



BY0200240

2. Султанов М. А. Гельминты домашних и охотничье-промысловых птиц Узбекистана. - Ташкент: Изд-во АН УзССР, 1963. - 467 с.
3. Karatayev A. Y., Burlakova L. E., Molloy D. P., Volkova L. K. 2000. Endosymbionts of *Dreissena polymorpha* (Pallas) in Belarus // *Internat. Rev. Hydrobiol.* - Vol. 85. - P. 534-559.
4. Molloy D. P., Karatayev A. Y., Burlakova L. E., Kurandina D. P., Laruelle F. 1997. Natural enemies of Zebra mussels: predators, parasites and ecological competitors // *Rev. Fish. Sci.*, - Vol. 5 (1). - P. 27-97.

ИССЛЕДОВАНИЕ АККУМУЛЯЦИИ ^{90}Sr КЛЕТКАМИ РАСТЕНИЙ

Матусов Г.Д., Кудряшова Н.Н.

Институт экспериментальной ботаники им. В.Ф.Купревича

Национальной Академии Наук Республики Беларусь, Минск, Республика Беларусь

THE STUDY OF ACCUMULATION OF ^{90}Sr BY PLANT CELLS. In this work the absorption and desorption of ions ^{90}Sr by plant cells and influence of different physical and chemical factors of environment on that processes were investigated. The kinetics of strontium accumulation have been obtained and the factors of accumulation of ^{90}Sr have been determined for a plant cell itself and its separate compartments.

Одним из наиболее важных аспектов современной радиэкологии является изучение процессов аккумуляции растительными организмами радионуклидов из внешней среды и локализации их в различных органах растений [1,2]. Для детального изучения закономерностей поступления радиоактивных веществ в растение и последующей их миграции в различные органы этого растения представляется целесообразным прежде всего исследовать накопление радионуклидов растительными клетками и их отдельными компартаментами.

В связи с этим нами проводились исследования процессов поглощения и десорбции ^{90}Sr растительными клетками и влияния на эти процессы различных физико-химических факторов внешней среды. В качестве модельного объекта использовались гигантские клетки харовой водоросли *Nitella flexilis*, имеющие макроскопические размеры и хорошо дифференцированные основные клеточные структуры — оболочку, цитоплазму и вакуоль.

Определяли накопление радиостронция интактными клетками *Nitella* из раствора искусственной прудовой воды (ИПВ), содержащего ^{90}Sr . Через определенные промежутки времени после помещения клеток в радиоактивный раствор, определяли величину радиоактивности, накопленной каждой клеткой. Измерения проводили при варьировании концентрации ионов Ca^{2+} и pH среды в течение 15-20 суток.

В ходе экспериментов было отмечено значительное накопление стронция-90 в клетках харовой водоросли уже в первые часы после помещения их в среду, содержащую радиоактивный стронций. Дальнейший рост радиоактивности клеток происходил гораздо медленнее. Спустя 10 дней объемная активность стронция в клетках в сотни раз превосходила его объемную активность в среде. Полученная в результате этих экспериментов кинетика поступления ^{90}Sr в растительную клетку демонстрирует сложный многостадийный процесс, в котором можно выделить три стадии, различающиеся между собой скоростью поглощения ионов стронция, которые, по-видимому, можно идентифицировать с аккумуляцией стронция клеточной оболочкой, цитоплазмой и вакуолью.

При перенесении клеток *Nitella* в нерадиоактивный раствор ИПВ, наблюдался постепенный выход поглощенного ^{90}Sr из клеток во внешнюю среду. Выход стронция также характеризовался сложной многостадийной кинетикой, в которой можно четко выделить три основные стадии. В ходе отмыва накопленного клетками ^{90}Sr установлено, что около 20% поглощенного стронция-90 не обменивается со средой и остается в клетках, распределяясь между вакуолью, цитоплазмой и клеточной оболочкой (табл. 1).

Таблица 1

Распределение необменного ^{90}Sr по клеточным компартаментам клеток *Nitella* в зависимости от содержания кальция в среде (в % к общему содержанию в клетке)

Компармент	Концентрация Ca^{2+} , М		
	0	10^{-4}	$2 \cdot 10^{-3}$
Цитоплазма	$5,8 \pm 1,1$	$29,2 \pm 1,6$	$19,4 \pm 4,4$
Вакуоль	$56,9 \pm 5,3$	$32,5 \pm 5,1$	$33,4 \pm 5,3$
Оболочка	$37,2 \pm 4,8$	$38,2 \pm 4,1$	$47,3 \pm 5,6$

С использованием раздельного измерения активностей всей клетки и ее отдельных компарментов были вычислены коэффициенты накопления ^{90}Sr для клетки в целом, вакуоли, цитоплазмы и клеточной оболочки из соотношения: $k_n = \frac{A_{\text{комп}}}{V_{\text{комп}} \cdot C}$, где k_n — коэффициент накопления, $A_{\text{комп}}$ — активность данного радионуклида в рассматриваемом

компарменте клетки, V — объем компармента, C — объемная активность среды.

В результате определения коэффициентов накопления ^{90}Sr клетками *Nitella* установлено, что центрирование стронция происходит во всех исследуемых структурах клетки.

Было показано, что в вакуоли клетки харовой водоросли, занимающей почти 90% внутреннего объема клетки [3], в отсутствии кальция в среде, ^{90}Sr аккумулируется в концентрации в 20 раз превышающей наружную. Наличие в среде кальция снижает накопление стронция в вакуоли вдвое при pH 6,0, и в 5 раз при pH 9,0.

Коэффициенты накопления ^{90}Sr для цитоплазмы клеток исследуемых растений в среде без кальция составляли 1649 при pH 6,0 и 3310 при pH 9,0. Наличие кальция в среде в концентрации $1 \cdot 10^{-4}$ М более чем втрое снижало накопление стронция цитоплазмой клеток растений.

Коэффициенты накопления ^{90}Sr для оболочек клеток водорослей превышали 3000 при всех значениях кислотности среды и концентрации кальция. Было отмечено снижение накопления ^{90}Sr при наличии $1 \cdot 10^{-4}$ М кальция в среде, в то же время дальнейшее увеличение концентрации Ca^{2+} до $5 \cdot 10^{-4}$ М приводило к росту накопления стронция в оболочках клеток. Это явление было наиболее выражено для щелочной среды. Такое снижение величины коэффициента накопления ^{90}Sr для оболочки при повышении концентрации Ca^{2+} до $1 \cdot 10^{-4}$ М, очевидно, можно объяснить уменьшением сорбции ионов стронция клеточной оболочкой благодаря отсорбированию на ней ионов Ca^{2+} , так как ионы стронция связываются с теми же ионообменными группами матрикса оболочки, что и ионы кальция. Повышение же коэффициента накопления ^{90}Sr в оболочке при концентрации Ca^{2+} $5 \cdot 10^{-4}$ М происходит, по-видимому, из-за метаболических процессов в клетке стимулируемых повышением концентрации кальция в наружной среде [4].

Таким образом, на основании полученных экспериментальных данных установлено, что ^{90}Sr так же как и радиоактивный ^{137}Cs [5] аккумулируется всеми исследуемыми структурами растительной клетки. Особенно сильными накопительными свойствами обладают оболочки растительных клеток, что объясняется строением и химическим составом клеточной оболочки.

Литература

1. Парфенов В.И., Якушев Б.И., Мартинович Б.С. и др. Радиоактивное загрязнение растительности Беларуси в связи с аварией на Чернобыльской АЭС. Мн.: Наука и техника, 1995.
2. Щеглов А.И. Биохимия теногенных радионуклидов в лесных экосистемах. М: Наука, 1999.
3. Регуляция функций мембран растительных клеток / Под ред. М.Н.Гончарика. Мн.: Наука и техника, 1979.
4. Генкин Р. Биомембраны. Молекулярная структура и функции. М: Мир, 1997.
5. Матусов Г.Д., Кудряшова Н.Н., Кудряшов А.П. Исследование аккумуляции ^{137}Cs клетками растений // Тез. докл. межд. конф., посвященной 100-летию со дня рождения Н.В.Тимофеева-Ресовского. Мн., 2000.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СОРНЫХ РАСТЕНИЙ В ЛЕЧЕБНЫХ ЦЕЛЯХ

Мельник М. В., Мельник А. В.

Средняя школа № 3, Осиповичи, Республика Беларусь.

THE USE OF WEEDS IN MEDICAL PURPOSES.

Человек родился на планете Земля. Сотни тысяч лет его предки владели жалкое существование среди необозримой, бескрайней природы с бесконечными капризами стихий и катаклизмов.

Природа не была другом человеку, но она была источником его существования и силы. Окрепший разум воспарил над силами природы, и вся дальнейшая цивилизация была направлена на создание комфорта вне природы.

В нашем мире бетона и асфальта, ядовитых испарений и выхлопов машин живут, растут, размножаются различные растения. Несмотря на всю тяжесть жизни, они выполняют свою "космическую роль" - выделяют кислород, необходимый человеку, и поглощают углекислый газ, которого становится все больше и больше.

Мы выходя из дома, идем привычной дорогой на автобусную остановку всего несколько сот метров, и нам на каждом шагу встречаются растения. Мы наступаем на них, но они не ломаются, мы укладываем асфальт, но они ломают его. Мы строим дома, но уже вскоре в малозаметных трещинах появляются пучки листьев неистребимых растений. Их плодovitость огромна. Земледелец собирает с одного гектара 3-4 млн. зерен пшеницы и оставляет на той же площади почти миллиард сорняков. Эти семена невероятно выносливы по отношению ко всяким катаклизмам внешней среды и "коварству человека". Кажется, безжалостное время не властно над ними. Семена, взятые из старых гербариев, прорастали даже спустя 100 лет. Под фундаментом одного здания семена лебеды сохранили всхожесть в течение 150 лет. А семена горчицы дали всходы спустя 200 лет.

Беспощадную войну против сорняков ведут агрономы на полях, огородники на огородах. Дачники, не разгибая спины, всё лето вылапывают ненужную им траву. Её травят гербицидами с самолётов, разработаны сотни приспособлений для прополки, вычесывания остатков из земли. Но тщетно. Эти растения, которые мы презрительно называем сорняками, непобедимы. Вырванные с корнем из земли, они способны вновь укореняться.

С точки зрения земледельца, существование сорных растений - большое зло. Они затрудняют проведение полевых работ, снижают и урожай, и его качество. Они являются промежуточными хозяевами и переносчиками болезней, могут вызвать отравления не только животных, но и человека.

А с другой стороны, почти все сорные растения испокон веков использовались человеком как лекарственные средства. Они служили людям пищей, источником витаминов. Поэтому целью нашей работы было изучить видовое многообразие сорных растений г. Осиповичи и близлежащих деревень и предложить методы их использования в лечебных, косметических и пищевых целях.

Исследования, проведенные летом 2001 г. на территории г. Осиповичи и близлежащих деревень, позволили изучить видовое многообразие сорных растений и собрать гербарий сорных растений, чаще встречающихся на полях и огородах изучаемого нами региона. (Гербарий прилагается к работе). Было определено более 111 видов растений-сорняков, но в коллекцию собрали лишь 54 вида. Редкий вид передан в гербарий БГУ, три вида не подтверждены, возможно, это редкие, заносные или мутированные растения. Растения, произрастающие в нашем регионе, мы классифицировали по отделам, классам и семействам. Всего два отдела. Отдел II. Equisetophyta - Хвощеобразные, представлены классом Equisetopsida - Хвощевидные, семейством Equisetaceae Rich ex. DC. - Хвощевые, это Equisetum arvense - Хвощ полевой. Представители пятого отдела представлены классами двудольные и однодольные. Класс двудольные представлен семействами: Urticaceae Juss - Крапивные (Urtica dioica - Крапива двудомная), Caryophyllaceae Juss. - Гвоздичные (Melandrium album - Дрёма белая и Stellaria media - Звездчатка средняя), Geraniaceae Juss. - Гераниевые (Erodium cicutarium - Аистник цикутный), Chenopodiaceae Juss. - Маревые (Chenopodium album - Марь белая), Polygonaceae Juss. - Гречиховые