

більше у тангентальному напрямку (5-8 %), де спостерігається найменша жорсткість, навіть порівняно з радіальним напрямком, тут всихання складає лише 3-4 %. Згідно з отриманими даними, деревину модрина за щільністю (ρ_{12}) можна віднести до групи середньої (0,683-0,737 г/см³) чи групи високої (0,741-0,812 г/см³) щільності деревини. Цей показник в основному зростає із збільшенням висоти дерева.

Щодо щільності деревини в абсолютно сухому стані та базисної щільності, то із збільшенням висоти дерева ці фізичні показники деревини знижуються. Причина полягає у зменшенні вмісту пізньої деревини в річному шарі із зростанням висоти стовбура. Середня висота річного шару в нашому випадку не відображає показників зміни щільності деревини.

Найменшим показником водопоглинання характеризується деревина модрина на висотах 3-13 м. Із збільшенням висоти зрізу водопоглинання деревини різко зростає, що свідчить про погіршення фізико-механічних властивостей деревини. Чим менша висота зрізу, тим слабше відбувається процес поглинання вологи.

Пористість деревини знаходиться в оберненій залежності від щільності: чим більша пористість, тим менша щільність деревини.

Модрину необхідно вирощувати в насадженнях середньої повноти, де створюються сприятливі умови для формування деревини високої якості і де для деревини модрина характерна більш висока міцність, ніж в низькоповнотних насадженнях.

Література

1. Божок О.П. Зміна щільності деревини сосни звичайної за радіусом стовбура// Ліс. госп-во, ліс., папер. і деревооброб. пром-сть. – Львів: Світ, 1992, вип. 23. – С. 13-16.
2. Божок О.П., Вінтонів І.С. Деревиназнавство з основами лісового товарознавства. – К.: НМК ВО, 1992. – 320 с.
3. Винтонів І.С. Физико-механические свойства древесины явора, произрастающего в Прикарпатье// Лесн. хоз-во, лес., бум. и деревооброб. пром-сть. – К.: Будівельник, 1990. – Вып.21. – С.7-8.
4. Калужский Н.И. Особенности создания лесных культур у западных областях УССР. – Львов: Изд-во Львов. ун-та, 1961. – 60 с.
5. Лавриненко Д.Д., Флоровский А.М., Ковалевский А.К. Типы лесных культур для Украины. – К.: Изд-во АН УССР, 1956. – 288 с.
6. Левченко В.П. Будова та міцність деревини хвойних порід// Наук. пр. УСГА. – К., 1960. – Т.16. – Вип.8. – С.151-158.
7. Левченко В.П. Строение и физико-механические свойства древесины лиственницы европейской, произрастающей у культурах Украинской ССР: Автореф. дис... канд. с.-х. наук: Ин-т леса АН СССР. – К., 1956. – 23 с.
8. Олейник И.Я. Лиственница японская в лесных насаждениях западных районов УССР: Автореф. дис... канд. с.-х. наук: 06.03.03 /Харьков. с.-х. ин-т им. В.В.Докучаева. – Харьков, 1977. – 21 с.
9. Полубояринов О.И. Плотность древесины. – М.: Лесн. пром-сть, 1976. – 159 с.
10. Собинов А.М. Лесные культуры быстрорастущих ценных пород. – М.-Л.: Гос. лесотех. Изд-во, 1947. – 116 с.
11. Шкутко Н.В. Хвойные Белоруссии: Эколого-биологические исследования. – Минск: Наука і тэхніка, 1991. – 264 с.
12. Щепотьев Ф.Л., Павленко Ф.А. Разведение быстрорастущих древесных пород. – М.: Лесн. пром-сть, 1975. – 232 с.
13. Bellon S. Hodowla drzewostanów dwupiętrowych z udziałem modrzewia i gatunków cieniożońnych// Leśnictwo. 1972. Z.17. S.171-189.
14. Einspahr D.W., Wyckoff G.W., Fiscus M. Larch- a fast- growing fiber source for the lake states and northeast// J.Forest. 1984. № 2. P.104-106.

15. Leibundgut H. Untersuchungen über europäische Lärchen verschiedener Herkunft. 3.Mitteilung// Schweiz. Z. Forstw. 1983. № 1. S.61-62.
16. Piovarči J. Niektoré dôležité kritéria hospodársko-fenotypovej klasifikácie fyzicky zreých porastov smrekovca slovenského (Larix decidua Mill. slovacica Šim)// Les. 1977. R.33. № 4. S.162-165.
17. Wagenknecht E. Der Waldbau zwischen heute und morgen// Archiv für Forstwesen. 1961. 10. S.355-369.

УДК 630*165.51+630*165.53

Докторант В.К. Зайка, к.с.-г.н. – УкрДЛТУ

РІСТ СОСНИ ЗВИЧАЙНОЇ В УМОВАХ РАДІАЦІЙНОГО ОПРОМІНЕННЯ

Вивчався ріст соснових насаджень які, у поставарійний період після гострого опромінення зростають в умовах дії постійного хронічного радіаційного впливу. Відновлення інтенсивності ростових процесів у висоту у сосни звичайної не відбулося впродовж десяти років після радіаційного ураження. Зниження величини радіального приросту у дерев сосни спостерігалось протягом 2-5 років і тісно корелювало з дозою поглинутої радіації. Впродовж 4-7 років після опромінення він залишався нижчим від контролю.

V.K. Zajika – USUFWT

Growth of a pine ordinary in conditions of a radiating irradiation

The growth of pine plantings is investigated which in a period after a sharp irradiation grow in conditions of action of constant chronic radiating influence. The resumption of intensity of growth processes on height at a pine ordinary was not observed during ten years after a radiating defeat. The decrease of size of a radial incremental value at trees of a pine was observed during 2-5 years and depend on a doze of absorbed radiation. During 4-7 years after an irradiation radial incremental value remained below than control.

Проведені раніше дослідження щодо впливу радіаційного фактора на лісові біогеоценози відображають певною мірою хід ростових процесів в опромінених деревних порід [1-9]. Пригнічення росту пагонів у сосни звичайної в умовах гострого γ - опромінення у період вегетації починається за поглинутих доз 1,0-1,5 Гр [1, 4, 5]. У дерев сосни, які у весняний період поглинули 15 Гр апікальна меристема повністю втрачає свої функції [4, 5]. В умовах експериментів з хронічним γ - опроміненням зниження ростової активності відзначилося за доз у декілька десятків разів вищих, ніж за гострого [8].

Латеральна меристема у деревних рослин характеризується нижчою радіочутливістю від апікальної [2, 3]. Вона зумовлена її захищеністю потужним шаром кори, яка виконує екрануючу роль від радіаційного опромінення та наявністю тотипотентних клітин [3, 7]. Однак при опроміненні лісових фітоценозів виявлено в окремих випадках відмирання камбіальних тканин у дерев з живими ростовими бруньками [3].

Отримані таким чином закономірності у ростових реакціях сосни звичайної на радіаційне опромінення належать до умов з штучним γ - опроміненням у гострому або хронічному режимах. Насадження, які знаходяться у районі аварії на Чорнобильській АЕС, весною 1986 р. зазнали гострого радіаційного впливу. У поставарійний період вони зростають на радіаційно забруднених землях. При цьому значний внесок у сумарну дозу поглинутої радіації деревами роблять інкорпоровані радіонукліди, інтенсивність нагромадження яких залежить від щільності забруднених територій, форми знаходження та доступності для кореневих систем. У

їхньому складі наявні як γ -, так і β -випромінювачі, що у цілому збільшує ефективність радіаційного ураження. Результати моделювання хронічного впливу ^{90}Sr та інших довготривалих радіонуклідів, нанесених безпосередньо на поверхню деяких лісоутворюючих порід або у ґрунт, наведено у роботах Ф.А.Тихомирова [9]; Д.О.Криволуцького, Ф.А.Тихомирова, Є.О.Федорова і ін [2]. Однак, більш достовірну картину про характер впливу радіаційного опромінення на ростові процеси у деревних рослин можна отримати в умовах дослідних полігонів ближньої зони ЧАЕС.

Метою досліджень було виявити динаміку ростових процесів у дерев сосни звичайної, які у період аварії на ЧАЕС зазнали різних доз гострого радіаційного опромінення і у поставарійний період функціонують в умовах хронічного опромінення.

Об'єкти дослідження – чисті соснові насадження штучного походження, вік яких у період аварії на ЧАЕС становив 32-35 років. Вони зростають в однорідних лісорослинних умовах B_2 і характеризуються високою повнотою. У період гострого опромінення дослідні насадження поглинули від 1-2 до 11-20 Гр радіації та зростають на ділянках з щільністю забруднення ґрунту по ^{137}Cs від 124,5 до 529,4 Кі/км^2 (табл. 1). У 1995 р. активність однорічної хвої за ^{137}Cs становила 32,2-186,1 кБк/кг .

Табл. 1. Радіологічна характеристика дослідних насаджень

№ ділянки	Доза поглинутої радіації, Гр	Щільність забруднення ґрунту по ^{137}Cs , Кі/км^2	Активність хвої за цезієм 134+137, кБк/кг абс. сух. маси	
			однорічна	дворічна
I	Контроль (0.1)	5,0	7,9 $\pm$ 0,5	3,6 $\pm$ 0,2
II	Слабка (1 – 2)	124,5	159,2 $\pm$ 18,5	65,8 $\pm$ 7,3
III	Середня (6 – 10)	317,1	186,1 $\pm$ 22,1	90,1 $\pm$ 11,0
IV	Сильна (11 – 20)	529,4	32,2 $\pm$ 4,3	14,1 $\pm$ 1,4

Для дослідження радіального приросту на кожній ділянці відбирали по 15 модельних дерев. Динаміку радіального приросту вивчали шляхом відбору кернів на висоті 1,3 м. Ширину річних кілець досліджували за допомогою мікроскопа МБС-9.

Дослідження показують, що іонізуюче випромінювання у цілому пригнічує ростові процеси у дерев. Спостерігається тісний зворотний зв'язок між поглинутою насадженнями дозою радіації і їх приростом у висоту. У лісостанах із сильною дозою поглинутої радіації приріст у період з 1991 по 1995 рік становив лише 35,7-55,9 % від контролю ($t_f = 6,71$ -12,97 і $t_{05} = 2,05$). Насадження з слабким радіаційним впливом відзначається значно більшим приростом у висоту (73,2-76,2 % від контролю, $t_f = 4,47$ -6,71) – рис. 1, табл. 2.

В умовах дії хронічного радіаційного опромінення відновлення інтенсивності росту пагонів по довжині не пройшли навіть на десятий рік після гострого радіаційного впливу. За даними Р.Т.Карабаня, М.М.Мішенкова, Б.С.Прістера і ін. [3] процеси відновлення у сосни звичайної починають переважати над процесами ураження вже на третій рік після гострого опромінення γ -променями. На четвертий рік приріст пагонів опромінених дерев перевищував контрольні. Г.М.Козубов, А.І.Таскаєв [4], які досліджували ріст сосни звичайної у районі аварії Чорнобильської АЕС вказують, що тільки в 1986-1987 рр. спостерігалась тісна зворотна за-

лежність між дозою поглинутої радіації і поточним лінійним приростом. У 1988-1989 рр. внаслідок репараційних процесів ріст пагонів у молодняків I класу росту практично нормалізувався.

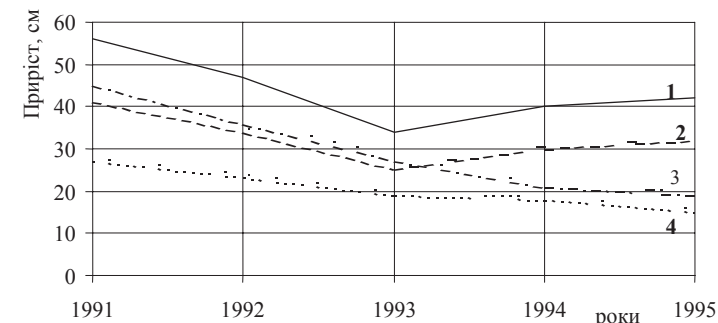


Рис. 1. Динаміка приросту у висоту насаджень сосни звичайної різного ступеня радіаційного опромінення: 1 – контроль; 2 – слабка доза поглинутої радіації (1-2 Гр); 3 – середня (6-10 Гр); 4 – сильна (11-20 Гр)

Табл. 2. Достовірність різниці (t -критерій Ст'юдента) між величинами приросту у висоту радіаційно уражених насаджень сосни звичайної

Доза поглинутої радіації, Гр	Роки				
	1991	1992	1993	1994	1995
Контроль	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Слабка (1-2)	6,71	4,60	6,36	4,47	4,47
Середня (6-10)	3,48	3,89	3,13	13,44	16,26
Сильна (11-20)	12,97	8,49	6,71	9,84	12,07

Примітка: табличне значення t -критерію Ст'юдента (t_{05}) дорівнює 2.05.

Залежно від дози радіаційного опромінення змінюється характер росту дерев за радіусом стовбура. Так, після аварії на ЧАЕС у дослідних лісостанах спостерігається значне зниження інтенсивності радіального приросту (рис. 2). У насадженнях зі слабким і середнім рівнем поглинутих доз радіації спад приросту тривав 2-3 роки, а із сильним – 5 років. Водночас хід ростових процесів на контролі у пострадіаційний період залишався практично незмінним, що свідчить про виключно радіобіологічну реакцію дерев на дослідних ділянках.

Вплив іонізуючого випромінювання на радіальний приріст дерев проявляється, як правило, на другий рік після гострого опромінення навіть у дерев з сильним ступенем поглинутих доз радіації. Це зумовлено вищою радіостійкістю латеральної меристеми. Сосна звичайна відкладає значну кількість запасних речовин, які у нормальних умовах використовуються для формування приросту пагонів. В умовах радіаційного ураження апікальної меристеми ці речовини, очевидно, використовуються для росту дерев за радіусом.

Контрольний та дослідні соснові лісостани до аварії на ЧАЕС за характером ростових процесів досить тісно корелюють між собою, а відмінності між ними за величиною приросту є, як правило, недостовірними (див. рис. 2, табл. 3). Після аварії на атомній електростанції насадження, залежно від ступеня поглинутих доз радіації та інтенсивності проходження репараційних процесів у дерев, різ-

ко диференціюються не тільки за величиною приросту, але і за тенденцією ростових процесів. Протягом 4-7 років радіальний приріст опромінених дерев характеризувався нижчими показниками, ніж контрольних. Максимальні відмінності за величиною приросту між контролем і насадженнями зі слабким і середнім ступенем поглинутих доз радіації доходили до 39 % ($t_0 = 2,67-3,96$ і $t_{05} = 2,05$; 1987-1988 роки), а з сильним – до 60 % ($t_0 = 2,44-5,90$; 1988-1992 роки) – див. рис. 2, табл. 3.

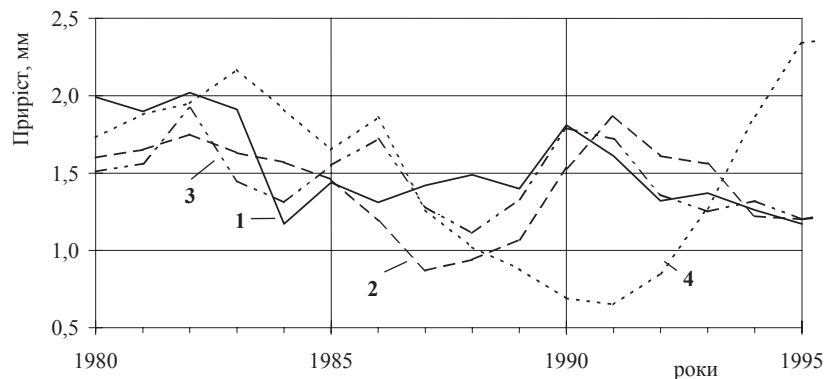


Рис. 2. Динаміка радіального приросту насаджень сосни звичайної різного ступеня радіаційного опромінення: 1 – контроль; 2 – слабка доза поглинутої радіації (1-2 Гр); 3 – середня (6-10 Гр); 4 – сильна (11-20 Гр)

Табл. 3. Достовірність відмінностей (t-критерій Ст'юдента) між величинами радіального приросту радіаційно уражених дерев сосни звичайної

Роки	Ступінь радіаційного ураження					
	слабкий		середній		сильний	
	t_0	%	t_0	%	t_0	%
1995	0,21	+2,6	0,22	+2,6	3,56	+100,0
1994	0,45	+4,8	0,28	-3,2	1,89	+48,4
1993	0,89	-8,8	1,27	+13,9	0,46	-7,3
1992	0,27	+3,0	1,93	+22,0	2,97	-35,6
1991	0,68	+6,8	1,23	+16,1	5,90	-59,6
1990	0,01	-1,1	1,47	-15,5	5,86	-61,9
1989	0,47	-5,0	2,74	-23,6	2,70	-37,1
1988	2,67	-25,5	3,67	-36,9	2,44	-31,5
1987	1,01	-9,9	3,96	-38,7	1,02	-11,3
1986	2,04	+31,3	0,72	-9,2	2,23	+42,0

Примітки: 1. Табличне значення t-критерію Ст'юдента (t_{05}) дорівнює 2.05. 2. У відсотках показано відхилення приросту радіаційно уражених дерев від контрольних.

В лісостанах зі слабким і середнім ступенем поглинутої радіації досить швидко пройшли репараційні процеси. Вже у 1988-1989 рр. у них спостерігається тенденція до зростання величини радіального приросту (див. рис. 2). Максимальним він виявився на цих ділянках і контролі у 1990-1991 рр. Водночас у насадженні з сублетальною дозою поглинутої радіації у 1990-1991 рр. спостерігається депресія ростових процесів, і лише з 1992 р. починається зростання річного приросту, який у 1995 р. вже перевищував контроль на 100 %. За даними Г.М.Козубова, А.І.Таскаєва [4], значне зниження приросту деревини у сосни звичайної

пройшло при поглинутих дозах іонізуючого випромінювання 8-10 Гр. Мінімальні значення радіального приросту вони спостерігали в 1987-1988 рр.

Дерева у дослідних насадженнях характеризуються добре вираженою індивідуальною реакцією на вплив іонізуючого випромінювання. Це призвело до зростання величини мінливості показників радіального приросту дерев у поставарійний період (рис. 3).

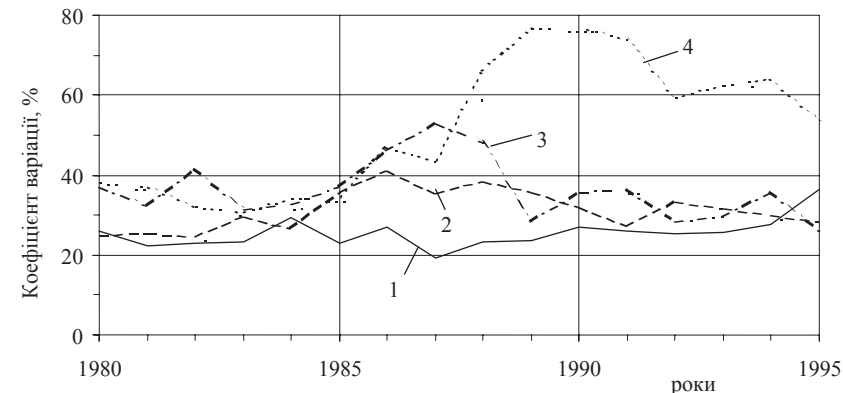


Рис. 3. Динаміка зміни коефіцієнтів варіації радіального приросту дерев сосни звичайної різного ступеня радіаційного ураження: 1 – контроль; 2 – слабка доза поглинутої радіації (1-2 Гр); 3 – середня (6-10 Гр); 4 – сильна (11-20 Гр)

В лісостанах з слабким і середнім рівнем радіаційного ураження значення коефіцієнта варіації у період спаду та депресії ростових процесів (1986-1988 рр.) досягало 40-53 %, а з сильним радіаційним впливом (1988-1993 рр.) змінювалися у межах 60-77 %. На контролі у цей період коефіцієнт варіації, як правило, становив 19-28 %. Зі збільшенням поглинутої насадженнями дози радіації значно зростала також мінливість приросту дерев у висоту. Так, на контролі величина коефіцієнта варіації у різні роки становила 9,2-17,4 %, а у лісостанах з сильним радіаційним ураженням – 27,4-51,0 %.

Дослідження індивідуальної мінливості ростової реакції дерев на іонізуюче опромінення показує, що вона залежить від дози поглинутої насадженнями радіації. Так, на контролі у поставарійний період характер ростових процесів практично у всіх модельних екземплярів відзначався стабільністю і високим ступенем подібності. Водночас у дослідних лісостанах простежується значна диференціація дерев за характером приросту за діаметром. Загалом, на цих ділянках за тенденціями у ростових процесах дерева віднесли до трьох груп:

- дерева, радіальний приріст яких після гострого радіаційного опромінення залишався незмінним;
- дерева з різким спадом радіального приросту після опромінення та відновленням ростових процесів до попередніх і більших значень у наступні 3-9 років;
- дерева з різким спадом радіального приросту у пострадіаційний період без відновлення ростових процесів до попередніх величин.

Необхідно зазначити, що у насадженні з сильним радіаційним впливом кількість дерев, що увійшли до другої і третьої груп, становить відповідно 60 і

20 %, тоді як у лісостанах з середнім ступенем радіаційного опромінення – 27 і 33 %, а зі слабким – 40 і 13 %.

Таким чином, у поставарійний період після гострого опромінення в умовах дії постійного хронічного радіаційного впливу відновлення інтенсивності ростових процесів у висоту у сосни звичайної не виявлено впродовж десяти років після гострого радіаційного ураження. Зниження величини радіального приросту у дерев сосни спостерігалось протягом 2-5 років і тісно корелює з дозою поглинутої радіації.

Література

1. **Влияние** острого гамма-облучения на ассимиляционный аппарат сосново-берёзового древостоя/ Спирин Д.А., Мишенков Н.Н., Карабань Р.Т., Алексахин Р.М., Пристер Б.С., Романов Г.Н.// Лесоведение. – 1981. № 4. – С. 75-82.
2. **Действие** ионизирующей радиации на биоценоз/ Кривоуцкий Д.А., Тихомиров Ф.А., Федоров Е.А., Покаржевский А.Д., Таскаев А.И. – М.: Наука, 1988. – 240 с.
3. **Действие** острого гамма-облучения на лесной биогеоценоз/ Карабань Р.Т., Мишенков Н.Н., Пристер Б.С., Алексахин Р.М., Тихомиров Ф.А., Федоров Е.А., Романов Г.Н.// Проблемы лесной радиоэкологии. – М.: Гидрометеоиздат, 1979. – С.27-52 (Тр. ИПГ, вып.38).
4. **Козубов Г.М., Таскаев А.И.** Радиобиологические и радиоэкологические исследования древесных растений. – СПб: Наука, 1994. – 256 с.
5. **Радиационные** и пострадиационные изменения в лесном биогеоценозе при остром гамма-облучении. Сообщение 1/ Мишенков Н.Н., Спирин Д.А., Алексахин Р.М., Карабань Р.Т., Федотов Е.А.// Радиобиология. – 1983, т. 23, № 2. – С. 220-223.
6. **Радиационные** эффекты у древесных растений в первый год после острого гамма-облучения леса/ Карабань Р.Т., Мишенков Н.Н., Пристер Б.С., Алексахин Р.М., Тихомиров Ф.А., Романов Г.Н., Нарышкин М.А.// Лесоведение. – 1978, № 1. – С. 39-45.
7. **Спэрроу Ф.Х., Шейрер Л.А., Вудвелл Дж.М.** Радиоустойчивость сосны (*Pinus rigida*) в условиях 10-летнего хронического γ -облучения ^{60}Co // Вопросы радиоэкологии/ Перевод с английского под ред. В.И. Баранова. – М.: Атомиздат, 1968. – С. 109-132.
8. **Спэрроу Ф.Х., Вудвелл Дж.М.** Чувствительность растений к хроническому γ -облучению// Вопросы радиоэкологии/ Перевод с английского под ред. В.И. Баранова. – М.: Атомиздат, 1968. – С. 109-132.
9. **Тихомиров Ф.А.** Действие ионизирующих излучений на экологические системы. – М., Атомиздат, 1972. – 176 с.

УДК 630*181.522

Ст. викл. В.Я.Заячук, к.с.-г.н. – УкрДЛТУ

МОДЕЛЬ ІНТЕГРОВАНОГО ВПЛИВУ ЕКОЛОГІЧНИХ ФАКТОРІВ НА УРОЖАЙНІСТЬ КАЛИНИ ЗВИЧАЙНОЇ

Досліджено вплив екологічних факторів – середньодобової температури повітря і ґрунту, середньодобової вологості повітря та кількості опадів – на урожайність калини звичайної. Наведено рівняння регресії між урожайністю калини та екологічними факторами. Встановлено міру впливу кліматичних факторів на формування врожайності калини.

V. Ya. Zajachuk – USUFWT

Model of the integrated influence of the ecological factors on productivity *Viburnum opulus*

The influence of the ecological factors – daily average temperature of air and ground, daily average air humidity and quantity of deposits – on productivity *Viburnum opulus* is investigated. The equation of regression between productivity *Viburnum* and ecological factors is indicated. The individual share of the climatic factors in formation of productivity *Viburnum* is established.

Плодоношення калини звичайної відбувається під дією складних внутрішніх процесів та сукупності екологічних факторів, що впливають одночасно, змінюють один одного, викликаючи часом неадекватні реакції з боку рослинного організму. Це і інтенсивність проходження біохімічних процесів, нагромадження органічної маси асиміляційним апаратом [2], вік і стан самої рослини, як внутрішні фактори. Серед зовнішніх факторів необхідно виділити кліматичні умови, едафічні та дію інших рослин по біогрупі [3, 6]. Знаючи дію факторів, можна впливати на процес дозрівання плодів. Наприклад, змінюючи рубками догляду зімкнутість насадження, міру освітлення, площу живлення, можна прискорити процес дозрівання плодів [1]. Досить складно, на нашу думку, визначити головний фактор, вплив якого найбільш істотний. Тому найбільш логічно розглядати вплив факторів у їх сукупності і визначати частку кожного з них зокрема. Вичленити фактор, вплив якого на плодоношення особин калини найбільш істотний, важливо для планування заходів по догляді за ними.

Об'єктами досліджень були дикорослі популяції калини звичайної (12 пробних площ), закладених на території підприємств лісового комплексу Івано-Франківської та Львівської областей. Для визначення урожайності було відібрано 50 дослідних рослин у різних лісорослинних умовах. При повному дозріванні плодів проводили їх перелік шляхом суцільного збору. На кожній рослині підраховували кількість щитків, кількість плодів в щитку. Перелік проводили на щитках у середній частині крони. Для визначення маси плодів з кожного куща відбирали 35-50 шт., зважували у свіжозібраному та повітряно-сухому стані [5]. Висоту, об'єм і площу проекції крони кожного піддослідного чагарника визначали відомими в лісовій таксації методами. Лісівничо-таксаційні показники (бонітет, тип лісорослинних умов, повнота, склад, вік та інші) встановлювали згідно з методами, прийнятими для користування [1, 4, 7].

Для вивчення залежності урожайності калини від сполучених екологічних факторів плодоношення серед математичних методів кількісної оцінки нами вибрано кореляційно-регресивний аналіз. Він є відносно простим і ефективним, дає можливість цілком достатньо дослідити залежність, що вивчається. Для встановлення характеру залежності урожайності калини від екологічних факторів визначені рівняння множинної регресії. Розрахунок рівнянь регресії проведений методом найменших квадратів. Знаки при коефіцієнтах характеризують напрямок впливу окремих факторів на урожайність калини. Знак "+" показує, що збільшення величини певного фактора, позитивно впливає на урожайність. І навпаки, знак "-" вказує на негативну реакцію з боку рослинного організму на посилену дію фактору, що розглядається. Абсолютні величини коефіцієнтів регресії показують на скільки натуральних одиниць змінюється урожайність при зміні фактора на одиницю виміру. Коефіцієнт множинної кореляції [R] характеризує тісноту зв'язку між урожайністю калини [Y] і групою факторів (аргументів), що розглядаються.

Серед екологічних факторів, вплив яких на урожайність калини найбільш суттєвий, нами досліджено середньодобову температуру повітря і ґрунту, середньодобову вологість повітря та кількість опадів. Рівняння регресії між урожайністю калини і екологічними факторами наведені в табл. 1.