.

Могилевский государственный технологический институт, Беларусь

В пищевой промышленности для стандартизации и количественного анализа продуктов применяют ИК-спектроскопию, основываясь на том, что каждое вещество обладает специфическими, присущими только ему спектрами отражения и поглощения. После прохождения сложного света через поглощающее вещество часть световых волн оказывается поглощенной. Их совокупность называется спектром поглощения. Такой метод анализа состава веществ называется спектральным. Он отличается высокой чувствительностью, не требующих больших затрат времени, и может использоваться при анализе труднодоступных компонентов зерновой смеси. За рубежом внедрена система контроля состава примесей в зерне и в потоке установлен анализатор видео изображений. Явление фотоэффекта используется в фотоэлементах, которые нашли широкое применение в разных устройствах (например, фотореле). Однако глубоких исследований зерна и компонентов (в частности, спорыньи), составляющих зерновую массу в настоящее время ни за рубежом, ни в странах СНГ не проводилось. С этой целью нами проведены исследования на ИК-анализаторе NIRSystems-4500 с образцами чистой ржи, чистых рожков спорыньи и зерновой массы ржи с содержанием рожков спорыньи в количестве 10% и 20%.

Отмечено, что спектры зерна ржи и спорыньи, представленной крупными, средними и мелкими рожками, весьма специфичны, и это обусловлено различным химическим составом спорыньи и зерна ржи. Различия в химическом составе, возможно, смогут позволить, анализируя методом ИК-спектроскопии, определять количественное содержание спорыньи в основной массе ржи. В результате анализа спектров, построенных в системе координат «коэффициент отражения» – «длина волны», выделены пики (поглощение) и плато (отражение), и установлено, что значительных различий в химическом составе крупной, средней и мелкой спорыньи не наблюдается. Спектры расположены практически идентично. Известно, что на интенсивность ИК-поглощения (или ИК-

отражения) влияет крупность исследуемых компонентов. Поэтому на некоторую несовместимость спектров крупной, средней и мелкой спорыньи, расположенных друг над другом, оказывает влияние крупность. Это подтверждается также результатами анализа спектров размолотых образцов ржи, мелкой и средней спорыньи. Отмечено, что коэффициент отражения $\log(1/R)$ при увеличении гомогенности испытуемого материала уменьшается примерно в 1,6 раза. Замечено также, что на интенсивность полос на спектре влияет равномерность распределения образца при испытании. Равномерное распределение достигается интенсивным размолом, но при этом возможна механодеструкция. Поэтому лучше всего исследования проводить с целым зерном ржи и неразмолотыми рожками спорыньи. Во всех спектрах наблюдается группа полос в области 1700-1800 (пик для спорыньи) и 2100-2300 (полоса для спорыньи), положение и интенсивность которых характерны для зерна ржи и рожков спорыньи. Известно, что в интервале длин волн 2100-2300 нм основной вклад в распределение потенциальной энергии колебаний вносит углеводный состав (у зерна ржи в основном это крахмал).

При исследовании ИК-спектров в количественном анализе для характеристики интенсивностей полос предпочтительно использовать величины относительных оптических плотностей (ВООП), но для этого необходимо введение стандарта. Это связано с дополнительными исследованиями. В некоторых случаях количественного измерения возможно исключение стандарта, но в этом случае необходимо знать так называемые относительные интенсивности полос, по которым производится измерение. В настоящее время исследования в этом направлении в отрасли хлебопродуктов не проводились. Представляемые выше данные получены нами впервые и являются поисковыми.

Таким образом, применяя ИК-анализатор (например, NIRSsystems-4500), базируясь на различиях в спектрах, можно в потоке контролировать содержание посторонних примесей в основной зерновой массе ржи, в том числе и рожков спорыньи. Анализ колебаний на спектрах на примере зерна ржи, крупной, средней, мелкой и смеси спорыньи показал, что спектры исследуемых компонентов можно разделить на области, где проявляются определенные типы колебаний: значительная разница в химическом составе улавливается при длине волны 1800-1700 нм. Установлено также, что для 98-99%-ного эффекта отделения спорыньи от основной массы ржи необходимо создание принципиально нового оборудования, в принципе действия которого должно быть положено различие в поглотительной и отражающей способности зерновок ржи и рожков спорыньи. Кроме того, ИК-спектрометрия может быть использована при «картировании» пахотных земель с самолета с целью обнаружения очагов заражения посевов спорыньей и последующего обеззараживания их с помощью химических или других методов.