

4. Годовая доза, вычисленная методом математического моделирования с учетом метаболизма радона и его ПРР, получаемая жителями, проживающими на исследуемой территории долины реки Шу, от загрязненной воды составляет 0,03 мЗв/год.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Lubin J.H. et al. Adjusting Lung Cancer Risks for Temporal and Spatial Variations in Radon Concentration in Dwellings in Gansu Province // China. Radiat. Res, 2005.163. - P.571-579.
2. Darby S. et al. Radon in homes and risk of lung cancer: collaborative analysis of individual // Data from 13 European case-control studies. BMJ, 2005. 330(7485). - P. 223-227.
3. Schönhofer F. Low Level Measurements with Liquid Scintillation Spectrometry. Developments and Applications // In : Fietz J., editor, "Methods and Applications of Low-level Radioactivity Measurements", Proceedings of Workshop, Forschungszentrum Rossendorf e.V. Germany, 1997. FZR-170,.
4. ICRP Human respiratory tract model for radiological protection // ICRP Publication 66, Annals of the ICRP. 1994. 24(1-3). Oxford UK: Pergamon Press,
5. СП 2.6.1.758 Нормы радиационной безопасности (НРБ-99). Алматы, 2000. - 80 с.

\*\*\*

*Сұйық-сцинтилляционды бета-спектрометрияны пайдалану арқылы Шу өзені алқабындағы су объектілерінде радон мен оның қысқа өмір сүретін ыдырау өнімдерінің активтілік мәндері анықталды. Зерттелетін су үлгілерінен анықталғанындай, радон мөлшері Шу өзенінің төменгі ағысы бойымен жоғарылап, жинақтаушы қызметін атқаратын. Тасөткел су қоймасында максималды мәнге ие болады. Математикалық модельдеу әдісі бойынша көрсетілгеніндей, адам ағзасына түскен радонның 15% - ы жұмсақ органдарда жинақталады. Зерттелетін аумақта өмір сүретін тұрғындардың ластанған судан алатын жылдық дозасы 0,03 мЗв/жыл құрайды. Жылдық доза математикалық модельдеу әдісі бойынша есептелді.*

\*\*\*

*The values of radon and its daughter products in water of Shu River valley have been received, using liquid scintillation spectrometry. The radon concentration naturally increases in investigated water samples downstream the Shu River, reaching the maximum value in the Tashutkolsky basin. The radon and its daughter products in a human body of 15 % are in soft tissues have been calculated by a mathematical modeling method. The annual dose from radon and its daughter products calculated by a mathematical modeling method received by the residents living in Shu river valley is 0,03 mSv/year.*

УДК 581.9

**П.В. ВЕСЕЛОВА**

## **ОСОБЕННОСТИ ЭДАФИЧЕСКОЙ ПРИУРОЧЕННОСТИ ВИДОВ СЕМ. *BRASSICACEAE* BURNETT СЕВЕРНОГО ТУРАНА**

(Институт ботаники и фитоинтродукции МОН РК, г. Алматы)

*В статье рассматривается распределение видов сем. Brassicaceae, встречающихся в северотуранских пустынях, по эдафическим вариантам (в зависимости от механического состава субстрата).*

В настоящее время проблема изучения и сохранения биологического разнообразия, особенно пустынных регионов является одной из наиболее актуальных. Разнообразие

видового состава флоры в значительной степени обусловлено разнообразием почвенных условий. В зависимости от механического состава почв и почвообразующих пород выделяют следующие эдафические варианты, представленные, в том числе и в пустынных регионах Северного Турана:

- **петрофитный** – каменные субстраты (щебнистые, щебнисто-каменные и каменные местообитания равнинных территорий и пустынных гор, включая скалы, осыпи и пр. /1/). В связи с многообразием различных типов тех или иных эдафических вариантов, четких границ между которыми (по крайней мере на примере представителей одного семейства) провести практически невозможно, в комплексе видов, встречающихся на местообитаниях петрофитной природы нами выделяется 5 групп видов:
  1. *петрофильных* - растений, предпочитающих селиться на каменных местообитаниях;
  2. *гемипетрофильных* растений - произрастающих преимущественно на щебнистых почвах;
  3. *хазмофильных* - растений, обитающих в расщелинах скал;
- **псаммофитный** – пески, песчаные и супесчаные почвы. Этот комплекс представляют 2 группы видов:
  1. *псаммофильные* растения – приуроченные в основном к пескам (различной морфологии – грядовые, бугристые и т. д. и степени связанности /2/);
  2. *гемипсаммофильные* растения – встречающиеся преимущественно на супесчаных почвах;
- **пелитофитный** – в основном это суглинистые почвы, на которых обитают *пелитофильные* растения, составляющие одноименную группу.

Прежде, чем перейти к анализу распределения видов сем. *Brassicaceae* флоры Северного Турана по данным группам следует отметить, что виды с широкой экологической амплитудой – *эвритопные* попадут во все (или большинство) из них. И лишь достаточно *стенотопные* – растения, имеющие узкую экологическую специализацию, будут представлять какую-то одну группу.

Критический анализ видового состава сем. *Brassicaceae* показал, что в пределах Северного Турана оно представлено **172** видом из **68** родов. В десятку ведущих по численности родов вошли: *Lepidium* – 19 видов; *Erysimum* и *Strigosella* – по 10 в.; *Sisymbrium*, *Rorippa*, *Isatis*, *Matthiola*, *Alyssum* и *Brassica* – по 6 в. и *Neotorullaria* – 5 в.

При этом, однако **16** (из 172 представителей *Brassicaceae*, выявленных в процессе исследований) видов являются культивируемыми растениями и сеgetальными сорняками.

Это в основном виды рода *Brassica*, а также *Sinapis*, *Rhaphanus* и *Camelina*. По причине особо статуса этих видов они были исключены из анализируемого списка. Кроме того, анализ не распространялся еще и на растения, для которых определяющим экологическим фактором является не почва, а вода. Эту группу составили **7** видов из родов *Rorippa* и *Nasturtium*.

Итак, представленные ниже результаты распределения представителей сем. *Brassicaceae* Северного Турана по различным эдафическим вариантам, получены на основе анализа **149** видов, встречающихся в естественных и слабо (реже в средней степени) нарушенных местообитаниях.

Результаты статистического анализа показали, что ведущим по количеству видов является **пелитофитный комплекс**, в который вошли **86** крестоцветных. Преобладание видов, приуроченных к рассматриваемым местообитаниям, объясняется широким распространением в Северном Туране пелитофитных пустынь. Причем значительный их процент являются еще и галофитными, на которых обитают (гало) - пелитофильные

(солеустойчивые растения, принадлежащие к разным экоморфам /1/). Так среди видов, составляющих данный комплекс много галофильных растений, которые наряду с другими галофилами (предпочитающими, к примеру, засоленные пески), образуют галофильный комплекс (выделяемый в зависимости от особенностей не механического, а химического состава субстрата). Примерами подобных растений могут служить: *Thellungiella salsuginea*, *Arabidopsis toxophylla*, *Stroganovia trautvetteri* и др. /3/.

Кроме того, в пелитофильный комплекс включены также виды, встречающиеся помимо сухих суглинистых местообитаниях, еще и на избыточно влажных и даже болотистых участках. Такие растения относятся к группе (гало)-гелофилов предпочитающих селиться на заболоченных местах и болотах (в большинстве случаев они являются гигрофитами). К ним, в частности относятся – *Barbarea stricta*, *B. vulgaris* и др.

Группу *Brassicaceae* большей частью (преимущественно) встречающихся на суглинистых не засоленных почвах составили следующие 10 (11,6% от 86 в.) видов: *Erysimum repandum*, *Turritis glabra*, *Sameraria cardiocarpa*, *Bunias cochlearioides*, *B. orientalis*, *Strigosella laxa*, *Stertigmostemum incanum*, *Alyssum heterotrichum*, *Cardamine parviflora*, *Neslia paniculata*. Интересно, на наш взгляд и то обстоятельство, что большинство из перечисленных видов являются сорными растениями.

**Петрофитный комплекс** в целом представлен **82** видами. Из них 9 видов, встречаются исключительно или же большей частью на каменистых субстратах, что составляет 11,0% от общего числа крестоцветных этого комплекса. Это следующие виды: *Sisymbrium brassiciforme*, *E. kazachstanicum*, *Arabis recta*, *Alyssum szovitsianum*, *Rhammophyllum pachyrhizum*, *Matthiola superba*, *Galytzkia spathulata*, *Farsetia spathulata*, *Lepidium vesicarium*. При этом наибольшее количество видов содержит группа петрофильных растений, объединяющая 69 видов. Затем по числу видов следуют группы гемипетрофильных растений – с 24 и хазмофильных – с 20 видами.

**Псаммофильный комплекс** включает **73** вида. При этом к «чистым» псаммофилам можно отнести 12 в., составляющих 16,4% от общего числа псаммофильных крестоцветных. Речь идет о: *Syrenia cana*, *S. montana*, *S. siliculosa*, *Isatis sabulosa*, *I. laevigata*, *I. minima*, *Spirorrhynchus sabulosus*, *Cithareloma lehmannii*, *Erophila krocke*, *Strigosella circinata*, *Tetracte recurvata*, *Lepidium coronopifolium*. Группа псаммофильных растений, представлена 56 видами, а группа гемипсаммофильных крестоцветных объединяет 31 вид.

Таким образом, анализ распределения видов сем. *Brassicaceae*, встречающихся в северотуранских пустынях, по эдафическим вариантам (в зависимости от механического состава субстрата) показал, что:

- во-первых, среди них преобладают пелитофильные растения;
- во-вторых, в каждом из выделенных комплексов помимо видов, предпочитающих тот или иной эдафовариант, присутствуют и виды, для которых важную роль (на ряду механическим составом) играют и другие факторы, в частности степень засоления или увлажнения субстрата;
- в-третьих, количество узкоспециализированных растений в каждом из рассмотренных комплексов не превышает 17 % от общего числа видов их составляющих.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Быков Б.А. Экологический словарь. Алма-Ата. Изд-во: «Наука», 1983. - 216 с.
2. Курочкина Л. Я. Псаммофильная растительность пустынь Казахстана. Алма-Ата, 1978. - 272 с.
3. Определитель растений Средней Азии. Ташкент, 1974. - 269 с.

\*\*\*

*Бұл мақалада Солтүстік Тұран шөлдерінде кездесетін Brassicaceae тұқымдасының, түрлерінің таралуы қарастырылады. Эдафиттік нұсқау бойынша (субстраттың механикалық құрамына тәуелділігі).*

\*\*\*

*The article covers the distribution of Brassicaceae family species met in the north-turan deserts as per edaphic options (in terms of mechanical composition of the substate).*

УДК 581.524.12:582.232

**С.А. ДЖОКЕБАЕВА**

## **ОПРЕДЕЛЕНИЕ ТИПОВ БИОТИЧЕСКИХ ВЗАИМООТНОШЕНИЙ В ДИКУЛЬТУРАХ МИКРОВОДОРОСЛЕЙ**

(Казахский национальный университет им. аль-Фараби, г. Алматы)

*В двухвидовых культурах микроводорослей, относящихся к отделам Chlorophyta, Cyanophyta и Bacillariophyta, по уровню накопления сухой массы и жизнеспособности клеток видов-партнеров определены различные типы биотических взаимоотношений*

Изучение симбиозов рассматривается в настоящее время как одно из приоритетных направлений биологии. В современной трактовке этого явления наибольшее распространение нашел термин «ассоциативные системы = ассоциации», под которым подразумевается взаимодействие между партнерами без наличия между ними высокоспециализированных, облигатных связей /1/. Изучение различных видов взаимодействия видов удобнее всего проводить в смешанных популяциях культивируемых микроорганизмов. Весьма интересны в этом плане фототрофные микроводоросли. Создание смешанных (ассоциированных) популяций культивируемых водорослей рассматривается как один из эффективных инструментов регуляции направленности биосинтетических процессов в фотоавтотрофных культурах на получение эффективных регуляторов роста и биомассы /2/.

В связи с этим целью данного исследования является изучение типов ассоциативных взаимоотношений в смешанных культурах микроводорослей. При оценке типов биотических отношений в ассоциированных культурах микроводорослей мы основывались на следующих определениях /3,4/: 1. Ни одна из популяций не влияет на другую [00] – *нейтрализм*; 2. Один вид угнетается, другой не извлекает пользы [– 0] – *аменсализм*; 3. Один вид получает пользу, другой ничего не испытывает [+ 0] – *комменсализм*; 4. Взаимовыгодные полезные связи [+ +] – *мутуализм*; 5. Отношения, вредные для обоих видов [– –] – *конкуренция*; 6. Один из видов получает выгоду, другой испытывает угнетение [+ –] – *паразитизм, хищничество*.

В качестве критериев для определения того или иного типа отношений использованы данные по приросту биомассы и уровню жизнеспособности в смешанных культурах по сравнению с монокультурами.

## **МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ**

Культуры микроводорослей выделены из полевых образцов, отобранных в различных регионах Алматинской и других областей во время экспедиционных выездов. Культуры