

**Министерство образования Республики Беларусь
Полесский государственный университет**

**СБОРНИК
материалов III международной
научно–практической конференции
“Биотехнология:
достижения и перспективы развития”**

**Полесский государственный университет,
г. Пинск, Республика Беларусь,
22–23 ноября 2018 г.**

Пинск 2018

УДК 60
ББК 30.16
Б63

Редакционная коллегия:
Шебеко К.К. (гл. редактор),
Волкова Е.М., Жерносеков Д.Д., Кручинский Н.Г., Пигаль П.Б.,
Русина Ю.Н., Цвирко Л.С., Чещевик В.Т.

Биотехнология: достижения и перспективы развития: сборник материалов III международной научно–практической конференции, УО “Полесский государственный университет”, г. Пинск, 22–23 ноября 2018 г. / Министерство образования Республики Беларусь [и др.]; редкол.: К.К. Шебеко [и др.]. – Пинск : ПолесГУ, 2018. – 147с.

ISBN 978–985–516–545–4

Приведены материалы участников III международной научно–практической конференции “Биотехнология: достижения и перспективы развития”.
Материалы изложены в авторской редакции.

УДК 60
ББК 30.16

ISBN 978–985–516–545–4

© УО “Полесский государственный университет”, 2018

УДК 635.9+634.31. 34

**ПИГМЕНТНЫЙ ФОНД ЛИСТЬЕВ ПРЕДСТАВИТЕЛЕЙ
РОДА *CITRUS* L. В ОРАНЖЕРЕЙНОЙ КУЛЬТУРЕ**

*Гетко Нелли Владимировна, д.б.н., доцент,
Атесленко Екатерина Валерьевна, аспирант,
Шашиур Галина Чеславовна,
ГНУ «Центральный ботанический сад НАН Беларуси»,
Бачище Татьяна Сергеевна,
ГНУ «Институт биофизики и клеточной инженерии НАН
Беларуси»*

Хлорофилл и каротиноиды являются одними из важнейших компонентов фотосинтетического аппарата листьев, характеризующими его пластичность, способность приспосабливаться к изменяющимся внешним условиям, наиболее важным из которых является интенсивность света. Анализ источников показывает, что среднее суммарное содержание хлорофилла у растений различных географических широт варьирует незначительно, и в % от сырого веса составляет для северных широт – 0,24, суб-

тропиков – 0,25, тропиков – 0,27. Первым актом фотосинтеза является поглощение света молекулами хлорофилла и каротиноидами, входящими в состав пигмент–белкового комплекса – светособирающей антенны. Агрегированные молекулы хлорофилла, в качестве основных светособирающих пигментов, поглощают видимый свет в красной области с длиной волны $\lambda \leq 680\text{--}730$ нм, а каротиноиды, как вспомогательные пигменты, поглощают свет в синей и сине–фиолетовой области с длиной волны $\lambda \approx 450\text{--}480$ нм. Комплекс пигментов, таким образом, эффективно улавливает солнечный свет и направляет его энергию к реакционным центрам фотосистем. Количественное содержание и соотношение пигментов в листьях зависит от факторов среды и генетической природы видов.

Известно, что большинство видов рода *Citrus* L. относится к C_4 –типу фиксации CO_2 [1, с.56], и это свидетельствует об их повышенной требовательности к условиям освещенности. Однако пути физиологической адаптации к недостатку света у тропических и субтропических растений в условиях оранжерей умеренного климата могут быть различными [2].

Целью данного исследования было определить содержание и соотношение фотосинтетических пигментов у четырех представителей рода *Citrus* L.: *Citrus* \times *aurantium* L., *Citrus reticulata* Blanco, *Citrus microcarpa* Bunge и *Citrus paradisi* Macfad., перспективных в качестве горшечной оранжерейной культуры.

Растения привитые, выращиваются в оранжерее ЦБС НАН Беларуси в условиях освещенности в пределах 3000 – 3200 Лк, в малообъемной горшечной культуре в субстратной смеси из торфа, песка, перлита в соотношении 2 : 1 : 1.

***Citrus* \times *aurantium* L. – Бигарадия, или Кислый апельсин.** Бигарадия имеет гибридное происхождение (*C. reticulata* \times *C. grandis*) и относится к группе кислых апельсинов [1, с.33]; широко используется в качестве подвоя, но обладает высокой чувствительностью к вирусу тристезы [1, с.40]. Родина – Юго–Восточная Азия. В настоящее время культивируется во всех субтропических регионах мира, в дикорастущем виде не обнаружена [3, с.99].

В условиях ЦБС: растение до 1 м высотой, с диаметром кроны 71–81 см, ветви без колючек. Длина листовой пластинки 9,0–12,8 см, ширина – 4,9–7,7 см. Черешок длиной 2,5–3,5 см, с хорошо заметной крылаткой. Листья в большинстве ассиметричны, яйцевидной или ланцетовидной формы; верхушка листовой пластинки острая, основание – округлое; край листовой пластинки цельный.

***Citrus reticulata* Blanco – Мандарин.** Мандарин является одним из немногих негибридных видов цитрусовых. Его, наряду с цитроном, помело и папедой, относят к прародителям большинства сладких сортов цитрусовых [4].

Родиной мандарина считается Китай. Широко культивируется во всех субтропических регионах Юго–Восточной Азии, юга Японии. Большинство разновидностей и форм возделывается как плодовые культуры [3, с.108].

В условиях ЦБС: растения высотой до 1 м, диаметр кроны 60–70 см, ветви без колючек, но могут быть и с колючками. Длина листовой пластинки 7,2–10,2 см, ширина – 2,8–4,4 см. Черешок 0,7–1,1 см, крылатки едва заметны. Листья симметричные, ланцетовидной формы; верхушка листа острая, основание – клиновидное, края – цельные.

***Citrus microcarpa* Bunge – Каламондин.** С древних времен известны гибриды мандарина сетчатого (*C. reticulata* var. *reticulata*), полученные путем спонтанной гибридизации. Каламондин – предполагаемый гибрид *C. reticulata* var. *austera* × *Fortunella margarita* [3, с.195].

В условиях ЦБС: растения 35–48 см высотой, с диаметром кроны 25–30 см, ветви без колючек. Листовая пластинка длиной 5,4–8,2 см и шириной 3–4,4 см. Длина черешка 0,9–1,5 см, крылатки почти не заметны. Лист обратнойяцевидной формы, верхушка листа по форме заостренная, основание – клиновидное, края – цельные. Отличается ремонтантностью, плодоносит. На деревце одновременно присутствуют и молодые зеленые плоды, и зрелые желтовато–оранжевые. Плоды мелкие, 2,3–2,8 × 2,7–3,4 см, гладкие, блестящие, с тонкой кожурой.

***Citrus paradisi* Macfad. – Грейпфрут.** Грейпфрут – природный гибрид помело (*C. grandis*) и апельсина (*C. sinensis*) [1, с.33]. Впервые грейпфрут описан на о. Барбадос в 1750 г., затем на Ямайке в 1814 г. В диком состоянии неизвестен. Интродуцирован во Флориду (США) в XIX в. [3, с.89].

В культуре ЦБС: растение высотой до 1 м с диаметром кроны 58–60 см, ветви с небольшими колючками. Длина листовой пластинки 8,3–11,9 см, ширина – 4,2–6,6 см. Крылатки хорошо заметны, длина черешка 1,7–2,3 см. Листовая пластинка яйцевидной формы, верхушка листа заостренная, основание – округлое, края листа цельные.

Содержание фотосинтетических пигментов в листьях определяли в ацетоновых вытяжках спектрофотометрическим методом с использованием СФ Shimadzu UV–2401 РС. Концентрацию хлорофилла *a*, *b* и каротиноидов рассчитывали по Хольму – Ветгштейну для 100%-ного ацетона [5, с.91] на сырую и сухую массу листьев (таблица).

Таблица – *Содержание и соотношение фотосинтетических пигментов у представителей рода *Citrus* L. в оранжерейной культуре

Вид растения		Хл <i>a</i> , мг/г	Хл <i>b</i> , мг/г	Хл (<i>a+b</i>), мг/г	Каротиноиды, мг/г	$\frac{\text{Хл } a}{\text{Хл } b}$	$\frac{\Sigma a+b}{\Sigma \text{ кар.}}$
<i>Citrus paradisi</i>	1	0,86 ± 0,08	0,35 ± 0,03	1,20 ± 0,10	0,31 ± 0,03	2,46 ± 0,01	3,84 ± 0,04
	2	2,46 ± 0,21	0,99 ± 0,08	3,46 ± 0,30	0,90 ± 0,07		
<i>Citrus reticulata</i>	1	1,17 ± 0,11	0,46 ± 0,04	1,63 ± 0,15	0,39 ± 0,04	2,53 ± 0,002	4,25 ± 0,04
	2	4,23 ± 0,39	1,67 ± 0,15	5,89 ± 0,54	1,33 ± 0,14		
<i>Citrus aurantium</i>	1	0,91 ± 0,14	0,35 ± 0,05	1,23 ± 0,19	0,30 ± 0,05	2,59 ± 0,01	4,20 ± 0,09
	2	3,14 ± 0,47	1,21 ± 0,18	4,35 ± 0,65	1,04 ± 0,16		
<i>Citrus microcarpa</i>	1	0,85 ± 0,11	0,31 ± 0,04	1,16 ± 0,15	0,30 ± 0,04	2,74 ± 0,02	3,91 ± 0,04
	2	2,85 ± 0,49	1,04 ± 0,17	3,89 ± 0,66	1,00 ± 0,17		

*В числителе (1) приведены концентрации пигментов на сырую массу листьев, в знаменателе (2) – на сухую.

В таблице приведены результаты анализа содержания и величины соотношения фотосинтетических пигментов листьев четырех видов рода *Citrus* L., культивируемых в оранжерее ЦБС НАН Беларуси. Как свидетельствуют полученные нами данные, наибольший ресурс зеленых пигментов, особенно хлорофилла *b* – «теневого», и вспомогательных пигментов – каротиноидов, поглощающих свет в синей и сине-фиолетовой областях спектра, расходуют в условиях оранжерей умеренного климата два вида: *Citrus reticulata* и *Citrus aurantium*. Их следует отнести к наиболее светозависимым видам в условиях оранжерейной культуры.

Список использованных источников

1. Spiegel-Roy, P. The Biology of Citrus / P. Spiegel-Roy, E. E. Goldschmidt. – Cambridge : Cambridge University Press, 1996. – 230 p. – (Series of books «The Biology of Horticultural Crops» ; The Biology of Citrus)
2. Ладыженко, Т. А. Экофизиологический скрининг пигментного фонда листьев тропических и субтропических растений, культивируемых в оранжерее // Т. А. Ладыженко, Н. В. Гетко, Л. Ф. Кабашникова // Вес. Нац. акад. навук Беларусі. Сер. біял. навук. – 2013. – №3. – С. 17 – 22.
3. Культурная флора : т. 24 Цитрусовые культуры (лимон, апельсин, мандарин, грейпфрут, помпельмус, дикорастущие сородичи) / под ред. В. Л. Витковского [и др.]. – СПб. : ВНИИР, 1998. – 415 с.
4. Uzun, A. Genetic Diversity in Citrus / A. Uzun, T. Yesiloglu // Genetic Diversity in Plants / ed. M. Çalişkan. – 2012. – P. 213 – 231.
5. Практикум по физиологии растений / Н. Н. Третьяков [и др.] ; под ред. Н. Н. Третьякова. – 3-е изд., перераб. и доп. – М. : Агропромиздат, 1990. – 271 с.