

ЦИСТОЛИТЫ ШЕЛКОВИЦЫ БЕЛОЙ (*MORUS ALBA* L.), ПРОИЗРАСТАЮЩЕЙ В БЕЛГОРОДСКОЙ ОБЛАСТИ

С.С. Богданов

А.В. Лазарев

*Белгородский государственный
национальный
исследовательский
университет*

*Россия, 308015 Белгород,
ул. Победы, 85*

E-mail: : lazarev@bsu.edu.ru

Изучали расположение цистолитов в верхнем эпидермисе листа шелковицы. Количество их в поле зрения микроскопа неодинаково и зависит от расположения листа на побеге и точек наблюдения на пластинке листа. На исследованных растениях не обнаружено бугорков и выростов на верхней поверхности листа. Цистолиты оказались полностью погруженными в мезофилл листа.

Ключевые слова: *Morus alba*, цистолиты.

Введение

Шелковица белая (*Morus alba* L.) – многолетнее двудомное древесное растение, широко культивируемое в России и на всех континентах земного шара. Её выращивают в Белгородской и Воронежской областях. У шелковицы белой соплодия белого, кремового, красного, темно-фиолетового или же практически черного цвета. У шелковицы черной они постоянно черные [1].

Листья очередные, простые, с рано опадающими прилистниками. Они имеют плоскую форму и дорсовентральное строение. Верхнюю сторону листа называют внутренней, брюшной или адаксиальной. Нижнюю сторону называют спинной или абаксиальной. Верхняя и нижняя стороны листа резко различаются по анатомическому строению, по характеру жилок, по опушению [2].

Клетки эпидермы листа шелковицы образуют наружные выросты – трихомы (греческое *trichos* – волос) и внутренние с кристаллами. Трихомы бывают железистыми и кроющими. Простые волоски двух типов. Кроющие трихомы у шелковицы представлены простыми нитевидными волосками на молодых листочках и крючковидные шиповатые одноклеточные волоски с дисковидным основанием. Кристаллы у растений состоят из оксалата кальция или реже из карбоната кальция. Карбонат кальция начинает накапливаться в клетках эпидермы, которые затем погружаются в мезофилл листа. От стенки клетки внутрь полости отходит мешковидный вырост, содержащий известь. Это и есть цистолит. Наличие цистолитов (от греческого *kystis* – пузырь, *lithos* – камень) в листьях характерно для ряда семейств растений крапивных, акантовых, в том числе для тутовых (*Moraceae*). Это место скопления карбоната кальция объединенного с веществами оболочки целлюлозой и каллозой [3]. Их называют литоцистами. В листьях шелковицы они встречаются поодиночке.

Роль литоцистов и причины, обуславливающие их изобилие в листьях шелковицы, пока не установлены. Можно полагать, что многочисленные крупные литоцисты могут влиять на кормовые качества листа, устойчивость к заболеваниям [4]. Поэтому при изучении анатомических особенностей листьев шелковицы белой (*M. alba* L.), наряду с другими вопросами, целью нашего исследования является изучение литоцистов, их строения. Для решения этой проблемы особое внимание уделяется характеру их распределения на листе, количеству, формы.

Материал и методика

Побеги заготавливались на территории Белгородской области, вдоль дороги в районе п. Майский и на улицах города Белгорода. Для изучения использовали вполне развитые листовые пластинки. Со средней части кроны брали по три небольших побе-

га. На каждом листе побега на растровом электронном ионном микроскопе Quanta 200 3-D посчитывали количество литоцистов на десяти площадках по 0.25 см².

Результаты и их обсуждение

Изучали расположение литоцистов в верхнем эпидермисе листа шелковицы и установили, что они расположены по всей площади листовой пластинки. Однако количество их в поле зрения микроскопа неодинаково и зависит от места подсчета на пластинке и расположения листа на побеге (рис.1, 2). На см² количество их колеблется от 2350 до 2520 и более (Рис.2). Различие в количестве их на нижнем и верхнем листьях показано на рис 1.

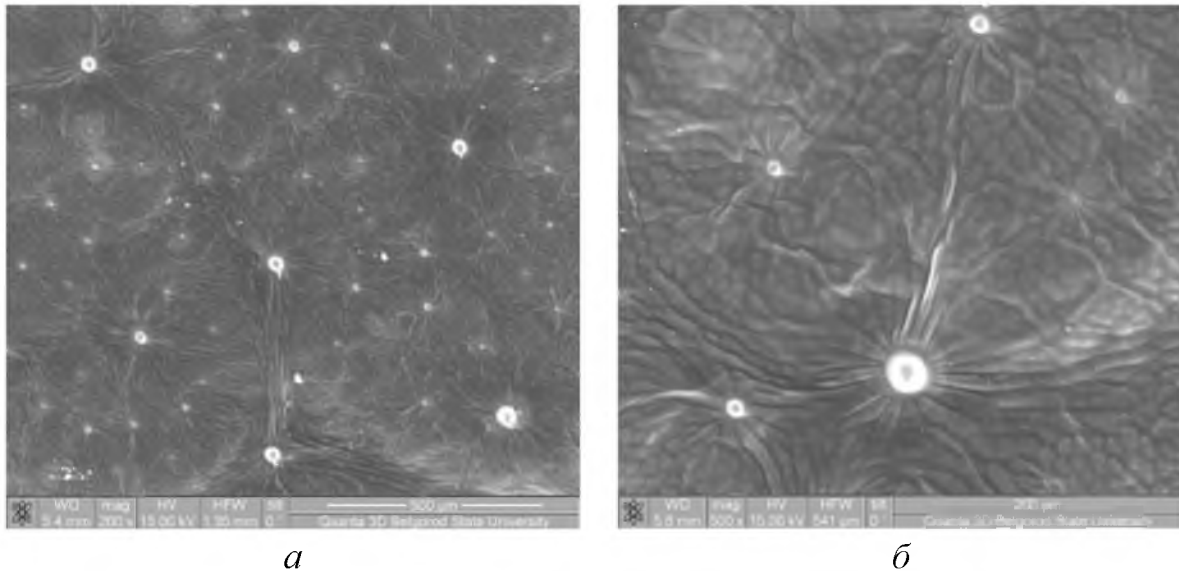


Рис. 1. Расположение литоцистов: а) верхний лист. б) нижний лист

Происхождение цистолитовых клеток можно узнать лишь в том случае, если изучать их в процессе развития [3]. По нашему мнению литоцисты шелковицы трихомного происхождения.

Количество литоцистов на 1 см² на различных участках листьев варьирует. Наибольшее количество их содержится в средней и верхней частях листа, что подтверждается литературными данными.[5]. Распределение литоцистов на листьях от нижней части побега к верхней отобразено на рис.2.

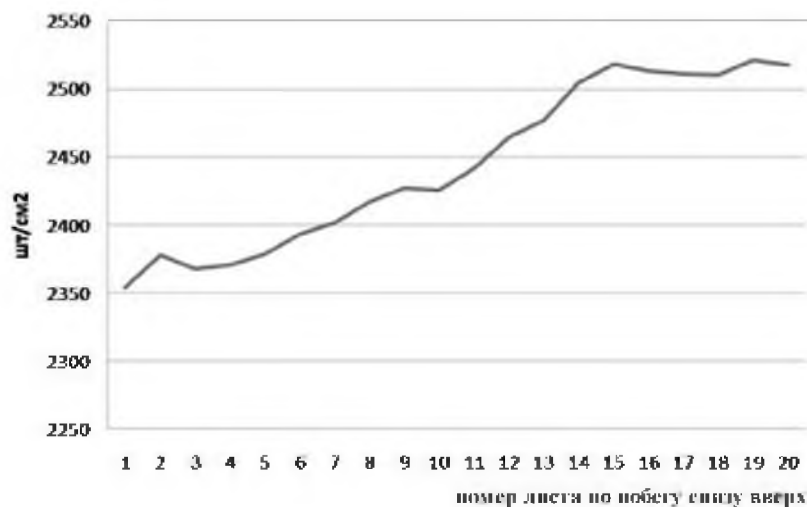


Рис. 2. Количество цистолиотов в листьях, расположенных в разных частях побегов

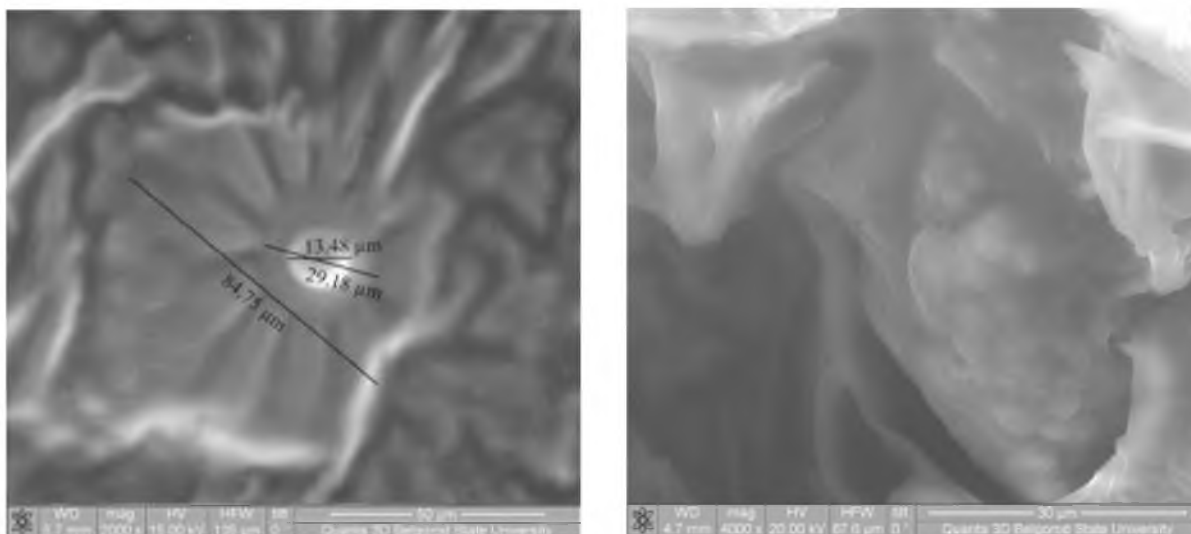


Рис. 3. Вид литоциста сверху и на разрезе

Содержимое литоцистов – углекислый кальций. Принято считать, что они используются для нейтрализации образующихся в листе кислот [4].



Рис. 4. Форма цистолитов у разных сортов шелковицы (по Шаламберидзе и др., 1974)

Выводы

У многих культурных форм шелковицы литоцисты так глубоко погружаются в мезофилл, что на уровне эпидермиса выступает лишь небольшой бугорок. В кормовом отношении такие листья наиболее ценные. Однако немало и таких форм, в листьях которых такие клетки постоянно сохраняют остроконечный выступ (Рис.4). Можно сказать, что с верхней стороны листа шероховатость обусловлена в основном наличием таких клеток [6]. Проведенные исследования позволили установить, что на листьях шелковицы, произрастающей на территории Белгородской области, шипики и бугорки отсутствуют. Поверхность листьев гладкая. Литоцисты полностью погружены в мезофилл и более крупных размеров.

Список литературы

1. Маевский П.Ф. Флора средней полосы европейской части России. – М.: Т-во научных изданий КМК, 2006. – 600 с.
2. Еленевский А.Г., Соловьева М.П., Тихомиров В.Н. Ботаника высших, или наземных, растений: Учеб. для студ. высш. пед. учеб. заведений. – М.: Издательский центр «Академия», 2000. – 432 с.
3. Эзау К. Анатомия семенных растений. Кн. 1 / Под ред. акад. А.Л. Тахтаджяна. – М.: «Мир», 1980. – 218 с.



4. Федоров А.И. Тутоводство. – М.: Гос. изд-во сельхоз. лит., 1954. – 408 с.
5. Шаламберидзе Д.А., Анели Н.А., Звиададзе Г.Э. О цистолитах в листьях шелковицы // Шелк. Реф. науч.-техн. сб. – 1974. - № 4 (63). – С. 3-4.
6. Лазарев А.В. Структура листьев шелковицы белой (*Morus alba* L.) // Шелк. Реф. науч.-техн. сб. – 1974. - № 4 (63). – С. 7.

CYSTOLITHS OF WHITE MULBERRIES (*MORUS ALBA* L.) GROWING IN THE BELGOROD REGION

S.S. Bogdanov

A.V. Lazarev

*Belgorod State National Research
University*

*Pobedy St., 85, Belgorod, 308015,
Russia*

E-mail: lazarev@bsu.edu.ru

The arrangement of cystoliths in the top epidermis of a mulberry leaf has been studied. Their quantity in sight of the microscope is different and depends on the location of a leaf on the shoot and points of supervision on the plate of a leaf. On the investigated plants no tubercle and excrescence on the top surface of a leaf were detected. Cystoliths were completely immersed in the leaf mesophyll.

Key words: *Morus alba*, cystoliths.