

The species *E. grandis* used with one of parentasi Lignotuber not present while the species *E. urophylla* has the character. The hybrid urograndis lignotuber presented in 100 % of plants assessed.

Considering that the F₁ parents were heterozygous for this trait, it is expected that three quarters of the F₂ plants lignotuber present

When was the first evaluation, only one fourth of the plants had lignotuber, this number has fallen by half in the second evaluation, and was also growing in subsequent evaluations, reaching 66 % in the sixth review.

It is likely that even more plants of this population may present lignotuber, but even this does not occur, this number reached up to the sixth assessment is sufficient and acceptable for the test of chi-square for the initial hypothesis is accepted, i. e. control gene for the trait is monogenic and dominant lignotuber.

From the assessments made in the field with the population, could also see that the development of lignotuber may be late in many plants, and that real assessment about the presence or absence of this character must necessarily be regarded as the time. This has previously been reported in other studies, as in Carr et al, [2], Carter and Paton, [3], among others

The formation of lignotuber is given by the expansion of surrounding tissue yolks accessory, and can be developed in four distinct ways. In all four modes, lignotuber begins to appear in 3 to 6 months of age of the plant, differing by the relative positions occupied by the developing axillary buds and the buds ancillary lignotuber. The same authors, says, however, that the ability to form lignotuber is not restricted to the cotyledon nodes of the primary buds, but also is owned by branches from the accessory buds.

LITERATURE

1. Bamber, R.K., Mullette, K.J. Studies of the lignotubers of *Eucalyptus gummiifera* (Gaertn & Hochr) II Anatomy // Australian Journal of Botany. 1978. Vol. 26. P. 15–22.
2. Carr, D.J.;Janhke, R.;Carr, S.G.M. Initiation, development and anatomy of lignotuber in some species of *Eucalyptus* // Australian Journal of Botany. 1984. Vol.32. P. 415–437.
3. Carter, A.S., Paton, D.M. The role of the cotyledonary node in the induction of lignotuber formation in *Eucalyptus* // Australian Forest Research. 1985. Vol. 15. P. 509–513.
4. Eldridge, K. *Eucalyptus Domestication and Breeding*. Claredon Press, 1994, 288 p.
5. Kocurek, M. J., Stevens, C. F.B. *Pulp and Paper manufacture*; V.1: Properties of fibrous raw materials and their preparation for pulping.
6. Mullette, K.J. Studies of the lignotubers of *Eucalyptus gummiifera* (Gaertn e Hochr) I. The nature of the lignotuber // Australian Journal of Botany. 1978. Vol.26. P. 9–13.
7. Sampson, J.F. Multiple paternity of in *E. rameliana* (Myrtaceae). *Heredity*, v. 81, p. 349–355.
8. Sedgley, R.H. Inheritance of important traits in interspecific *Leucadendron* hybrids. International Protea Conference Maui, USA, 2002.
9. Whittock, S.P., Apiolaza, L.A., Kelly, C.M., Potts, B.M. Genetic control of coppice and lignotuber development in *Eucalyptus globulus* // Australian Journal of Botany. 2003. Vol.51. P. 57–67.

PIGMENT APPARATUS OF DIFFERENT BIOMORPH OF *SAXIFRAGA OPPOSITIFOLIA* IN ARCTIC

Markovskaya E. F.¹, Shmakova N. Ju.²

¹ Petrozavodsk State University, E-mail: volev@sampo.ru

² Polar-Alpine Botanical Garden-Institute (PABGI), Kirovsk, E-mail: shmanatalya@yandex.ru

Abstract. Our investigation was made in the High Arctic tundra at region Barentsburg (Svalbard) during the seasons of 2007–2010 years. *Saxifraga oppositifolia* L. is morphologically variable, and many scientists recognize two morphs: the prostrate form and cushion form. The plastid pigments content of prostrate and cushion forms of *Saxifraga oppositifolia* were analyzed. Variability within these forms appeared not very significant. Morphological variability within population of *S. oppositifolia* appeared to be adaptive for this species as a pioneer in the primary succession in High Arctic where the selective forces vary spatially and temporally.

ПИГМЕНТНЫЙ АППАРАТ *SAXIFRAGA OPPOSITIFOLIA* РАЗНЫХ ЖИЗНЕННЫХ ФОРМ В АРКТИКЕ

Марковская Е.Ф.¹, Шмакова Н.Ю.²

¹ Петрозаводский государственный университет, Петрозаводск, E-mail: volev@sampo.ru

² Полярно-альпийский ботанический сад-институт им. Н.А. Аврорина Кольского НЦ РАН, Кировск, Мурманской обл., E-mail: shmanatalya@yandex.ru

В условиях экстремального климата Арктики у сосудистых растений арктической флоры сформировался комплекс морфологических адаптаций, ведущим из которых являются жизненные формы. Особый интерес представляют виды, которые представлены несколькими жизненными формами. Именно эти виды могут представлять специальный интерес и рассматриваться как модельные объекты для разработки вопросов адаптогенеза. К таким видам относится *Saxifraga oppositifolia* L. – представитель семейства камнеломковых, которое демонстрирует в условиях Арктики биологический прогресс, проявляющийся в особенностях адаптивной радиации [3]. *Saxifraga oppositifolia* входит в одну из групп этого семейства, где приспособление идет за счет сильного ветвления боковых побегов [2], что приводит к увеличению ассимиляционных возможностей растения. Розетка не образуется, происходит сокращение длины междоузлий. Это позволяет виду проявлять удивительную пластичность, когда в зависимости от условий экотопа растение может приобретать разные формы роста. На Шпицбергене выделяют несколько форм *Saxifraga oppositifolia*, из которых наиболее различающимися являются простратная и подушковидная [7]. Форма роста и репродуктивные характеристики тесно связаны. Для простратных форм характерно вегетативное размножение фрагментами стеблей, для подушковидных – половое размножение. Морфологические различия между популяциями *Saxifraga oppositifolia* представляются адаптивными для этого вида при их продвижении в высокую Арктику, где сильный отбор варьирует в пространстве и времени.

Цель работы – сравнение пигментного аппарата растений *Saxifraga oppositifolia* разных жизненных форм.

Работа выполнена в арктической тундре в районе пос. Баренцбург (78°04' с. ш., 14°12' в. д., архипелаг Шпицберген) в течение вегетационных сезонов 2007 – 2010 гг. Пробы листьев *S. oppositifolia* разных жизненных форм, достигших зрелости, отбирали в фазе цветения в 3–4-кратной биологической повторности в различных местообитаниях. Содержание хлорофиллов и каротиноидов определяли спектрофотометрическим методом (СФ-26, Россия) в спиртовой вытяжке по оптической плотности в максимумах поглощения хлорофиллов *a* и *b* и каротиноидов [1, 5]. Долю хлорофиллов в ССК (светособирающий комплекс) рассчитывали, приняв, что практически весь хлорофилл *b* находится в ССК и соотношение хлорофиллов *a/b* в нем равно 1,2 [5, 6].

Проведенное исследование показало, что пигментный аппарат двух исследуемых форм *S. oppositifolia* достоверно не различается. Можно отметить лишь незначительную тенденцию увеличения содержания хлорофиллов и каротиноидов у растений простратной жизненной формы. По величине соотношений хлорофиллов *a/b*, хлорофиллы/каротиноиды и размерам ССК растения подушковидной формы показали меньшее светолюбие, чем растения простратной формы, что согласуется и с различиями в организации их ассимилирующей системы. Ранее было показано, что у этих двух форм одинаковой оказалась и интенсивность фотосинтеза [4]. Для различных форм *Saxifraga oppositifolia* в Альпах, существенно различающихся по продолжительности вегетационного сезона, было показано, что ускоренное развитие растений нивальных экотопов связано с различиями в активности ферментов.

Наши исследования показали, что функциональная активность не связана с типом морфологической жизненной формы. Это подтверждается высоким уровнем пластичности *S. oppositifolia* на уровне морфоформы: адаптации к локальным условиям не затрагивают принципиальных изменений в фотосинтетическом аппарате. Вопрос о существовании функциональных форм, аналогичных альпийским, требует специального исследования.

ЛИТЕРАТУРА

1. Сапожников Д.И., Маслова Т.Г., Попова О.Ф., Попова И.А., Королева О.Я. Метод фиксации и хранения листьев для количественного определения пигментов пластид // Ботан. журн. 1978. Т. 63. С. 1586–1592.

2. Скиткина А.А. Морфолого-биологические особенности и экология камнеломок Кольского полуострова. Л.: Наука, 1978. 122 с.
3. Чернов Ю.И. Экология и биогеография. Избранные труды. М., 2008. 580 с.
4. Kume A., Nakatsubo T., Bekku Y., Masuzawa T. Ecological Significance of Different Growth Forms of Purple Saxifrage, *Saxifraga oppositifolia* L., in the High Arctic, Ny-Ålesund, Svalbard // Arctic and Alpine Research. 1999. Vol. 31. №. 1. P. 27–33.
5. Lichtenthaler H.K. Chlorophylls and Carotenoids – Pigments of Photosynthetic Biomembranes // Methods Enzymol. 1987. Vol. 148. P. 350–382.
6. Maslova T.G., Popova I.A. Adaptive Properties of the Plant Pigment Systems // Photosynthetica. 1993. Vol. 29. P. 195–203.
7. Rønning O.I. The Flora of Svalbard. Oslo: Norsk Polarinstitut, 1996. 184 p.

MORPHOLOGICAL VARIATION OF *ZOSTERA MARINA* L. ON THE WHITE SEA COASTS

Markovskaya E. F., Shklyarevich G.A., Sergienko L.A., Starodubtceva A.A.

Petrozavodsk State University. E-mail: botanika@psu.karelia.ru

Abstract. For White Sea coasts, different authors, depending on their point of view on the volume of species in the genus *Zostera* L., lists several species: *Z. marina* L., *Z. nana* Rotb., *Z. angustifolia* (Hornem.) Reichenb., *Z. marina* subsp. *marina*, *Z. marina* subsp. *hornemanniana* (Tutin) Lemke, *Z. marina* L. var. *angustifolia* Hornem., *Z. hornemanniana* Tutin. Our research was carried out in 2005–2010 on the coasts of White Sea. Studies of morphological variability of aboveground parts of plants showed that within a single plant, depending on the depth of their growth, substrate, water salinity and climatic conditions, there is the wide variation of such characters as plant height, length and width of leaf and leaf area. The variation coefficient of these parameters is above 20 %. Based both on literature data and own data, the hypothesis of dominance in the habitat of the genus *Zostera*, only one species – *Z. marina* is suggested.

К ВОПРОСУ О МОРФОЛОГИЧЕСКОЙ ИЗМЕНЧИВОСТИ *ZOSTERA MARINA* L. НА ПОБЕРЕЖЬЯХ БЕЛОГО МОРЯ

Марковская Е.Ф., Шкляревич Г.А., Сергиенко Л.А., Стародубцева А.А.

Петрозаводский государственный университет, г. Петрозаводск, Ленина, 33, E-mail: botanika@psu.karelia.ru

В последнее десятилетие значительно возрос интерес ученых к вопросам экологии, биологии и распространения морских трав, относящихся к роду *Zostera*. Произрастая на подвижных рыхлых грунтах, где не могут поселиться другие виды макрофитобентоса, заросли zostеры стабилизируют их и таким образом укрепляют грунт от размывания. Популяции zostеры отличаются богатством эпифауны и инфауны беспозвоночных, являясь важным блоком трофических звеньев в экосистемах прибрежных зон. Луга zostеры служат излюбленным местом нереста, надежного убежища и нагула молоди многих беспозвоночных и некоторых промысловых рыб, в частности сельди. Листья и побеги *Zostera marina* имеют большое значение в питании гусей и лебедей, останавливающих для восстановления сил на весеннем и осеннем пролете в Белом море [24].

В 30-х годах 20 века в северной части Атлантического океана наблюдалась массовая гибель zostеры [13, 35]. В литературе обсуждаются различные причины этой биологической катастрофы, повлекшей за собой нарушение трофических связей и целую цепочку последствий. Причиной эпидемии могли быть паразитические микроорганизмы – микомиксины *Labyrinthula zosterae* Porter et Muehlstein [35, 37]. Многие исследователи указывают, что определенные неблагоприятные экологические условия, преобладающие в те годы, возможно, привели к повышению восприимчивости zostеры к паразитам [15, 28, 34]. Например, действие повышенных температур может снижать уровень защитных фенольных соединений в клетках zostеры [28]. Позже в 1934–1937 гг. *Labyrinthula zosterae* был обнаружен в Черном море, что, по мнению авторов, могло быть причиной гибели zostеры и в этом бассейне [2, 15].