

ФЛАВОНОИДЫ И ТАНИДЫ В ЗДОРОВЫХ И ПОРАЖЕННЫХ МУЧНИСТОЙ РОСОЙ ЛИСТЬЯХ ДУБА

Воропанов И.И., Карпук В.В.

Белорусский государственный университет,
VKarpuk@tut.by

FLAVONOIDS AND TANNINS IN HEALTHY AND POWDERY MILDEW AFFECTED LEAVES OF OAK

I.I. Voropanov, V.V. Karpuk

The quantitative content of tannins and flavonoids in healthy and powdery mildew affected oak leaves was determined. Qualitative microchemical tests for the presence of tannins and flavonoids in oak leaf extracts were carried out. Microscopy and histochemistry were used to study the structure of the epidermis and mesophyll of healthy oak leaves and affected by the pathogen of powdery mildew. The obtained data indicate the possibility of using not only oak bark as a medicinal raw material, but also oak leaves, including those affected by powdery mildew.

Дуб в Беларуси известен, прежде всего, как крупное многолетнее древесное растение, дающее ценную древесину. В медицине находят применение также кора, заготавливаемая с молодых веточек дуба. Главным действующим веществом, получаемым из коры, являются таниды, образующиеся в листьях из флавоноидов и более простых фенольных соединений. Флавоноидам, танидам и другим фенольным веществам приписывают функцию защиты растений от поражения патогенами. Однако, несмотря на давний интерес к этой идее, сведений по этому вопросу в литературе мало. В фармакотерапии, используют только кору дуба, а листья, которые и создают всю массу растения, применения не находят. Листья как правило ежегодно поражаются мучнистой росой, вызываемой *Microsphaera alphitoides*, что вызывает негативное отношение людей, занимающихся поиском новых природных источников биологически активных веществ, а также заготовителей и служб, оценивающих качество лекарственного растительного сырья.

Цель работы заключалась в определении содержания и локализации флавоноидов и танидов в здоровых и пораженных листьях дуба и возможности использования листьев в качестве сырьевого источника этих биологически активных веществ.

Использовали фармакопейные методы для определения содержания флавоноидов (спектрофотометрии с $AlCl_3$) и танидов (титримет-

рии с индигосульфокислотой и $KMnO_4$), а также микрохимические и гистохимические цветные реакции для выявления и распределения соединений в тканях листа. Установлено, что содержание флавоноидов в здоровых листьях дуба составляло 8,0 % и в пораженных мучнистой росой 8,3 % (таблица 1). Количество танидов в здоровых листьях составляло 38,8 % и в пораженных 46,9 % (таблица 2).

Таблица 1 – Спектрофотометрические показатели и содержания флавоноидов (%) в здоровых и инфицированных мучнистой росой листьях дуба

Исследуемый материал	Показатель оптической плотности на спектрофотометре, ед.		Содержание флавоноидов, %
	опытный раствор	раствор сравнения	
Пораженные листья	0,1063	0,0540	8,3
Здоровые листья	0,1063	0,05425	8,0

Таблица 2 – Объемные показатели титрования и процентное содержание танидов в здоровых и инфицированных мучнистой росой листьях дуба

Исследуемый материал	Объем раствора перманганата калия, использованный для титрования, мл		Содержание дубильных веществ, %
	опыт	контроль	
Пораженные листья	3,6	2,6	46,9
Здоровые листья	3,3	2,5	38,8

Мучнистый мицелий гриба расположен на верхней стороне листа; он вначале белый, паутинистый, затем серый. Метиленовый синий интенсивно окрашивал целлюлозные компоненты клеток растения, а аппрессории на поверхности эпидермиса и гаустории внутри клеток – в голубовато-серый цвет (рисунок 1).

Флавоноиды в цианидиновой реакции (пробе Шинода) в микрохимических тестах с Mg и Zn (рисунок 2) окрашивались в красно-оранжевый цвет и слабо выявлялись в клетках эпидермы и мезофилла в гистохимических тестах – как здоровых, так и пораженных листьев. Таниды выявляли с применением свежеприготовленных 5%-х водных растворов $FeCl_3$ и $K_2Cr_2O_7$.

В тканях листа таниды были распределены неравномерно, основное количество их было сосредоточено в клетках эпидермы и клетках мезофилла вдоль жилок, что связано, вероятно, с процессами синтеза и транспорта фенольных соединений.

Преобладали таниды конденсированные, окрашивающиеся в микрохимических реакциях с $FeCl_3$ в черно-зеленый цвет, образующиеся на основе флавоноидов.

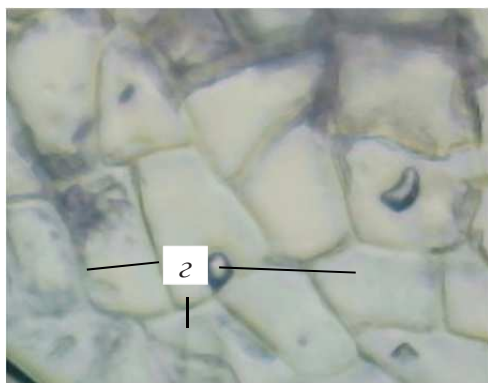


Рисунок 1 – Гаустории (z) гриба *Microsphaera alphitoides* в клетках эпидермиса листа дуба (опыт)



Рисунок 2 – Цианидиновая проба на флавоноиды с Mg (контроль)

Количество флавоноидов и танидов в пораженных мучнистой росой листьях увеличивалось, что объясняется ответными (защитными) реакциями растения на инвазию грибного организма в его ткани (табл. 1 и 2).

Таким образом, листья дуба можно рассматривать как потенциальный источник танидов, который дополняет традиционное лекарственное растительное сырье – кору.

ГОЛАНДСКАЯ БОЛЕЗНЬ ИЛЬМОВЫХ – ИСТОРИЧЕСКИЙ АСПЕКТ В РОССИИ

Гниненко Ю.И.^{1,2}, Колганихина Г.Б.³, Синкевич В.А.^{1,2}

¹ ФБУ Всероссийский научно-исследовательский институт лесоводства и механизации лесного хозяйства, г. Пушкино Московской обл., Россия;

² ФГБУ РГАУ-МСХА им. К.А. Тимирязева, г. Москва, Россия;

³ Институт лесоведения РАН, Москва, Россия

DUTCH ELM DISEASE – A HISTORICAL ASPEKT IN RUSSIA

Gninenko Yu.I.^{1,2}, Kolganikhina G.B.³, Sinkevich V.A.^{1,2}

The analysis of the development of the Dutch elm disease in the European part of Russia is carried out and it is shown that the peak of its development occurred in the 60s of the twentieth century. The state of the elm tree was examined in Moscow and in the Moscow region, it was