

фитогормонов может говорить о физиологической значимости наблюдаемых эффектов, а именно, об их потенциальной роли в запуске ростового процесса.

Литература

1. Матвеева Н. П., Войцех О. О., Андреюк Д. С., Ермаков И. П. Роль H^+ — АТФазы и альтернативной величины внутриклеточного рН на разных стадиях развития мужского гаметофита табака // Онтогенез. 2002. 33. С. 436–443.
2. Dutta R., Robinson K. R. Identification and characterization of stretch-activated ion channels in pollen protoplasts// Plant physiol. 2004. 135. P. 1398–1406.
3. Gilroy S., Jones R. L. Gibberellic acid and abscisic acid coordinately regulate cytoplasmic calcium and secretory activity in barley aleurone protoplasts // Proc.Natl.Acad. Sci. USA. 1992. 89: 3591–3595.

CHANGES OF INTERCELLULAR PH OF GERMINATING MALE GAMETOPHYTE UNDER ACTION OF EXOGENOUS PHYTOHORMONES

G. V. Timofeeva, I. A. Mushichenko

Institute of Plant Physiology Russian Academy of Sciences, Moscow

Summary. Changes of intercellular pH in petunia germinating male gametophyte under exogenous phytohormones suggest a potential it role in the growth.

СТРУКТУРА МЕЗОФИЛЛА ЛИСТЬЕВ *TUSSILAGO FARFARA* L. И *TARAXACUM OFFICINALE* WIGG. ИЗ МЕСТООБИТАНИЙ С РАЗНЫМ УРОВНЕМ АНТРОПОГЕННОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ

Э. Р. Фазлиева

Уральский федеральный университет

имени первого Президента России Б. Н. Ельцина, Екатеринбург

elvira_nt@list.ru

Изучена мезоструктура фототрофных тканей листьев *T. officinale* и *T. farfara* из природных местобитаний города Нижний Тагил, различающихся степенью антропогенного воздействия: фоновый участок — Ф, буферная зона — Б1, Б2, Б3, импактный участок — И [1].

По мере возрастания токсической нагрузки от буферной к импактной зоне у *T. farfara* и *T. officinale* наблюдали постепенное увеличение толщины листа на 27 % (мать-и-мачеха) и 31 % (одуванчик), в том числе толщина мезофилла — на 20 % и 26 %, соответственно (Рис. 1). Аналогичные неспецифические приспособления (увеличение толщины листа) в ответ на нарушение экологических условий неоднократно были показаны другими авторами [2; 3]. Проведенный дисперсионный анализ показал статистически достоверную значимость различий ($p < 0,0001$).

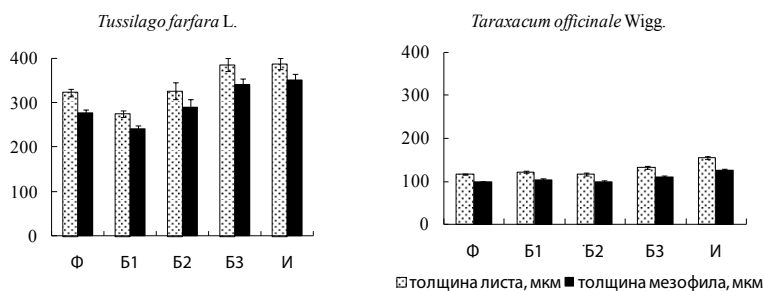


Рис. 1. Толщина листа и мезофилла листьев *T. officinale* и *T. farfara* из местообитаний с различной токсической нагрузкой

Анализ параметров мезоструктуры фотосинтетического аппарата показал, что растения из более загрязненных местообитаний достоверно ($p < 0,0001$) отличались большими размерами клеток мезофилла листа. Увеличение объема и поверхности клеток составило: от 13 до 98 % для растений *T. farfara* и от 2 до 53 % для *T. officinale* из техногенно нарушенных биотопов по сравнению с растениями из фоновых местообитаний (Рис. 2).

Показано, что по мере возрастания токсической нагрузки происходило увеличение числа клеток в единице поверхности листа ($p < 0,0001$).

Число хлоропластов в клетке у *T. farfara* из наиболее загрязненных участков увеличилось по сравнению с контролем на 44–45 %, а число хлоропластов в единице площади листа у растений из буферных и импактного участка — на 43 % и 46 %, соответственно (табл. 1). У *T. officinale* также наблюдали увеличение числа хлоропластов в клетках и единице листовой поверхности: в импактной популяции по сравнению с контролем на 82 % и 88 % соответственно.

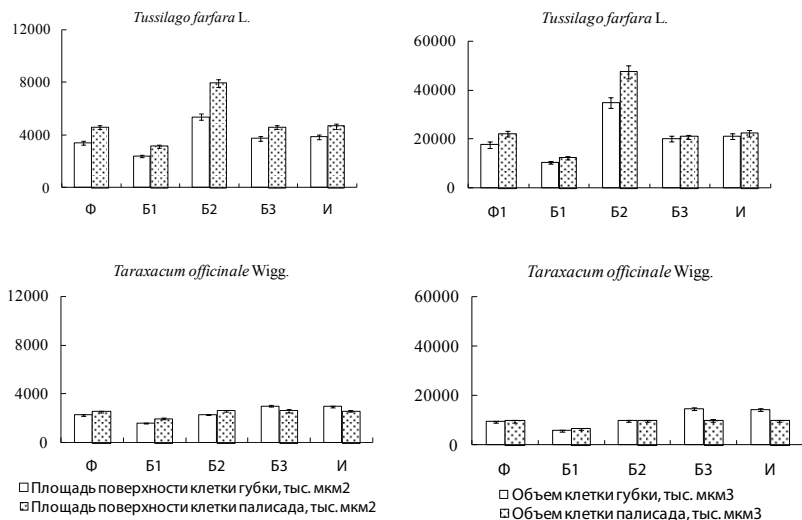


Рис. 2. Размеры клеток у *T. officinale* и *T. farfara* из местообитаний с разным уровнем токсической нагрузки

Таблица 1

Число хлоропластов у *T. officinale* и *T. farfara* из местообитаний с разным уровнем токсической нагрузки

Виды	Число хлоропластов в клетке, шт.					Число хлоропластов в единице поверхности листа, млрд/см²				
	Ф	Б1	Б2	Б3	И	Ф	Б1	Б2	Б3	И
<i>T. farfara</i>	53,25 ± 0,50	41,56 ± 0,33	77,15 ± 0,80	57,15 ± 0,38	76,4 ± 0,68	2,80 ± 0,03	3,99 ± 0,03	2,80 ± 0,03	2,37 ± 0,05	4,08 ± 0,04
<i>T. officinale</i>	26,06 ± 0,51	30,05 ± 0,54	36,85 ± 0,89	36,11 ± 0,42	47,58 ± 0,69	2,67 ± 0,06	3,36 ± 0,06	4,49 ± 0,11	2,96 ± 0,03	5,03 ± 0,07

Были определены также размеры хлоропластов. У *T. farfara* существенного изменения объема и поверхности хлоропластов не обнаружено. У *T. officinale* из импактной зоны отмечено увеличение размеров хлоропластов на 41 % по сравнению с растениями из фонового биотопа (Рис. 3).

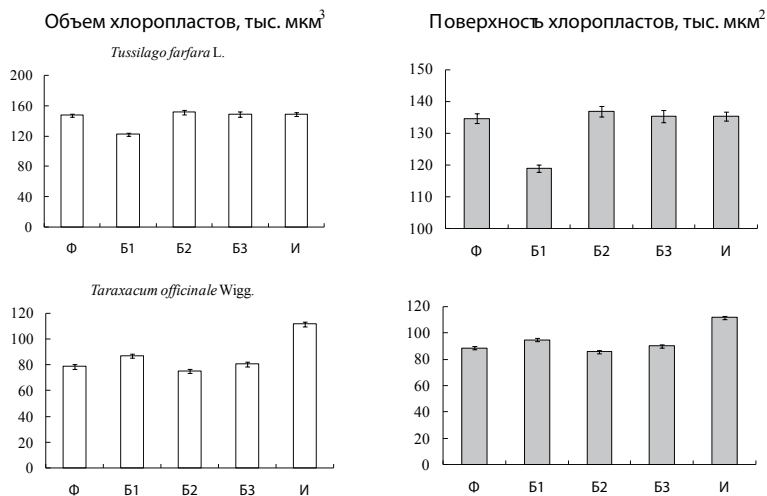


Рис. 3. Размеры хлоропластов у *T. officinale* и *T. farfara* из местообитаний с различной токсической нагрузкой

Проведенный анализ мезоструктуры фотосинтетического аппарата показал, что *T. farfara* и *T. officinale* отличались более толстой листовой пластинкой и более крупными клетками мезофилла. Для таких исследуемых параметров, как размеры хлоропластов и их количество в большинстве случаев существенных отличий не отмечено. Обнаруженные изменения мезоструктуры листа в условиях стресса можно рассматривать как защитно-приспособительную реакцию растений на аэротехногенное и почвенное загрязнение.

Литература

1. Жуикова Т. В., Мордвина Е. С., Безель В. С., Баймашева А. Ф. Реакция фитоценозов на антропогенное воздействие // Экология промышленного региона и экологическое образование: Материалы Всероссийской научно-практической конференции. Нижний Тагил, 2004. С. 27–32.
2. Ронжина Д. А., Иванов Л. А., Пьянков В. И. Химический состав листа и структура фотосинтетического аппарата высших водных растений // Физиология растений. 2010. Т. 57, № 3. С. 389–397.
3. Чукина Н. В., Борисова Г. Г. Структурно-функциональные показатели высших водных растений из местообитаний с разным уровнем антропогенного воздействия // Биология внутренних вод. 2010. № 1. С. 49–56.

LEAF MEZOFYLL STRUCTURA IN *TUSSILAGO FARFARA* L. AND
TARAXACUM OFFICINALE WIGG. FROM THE HABITATS WITH
DIFFERENT LEVEL OF ANTHROPOGENIC IMPACT

E. R. Fazliyeva

Ural federal university, Ekaterinburg

Summary. The structural organization of leaf phototrophic tissues in *T. officinale* and *T. farfara* from natural habitats of the city Nizhny Tagil under various extent of anthropogenic stress was studied.

**ВЛИЯНИЕ БУТИОНИНСУЛЬФОКСИМИНА
НА СОДЕРЖАНИЕ ГЛУТАТИОНА В КАЛЛУСАХ ГРЕЧИХИ
ТАТАРСКОЙ С РАЗЛИЧНОЙ
СПОСОБНОСТЬЮ К МОРФОГЕНЕЗУ**

Л. Р. Хаертдинова

Казанский институт биохимии и биофизики

Казанского научного центра РАН, Казань

nigmatullinalili@mail.ru

Морфогенные каллусы (МК) гречихи татарской считаются устойчивой системой, способной сохранять морфогенную способность и генетическую стабильность при длительном культивировании. Однако на морфогенных каллусах в результате различных стрессовых воздействий (голодания, обработки индукторами окислительного стресса) могут возникать неморфогенные каллусы (НК). Они характеризуются более высокой скоростью роста, значительным уменьшением доли диплоидных клеток, а также повышенным по сравнению с МК содержанием в клетках перекиси водорода и уровня перекисного окисления липидов. Как было показано, НК предстают более чувствительными к таким индукторам окислительного стресса как паракват и 3-амино-1,2,4-триазол.

Известно, что глутатион служит одной из ключевых молекул, участвующих в регуляции роста и защите клеток от окислительного стресса. Поэтому исследование редокс-статуса глутатиона является важным этапом для выяснения различий в окислительном метаболизме МК и полученных из них НК.