

ИК-СПЕКТРОСКОПИЧЕСКОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ ЭКСТРАКТОВ ФЕНОЛЬНЫХ СОЕДИНЕНИЙ ПРОРОСТКОВ ЛЬНА*

О.В. Артюхова, Г.П. Лапина, С.Д. Хижняк, Н.И. Белоцерковец

Тверской государственный университет

Проведено ИК-спектроскопическое исследование образцов биотканей льна с использованием Фурье-ИК спектрофотометра «EQUINOX 55» фирмы «Bruker» в области поглощения 3800–400 см⁻¹. Установлено, что фенольные соединения входят в состав исследуемых образцов, о чем свидетельствуют валентные колебания ароматических (С-С)-связей, ассоциированных ОН-групп, карбонильной группы. Получены косвенные данные, указывающие на возможность специфической ассоциации фенольных соединений в исследованных образцах.

Ключевые слова: проростки льна, лигнин, ассоциация, спектроскопия.

В настоящее время инфракрасная спектроскопия стала одним из основных физико-химических методов исследования в химии, с помощью которого можно решать задачи качественного и количественного анализа вещества и судить о строении молекул. Особенно широко используется инфракрасная спектроскопия для функционально-группового анализа и идентификации самых различных соединений. Мало изученным классом в этом отношении являются фенольные соединения (ФС) растительного происхождения. Именно поэтому целью нашей работы явилось ИК – спектроскопическое исследование экстрактов ФС шестидневных проростков льна. Известно, что максимальное содержание ФС наблюдается на 6-й день роста и развития растений.

Материалы и методы исследования. Для ИК-спектроскопического исследования в связи с малой изученностью были выбраны биоткани шестидневных проростков льна-долгунца сорта Альфа.

Для записи ИК-спектров анализируемых образцов использовали метод приготовления таблетки с бромидом калия (KBr). Для этого образцы (0,5 г шестидневных проростков льна) тщательно измельчали в фарфоровой ступке, а затем экстрагировали 96%-ным этиловым спиртом, в течение 30 мин. Затем центрифугировали в течение 5 мин при 3000 об./мин, надосадочную жидкость помещали в выпаривательные чашки и устанавливали на водяную баню, выпаренные экстракты фенольных соединений тщательно измельчали в вибрмельнице, смешивали с порошком KBr (0,7 г). Затем приготовленную смесь прессовали под давлением 20 атм в специальной пресс-форме при комнатной температуре в вакууме и получали прозрачную таблетку. ИК-спектры образцов записывали на Фурье-ИК спектрофотометре «EQUINOX 55» фирмы «Bruker» в области поглощения 3800 – 400 см⁻¹.

Результаты исследования и их обсуждение. На рис. 1 представлены ИК-спектры шестидневных проростков льна сорта Альфа.

* – работа выполнена при финансовой поддержке Федерального агентства по науке и инновациям (проект № 02.435.11.1011) и Федерального агентства по образованию (проект № РНП.2.1.8379)

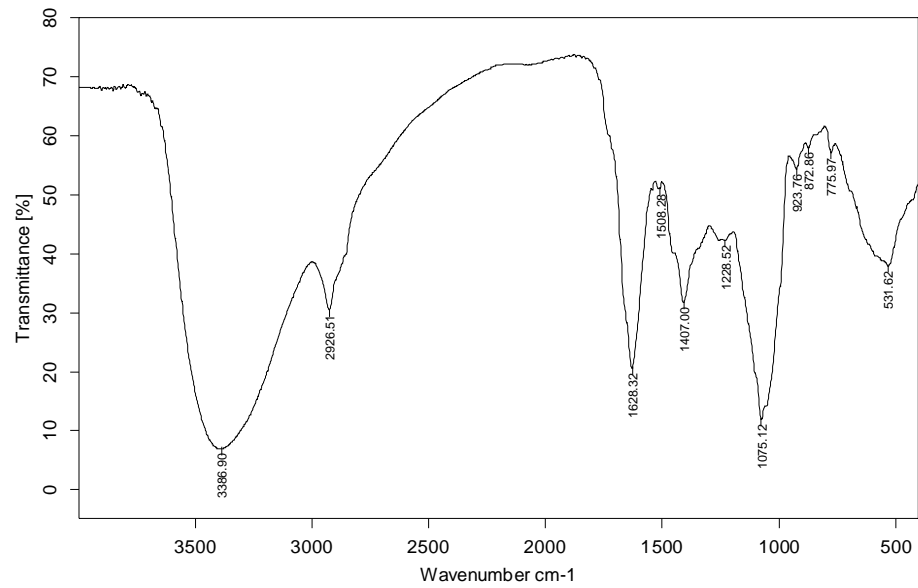


Рис. 1. ИК-спектры экстрактов шестидневных проростков льна

Интерпретация ИК-спектров изучаемых образцов показала наличие:

- валентных колебаний ассоциированных ОН-групп при 3413 см^{-1} ;
- валентных колебаний ароматических (С-С)-связей при 1627 см^{-1} , 1507 см^{-1} , 1538 см^{-1} , 1456 см^{-1} ;
- деформационных колебаний ароматических (С-Н)-связей в области $900 - 650\text{ см}^{-1}$;
- валентных колебаний карбонильной группы при 1659 см^{-1} , 1710 и 1744 см^{-1} (это могут быть карбонильные соединения, сложные эфиры, карбоновые кислоты);
- валентных колебаний (С-О-С)-связей при 1072 и 1256 см^{-1} .

Появление широкой интенсивной полосы поглощения при 3413 см^{-1} в спектре исследованного образца может быть обусловлено наличием либо кристаллизационной воды при $3600 - 3100\text{ см}^{-1}$ [2], либо соединений, ассоциированных за счет водородных связей. В то же время появление широкой полосы в области 3400 см^{-1} может свидетельствовать об образовании водородных связей в ассоциатах ФС [3], которые, как правило, и дают сильную широкую полосу при $3400 - 3000\text{ см}^{-1}$ за счет валентных колебаний гидроксила. Формирование ассоциированных групп О-Н и N-Н может служить косвенным доказательством начальных (подготовительных) стадий процесса лигнификации в тканях на начальных этапах роста растений. Однако это предположение требует дополнительного экспериментального подтверждения.

Таким образом, можно сделать вывод о том, что фенольные соединения входят в состав исследуемых образцов биотканей льна, о чем свидетельствуют данные ИК-спектров, а именно валентные колебания: ароматических (С-С)-связей, ассоциированных ОН-групп, карбонильной группы. Поглощение в области 3400 см^{-1} указывает на возможную ассоциацию групп фенольных соединений.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Артюхова О.В, Добра Е.В. Хроматографический и ИК – спектрометрический методы исследования фенольных соединений льна // Сб. тез. XV Рос. молодеж. науч. конф. «Проблемы теоретической и экспериментальной химии»/УрГУ им. А.М. Горького. Екатеринбург, 2007. С. 173.

2. Казицина Л.А., Куплетская Н.Б. Применение УФ-, ИК-, ЯМР- и МАСС-спектроскопии в органической химии. М., 1979. С. 60–88, 207–221.

3. Наканиси К. Инфракрасные спектры и строение органических соединений. М., 1965. С. 34–60.

IR – SPECTROSCOPIC STUDYS OF THE EXTRACT OF PHENOLIC COMPOUNDS OF SPROUTS OF FLAX

O.V. Artukhova, G.P. Lapina, S.D. Hizhnaк, N.I. Belotserkovets

Tver State University

It is lead IR-spectroscopic research of some of biofabrics of the flax with use Fure - IR spektrofotometr «EQUINOX 55» firms «Bruker» in the field of absorption of 3800 – 400 sm^{-1} . It is established that phenolic compounds are a part of investigated samples to what valent fluctuations testify: aromatic (C-C)-bonds, associated OH-groups; carbonyl-groups. It is shown that specific association of phenolic compounds is possible.