

20. Motaln, H., Schichor, C., Lah, T. T. (2010). Human mesenchymal stem cells and their use in cell-based therapies. *Cancer*, 116 (11), 2519–2530. doi: 10.1002/cncr.25056
21. Salem, K., Thiemermann, C. (2010). Mesenchymal stromal cells: current understanding and clinical status. *Stem Cells*, 28 (3), 585–596. doi: 10.1002/stem.269
22. Wang, S., Qu, X., Zhao, R. (2012). Clinical applications of mesenchymal stem cells. *Journal of Hematology & Oncology*, 5 (1), 19. doi: 10.1186/1756-8722-5-19
23. Wolff, E. F., Gao, X.-B., Yao, K. V., Andrews, Z. B., Du, H., Elsworth, J. D., Taylor, H. S. (2011). Endometrial stem cell transplantation restores dopamine production in a Parkinson's disease model. *Journal of Cellular and Molecular Medicine*, 15 (4), 747–755. doi: 10.1111/j.1582-4934.2010.01068.x
24. Honoki, K. (2011). Cancer Stem Cell Nich: Stem cells in tumor microenvironment. *Cancer stem cells-the cutting edge*, 10 (121), 189–203.
25. On claims of order of conducting preclinical study of medications and examinations of materials of preclinical study of medications: Order of Ministry of Health of Ukraine (2009)., 944. Available at: <http://zakon.Rada.Gov.Ua/clibin/laws/mains.cgi?nreg=z0053-10/>
26. Thomas, C., Gustafsson, J.-Å. (2011). The different roles of ER subtypes in cancer biology and therapy. *Nat Rev Cancer*, 11 (8), 597–608. doi: 10.1038/nrc3093
27. Jazieh, A. R., Kyasa, M. J., Hutchins, L. (2004). Phase I clinical trial of tamoxifen and interferon alpha in the treatment of solid tumors. *Journ. Appl. Res.*, 4, 464–469.
28. Suo, Z., Risberg, B., Karlsson, M. G., Villman, K., Skovlund, E., Nesland, J. M. (2002). The Expression of EGFR Family Ligands in Breast Carcinomas. *International Journal of Surgical Pathology*, 10 (2), 91–99. doi: 10.1177/106689690-201000202
29. Lewis-Wambi, J. S., Jordan, V. C. (2009). Estrogen regulation of apoptosis: how can one hormone stimulate and inhibit? *Breast Cancer Research*, 11 (3), 206. doi: 10.1186/bcr2255
30. Woodburn, J. (1999). The Epidermal Growth Factor Receptor and Its Inhibition in Cancer Therapy. *Pharmacology & Therapeutics*, 82 (2-3), 241–250. doi: 10.1016/s0163-7258(98)00045-x
31. Saha Roy, S., Vadlamudi, R. K. (2012). Role of Estrogen Receptor Signaling in Breast Cancer Metastasis. *International Journal of Breast Cancer*, 2012, 1–8. doi: 10.1155/2012/654698
32. Thomas, C., Gustafsson, J.-Å. (2011). The different roles of ER subtypes in cancer biology and therapy. *Nat Rev Cancer*, 11 (8), 597–608. doi: 10.1038/nrc3093
33. Cavallaro, U., Schaffhauser, B., Christofori, G. (2002). Cadherins and the tumour progression: is it all in a switch? *Cancer Letters*, 176 (2), 123–128. doi: 10.1016/s0304-3835(01)00759-5

Рекомендовано до публікації д-р біол. наук Бородай Н. В.
Дата надходження рукопису 23.09.2015

Перепелиціна Олена Михайлівна, кандидат біологічних наук, старший науковий співробітник, Лабораторія морфогенетичних факторів мікрооточення, ДУ “Відділення біотехнічних проблем діагностики Інституту проблем кріобіології і кріомедицини НАН України”, пр. Науки, 42/1, м. Київ, Україна, 03028

Ястребова Олена Вікторівна, кандидат біологічних наук, науковий співробітник, Лабораторія морфогенетичних факторів мікрооточення, ДУ “Відділення біотехнічних проблем діагностики Інституту проблем кріобіології і кріомедицини НАН України”, пр. Науки, 42/1, м. Київ, Україна, 03028
E-mail: howk76@mail.ru

Безуглий Сергій Васильович, кандидат біологічних наук, молодший науковий співробітник, Лабораторія діагностики стану системи морфогенезу, ДУ “Відділення біотехнічних проблем діагностики Інституту проблем кріобіології і кріомедицини НАН України”, пр. Науки 42/1, м. Київ, Україна, 03028

Сидоренко Михайло Васильович, кандидат медичних наук, завідувач лабораторією, Лабораторія діагностики стану системи морфогенезу, ДУ “Відділення біотехнічних проблем діагностики Інституту проблем кріобіології і кріомедицини НАН України”, пр. Науки, 42/1, м. Київ, Україна, 03028

УДК 581.9 (471.34) (045) + 631.10 (09) (045)
DOI: 10.15587/2313-8416.2015.52005

«СИЛЫ БЫСТРОГО РЕАГИРОВАНИЯ» РАСТИТЕЛЬНОГО МИРА

© В. В. Туганаев, Н. Р. Веселкова

*«Силы быстрого реагирования» растительного мира – это эксплеренты, обладающие высокой продуктивностью и слабой конкурентноспособностью. Их природно-функциональное предназначение – в оперативном порядке заселять нарушенные земли, тем самым препятствовать нарушению гомеостаза биосферы. В геологической истории нарушенные земли всегда имели место. Особенно большие площади они занимают в настоящее время. Рассматривая историческую судьбу *Dactylis glomerata* L. авторы предлагают выделить особую группу антропохоров, названную ими «медиефиты»*

Ключевые слова: эксплеренты, антропохоры, плейстоцен, адвентивные растения, медиефиты, археифиты, неофиты, кенофиты

*Flora rapid reaction forces – there are explerents that have high productivity and weak competitiveness. Their innately functional allocation is to plant disturbed acres as soon as possible preventing by that biosphere homeostasis disturbance. Disturbed acres were used to take place in geological history. Nowadays they take especially big areas. Considering a historical line of *Dactylis glomerata* L. authors suggest to separate out an especial group of anthropochores which they call medieophytes*

Keywords: *explerents, anthropochores, pleistocene, adventitious plants, medieophytes, archaeophytes, neophytes, kenophytes*

1. Введение

В геоботанике, флористике и экологии уже давно укоренилось представление об эксплерентах. Л. Г. Раменский в 1938 г. [1] выделил их в качестве одного из типов стратегий растений, хотя сам термин «типы стратегий» появился позже [2]. Под эксплерентами понимаются растения, обладающие слабой ценозообразующей мощностью, но способные хотя бы на непродолжительный срок быстро захватывать освобождающиеся участки [3]. Их природное предназначение – энергично заселять нарушенные участки земли, тем самым они имеют сукцессионный статус первопроходцев. В соответствии с выполняемой функцией, они обладают высоким репродуктивным потенциалом и, как правило, отличаются низкой конкурентоспособностью.

В каждой ботанико-географической области, в любом флоро-геоботаническом районе имеется набор эксплерентов, состоящих из представителей практически всех групп растений (водоросли, лишайники, мхи, папоротники, семенные растения и др.) и типов жизненных форм (деревья, травы, кустарники и др.) Так что эксплеренты разнообразны и в таксономическом, и в экологическом отношении. Считается, что у цветковых растений происхождение и расцвет связаны с меловым периодом и, в связи с этим, можно полагать, что и эксплеренты из числа покрытосеменных растений свою эволюционную поступь начали с указанного времени. Для них и тогда имелись благоприятные в экологическом отношении участки, поскольку верхний слой является наиболее динамичной частью литосферы и подвержен эрозии, которая во все геологические периоды имела место [4].

2. Постановка проблемы и анализ литературных данных

В третичное время в умеренных и северных широтах сформировалась аркто-третичная флора, которая в антропогене была вынуждена выдержать суровый экзамен на выживаемость. Вятско-Камское Предуралье в ледниковые эпохи находилось в зоне перегляциала, но, тем не менее, здесь имела место разнообразная растительность, представленная редкостойными хвойными и березовыми лесами, своеобразными сообществами тундро-степи и тундролесостепи, болотными, луговыми и водными фитоценозами. Вполне возможно, и так утверждают многие ученые [5–8], что бореально-неморальные виды в указанное время в перигляциале могли найти благоприятные местообитания. В условиях вечной мерзлоты на открытых местообитаниях (местах, подвергающихся воздействию крупных животных, участках, где наблюдались морозные крипы, солифлюкации,

водные и ветровые эрозии, обвалах, откосах и т. д.) вполне успешно могли развиваться эксплеренты.

После глобальных катастроф, которые неоднократно имели место в истории Земли, развитие растительного покрова всегда начиналось с эксплерентов, которых можно причислить к «силам быстрого реагирования» растительного мира. И в наше время зарастание открытых участков – функциональное свойство указанной динамичной, высокоактивной группы растений. Развитие транспорта, промышленности, сельского хозяйства, рост городов, строительство дорог и другая хозяйственная деятельность человека вызвали появление экологически неприемлемых для местных эксплерентов местообитаний, и они стали заселяться представителями чужеземных «сил быстрого реагирования», без которых незанятых растениями участков было бы значительно больше.

В ботанической географии и экологии существует серьезная проблема разделения видов на «апофиты» и «антропохоры». Апофиты – это местные аутохтонные виды, антропохоры – чужеродные, пришлые виды. Рассмотрению критериев разделения указанных групп посвящена многочисленная литература [9, 10]. Антропохоры, а это по сути, адвентивные или чужеземные виды, в свою очередь, в зависимости от времени заноса, делят на археофиты, кенофиты и неофиты. Первая группа объединяет виды, являющиеся спутниками человека с доисторического времени, вторая состоит из видов, внедрившихся в местную флору после XVI–XVIII вв., неофиты включает виды, занесенные после XVIII в.

3. Методы и результаты исследований: закономерности флорогенеза на территории Вятско-Камского Предуралья

В качестве модельного объекта нами выбрана *Dactylis glomerata* L. Ежа сборная – поликарпическое рыхлодерновинное растение озимого типа развития, принадлежащее к семейству Poaceae (злаковые) трибе Festuceae Nees. Жизненная форма ежи сборной по классификации К. Раункиера – травянистый многолетник, по классификации И. Г. Серебрякова – гемикрптофит с зимующими побегами, тип стратегии по Грайму – С-СS.

В работе представлены результаты геоботанических и популяционно-онтогенетических исследований, проведенных на территории Вятско-Камского Предуралья в 2007–2015 гг. Всего изучено 25 ценопопуляций ежи сборной в разных типах местообитаний: сосновых, лиственных и смешанных лесах; краткопоемных и суходольных лугах; на газонах; и антропогенно-трансформированных участках (пустыри, обочины дорог).

Геоботанические описания проведены на основе общепринятых методов [11, 12]. Эколого-ценотическая характеристика местообитаний получена в результате обработки геоботанических описаний с использованием экологических шкал Д. И. Цыганова [13] с помощью компьютерной программы ECO-SCALE [14]. На основании полученных данных вычислены показатели потенциальной (PEV) и реализованной (REV) экологической валентности, а также индекс толерантности (It) ежи сборной [15].

Естественный ареал ежи сборной включает почти всю Европейскую часть (исключая Арктику), Кавказ (кроме Тальшского района), Западную Сибирь, некоторые районы Восточной Сибири, Среднюю Азию (северо-восточная часть), западную часть Монголии, Северную Африку [16]. Но благодаря хозяйственной деятельности человека ежа сборная «перемахнула» естественные преграды (моря, океаны, горы, пустыни) и в настоящее время ее можно встретить и в Северной Америке, и в Австралии, и в Новой Зеландии в качестве заносного или культивируемого вида, в большинстве случаев отмечается его натурализация.

Как растение, чувствительное к низким температурам и избегающее условий, характеризующихся, как недостаточным, так и избыточным увлажнением, ежа сборная не встречается высоко в горах и на территориях с аридным климатом. Имея такие экологические особенности, указанный вид вряд ли мог иметь сколь-либо широкое распространение в плейстоцене на территории Вятско-Камского региона, в то время входящего в перигляциальную зону с её вечной мерзлотой. Лишь с небольшой долей вероятности можно допустить участие указанного растения в травостое угнетённых и изреженных зарослей кустарников и лесов в микро- и мезоклиматически благоприятных местах (убежищах третичных и межледниковых реликтов).

4. Результаты исследования

По нашему мнению, появление ежи сборной в местной флоре можно увязать с XVI–XVII вв., когда в Вятско-Камском регионе получили распространение приёмы и формы хозяйствования, характерные для русского крестьянства. На первых этапах развития земледелия в расселении многих видов, в том числе некоторых луговых и лесных растений, заметную роль играла спейрохория (распространение семян и плодов сорных растений с диаспорами культурных растений). Поскольку архаичное земледелие характеризовалось забрасыванием полей после трехлетнего использования, то ежа сборная могла быть одним из компонентов сообществ залежной растительности, как это имеет место в настоящее время: демутация растительности пустырей, заброшенных огородов и полей, как правило, происходит с активным участием рассматриваемого злака. Будучи

достаточно фитоценологически активной, она смогла укрепить позиции в сообществах суходольных лугов и разреженных лесов, и сейчас нередко рассматривается как местный вид. Более вероятно, что ежа сборная в Среднем Предуралье, исторически заносный вид, нежели абориген. Доказательством этого могут служить относительно низкие показатели реализованной экологической валентности по отношению ко всем факторам среды (REV=0,04–0,17) на территории Вятско-Камского Предуралья (рис. 1). В то время как спектр местообитаний, которые ежа сборная может успешно заселять, достаточно широк, поскольку она является гемизврибионтным видом (I_r=0,6) и характеризуется высокими значениями потенциальной экологической валентности по отношению к большинству экологических факторов. Ежа сборная является эвривалентным видом по отношению к таким факторам, как криоклиматический, континентальность климата, кислотность почв и освещенность/затененность (PEV=0,67–0,8), мезовалентным – аридность/гумидность климата, увлажнение и трофность почв (PEV=0,45–0,56), гемизвривалентным – термоклиматический режим и богатство почв азотом (PEV=0,59–0,64). И лишь по отношению к переменной увлажненности ежа сборная относится к стеновалентной фракции (PEV=0,27), т. е. может выносить лишь ограниченные изменения данного фактора, что также подтверждено нашими наблюдениями: указанный вид не встречается на долготермомных участках в долинах крупных рек.

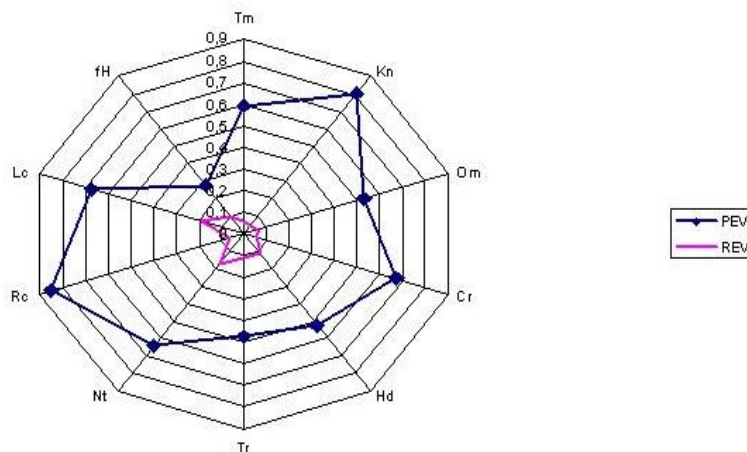


Рис. 1. Экологические валентности *Dactylis glomerata* L. – потенциальная (PEV) и реализованная (REV) на территории Вятско-Камского Предуралья (2007–2015 гг.)

5. Выводы

В средние века в обществе происходили довольно существенные социально-экономические процессы, и это не могло не сказаться на судьбе растений. Мы предлагаем выделить еще одну группу антропохоров, а именно – медиофитов (от латинских слов «medium aevum» – средние века).

В условиях усиления антропогенного пресса на природную среду требуются новые подходы в практике природопользования и охраны природы, базирующиеся на изучении особенностей флорогенеза.

Литература

1. Раменский, Л. Г. Введение в комплексное почвенно-геоботаническое исследование земель [Текст] / Л. Г. Раменский. – М.: Сельхозгиз, 1938. – 615 с.
2. Миркин, Б. М. Наука о растительности (история и современное состояние основных концепций) [Текст] / Б. М. Миркин, Л. Г. Наумова. – Уфа: Гилем, 1998. – 413 с.
3. Список понятий и терминов. Проблемы изучения адвентивной и синантропной флоры в регионах СНГ [Текст]. – Москва-Тула, 2003. – С. 134–135.
4. Ардманд, Д. А. Историческое прошлое современной природы лесостепных и степных районов и его значение в развитии засух и эрозии [Текст]: сб. ст. / Д. А. Ардманд // Значение научных идей В. В. Докучаева для борьбы с засухой и эрозией в лесостепных и степных районах СССР. – М.: изд-во АН СССР, 1955. – С. 7–37.
5. Баранова, О. Г. Пути формирования основных флористических комплексов в Вятско-Камском Междуречье [Текст] / О. Г. Баранова // Вестник Удмуртского университета. Сер. Биология, науки о Земле. – 2010. – Вып. 4. – С. 31–41.
6. История растительного покрова Северной части Среднего Поволжья в голоцене и антропогене [Текст] / под ред. Б. Л. Любарского. – Казань: изд-во Казан. ун-та, 1980. – 120 с.
7. Немкова, Ф. Х. Флора и растительность Предуралья в плиоцене, плейстоцене, голоцене [Текст] / Ф. Х. Немкова. – Плиоцен и плейстоцен Волго-Уральской области. – М.: Наука, 1981. – С. 69–77.
8. Ятайкин, Л. М. История растительного покрова в районе Нижней Камы с третичного времени до современности [Текст] / Л. М. Ятайкин, В. Т. Шаландина. – Казань: изд-во Казан. ун-та, 1975. – 199 с.
9. Кравченко, А. В. Адвентивная флора Карелии и основные тенденции ее многолетней динамики [Текст] / А. В. Кравченко. – Сорные растения в изменяющемся мире: Актуальные вопросы изучения разнообразия, происхождения, эволюции. – Санкт-Петербург: ВИР, 2011. – С. 133–139.
10. Туганаев, В. В. Гемерофиты Вятско-Камского междуречья [Текст] / В. В. Туганаев, А. Н. Пузырев. – Свердловск: изд-во Урал. Ун-та, 1988. – 128 с.
11. Полевая геоботаника. Т. 3 [Текст]. – М.-Л., 1964. – 447 с.
12. Программа и методика биогеоценологических исследований [Текст]. – М.: Наука, 1974. – 403 с.
13. Цыганов, Д. Н. Фитоиндикация экологических режимов в подзоне хвойно-широколиственных лесов [Текст] / Д. Н. Цыганов. – М.: Наука, 1983. – 197 с.
14. Грохлина, Т. И. Программа обработки геоботанических описаний по экологическим шкалам ECOSCALEWIN: новые возможности [Текст]: матер. III Всерос. науч. конф. / Т. И. Грохлина, Л. Г. Ханина, Е. В. Зубкова // Принципы и способы сохранения биоразнообразия. – Йошкар-Ола, Пушкино, 2008. – С. 467–469.
15. Жукова, Л. А. Экологические шкалы и методы анализа экологического разнообразия растений [Текст] / Л. А. Жукова, Ю. А. Дорогова, Н. В. Турмухаметова, М. Н. Гаврилова, Т. А. Полянская. – Йошкар-Ола, 2010. – 368 с.

16. Цвелев, Н. Н. Злаки СССР [Текст] / Н. Н. Цвелев. – Л.: Наука, 1976. – 788 с.

References

1. Ramenskij, L. G. (1938). Vvedenie v kompleksnoe pochvenno-geobotanicheskoe issledovanie zemel'. Moscow: Sel'hozgiz, 615.
2. Mirkin, B. M., Naumova, L. G. (1998). Nauka o rastitel'nosti (istorija i sovremennoe sostojanie osnovnyh koncepcij). Ufa: Gilem, 413.
3. Spisok ponjatij i terminov. Problemy izuchenija adventivnoj i sinantropnoj flory v regionah SNG (2003). Moscow-Tula, 134–135.
4. Ardmand, D. A. (1955). Istoricheskoe proshloe sovremennoj prirody lesostepnyh i stepnyh rajonov i ego znachenie v razvitii zasuh i jerozii. Znachenie nauchnyh idej V. V. Dokuchaeva dlja bor'by s zasuhoj i jeroziej v lesostepnyh i stepnyh rajonah SSSR: sbornik statej. Moscow: izd-vo AN SSSR, 7–37.
5. Baranova, O. G. (2010). Puti formirovanija osnovnyh floristicheskikh kompleksov v Vjatsko-Kamskom Mezhdurech'e. Vestnik Udmurtskogo universiteta. Ser. Biologija, nauki o Zemle, 4, 31–41.
6. Ljubarskyi, B. L. (Ed.) (1980). Istorija rastitel'nogo pokrova Severnoj chasti Srednego Povolozh'ja v golocene i antropogene. Kazan': izdatelstvo Kazanskogo universiteta, 120.
7. Nemkova, F. H. (1981). Flora i rastitel'nost' Predural'ja v pliocene, plejstocene, golocene. Pliocen i plejstocen Volgo-Ural'skoj oblasti. Moscow: Nauka, 69–77.
8. Jatajkin, L. M., Shalandina, V. T. (1975). Istorija rastitel'nogo pokrova v rajone Nizhnej Kamy s tretichnogo vremeni do sovremennosti. Kazan': izdatelstvo Kazanskogo universiteta, 199.
9. Kravchenko, A. V. (2011). Adventivnaja flora Karelii i osnovnye tendencii ee mnogoletnej dinamiki. Sornye rastenija v izmenjajushemsja mire: Aktual'nye voprosy izuchenija raznoobrazija, proishozhdenija, jevoljucii. Sankt-Peterburg: VIR, 133–139.
10. Tuganaev, V. V., Puzyrev, A. N. (1988). Gemerofity Vjatsko-Kamskogo mezhdurech'ja. Sverdlovsk: izdatelstvo Uralskogo Universiteta, 128.
11. Polevaja geobotanika. Vol. 3 (1964). Moscow-Leningrad, 447.
12. Programma i metodika biogeocenologicheskikh issledovanij (1974). Moscow: Nauka, 403.
13. Cyganov, D. N. (1983). Fitoindikacija jekologicheskikh rezhimov v podzone hvajno-shirokolichtvennyh lesov. Moscow: Nauka, 197.
14. Grohlina, T. I., Hanina, L. G., Zubkova, E. V. (2008). Programma obrabotki geobotanicheskikh opisanij po jekologicheskim shkalam ECOSCALEWIN: novye vozmozhnosti. Materialy III Vseros. nauch. konf. «Principy i sposoby sohraneniya bioraznoobrazija». Joshkar-Ola, Pushhino, 467–469.
15. Zhukova, L. A., Dorogova, Ju. A., Turmuhametova, N. V., Gavrilova, M. N., Poljanskaja, T. A. (2010). Jekologicheskie shkaly i metody analiza jekologicheskogo raznoobrazija rastenij. Joshkar-Ola, 368.
16. Cvelev, N. N. (1976). Zlaki SSSR. Leningrad: Nauka, 788.

Дата надходження рукопису 26.09.2015

Туганаев Виктор Васильевич, доктор биологических наук, профессор, кафедра экологии и природопользования, Удмуртский государственный университет, ул. Университетская, 1/1, г. Ижевск, Россия, 426034
E-mail: tuganaev@udm.ru

Веселкова Нелли Рафаиловна, доцент, кандидат биологических наук, кафедра ботаники и экологии растений, Институт естественных наук, Федеральное государственное бюджетное общеобразовательное учреждение высшего профессионального образования «Удмуртский государственный университет», ул. Университетская, 1/1, г. Ижевск, Удмуртская Республика, Россия, 426034
E-mail: vnr68@mail.ru