

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ПО ОБРАЗОВАНИЮ  
Государственное образовательное учреждение высшего  
профессионального образования  
«Томский государственный университет»,  
МИНИСТЕРСТВО ЗДРАВООХРАНЕНИЯ И СОЦ. РАЗВИТИЯ  
Государственное образовательное учреждение высшего  
профессионального образования  
«Сибирский государственный медицинский  
университет»

# Проблемы и перспективы современной науки

том 3, №1

*Межвузовский сборник научных работ  
с материалами трудов участников  
4-ой международной телеконференции  
«Фундаментальные науки и практика»*

*Редакционная коллегия:*

проф., д.м.н. В.Т.Волков  
проф., д.м.н. Г.Э.Черногорюк  
проф., д.т.н. А.Е.Янковская  
проф., д.ф.н. Н.А.Смирнова  
проф., д.ф.н. М.А.Королева

Под редакцией проф., д.б.н. Н.Н.Ильинских

## Issues and Perspectives in Contemporary Science

*by ed. Prof. Nicolai Ilyinskikh*

Томск 2011

## Раздел VI Актуальные проблемы жизнедеятельности, морфологии и систематики животных и растений

Содержание АК в листьях снижается по мере их старения [2]. Синтез и накопление АК в растениях зависит от важного фактора среды обитания – света, и, прежде всего, его интенсивности [3–4]. При низкой интенсивности света наблюдается снижение активности фермента L-GaLDH, вовлеченного в синтез АК, а следовательно, и уменьшение содержания АК в листе. В то время как при высокой интенсивности света увеличивается способность листьев синтезировать, восстанавливать, и накапливать АК.

Менее изучено влияние селективного света и микроэлементов на уровень АК в растениях. Большой интерес представляет селен. Этот микроэлемент, входя в структуру ферментов, может участвовать в окислительно-восстановительных реакциях. В связи с этим целью нашей работы было исследование действия селенита натрия на содержание аскорбиновой кислоты в зависимости от его концентрации на свету разного спектрального состава.

### Объект и методы исследований

Объектом исследований служили растения яровой пшеницы *Triticum aestivum* L. сорта Ирига. Растения культивировали в условиях гидропоники на 10%-ной питательной среде Кнопа, содержащей селенит натрия в диапазоне концентраций от 0,001 до 1,0 мг/л. Согласно результатам предварительных исследований оптимальной для растяжения листовой поверхности и накопления сухой биомассы двудольных растений при белом свете служила концентрация 1,2 мг/л селенита натрия [5]. В качестве стандартного образца селена использовали селенит натрия ("Sigma", США).

Контролем служили растения *T. aestivum* L., выросшие на свету, обогащенном синей и красной областью спектра ФАР, полученной соответственно от ламп TL-D 18W/18 и TL-D 36W/15 фирмы Philips в сочетании с белыми люминесцентными лампами TL-D 36W/54-765. Спектральный состав и интенсивность света измеряли с помощью спектрометра Ava-Spec 20-48-2 (фирма "Avantes", Голландия). Свет выравнивали по падающим квантам 240 мкмоль квантов/м<sup>2</sup>с, фотопериод составил 16 ч. Опытным служили растения, выросшие при тех же световых условиях на питательной среде с добавлением разных концентраций соли селенита натрия.

По достижении 20-дневного возраста растений пшеницы из листьев 3-х ярусов экстрагировали аскорбиновую кислоту, содержание которой в растениях определяли с помощью метода [6].

На графике приведены средние арифметические и их стандартные ошибки.

### Результаты и обсуждение

В результате анализа полученных данных было установлено, что селен в форме селенит-иона оказывал стимулирующее действие на образование АК в листьях в широком диапазоне концентраций от 0,001 до 1,0 мг/л (рис. 1). В более ранних наших исследованиях показано, что селенит натрия увеличивал содержание биологически активных веществ (каротиноидов, кумаринов и флавоноидов) при других способах введения микроэлемента [7–8].

Важную роль в процессе образования АК играл и спектральный состав света. Наиболее активная роль в стимуляции образования АК принадлежала красному свету по сравнению с синим светом, что согласовалось с данными, полученными другими авторами [1]. Максимальное взаимодействие факторов проявлялось в диапазоне концентраций селенита натрия от 0,001 до 0,1 мг/л.

Возможно, что взаимодействие минерального питания и системы фоторегуляции в контроле уровня АК осуществлялось на уровне гормональной системы. Основанием для данного предположения были результаты наших исследований, показавших участие селена и brassinosterоидов в регуляции ростовых процессов *Arabidopsis thaliana* [9], и светозависимой регуляции уровня гиббереллинов в листьях многих растений [10].

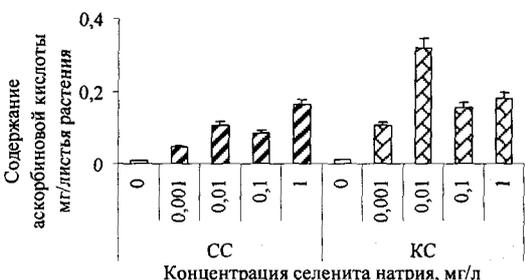


Рисунок 1. Влияние селенита натрия на содержание аскорбиновой кислоты в листе пшеницы в зависимости от синего (СС) и красного (КС) света

Таким образом, нами показано, что селенит-ион при увеличении красной области в спектре фотосинтетически активной радиации повышает накопление биологически активных веществ (аскорбиновой кислоты) в растениях пшеницы сорта Ирига по сравнению с синим светом. Эти результаты могут служить обоснованием возможности использования света разного спектрального состава в сочетании с экзогенным селеном в целях повышения качества сельскохозяйственной продукции.

Исследование выполнено при финансовой поддержке ФЦП «Научные и научно-педагогические кадры инновационной России» на 2009-2013 гг. (Государственный контракт № П283).

### Литература

1. Чупахина, Г.Н. Система аскорбиновой кислоты растений: Монография. – Калининград: Калининград. ун-т, 1997. – 120 с.
2. Bartoli, C.G. Ascorbate biosynthesis in mitochondria is linked to the electron transport chain between complexes III and IV / C.G. Bartoli, G.M. Pastori, C.H. Foyer // *Plant Physiol.* – 2000. – V. 123. – P. 335–344.
3. Bartoli, C.G. The relationship between L-galactono-1,4-lactone dehydrogenase (GaLDH) and ascorbate content in leaves under optimal and stress conditions / C.G. Bartoli, J.J. Guiamet, G. Kiddle et al. // *Plant. Cell. Env.* – 2005. – V. 28. – P. 1073–1081.
4. Bartoli, C.G. Inter-relationships between light and respiration in the control of ascorbic acid synthesis and accumulation in *Arabidopsis thaliana* leaves / C.G. Bartoli, J. Yu, F. Gomez et al. // *J. Exp. Bot.* – 2006. – V. 57(8). – P. 1621–1631.
5. Головацкая, И.Ф. Рострегулирующая роль селена в растении. / И.Ф. Головацкая, Н.М. Семенова, Р.А. Карначук, Ю.М. Кулагина, Н.В. Шипицына // *Регуляция роста, развития и продуктивности растений: 6-я Междунар. научн. конф.* – Минск, 2009. – С. 36.
6. Государственная фармакопея СССР. Вып. 1. Общие методы анализа / МЗ СССР – 11-е изд., доп. – М.: Медицина, 1987. – 336 с.
7. Головацкая, И.Ф. Влияние селенита натрия на морфо-физиологические параметры динамики лекарственного / И.Ф. Головацкая, Н.В. Шипицына // *Фундаментальные науки и практика. Сб. научн. трудов. Т. 1, №2.* / Под ред. Н.Н. Ильинских. – Томск, 2010. – С. 89–91.
8. Кулагина, Ю.М. Влияние селена на рост и развитие растений пшеницы / Ю.М. Кулагина, И.Ф. Головацкая // *Труды Томского гос. ун-та. Т. 275.* – Томск: Изд-во Томск. гос. ун-та, 2010. – С. 278–280.
9. Golovatskaya, I.F. The physiological action of brassinosteroids depends on concentration of selenium in the medium / I.F. Golovatskaya, D.G. Pavlova, Ju.M. Kulagina, R.A. Karnachuk, V.A. Khripach // *20th International Conference on Plant Growth Substances IPGSA (28 June – 2 July 2010, Tarragona, Spain).* – PS05-38. – P. 88–89.
10. Карначук, Р.А. Гормональный статус, рост и фотосинтез растений, выращенных на свету разного спектрального состава / Р.А. Карначук, И.Ф. Головацкая // *Физиология растений.* – 1998. – Т. 45, вып. 6. – С. 925–934.

## МОРФОЛОГИЧЕСКИЕ И БИОХИМИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ЛИСТЬЕВ РАСТЕНИЙ *DACTYLIS GLOMERATA* L. ИЗ РАЗЛИЧНЫХ УСЛОВИЙ ПРОИЗРАСТАНИЯ

Красноперова С.А.

Удмуртский государственный университет (г. Ижевск)

В исследованиях, касающихся проблем экологии и адаптации растений, особое значение придано изменчивости морфологических и биохимических особенностей растений. Объектом исследования в указанном направлении является многолетний поликарпический кормовой злак - *Dactylis glomerata* L., который благодаря высокой экологической и морфологической пластичности способен адаптироваться к различным условиям местообитаний [Красноперова, 2008], однако, механизмы адаптации указанного вида в настоящее время еще изучены недостаточно.

С целью выявления механизмов адаптации ежи сборной нами проведена сравнительная характеристика морфологических и биохимических показателей листьев данного вида из разных ценопопуляций (ЦП).

Всего изучено 20 ценопопуляций ежи сборной, характеризующихся различными эколого-фитоценоотическими условиями и степенью антропогенной нагрузки на территории Удмуртской республики в 2008-2009г.г. Для произведения морфометрических исследований в каждой из ЦП в фазу полного цветения взяты по 60 побегов среднеразвитых генеративных побегов данного вида и измерены 12 параметров. Для данной работы указаны параметры наибольшего по длине листа: длина (L), ширина (W), площадь листовой пластинки (S) и L/W.

Определение фракций белка по растворимости производилось по методу, описанному Х.Н. Починком [1976], который основан на неодинаковой растворимости белков в различных растворителях. Для этого листья ежи сборной, измельчали до размера частиц, проходящих сквозь сито с отверстиями диаметром до 2 мм. Масса навески составляла  $1 \pm 0,001$  г. Затем из указанной навески (травяной муки) в течение 30 минут последовательно извлекали водо-, соле-, спирто-, щелочерастворимые белки, используя 4 экстрагента: H<sub>2</sub>O, 10%NaCl, 0,2%NaOH, 70%С<sub>2</sub>H<sub>5</sub>OH. Определение содержания белка проводили по Бюурету [Биохимия, 2005], колориметрическим методом.

Морфометрические исследования показали, что размеры листьев у растений ежи сборной (L, L/W, Lv, L/Lv) уменьшаются в следующем порядке: ЦП лесных сообществ > ЦП пойменных лугов > ЦП суходольных лугов > ЦП антропогенно-нарушенных местообитаний. Площадь листовой пластинки достигает максимальных размеров у растений, произрастающих в пойменных лугах (20,04-20,87), это происходит, прежде всего, за счет ширины листовой пластинки, что обусловлено повышенными условиями увлажнения в данных местообитаниях.

При определении фракционного состава белков в листьях ежи сборной из разных ЦП установлено, что преобладающими являются белки водорастворимой фракции, содержание которых составляет 50,5% от общего содержания белка. На долю солерастворимой фракции приходится 30,5%, спирторастворимой - 13,6% и

## Раздел VI Актуальные проблемы жизнедеятельности, морфологии и систематики животных и растений

щелочерастворимой - 5,4%. Альбумины - водорастворимые белки, характеризуется высокой биологической ценностью, так как считаются хорошо усвояемой и наиболее питательной фракцией, по сравнению с остальными.

В ходе анализа выявлено, что суммарное содержание белковых фракций на сухое вещество в листьях ежи сборной коррелирует с условиями биотопа. В листьях ежи сборной, собранных из ЦП суходольных лугов отмечено наибольшее содержание белка, которое в среднем достигает 9,7%, в ЦП пойменных лугов - 9,5%, в ЦП антропогенно-нарушенных местообитаний - 8,75% и в ЦП лесных участков этот показатель не превышает 6,6%.

Таким образом, варьирование морфологических показателей и суммарного содержания белков листьев в ценопуляциях ежи сборной обусловлено в большей степени различными условиями местообитаний, а это, в свою очередь, свидетельствует о неоднозначности адаптивной эволюции ежи сборной. Из изученных ЦП по содержанию белка особого внимания заслуживают ценопуляции суходольных лугов.

Библиографический список

1. Красноперева С.А. Пути адаптации *Dactylis glomerata* L. к различным условиям местообитаний. Материалы XV Всероссийской молодежной конференции «Актуальные проблемы биологии и экологии». Сыктывкар, 2008. - С. 137-139.
2. Починок Х.Н. Методы биохимического анализа растений. Изд-во «Наукова думка». Киев. 1976г. - 336с.
3. Биохимия: сборник лабораторных работ / В.В. Шапкари, А.П. Королев, С.Б. Гридина, Е.П. Зинкевич; Кемеровский технологический институт пищевой промышленности. - Кемерово, 2005. - 84 с. С23-26.

### СОСТАВ БРЮХОНОГИХ МОЛЛЮСКОВ (GASTROPODA) МЯГКИХ ГРУНТОВ ДАЛЬНЕВОСТОЧНОГО МОРСКОГО ЗАПОВЕДНИКА (ЗАЛ. ПЕТРА ВЕЛИКОГО)

Лебедев Е.Б.

Дальневосточный морской биосферный государственный природный заповедник ДВО РАН (г. Владивосток)

В последнее время на акватории Дальневосточного морского биосферного государственного морского заповедника (ДВМБГПЗ) проводились мониторинговые исследования качественного и количественного состава населения мягких грунтов, в том числе брюхоногих и двустворчатых моллюсков. Эти сборы послужили материалом для данной работы, цель которой состоит в изучении современного состава сублиторальной малакофауны заповедных акваторий. Сборы макробентоса выполнены сотрудниками ДВМБГПЗ по мониторинговой сетке станций в диапазоне глубин от 2 до 36 м на восточном и южном участках заповедника в июне-сентябре 2005-2007 гг. Отбор проб производили дночерпателем Ван-Вина с площадью захвата 0.11 м<sup>2</sup>. Пробы промывали через сито с ячейкой 1 мм и фиксировали 4% раствором формальдегида. Всего на 63 станциях была собрана 181 проба макробентоса. На 45 станциях в 90 пробах были обнаружены брюхоногие моллюски, на 59 станциях в 148 пробах - двустворчатые моллюски. Исследования проводили в следующих районах на восточном участке: 1 - о-в Стенина, 2 - о-в Большой Пелис, 3 - о-в Де-Ливрона, 4 - б. Бойсмана, 5 - б. Горшкова, 6 - б. Средняя, 7 - б. Нерпичья, 8 - б. Астафьева; на южном участке: 9 - б. Калевала, 10 - пролив между материком и о-вом Фуругельма, 11 - о-в Фуругельма, 12 - район южнее о-ва Фуругельма, 13 - б. Сивучья. Использовали также данные по западному участку (14 - б. Миноносок) [Лебедев и др., 2004].

В результате таксономической обработки материала на мягких грунтах исследованного района встречен 81 вид (или таксон более высокого уровня) моллюсков: 27 - брюхоногих и 54 - двустворчатых. В приведенном ниже списке для каждого вида *Gastropoda* дается зонально-биогеографическая характеристика, места обнаружения и характеристики биотопов в исследованном районе. Виды, новые для заповедника, выделены звездочкой. Названия видов даны по каталогу Ю.И. Кантора и А.В. Сысоева [2005]. Надвидовые таксоны приведены по В.В. Гульбину [Гульбин, 2006; Гульбин, Чабан, 2007] и А.В. Чернышеву [Чернышев, Чернова, 2005].

Класс *Gastropoda*  
Клад *Patellogastropoda*  
Семейство *Lepetidae* Dall, 1869

#### 1. *Cryptobranchia kuragiensis* (Yokoyama, 1920)

Экология. Встречается на южном (районы 10 и 13) и восточном (район 1) участках на песках на глубинах 7-16.5 м. Биомасса составляет 1.5 г/м<sup>2</sup> при плотности 59.1 экз./м<sup>2</sup> и частоте 4.5%.

Материал: просмотрено 19 экземпляров с 3 станций.

В Дальневосточном морском заповеднике отмечен на восточном участке на мягких грунтах в диапазоне глубин от 30 до 57 м и в меньших количествах [Гульбин, 1990]. В зал. Посыета селится обычно на твердых грунтах на глубинах 7-40 м [Голиков, Скарлато, 1967]. В зал. Петра Великого вид обитает на различных грунтах от литорали до глубины 40 м [Гульбин, 2004, 2006].

Распространение. Тихоокеанский приазиатский низкобореальный вид.

#### 2. *Limalepeta lima* (Dall, 1918)

Экология. Единично отмечен на восточном участке (район 2) на заиленном песке на глубине 8.5 м. Биомасса составила 0.3 г/м<sup>2</sup>, плотность поселения 6.1 экз./м<sup>2</sup>.

Материал: просмотрено 2 экземпляра с 1 станции.

Обитает на южном и восточном участках заповедника на мягких грунтах в диапазоне глубин от 12 до 33 м [Гульбин, 1990]. В зал. Посыета обычен в открытых участках на твердых грунтах на глубинах 4-45 м [Голиков, Скарлато, 1967]. Массовый вид твердых грунтов зал. Петра Великого на глубинах 2-40 м [Гульбин, 2004, 2006].

Распространение. Тихоокеанский приазиатский низкобореальный вид.

Замечание. Данный вид на акватории зал. Петра Великого ранее указывался как *Cryptobranchia lima* (Dall, 1919) [Голиков, Скарлато, 1967].

Семейство *Lottiidae* Gray, 1840

#### \*3. *Erginus puniceus* Lindberg, 1988

Экология. Встречен однажды на южном участке (район 10) на гравийно-песчаном грунте на глубине 15.5 м. Биомасса составила 4.5 г/м<sup>2</sup>, плотность 0.04 экз./м<sup>2</sup>.

Материал: просмотрено 2 экземпляра с 1 станции.

В ДВМБГПЗ предыдущими исследователями не отмечен. В зал. Петра Великого обитает в основном на твердых грунтах на глубинах 1.5-10 м [Гульбин, 2004, 2006].

Распространение. Тихоокеанский широкобореальный вид.

#### 4. *Probalactaea sybaritica* (Dall, 1871)

Экология. Единично встречен на южном участке (район 10) на гравийно-песчаном грунте на глубине 15.5 м. Биомасса 0.01 г/м<sup>2</sup> при плотности 2.3 экз./м<sup>2</sup>. На мягких грунтах ДВМБГПЗ ранее не был отмечен. Молодь регистрировалась на южном участке на каменистой литорали [Дальневосточный..., 2004]. В зал. Петра Великого обитает на твердых и смешанных грунтах в диапазоне глубин от 0 до 40 м [Гульбин, 2004, 2006].

Распространение. Тихоокеанский широкобореальный вид.

Замечание. На акватории зал. Петра Великого ранее указывался как *Erginus sybaritica* (Dall, 1871) [Гульбин, 2004].

Клад *Vetigastropoda*  
Семейство *Trochidae* Rafinesque, 1815

#### 5. *Lirularia iridescens* (Schrenck, 1863)

Экология. Встречается на восточном (район 1) и южном (районы 11 и 13) участках на заиленном песке на глубинах 7-22 м. Биомасса составляет 0.01 г/м<sup>2</sup>, плотность поселения 6.8 экз./м<sup>2</sup>, частота 1.7%.

Материал: просмотрено 6 экземпляров с 3 станций.

В ДВМБГПЗ встречается в западном, восточном и южном участках. Обитает на твердых грунтах в литоральной зоне, а также в верхней сублиторали среди зарослей макрофитов [Гульбин и др., 1987; Дальневосточный..., 2004]. На мягких грунтах обнаружен только на южном участке на глубинах 8-24 м [Гульбин, 1990]. В зал. Посыета отмечен на глубинах от 0 до 17 м, чаще на слоистых бурых водорослей и морских трав [Голиков, Скарлато, 1967]. В Амурском заливе встречается в открытых бухтах на мягких грунтах на глубинах 1.5-5 м [Волова, 1984]. В зал. Петра Великого обитает на различных грунтах на глубинах 0-2 м [Гульбин, 2004, 2006].

Распространение. Тихоокеанский приазиатский субтропическо-низкобореальный вид.

Замечание. В зал. Петра Великого указывался как *Minolia iridescens* (Schrenck, 1863) [Голиков, Скарлато, 1967; Волова, 1985; Гульбин и др., 1987; Гульбин, 1990; Адрианов, Кусакин, Петра Великого и др., 2004; Дальневосточный..., 2004].

#### 6. *Lirularia minima* (Golikov in Golikov et Scarlato, 1967)

Экология. Встречен однажды на восточном участке (район 8) на заиленном песке на глубине 18.5 м. Биомасса составила 0.002 г/м<sup>2</sup> при плотности 2.3 экз./м<sup>2</sup>. На акватории ДВМБГПЗ известны единичные находки от литорали до глубины 10 м на различных грунтах преимущественно на макрофитах [Дальневосточный..., 2004]. Встречается единично в открытых участках зал. Посыета на глубинах от 0-10 м на твердых грунтах [Голиков, Скарлато, 1967]. В зал. Петра Великого обитает на твердых грунтах среди макрофитов на глубинах 0-35 м [Гульбин, 2004, 2006].

Распространение. Тихоокеанский приазиатский низкобореальный вид.

Замечание. В зал. Петра Великого указывался как *Minolia minima* Golikov in Golikov et Scarlato, 1967 [Голиков, Скарлато, 1967; Дальневосточный..., 2004].

#### 7. *Lirularia picturata* (Golikov in Golikov et Scarlato, 1967)

Экология. Единичные экземпляры встречены на южном участке (районы 11 и 13) на песках на глубинах 5-7.5 м. Биомасса равна 0.05 г/м<sup>2</sup>, плотность 6.8 экз./м<sup>2</sup>.

Материал: просмотрено 4 экземпляра с 2 станций.

Встречается на южном и восточном участках ДВМБГПЗ на мягких грунтах на глубинах 8-24 м [Гульбин, 1990; Дальневосточный..., 2004]. Найден в открытых участках зал. Посыета на песке и ракушке на глубинах 2.5-13 м. В зал. Петра Великого отмечен на твердых и смешанных грунтах на глубинах от 2.5 до 17 м [Гульбин, 2004].

Распространение. Тихоокеанский приазиатский низкобореальный вид.