

Учреждение образования
«Брестский государственный университет имени А. С. Пушкина»

Менделеевские чтения – 2019

Сборник материалов
Республиканской научно-практической конференции
по химии и химическому образованию

Брест, 22 февраля 2019 года

Под общей редакцией **Н. Ю. Колбас**

Брест
БрГУ имени А. С. Пушкина
2019

УДК 37+54+57+61+66+371+372+373+378+502+524+538+539+541+542+
543+544+546+574+577+581+631+634+636+661+666+667+691
ББК 24.1+24.2+24.4+24.5
М 50

*Рекомендовано редакционно-издательским советом Учреждения образования
«Брестский государственный университет имени А. С. Пушкина»*

Редакционная коллегия:

кандидат технических наук, доцент Э. А. Тур
кандидат биологических наук, доцент Н. Ю. Колбас
кандидат технических наук, доцент Н. С. Ступень

Рецензенты:

кандидат технических наук, доцент С. В. Басов
кандидат биологических наук, доцент Н. М. Матусевич

М 50 **Менделеевские чтения – 2019** : сб. материалов Респ. науч.-
практ. конф. по химии и хим. образованию, Брест, 22 февр.
2019 г. / Брест. гос. ун-т им. А. С. Пушкина ; редкол.: Э. А. Тур,
Н. Ю. Колбас, Н. С. Ступень ; под общ. ред. Н. Ю. Колбас. – Брест :
БрГУ, 2019. – 275 с.
ISBN 978-985-555-982-6.

В материалах сборника освещаются актуальные проблемы химии и экологи-
гии, а также отражен опыт преподавания соответствующих дисциплин в высших
и средних учебных заведениях.

Материалы могут быть использованы научными работниками, аспиран-
тами, магистрантами, преподавателями и студентами высших учебных заведе-
ний, учителями химии и другими специалистами системы образования.

УДК 37+54+57+61+66+371+372+373+378+502+524+538+539+541+542+
543+544+546+574+577+581+631+634+636+661+666+667+691
ББК 24.1+24.2+24.4+24.5

Н. М. МАТУСЕВИЧ, М. П. ЖИГАР

Беларусь, Брест, БрГУ имени А. С. Пушкина

КРИСТАЛЛЫ ШАВЕЛЕВОКИСЛОГО КАЛЬЦИЯ В ТКАНЯХ КОРЫ ОДНОЛЕТНЕГО СТЕБЛЯ РОЗОЦВЕТНЫХ КАК ТАКСОНОМИЧЕСКИЙ ПРИЗНАК

Кристаллы представляют собой продукт метаболизма клетки, состоящий из солей многих органических и неорганических кислот. Они часто имеют специфическое строение и в отдельных случаях служат систематическим признаком [1].

Кристаллы, содержащиеся в растениях, представлены чаще всего солями щавелевой кислоты, или оксалатом кальция, которые локализуются исключительно в вакуолях [1; 2].

Щавелевокислый кальций образуется в клетках тканей всех органов растений в виде кристаллов различной формы. Большинство ботаников рассматривают их как продукты отброса, образующиеся в результате нейтрализации известью щавелевой кислоты, ядовитой для растения [3]. Однако существует противоположное мнение, согласно которому на определенных этапах развития у растений наблюдается растворение одиночных кристаллов оксалата кальция в процессе метаболизма, в этом случае их рассматривают как запасное вещество [1].

Кристаллы оксалата кальция показывают большое разнообразие форм и величины. Наиболее часто встречаются монокристаллы в форме

октаэдров, призм, пирамид, ромбических тетраэдров, кристаллов кубической формы либо сростков кристаллов в форме друз или в виде игольчатых кристаллов – рафид, удлинённых стилоидов, иногда откладывается кристаллический песок. Различно также размещение кристаллов в органах растения [1; 3; 4].

Будучи солями, кристаллы играют важную роль в поддержании осмотического давления и кислотно-щелочного равновесия в клетке. Кристаллы накапливаются в больших количествах в тех тканях и органах, которые растения периодически сбрасывают (листья, кора) [2].

Ботаники отмечают, что наличие кристаллических образований, их форма, размещение в теле растения имеют значение для целей систематики [5–7].

Исследование форм кристаллов и их размещения в тканях коры было проведено у однолетних стеблей 8 представителей семейства *Rosaceae* Juss. Подсемейство *Rosoideae* – Розовые: *Rosa rugosa* Thunb. – роза морщинистая; подсемейство *Prunoideae* – Сливовые: *Prunus divaricata* Ledeb. – слива растопыренная (альча), *Prunus spinosa* L. – слива колючая (терн), *Armeniaca vulgaris* Lam. – абрикос обыкновенный; подсемейство *Spiraeoideae* – Спирейные: *Spiraea vanhouttei* (Briot) Zab. – спирея Ван-Гутта, *Spiraea salicifolia* L. – спирея иволистная; подсемейство *Maloideae* – Яблоневые: *Sorbus sambucifolia* (Cham. & Schlecht.) M. Roem. – рябина бузинолистная, *Malus domestica* Borkh. – яблоня домашняя.

Для изготовления препаратов была использована общепринятая в анатомии растений методика [8]. Анализ препаратов проводили на световых микроскопах Биолам Р-15, Л-212. Измерения осуществляли с помощью винтового окуляр-микрометра МОВ-1-15. Полученные данные подвергали математической обработке.

Изучили размещение и форму кристаллов у изученных растений (таблица).

Таблица – Кристаллы щавелевокислого кальция в коре однолетнего стебля Розоцветных

Название растения	Расположение кристаллов	Типы кристаллов	Размеры кристаллов (мкм)
<i>Rosa rugosa</i> Thunb.	Колленхима первичной коры	Ромбоиды	10,1 ± 0,1
	Паренхима первичной коры	Друзы	20,1 ± 0,2
		Ромбоиды	10,2 ± 0,3
	Вблизи механического кольца	Друзы	20,6 ± 0,2
Ромбоиды		12,2 ± 0,1	

Продолжение таблицы

<i>Prunus divaricata</i> Ledeb.	Паренхима первичной коры	Друзы	$39,8 \pm 0,2$	
		Кубические кристаллы	$23,1 \pm 0,5$	
<i>Prunus spinosa</i> L.	Паренхима первичной коры	Друзы	$30,3 \pm 0,1$	
		Аксиальная паренхима луба	Ромбоиды	$12,5 \pm 0,5$
<i>Armeniaca vulgaris</i> Lam.	Колленхима первичной коры	Друзы	$20,3 \pm 0,2$	
		Друзы	$23,3 \pm 0,1$	
	Паренхима первичной коры	Ромбоиды	$22,1 \pm 0,4$	
		Аксиальная паренхима луба	Друзы	$22 \pm 0,1$
<i>Spiraea vanhouttei</i> (Briot) Zab.	Кольцо механиче- ских тканей	Призматические кристаллы	$23,8 \pm 0,2$	
		Ромбоиды	$33,8 \pm 0,2$	
		Кубические кристаллы	$20 \pm 0,1$	
<i>Spiraea salicifolia</i> L.	Аксиальная паренхи- ма вторичной флоэмы	Ромбоиды	$33,2 \pm 0,4$	
	Кольцо механических тканей	Ромбоиды	$26,7 \pm 0,3$	
<i>Sorbus sambucifolia</i> (Cham. & Schlecht.) M. Roem.		Паренхима первичной коры	Ромбоиды	$33,8 \pm 0,2$
	Призматические кристаллы		$15,8 \pm 0,2$	
	Механическое кольцо	Друзы	$28 \pm 0,2$	
Ромбоиды		$25,1 \pm 0,3$		
Призматические кристаллы		$26,1 \pm 0,5$		
<i>Malus domestica</i> Borkh.	Паренхима первичной коры	Ромбоиды	$26,1 \pm 0,1$	
		Призматические кристаллы	$25,6 \pm 0,2$	
<i>Malus domestica</i> Borkh.	Лубяная паренхима	Призматические кристаллы	$26 \pm 0,1$	
		Паренхима первичной коры	Друзы	$35,6 \pm 0,2$
			Ромбоиды	$31,9 \pm 0,1$
<i>Malus domestica</i> Borkh.	Лубяная паренхима	Призматические кристаллы	$28 \pm 0,2$	
		Призматические кристаллы	$25 \pm 0,1$	

Таким образом, изучение коры у однолетнего стебля представителей четырех подсемейств семейства *Rosaceae* Juss. выявило наличие в ее клетках

кристаллов щавелевокислого кальция различной формы. Так, у представителей подсемейства Спирейные преобладают кристаллы ромбической формы, реже встречаются кубические и призматические. В коре представителей подсемейства Сливовые преобладающей формой являются друзы, редко встречаются кристаллы призматической, кубической и ромбической форм. У представителей подсемейства Яблоневые отмечено очень большое разнообразие форм кристаллов. У розы морщинистой из подсемейства Розовые в первичной коре выявлены ромбоиды, друзы, а в лубе – кристаллы кубической формы.

Исследования также показали разнообразие размещения кристаллов в тканях коры однолетнего стебля. У рода Спирея кристаллы локализованы вблизи механического кольца и в аксиальной паренхиме флоэмы. У изученных Сливовых кристаллы расположены в клетках паренхимы первичной коры, редко – в колленхиме. У представителей подсемейства Яблоневые кристаллы находятся в паренхиме первичной коры и в аксиальной паренхиме луба. У рода Роза большое количество кристаллов оксалата кальция локализованы в паренхиме первичной коры, единично – в колленхиме.

Форма кристаллов щавелевокислого кальция, характер их размещения в тканях коры показывают большое разнообразие. Они могут быть интерпретированы как диагностический признак и использоваться, наряду с другими, для решения спорных вопросов систематики.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Савченко, М. И. Образование и роль кристаллов оксалата кальция в растительной клетке / М. И. Савченко, Г. А. Комар // Труды Ботан. ин-та им. В. Л. Комарова АН СССР. Сер. VII. – 1962. – Вып. 5. – С. 86–106.
2. Бавтуто, Г. А. Ботаника. Морфология и анатомия растений : учеб. пособие для студентов пед. вузов / Г. А. Бавтуто, В. М. Еремин. – Минск : Выш. шк., 1977. – 375 с.
3. Эсау, К. Анатомия растений / К. Эсау. – М. : Мир, 1969. – С. 36–37.
4. Александров, В. Г. О биологии протоплазмы и ядра растительных клеток и о розановских кристаллах / В. Г. Александров. – М. : Ин-т физиологии растений им. К. А. Тимирязева АН СССР, 1947. – С. 62–67.
5. Бойко, В. И. Анатомическое строение коры видов семейства *Ericaceae* : автореф. дис. ... канд. биол. наук / В. И. Бойко. – Брест, 1996. – 23 с.
6. Малыченко, Е. В. Анатомия коры рода *Salix* (*Salicaceae*) средней полосы Европейской части России / Е. В. Малыченко, Л. И. Лотова // Ботан. журн. – 1986. – № 8. – С. 1060–1066.
7. Матусевич, Н. М. Таксономический анализ древесных представителей сем. *Rosaceae* по признакам анатомической структуры коры их

однолетних стеблей : автореф. дис. ... канд. биол. наук : 03.00.05 /

Н. М. Матусевич. – Брест, 2005. – 21 с.

8. Прозина, М. Н. Ботаническая микротехника / М. Н. Прозина. – М. :
Высш. шк., 1960. – 206 с.