

М. С. БАРДИНСКАЯ  
О ЦВЕТНЫХ РЕАКЦИЯХ НА ЛИГНИН

(Представлено академиком А. И. Опариным 4 V 1950)

Ряд растительных тканей в процессе жизнедеятельности растений подвергается сложному процессу — одревеснению. Этот процесс приводит к изменению свойств клеточной стенки, сообщая ей новые качества.

Процесс одревеснения характеризуется появлением в клеточных стенках лигнина. С появлением лигнина одревесневшие ткани приобретают способность окрашиваться в различные цвета при действии многих ароматических и гетероциклических соединений <sup>(1)</sup>.

Наиболее распространеными реакциями являются реакции с флороглюцином и кислотами и сернокислым анилином. При действии флороглюцина и крепких кислот одревесневшие ткани окрашиваются в красный или фиолетовый цвет, а при действии сернокислого анилина — в желтый или желто-зеленый цвет.

В последние годы для исследования одревесневших тканей применяют люминесцентный микроскоп, так как такие ткани светятся в ультрафиолетовых лучах <sup>(2)</sup>. Химическое исследование лигнина показало наличие в нем ароматических ядер <sup>(3)</sup>.

Рядом исследователей было показано, что красное окрашивание при действии флороглюцина и кислот дают различные ароматические соединения, близкие по строению к ванилину и конифериловому спирту. Как ванилин, так и некоторые производные фенилпропана были получены из лигнина различных растений.

Мы поставили задачу, взяв некоторые из ароматических соединений, выделенные из древесины различных пород или близкие к ним по строению, проследить их цветные реакции с обычными реагентами на одревеснение и их люминесценцию и одновременно проследить микрохимические реакции и люминесценцию на срезах древесины различных растений.

Данные исследования приведены в табл. 1 и 2.

Кроме известной флороглюциновой реакции, измененной по А. Бояркину <sup>(4)</sup> (флороглюцин + H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>), и реакции с сернокислым анилином, мы применяли также сульфаниловую кислоту (0,5% раствор), исходя из тех соображений, что, имея две реакционноспособные группы, сульфаниловая кислота может прореагировать с ароматическими ядрами лигнина с образованием окрашенных соединений. Было также испытано действие на исследуемые ароматические соединения 72% серной кислоты, так как, по литературным данным, большинство из них дает цветные реакции с крепкими кислотами.

Нас интересовал далее вопрос, можно ли с помощью цветных реакций определять наличие соединений типа ванилина, кониферина, эвгенола и др. в растительных экстрактах.

Мы испытывали эти реакции в применении к экстрактам из различных частей картофельного растения.

Таблица 1

Цветные реакции и люминесценция некоторых ароматических соединений

	Формула	Окраска при обработке			Люминесценция
		фтороглюкон $\text{H}_2\text{N}-\text{C}(=\text{O})-\text{O}-\text{C}(=\text{O})-\text{CH}_2-\text{COO}^-$	анилин сернокислый	сульфаниловая кислота	
Ванилин		красно-оранж.	салатн.	салатн.	ярк. зелено-голуб.
Пиперональ		оранж.	"	"	от молочно-зелен. до розов.
Коричная кислота		не окраш.	не окраш.	не окраш.	слаб. светло-голуб.
Феруловая кислота		оранж.	"	"	ярк. голуб.

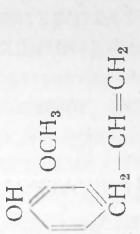
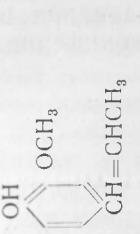
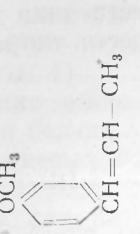
	Кониферин	<chem>Oc1ccccc1Oc2ccccc2C(O)C=CCCO</chem>	светло-малин.	желто-зелен. при стоянии	желт. светл.	ярко фиолет, при разбавл. водой сире- нево-голуб. осадок	ярк., молочно- голуб.
	Конифериловый спирт	<chem>Oc1ccccc1Oc2ccccc2C(O)C=CCCO</chem>	ярк. малин.	желто-зелен. ярк.	золотисто-желт. ярк.	оранж.-красн., при разбавл. водой малин.- фиолет. (осадок)	слаб, молочно- голуб.
	Эвгенол	<chem>Oc1ccccc1Oc2ccccc2C(O)C=CCCO</chem>	вишнево-красн. ярк.	желт. ярк.	желт. светл.	желт. ярк.	слаб, голуб.
	Изо-эвгенол	<chem>Oc1ccccc1Oc2ccccc2C(O)C=CCCO</chem>	розоват.	желто-зелен. светл.	желто-розов, при стоянии малин.	ярк. красно-розов, при стоянии малин.	слаб, спиро-фиолет.
	Анетол	<chem>Oc1ccccc1Oc2ccccc2C(O)C=CCCO</chem>	розов. светл.	салатн.	зелено-желт. светл.	желто-зелен.	не люминесцирует
	Сафрол	<chem>Oc1ccccc1Oc2ccccc2C(O)C=CCCO</chem>	розов. светл.	зелено-желт.	желто-зелен.	желт. ярк.	слаб, голубоват.

Таблица 2

## Микрохимические реакции и люминесценция древесины различных растений

	Флороглюцин + H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	Анилин сернокислый	Сульфаниловая кислота	Люминесценция
Sphagnum sp.	не окраш.	не окраш.	не окраш.	ярк., стеки клеток желт. и зелен. оч. ярк. светлоголуб.*
Lycopodium sp.	малин. ярк.	желто-зелен. ярк.	золотисто-желт. ярк.	оч. ярк. зелено-голуб.*
Alsophila australis	" "	то же	то же	оч. ярк. зелено-голуб.*
Gingko biloba	фиолет. ярк.	" "	желт. ярк.	оч. ярк. голубовато-зелен.*
Marattia fratinea	темномалин.	" "	то же	ярк. голуб.
Ephedra fragilis	ярк.	буро-фиолет.	желто-зелен	оч. ярк. от зелено-голуб. до темно-голуб.*
Araucaria Bidwillii	красно-фиолет. ярк.	желто-зелен. ярк.	желт. ярк.	оч. ярк. зелено-голуб.*
Casuarina stricta	фиолет.	буро-зелен.	желто-бурая	оч. ярк. от голубовато-зелен. до серой *
Dracana augustifolia	малин. светл.	желто-зелен.	желто-зелен.	ярк. светлоголуб.
Еловая древесина (старая)	фиолет.-малин.	светл. желт.	светл. золотисто-желт.	ярк. зелено-голуб.
Сосновая древесина (старая)	то же	желто-зелен.	то же	то же
Сосновая древесина (прикамбильный слой)	" "	" "	" "	ярк. молочно-голуб. с зелен. оттенком
Древесина ствола можжевельника (старая)	" "	" "	" "	то же
Древесина ствола сирени	красн.	желт.	от желт. до оранжево-коричн.	ярк. голуб.
Дубовая древесина	красно-малин.	желт. и желто-коричн.	от желт. до желто-коричн.	голуб. светл. ярк.

\* Данные С. М. Манской и М. Н. Кочневой (?).

В цветах картофеля Липманн (5) обнаружил ванилин. Исследования Кратцля (6) показали, что из лигнина стеблей картофельного растения может быть получен ванилин.

Примененные нами качественные реакции позволили обнаружить присутствие веществ типа ванилина в экстрактах из старых стеблей картофеля и веществ типа кониферина в ростках картофеля.

Поступило  
14 IV 1950

## ЦИТИРОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

- <sup>1</sup> В. Фукс, Химия лигнина, 1935. <sup>2</sup> М. А. Константинова-Шлезингер, Люминесцентный анализ, 1948. <sup>3</sup> С. М. Манская, Автограф диссертации, 1949. <sup>4</sup> А. Бояркин, Тр. Ин-та нов. лубян. сырья, 8, в. 1 (1934). <sup>5</sup> Е. Lipmann, Ber., 52 (1919). <sup>6</sup> K. Kratzl, Experientia, 4, Fas. 3, 110 (1947). <sup>7</sup> С. М. Манская и М. Н. Кочнева, ДАН, 62, № 4 (1948).