27. *Yuryshynets V.I.* First observation of parasitic organisms in invasive bivalve species Sinanodonta woodiana (Bivalvia, Unionidae) in the water–bodies of Europe // XX Krajowe seminarium malakologiczne (30 March – 2 April 2004). Book of abstracts. – Wroclaw, 2004. – P. 36.

N.O. Krasutska
Institute of Hydrobiology of NAS of Ukraine, Kyiv

THE SYMBIOTIC ORGANIZMS OF DOMINANT SPECIES OF BIVALVES AND GASTROPODES OF THE KONIN LAKES SYSTEM

The parasitical study results of 9 fresh–water species from heated Konin lakes system (Poland) were presented. The differences in mollusks species composition and their symbiotic communities depend on water environment were detected.

Key words :symbiotic organisms, bivalve mollusk, gastropode mollusks, invasive species, temperature influence

Рекомендує до друку
В.І. Кваша

Надійшла 1.08.2007

УДК 634.952:634.942 (477.84)

А.М. ЛІСНІЧУК[1], І.І. КОРШИКОВ[2]

[1]Кременецький ботанічний сад
вул. Ботанічна, 5, Кременець, Тернопільська обл., 47003
[2]Донецький ботанічний сад НАН України
пр-т Ілліча, 110, Донецьк, 83059

ПРИРОДНЕ ВІДНОВЛЕННЯ СОСНИ ЗВИЧАЙНОЇ (*PINUS SYLVESTRIS* L.) В РЕЛІКТОВИХ ПОПУЛЯЦІЯХ ТА ШТУЧНИХ ДЕРЕВОСТАНАХ КРЕМЕНЕЦЬКОГО ГОРБОГІР'Я ТА МАЛОГО ПОЛІССЯ

Ключові слова: сосна звичайна, популяції, штучні насадження, відновлення, віковий спектр

Обґрунтована практика розподілу онтогенезу різних видів рослин на окремі етапи з використанням вікових та розмірних показників дозволила визначити як особливості, так і динаміку їх популяційних вікових спектрів, що дало можливість зібрати багато важливої інформації щодо популяційного життя рослин, особливо трав'янистих [2]. У багаторічних видів трав'янистих рослин досить чітко простежується ієрархія особин в популяції за віковим станом. На відміну від них популяції деревних рослин на окремому відрізку свого розвитку, як біологічні системи, створюють всередині себе такі умови, що відновлення нових поколінь в них стає неможливим. Це пов'язано з тим, що дерева захоплюють простір змикаючись кронами і створюють екстремальні умови світлового "голоду" для проростків, що розвиваються під їх пологом зі свого насіння. Внаслідок нестачі фотосинтетично активної радіації під пологом лісових дерев, як правило, можуть формуватися квазісенільні особини, які лісники називають "торчками". Часто іматурні та віргінільні рослини переходять в цих умовах до розряду квазісенільних. За умови поліпшення становища зі світлом квазісенільні рослини можуть активно розвиватися і переходять до генеративного стану, а саме тому їх розглядають як адаптивний резерв для дорослої частини популяції [4].

В щільних деревостанах безперервне чергування поколінь відбувається з великим часовим діапазоном, тому що можливе лише на галявинах або у "вікнах", що виникають внаслідок загибелі великого дерева або їх групи з різних причин, таких як вітровали, пожежі,

хвороби і т.д. Такі "вікна" розглядають як нові місцезростання [3]. На ділянках лісу, де дерева досягли генеративно старого та сенільного стану, зростає освітлення їх підкронового фітогенного поля і збільшується надходження фотосинтетично активної радіації. Саме в деревостанах, де більшість дерев завершує свій життєвий цикл, підвищується ймовірність відновлення нових поколінь. В популяціях з локальною загибеллю дерев з різних причин можливе утворення різновікових регенераційних плям, які мають бути мозаїчно розкидані по їх площі.

Багато видів в процесі еволюції виробили таке пристосування як зберігання у ґрунті життєздатного насіння одної генерації впродовж декількох років і його масове проростання в сприятливому за умовами зволоження ґрунті та температурними факторами вегетаційному сезоні. До таких видів можна віднести і сосну звичайну (*Pinus sylvestris* L.), насіння якої зберігає схожість протягом 4-х років. Площа репродуктивної активності за термінологією Л.Б. Заугольнової зі співавт. [1] у *P. sylvestris* дуже велика, тому що розповсюдження насіння навколо дерев в залежності від сили вітру може сягати від декількох до сотень метрів. Тому відновлення *P. sylvestris* можливе за межами її природних чи штучних деревостанів, якщо виникають необхідні умови. Мета нашої роботи – визначення особливостей відновлення і вікової структури реліктових популяцій та штучних насаджень *P. sylvestris* в умовах Кременецького горбогір'я та Малого Полісся.

Матеріал і методи досліджень

Насіннєве відновлення *P. sylvestris* вивчали в трьох реліктових популяціях Кременецького горбогір'я та Малого Полісся, а також в двох штучних насадженнях в цих районах. Для цього в кожному деревостані було виділено три пробні площі по 100 м^2, в яких підраховували кількість молодих особин *P. sylvestris*, визначали їх вік та морфометричні показники – висоту рослини та діаметр стовбура на поверхні ґрунту. Нижче наводяться деякі біоекологічні характеристики деревостанів, що вивчалися.

Кременецьке горбогір'я, урочище Бір, відновлення тільки на узліссі соснового лісу. Реліктова популяція, вік дерев ~ 130 років, середня висота ~ 28 м, середній діаметр стовбура ~ 44 см. Зімкненість деревостану – 0,3-0,5, підлісок невиражений. Ґрунт слабопідзолистий, глиняно-піщаний. Пробні площі закладено на схилі південної експозиції. Проективне покриття трав'яно-чагарничкового ярусу становить 30-50 %. Він складається з різноманітних видів без чіткої переваги будь-якого з них. Подекуди добре розвинений моховий покрив, в якому переважає *Pleurocium schreberi* (Brid.) Mitt.

Мале Полісся, Острозька прохідна долина, карбонатне болото, реліктова популяція, відновлення за її межами. Пробні площі закладено на відстані 300-500 м від соснового лісу природного походження. Ґрунти торфово-карбонатні. Трав'яно-чагарничковий ярус густий, висотою до 50-60 см, відзначається чітким домінуванням представників родини Cyperaceae.

Мале Полісся, урочище Заріччя, реліктова популяція, вік ~ 132 роки, середня висота ~ 27 м, середній діаметр стовбура ~ 40 см. Зімкненість крон – 0,2-0,3, підлісок слабовиражений. Самосів *P. sylvestris* зосереджений у центральній частині природного соснового лісу, здебільшого біля материнських рослин. Проективне покриття трав'яного покриву становить 10-80 %. Типовими представниками є *Elytrigia repens* (L.) Nevski, *Poa pratensis* L., *Calamagrostis epigeious* (L.) Roth., *Fragaria vesca* L., *Thymus serpyllum* L. Поширення мохів незначне. Зустрічаються синантропні та рудеральні види рослин.

Кременецьке горбогір'я, околиці села Іловиця, штучний сосновий ліс, вік дерев ~ 60 років, середня висота ~ 21 м, середній діаметр стовбура ~ 26 см. Відновлення за межами лісу. Пробні площі закладено на відкритій місцевості на відстані 100-300 м від лісу, ґрунт дерново-підзолистий, піщаний. Трав'яний ярус розріджений, з проективним покриттям 20-30 %. Серед вищих судинних рослин переважають злаки, відмічено часте трапляння цмину пісковго (*Helichrisyum arenarium* (L.) Moench). Широко представлені лишайники.

Мале Полісся, околиці сіл Малі та Великі Бережці, Куликів, штучний сосновий ліс, вік дерев ~ 70-80 років, середня висота ~ 23 м, середній діаметр ~ 32 см. Зімкненість крон – 0,4-0,6, підлісок слабовиражений. Відновлення в межах лісу, де було закладено три пробні площі. Ґрунт дерново-слабопідзолистий, супіщаний, свіжий. Трав'яно-чагарничковий покрив

середньогустий (50-60 %) і невисокий (25-40 см). Численними та константними видами є *Fragaria vesca*, *Calamagrostis epigeios*, *Luzula pilosa* (L.) Willd., куртинами зростає *Vaccinium myrtillus* L., зрідка *Lycopodium clavatum* L.

Результати досліджень та їх обговорення

Всі три реліктові популяції *P. sylvestris* Кременецького горбогір'я та Малого Полісся мають сталу вікову структуру, яка складається з середньовікових (g_2) та старих (g_3) генеративних дерев. Відновлення нових поколінь майже не відбувається всередині самих популяцій, за виключенням урочища Заріччя, де старі генеративні дерева мають низьку зімкненість крон. В інших двох популяціях молоде покоління трапляється на узліссі або за межами соснового лісу. Такий характер розповсюдження насіння підтверджує, що *P. sylvestris* відзначається великою площею репродуктивної активності.

В урочищі Бір на трьох пробних площах відновлення *P. sylvestris* відбувалося кожного року впродовж шести останніх років, а на одній площі – і в попередні шість років. На трьох пробних площах урочища Бір зростало 161 дерево *P. sylvestris* віком від 1 до 13 років. Трапляння молодих рослин на різних пробних площах становило 0,26-1,05 особин на 1 м^2. Найбільш представлені на ділянках відновлення *P. sylvestris* в урочищі Бір одно-чотирьохрічні та п'яти-шестирічні рослини, частка яких складає 75,5 % та 15 % відповідно до загальної кількості рослин (рис. А). Жодне з молодих дерев *P. sylvestris* в цьому урочищі не досягло репродуктивної фази розвитку. Таким чином, на ділянках відновлення на узліссі природної популяції *P. sylvestris* урочища Бір зустрічаються тільки проростки, ювенільні, іматурні та віргінільні дерева.

Відновлення *P. sylvestris* в Острозькій прохідній долині на карбонатному болоті відмічено в 300-500 м від межі природної популяції. Всього на трьох пробних площах зростало 153 особини віком від 2 до 18 років. Трапляння молодих рослин на пробних площах становило 0,38-0,68 особин 1 м^2. На всіх трьох пробних площах були відсутні проростки (рис. Б), але траплялося 1-2 дерева, які досягли репродуктивної фази розвитку. Вік таких рослин становив 13-18 років. Тут на ділянках відновлення *P. sylvestris* найбільш представлені іматурні та віргінільні дерева.

В урочищі Заріччя відновлення *P. sylvestris* відбувається навколо самотньо розташованих дерев та на невеликих галявинах між ними. На трьох досліджуваних ділянках зростало 126 молодих рослин віком від 1 до 15 років. Рівень трапляння молодих рослин *P. sylvestris* становив 0,24-0,61 особин на 1 м^2. Знайдено лише одне 14-річне дерево з жіночими шишками. У віковому спектрі на ділянках відновлення *P. sylvestris* найбільш представлені іматурні та віргінільні дерева (рис. В).

Відновлення в штучних 60-80-річних насадженнях *P. sylvestris* відбувалося як на галявинах в межах соснового лісу, так і біля нього на відстані 100-300 м. Слід зазначити, що в останньому випадку таке відновлення на околицях села Іловиця відбувалося на трьох дослідницьких площах впродовж 4-х років. В останні два роки відновлення було відсутнє. Всього визначено на трьох пробних площах 93 рослини, більшість з яких іматурні (рис. Г). Часота трапляння молодих дерев становила в цьому районі 0,26-0,37 особини на 1 м^2. У другому більш старому за віком штучному сосновому лісі на одній із пробних площ відновлення відбувалося тільки чотири роки з частотою 0,31 особини на 1 м^2 (рис. Д). На другій пробній площі відновлення було впродовж шести останніх років і більш високе – 0,6 особин на 1 м^2. На цих пробних площах переважно траплялися іматурні дерева. На третій пробній площі відновлення відмічено впродовж останніх десяти років з найбільш високою частотою – 1,12 особин на 1 м^2, більшість яких складають іматурні дерева. У молодому сосновому лісі біля села Іловиця, який виник природним шляхом за рахунок насіннєвого відновлення *P. sylvestris*, знайдено на пробних площах три шести-семирічні дерева з жіночими шишками. Такий ранній вік вступу до репродуктивної фази розвитку рослин може бути пов'язаний з екстремальними умовами зростання саме цих рослин.

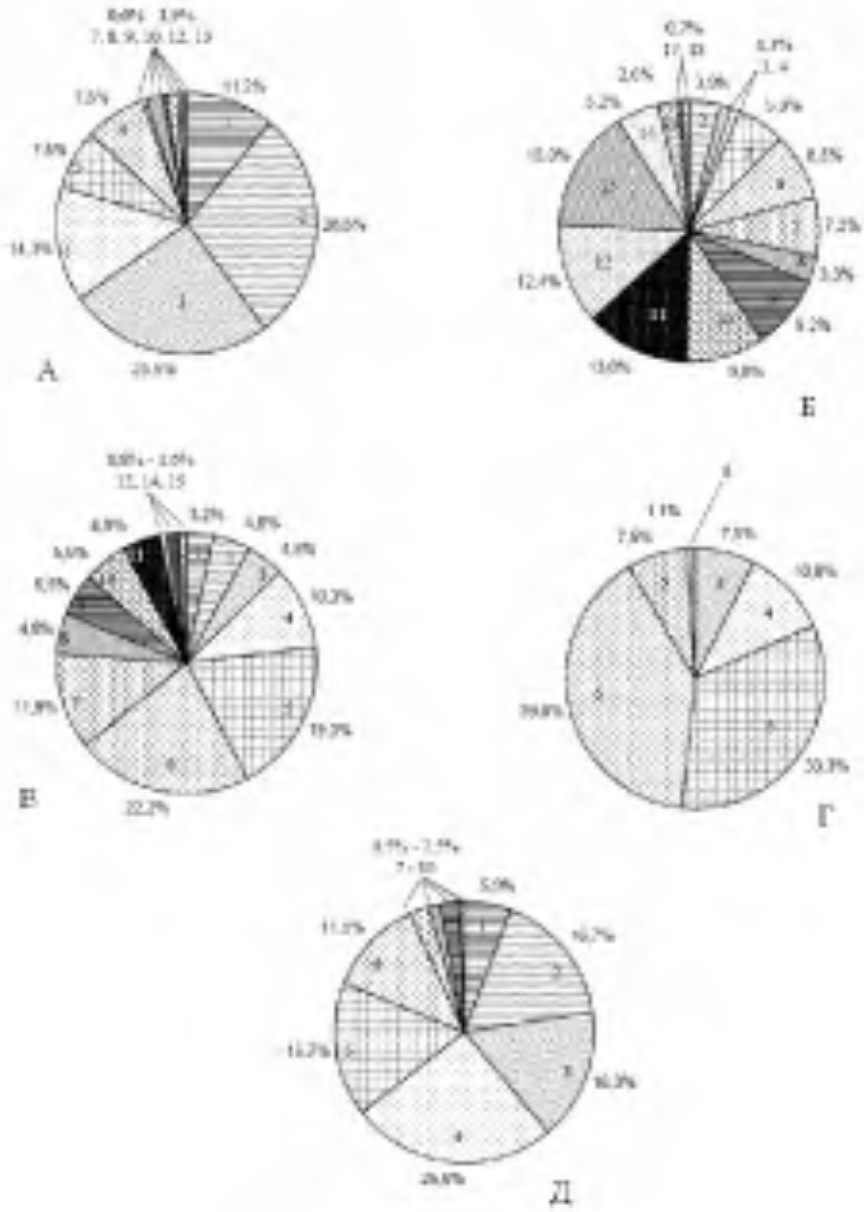


Рис. Вікові спектри *Pinus sylvestris* L. на локальних ділянках в реліктових популяціях та штучних насадженнях Кременецького горбогір'я та Малого Полісся.

Місцезнаходження пробних ділянок: А – Кременецьке горбогір'я, урочище Бір; Б – Мале Полісся, Острозька прохідна долина, карбонатне болото; В – Мале Полісся, урочище Заріччя; Г – Кременецьке горбогір'я, околиці села Іловиця; Д – Мале Полісся, околиці сіл Бережців, Куликів

За морфометричними показниками одновіковий самосів *P. sylvestris* в різних деревостанах, як правило, суттєво відрізнявся один від одного (таблиця).

Таблиця

Морфометричні показники самосіву *Pinus sylvestris* L. в природних та штучних деревостанах Кременецького горбогір'я та Малого Полісся

Місце зростання *P. sylvestris* та її походження	Вік самосіву	Кількість дерев, один.	Висота рослини, см	CV, %	Діаметр стовбура, см	CV, %
1	2	3	4	5	6	7
Кременецьке горбогір'я, урочище Бір, реліктова популяція	1	18	8,5±0,7	37,1	0,2±0,0	24,1
	2	46	18,9±0,9	33,3	0,4±0,0	66,9
	3	41	32,0±2,1	41,6	0,6±0,1	69,1
	4	23	48,0±2,3	30,7	0,9±0,1	66,1
	5	12	79,3±6,5	28,4	1,6±0,2	39,7
	6	12	129,9±13,9	37,0	3,2±0,3	37,4
	7	1	320,0	–	6,7	–
	8	3	246,7±24,0	16,9	8,0±0,8	18,1
	9	1	300	–	5,1	–
	10	2	465±95,0	28,9	9,5±0,2	3,0
	12	1	522,0	–	16,8	–
	13	1	580,0	–	14,2	–
Мале Полісся, Острозька прохідна долина, карбонатне болото, реліктова популяція	2	6	16,8±1,0	14,8	0,2±0,0	18,8
	3	2	30,0±6,0	28,3	0,4±0,1	20,2
	4	2	46,5±2,5	7,6	0,6±0,0	12,9
	5	9	56,8±3,0	15,9	0,6±0,0	20,9
	6	13	59,2±3,9	23,9	0,7±0,1	32,8
	7	11	62,8±4,3	22,6	1,1±0,3	90,9
	8	5	63,8±6,4	22,4	0,8±0,1	21,8
	9	14	86,8±6,1	26,3	1,1±0,1	38,1
	10	15	86,8±3,7	16,0	1,1±0,1	22,6
	11	20	102,1±5,4	23,5	1,4±0,1	32,8
	12	19	115,8±7,1	26,8	1,7±0,2	44,0
	13	23	147,9±8,2	26,6	2,2±0,2	44,9
	14	8	181,9±13,7	21,2	2,9±0,4	43,4
	15	4	184,0±6,8	7,4	2,9±0,2	16,7
	17	1	261,0	–	6,4	–
	18	1	220,0	–	6,0	–
Мале Полісся, урочище Заріччя, реліктова популяція	1	4	5,9±0,0	1,6	0,1±0,0	40,0
	2	6	31,3±1,1	8,2	1,0±0,1	18,7
	3	7	77,4±33,2	113,4	2,4±0,8	92,0
	4	13	71,0±6,5	32,8	2,1±0,2	26,1
	5	24	93,3±5,4	28,5	2,5±0,1	18,8
Мале Полісся, урочище Заріччя, реліктова популяція	6	28	130,9±1,9	7,6	3,5±0,2	23,1
	7	15	185,4±7,7	16,0	4,5±0,2	17,2
	8	16	214,7±3,2	3,6	5,9±0,1	3,2
	9	7	246,0±5,3	5,7	6,9±0,4	15,2
	10	6	277,0±3,5	3,1	7,7±0,1	3,0
	11	6	281,3±5,4	4,7	5,1±1,5	71,1
	12	1	342,0	–	10,8	–
	14	2	355,0±13,0	5,2	11,6±0,5	6,1
	15	1	350,0	–	12,0	–
Кременецьке горбогір'я, околиці села Іловиця, штучне насадження	3	6	81,2±1,8	11,3	2,3±0,1	19,3
	4	10	103,5±15,9	48,5	3,3±0,4	39,6
	5	31	135,6±5,9	24,2	4,9±0,2	26,7
	6	37	201,4±7,3	22,0	7,1±0,3	23,5
	7	7	304,6±24,9	21,6	9,6±0,6	17,3
	8	1	350,0	–	11,4	–
Продовження таблиці						
Мале Полісся, околиці сіл Бережців,	1	12	13,3±1,5	40,2	0,4±0,1	134,8
	2	34	24,9±1,4	33,7	0,4±0,1	121,1

	3	33	37,3±2,1	31,9	0,3±0,0	41,0
	4	41	56,7±2,8	31,6	0,7±0,1	45,7
	5	44	61,4±3,1	32,6	0,8±0,1	47,3
	6	24	101,4±5,3	25,4	1,3±0,1	39,1
	7	5	105,8±12,3	26,1	1,5±0,3	40,4
	8	3	181,3±10,7	10,2	3,2±0,7	36,1
	9	6	163,7±20,2	30,2	2,6±0,5	44,3
	10	1	290,0	–	4,8	–

Так, наприклад, якщо взяти 5-6 річні дерева *P. sylvestris*, які частіше представлені у всіх п'ятьох деревостанах, то найбільш високими вони були на ділянках відновлення біля села Іловиця – 135,6-201,4 см, значно меншими в урочищах Заріччя – 93,3-130,9 см, Бір – 79,3-129,9 см та на околицях сіл Бережців та Куликів – 61,4-101,4 см і ще нижчими на карбонатному болоті Острозької прохідної долини – 56,8-59,2 см. Дерева інших вікових груп на болоті за висотою та діаметром стовбура значно поступалися деревам з інших чотирьох місць зростання *P. sylvestris*. Можна констатувати, що едафічні умови болота найбільш несприятливі для росту *P. sylvestris*, а найкращими є умови на околиці села Іловиця. На ділянках відновлення реліктових популяцій та штучних насаджень не знайдено молодих рослин, які можна віднести до квазісенільних.

На початкових етапах, після вивалу великих дерев і формування "вікна", територію активно заселяють піонерні деревні види, такі як *Betula pendula* Roth. *Populus tremula* L., *Salix cuprea* L. [3]. В досліджуваних нами деревостанах *P. sylvestris* Кременецького горбогір'я та Малого Полісся в "вікнах" різного походження та на малих галявинах не відбувається масового поселення зазначених видів. Досліджувані деревостани не відзначаються високою внутрішньою ценотичною гетерогенністю мікросайтів самовідновлення *P. sylvestris*, які би мали значні відмінності в складі та структурі рослинного і грунтового покриву.

Висновки

Отже, в межах реліктових популяцій і штучних насаджень *P. sylvestris* генеративного віку та поза ними в Кременецькому горбогір'ї та Малому Поліссі відбувається спонтанне самовідновлення цього виду насіннєвим шляхом з формуванням локальних мікросайтів нових поколінь. На прикладі урочища Заріччя показано, що з віком фітогенні поля дерев поступово порушуються, що створює необхідні умови для безперервного внутрішньопопуляційного чергування поколінь. В тих деревостанах, неважливо якого походження, де просторова структура генеративно розвинених рослин формує фітогенне поле, несприятливе для самовідновлення, можливе спонтанне, майже щорічне розповсюдження насіння і відновлення *P. sylvestris* на вільних від деревних рослин територіях. Це добре показано на прикладі штучного насадження біля села Іловиця та природної популяції в Острозькій прохідній долині. Тобто *P. sylvestris* в досліджуваному географічному регіоні відзначається досить високою експансивною активністю. І це необхідно використовувати при плануванні та закладанні штучних насаджень *P. sylvestris*. Частина прилеглих до них чи між ними територій з часом може бути заселеною *P. sylvestris*, що полегшить відновлення лісів.

1. *Заугольнова Л.Б., Жукова Л.А., Попадюк Р.В., Смирнова О.В.* Критическое состояние ценопопуляций растений // Проблемы состояния ценопопуляций растений. – М.: Наука, 1992. – С. 51–59.
2. *Злобин Ю.А.* Структура фитопопуляций // Успехи соврем. биол. – 1996. – Т. 116, № 2. – С. 133–146.
3. *Смирнова О.В., Бобровский М.В.* Онтогенез дерева и его отражение в структуре и динамике растительного и почвенного покрова // Экология. – 2001. – № 3. – С. 177–181.
4. *Смирнова О.В., Чистякова А.А., Истомина И.И.* Квазисинильность как одно из проявлений фитоценотической толерантности растений // Журн. общ. биол. – 1984. – Т. 45, № 2. – С. 216–225.

A.M. Lisnichuk, I.I. Korshikov

Kremenets' botanical gargen, Ukraine
Donetsk botanical gargen of National Academy of Sciences of Ukraine

NATURAL RESTOCKING OF SKOTCH PINE (*PINUS SYLVESTRIS* L.) IN TREESTANDS OF KREMENETS HILLS AND MALE POLISSIA

Peculiarities of skotch pine renewal by seeds in its relict populations and artifical stands of Kremenets Hills and Male Polissia have been studied. It is revealed that restocking happens stabel almost yearly in locally-mosaic way both within some treestands and outside. The new generation age spectrum of the most localities consists from germs, juvenile, immature, and virgin plants.

Key words: Ternopol region, skotch pine, populations, artifical plantations, restocking, age spectrum

Рекомендує до друку
М.М. Барна

Надійшла 29.10.2007

УДК 504.064:594.141

Д.В. ЛУКАШОВ

Київський національний університет ім. Тараса Шевченка
вул. Володимирська, 64, Київ, 01033

ОРГАНОСПЕЦИФІЧНІСТЬ НАГРОМАДЖЕННЯ ВАЖКИХ МЕТАЛІВ МОЛЮСКАМИ *ANODONTA ANATINA* (LINNAEUS 1758) В УМОВАХ ЗАБРУДНЕНОГО СЕРЕДОВИЩА

Ключові слова: важкі метали, Anodonta anatina, забруднення

Забруднення водних екосистем важкими металами є актуальною проблемою сучасності. Ефективна система моніторингу є важливим засобом контролю та регулювання екологічного стану водних екосистем. Розроблена та широко використана система гігієнічної оцінки забруднення водного середовища на підставі визначення величини ГДК є недосконалою. Основним зауваженням щодо застосування системи ГДК є те, що дана система розроблялася з метою захисту здоров'я людини (Воробейчик, 1994). Крім того, такі елементи, як Cu та Zn характеризуються дуже жорсткими нормами, що пов'язано з розрахунком їх ГДК на іонні форми (Моисеенко, 2005). Це призвело до того, що у різних країнах ГДК одних металів істотно відрізняється, що не дозволяє проводити коректну оцінку забруднення трансграничних екосистем.

З метою визначення стану забруднення екосистеми широко використовуються методи біологічного моніторингу, коли хімічний склад гідробіонтів виступає як характеристика хімічного складу середовища їх мешкання. Двостулкові молюски не здатні до ефективної регуляції свого хімічного складу, і тому більш чутливі до змін складу середовища, ніж риби чи ракоподібні (Metcalfe–Smith et.al., 1996). Завдяки цьому молюски здатні накопичувати у м'яких тканинах дуже високі концентрації важких металів. Широко розповсюджені молюски роду Anodonta є зручним об'єктом для індикації забруднення важкими металами (Hemelraad, 1986; Jamil, 1999; Ravera, 2003).

У дослідженнях найчастіше використовують все м'яке тіло молюска, незважаючи на нерівномірний розподіл металів по органах і тканинах. Проте, окремі органи можуть мати великий внесок до загального вмісту металу в організмі. Наприклад, високу варіабельність Zn у тілі *Mytilus edulis* пояснюють значною мінливістю вмісту металу у нирках молюска (Lobel, 1986).