

уловистість *Curculionidae* (очевидно соснові пні другого року не такі привабливі для імаго великого соснового довгоносика. Початок виходу молодих імаго з яєць відкладених у 1998 р. відмічено з першої декади липня.)

З фіто-ксилофагів виявлені *Tetrix tenuicornis* Sahlb. (*Tetrigidae*), *Coreus marginatus* (L.), *Dolopius marginatus* L. (*Elateridae*), *Elater balteatus* L. (*Elateridae*), *Cytillus sericeus* (Byrrhidae), *Morychus aeneus* (Byrrhidae), *Byrrhus pilula* (Byrrhidae), *Calopus serraticornis* L. (*Oedemeridae*), *Amphimallon solstitialis* (*Scarabaeidae*), *Hylobius abietis* (*Curculionidae*), *Acantholyda hieroglyphica* (Christ.) (*Tenthredinidae*), *Croesus septentrionalis* L. (*Tenthredinidae*), *Scolioneura betuleti* Kl. (*Tenthredinidae*). На увагу заслуговують досить численні пошкодження сосни личинками одиночного пильщика ткача *A. hieroglyphica* (Christ.), місцями було уражено до 30-40 % саджанців. У 1998 р. всошло до 5 % саджанців сосни внаслідок пошкодження коріння личинками хрущів. У 1999 р. молоді деревця (самосів) берези пошкоджували личинки пильщиків *C. septentrionalis* L., *S. betuleti* Kl.

Досліджені біоценози можна поділити на лісові (В, С, D, E) і нелісові (А, F). Для комплексу наземних безхребетних перших характерно значне переважання трофічних груп сапрофагів і зоофагів над фітофагами (табл. 3, 5, 6, 7, 8). Причому співвідношення сапрофагів до зоофагів, при зборах ґрунтовими пастками, приблизно однакове 1:1,4 (С), 1:0,9 (D₁₉₉₈), 1:0,9 (D₁₉₉₉), 1:0,8 (Е). Щодо фітофагів, то їхній відсоток залежить від чисельності в кронах деревного ярусу, а також від складу деревостану.

Комплекс наземних безхребетних зрубу (F) є нестабільний і перебуває в процесі перебудови. Порівняно з лісовими стаціонарами тут, уже в перший рік після рубання, зменшився відсоток сапрофагів (16,2 %), він зменшився і на наступний рік (8,1 %). Лісова підстилка, яка протягом першого року місцями тут ще зберігалася, на другий рік після суцільного рубання зникла. Загальний відсоток групи фітофагів зменшився з 31 % у 1998 р. до 9 % у 1999 р., але лише за рахунок *Curculionidae* (табл. 2), у той час, як показники уловистості деяких інших груп фітофагів (*Orthoptera*, *Hemiptera*, *Byrrhidae*, *Elateridae*, *Chrysomelidae*) збільшилися.

Значно зросла на зрубі представленість зоофагів, яка у перший рік після рубання залишалася на рівні, близькому до лісових ценозів. На другий рік збільшився у зборах відсоток представників *Araneae*, *Carabidae*, *Formicidae*.

І хоч отримані дані не відображають усього спектру типів лісу природного заповідника "Розточчя", проте можна зробити деякі попередні висновки. У наземній мезофауні свіжих і вологих типів лісу переважають трофічні групи сапрофагів і зоофагів. Відсоток цих двох функціональних груп у зборах ґрунтовими пастками коливається коло 80 %, а співвідношення – приблизно рівне. Уловистість сапрофагів вища у весняний і осінній, а зоофагів – у літній період. У листяних типах лісу основними деструкторами листяного опадів є багатоніжки (*Diplopoda*). Із збільшенням у насадженнях участі сосни, серед сапрофагів мезофауни зростає відсоток мікофагів, зокрема *Stylommatophora*.

Висновки

Комплекси безхребетних (у т.ч. ентомокомплекс) різних типів лісу відрізняються як у якісному, так і у кількісному аспектах. Для кожного ентомокомплексу характерний набір провідних таксонів різних трофічних рівнів, через які проходить основний потік енергії в біогеоценозі.

Таксономічний склад провідних груп ентомофауни різних типів лісу відображає основні закономірності розподілу і стану енергоресурсів і дозволяє накреслити основні зв'язки між різними функціональними блоками екосистеми.

Зміни, навіть на перший погляд незначні, абіотичних та біотичних факторів (вологість, температура, склад, вік та ослабленість деревостану і т. д.) спричиняють швидкі зміни у структурі ентомокомплексів, які мають індикаторну цінність.

Література

- Брайен М. Общественные насекомые: Экология и поведение. – М.: Мир, 1986. – 400 с.
- Гузій А. І. Методологія і проблеми викладання зоологічних дисциплін у системі лісогосподарської освіти // Науковий вісник: лісівницькі дослідження в Україні. – Львів: УкрДЛТУ. – 1996. – Вип. 5. – С.73-79.
- Динамика численности лесных насекомых. – Новосибирск: Наука, 1984. – 224 с.
- Дылис Н. В. Программа и методика биогеоценологических исследований. – М.: Наука, 1974. – 401 с.
- Загороднюк І. Фауна Східних Карпат: таксономічне багатство та дослідницькі імперативи // Біорізноманіття Карпатського біосферного заповідника. – К: Інтерекоцентр, 1997. – С.242-244.
- Исаев А. С., Петренко Е. С. Биогеоценологические особенности динамики численности стволовых вредителей // Лесоведение. – 1968. – №3. – С.56-65.
- Исаев А. С., Хлебопос Р. Г. Анализ динамики численности лесных насекомых на основе принципа стабильности подвижных экологических систем // Журнал общей биологии. – 1974. – 35, №5. – С.737-745.
- Исаев А. С., Хлебопос Р. Г., Кондаков Ю. П. Закономерности динамики численности лесных насекомых // Лесоведение. – 1974. – №3. – С.27-42.
- Крипталъ О. П. Матеріали до вивчення ентомофауни долини середнього Дніпра. – К.: Вид-во Київського ДУ ім. Т.Г. Шевченка, 1949. – 249 с.
- Мякушко В. К., Вольвач Ф. В., Плюта П. Г. Экология сосновых лесов. – К.: Урожай, 1989. – 248 с.
- Падій М. М. Лісова ентомологія. – К.: Вища школа, 1974. – 228 с.
- Ппанка Э. Эволюционная экология. – М.: Мир, 1981. – 400 с.
- Погребняк П. С. Про форми взаємодії між лісом і його середовищем // Лісова екологія і тивологія лісів. – Київ: Наукова думка, 1993. – С.186-199.
- Рожков А. А., Козак В. Т. Устойчивость лесов. – М.: Агропромиздат, 1989. – 239 с.
- Стрипанова Б. Р. Питание почвенных сапрофагов. – М.: Наука, 1980. – 244 с.
- Філик Р. А. До історії вивчення безхребетних Розточчя // Науковий вісник: Проблеми та перспективи розвитку лісового господарства. – Львів, УкрДЛТУ, 1998. – Вип. 9.2. – С.219-221.
- Філик Р. А., Різун В. Б. Дослідження безхребетних в природному заповіднику "Розточчя" // Науковий вісник: Дослідження, охорона та збагачення біорізноманіття. – Львів: УкрДЛТУ. – 1999. – Вип. 9.9. – С. 268-273.
- Чорнобай Ю. М. Детрит як функціональний чинник біоресурсів ґрунту // Наукові записки Державного природознавчого музею НАН України. – Львів, 1996. – 12. – С. 3-31.
- Чорнобай Ю. М. Фактор ґрунтової біоти у сталому розвитку природних екосистем Карпат // Карпатський регіон і проблеми сталого розвитку. – Рахів, 1998. – 2. – С. 305-308.

УДК 634.0.181.32:631.4.41 В.О. Рибак, к.с.-г.н. – Боярська ЛДС, Київська обл.

РОЛЬ ПІДЛІСКУ ЛІЩИНИ ЗВИЧАЙНОЇ В ПІДВИЩЕННІ РОДІЮЧОСТІ ҐРУНТІВ І ПРОДУКТИВНОСТІ СОСНОВИХ НАСАДЖЕНЬ ПОЛІССЯ

Встановлений позитивний вплив ліщини на покращення фізико-хімічних властивостей дерново-підзолистих ґрунтів і підвищення продуктивності соснових насаджень.

The role of European filbert underwood in the increase of soil fertility and productivity of stands of pines of the Polissia.

The positive effect of the improvement of physical and chemical properties of soddy-podzolic soils and the increase in productivity of stands of pines are established.

Основними ґрунтами Полісся, на яких вирощуються насадження сосни звичайної, є дерново-підзолисті та глинисто-піщані, бідні на поживні речовини. Сосна відноситься до тих порід, в чистих насадженнях якої відбувається процес підзолотворення [1]. Опад сосни, який накопичується у вигляді лісової підстилки, містить мало кальцію і азоту і багато лігніну, восків, смол і дубильних речовин, в розпаді яких бере участь грибкова мікрофлора. При цьому відбувається інтенсивне кислотоутворення. Кислоти, вступаючи в реакцію з такими елементами як кальцій, натрій, кальцій і магній утворюють солі, які низхідними потоками води вимиваються в нижні горизонти ґрунту, тобто посилюється підзолотворення з утворенням твердого орштейнового горизонту [4].

Специфіка лісових насаджень обмежує можливості агрохімічних заходів регулювання поживного режиму ґрунту і оптимізації реакції ґрунтового розчину. Тому в лісівничому і економічному відношеннях найбільш ефективним є біологічний спосіб, який базується на введенні листяних дерев і кущів в соснові насадження [3]. На відміну від агрохімічного його дія є довготривалою і в меншій мірі залежить від метеорологічних умов.

Метою наших досліджень було вивчити вплив ліщини на підвищення родючості ґрунтів і продуктивності соснових насаджень в зоні Полісся.

Методика досліджень. В дослідження були включені різновікові насадження сосни з участю дуба і ліщини, які сформовані в умовах свіжих суборів. Контролем служили 46-річні чисті насадження сосни. Характеристика насаджень приводиться в табл. 1.

Табл. 1. Таксаційна характеристика досліджуваних культур. Дзвінківське лісництво. Свіжі субори.

№ п/п	Квар-тал	Схема змішування	Порода	Вік, років	Середні		Бонітет	Зімкнутість крон	На 1 га	
					Н, м	д, см			дерев шт.	запас м³
1	27	5рСІрЛщ	Сосна	20	10,8	10,1	1 ^a	0,9	2086	101
			Дуб	20	7,5	7,3			689	75
			Разом						2775	176
			Ліщина	14	5,8	4				
2	34	10рС	Сосна	46	19,1	18,0	1 ^a	0,8	1180	295
			Дуб	45	20,1	19,2			1122	293
3	27	7рСІрЛщ	Сосна	45	20,1	19,2	1 ^a	0,8	220	34
			Дуб	45	15,2	14,8			1342	327
			Разом						78	
			Ліщина	26					454	488
4	17	5рСІрЛщ+Д	Сосна	75	31,2	32,1	1 ^a	0,7	43	14
			Дуб	75	19,5				497	502
			Разом						68	
			Ліщина	31					502	469
5	17	7рСІрД	Сосна	76	29,1	30,3	1 ^a	0,7	51	12
			Дуб	76	17,0	18,1			553	481
			Разом							

Враховуючи те, що продуктивність в кінцевому результаті залежить від характеру кругообігу поживних речовин, нами був проведений облік річного опаду та обчислений запас лісової підстилки. Облік опаду проводився на метрових площадках, а зразки підстилки відбирались за допомогою металевого шаблону 0,05 м² в п'ятикратній повторності.

Зразки ґрунту для визначення вологості і агрохімічних аналізів відбирались буром з різних шарів ґрунту на відстані 0,5-0,7 м від основи кущів ліщини та під деревами сосни і дуба в 10-кратній повторності.

Для аналізу поширення дрібного коріння (1,5-2,0 мм) деревних порід закладались шурфи глибиною 1,5 м у трьохразовій повторності. В зразках ґрунту, взятих з різної глибини, визначалась маса повітряно-сухого коріння деревних порід і її процентне співвідношення.

Результати досліджень. Облік запасу повітряно-сухої підстилки в різних за віком і складом соснових насадженнях представлений в табл. 2. Запас підстилки в чистому сосновому насадженні 46-річного віку становив 6,07 т/га, в тому числі свіжого опаду 1,90 т/га, а у такого ж віку насадженнях з підліском ліщини відповідно 8,65 т/га і 2,70 т/га.

Табл. 2. Запас підстилки та її фракційний склад у досліджуваних культурах

Пробні площі	Квартал	Схема змішування	Одиниця виміру	Запас підстилки	В тому числі по фракціях			
					свіжа	гілки, кора, шишки, плоди	напівмінералізована	мінералізована
1	27	10 С п/л Лщ	т/га	11,55	2,67	0,40	3,97	4,47
			%	100,0	23,2	3,5	34,5	38,8
2	13	10 С	т/га	6,07	1,90	0,60	2,01	1,56
			%	100,0	31,3	9,9	33,1	25,7
3	27	10 С п/л Лщ	т/га	8,65	2,70	0,44	2,60	2,91
			%	100,0	31,2	5,1	30,1	33,6
4	17	10 Сп/л Лщ ІІ яр 10 Д	т/га	10,59	2,38	0,43	3,07	4,71
			%	100,0	22,5	4,1	28,9	44,5

У 20-річних насадженнях сосни з підліском ліщини запас підстилки був найвищим – 11,57 т/га, а надходження свіжого опаду становило 2,67 т/га.

В 75-річних насадженнях сосни з участю поодинокого в другому ярусі дуба і підліску ліщини запас підстилки досягав 10,59 т/га, із нього свіжий опад становив 2,38 т/га.

В насадженнях з участю ліщини не тільки зростає запас підстилки за рахунок надходження більшої кількості опаду, але й прискорюється процес мінералізації підстилки. Якщо на контролі частка мінералізованої підстилки становила 25,7 %, то на інших дослідних варіантах вона зросла до 33,6-44,5 %. Д.Д. Лавриченко [5] зазначав, що маса органічного опаду в насадженнях знаходиться в прямому зв'язку із продуктивністю деревостанів.

Вважається [6], що умовне споживання елементів живлення відповідає їх кількості, яка щорічно повертається на поверхню ґрунту з опадом і таким чином характеризує річну потребу надходження в цих елементах. Проведені нами аналізи показали, що найбільше азоту, фосфору і калію міститься в органічному опаді ліщини, відповідно 1,44, 0,36 і 0,59 %. Друге місце за вмістом цих елементів займає дуб (1,12, 0,29 і 0,46 %) і найменше їх повертається з опадом сосни (0,82, 0,19 і 0,31 %). Так само ранжуються ці породи за вмістом кальцію. Найвищу золь-

ність опаду (8,22 %) має сосна, а найменшу (7,23 %) ліщина, дуб займає проміжне положення (7,93 %).

Вплив ліщини на зміну фізико-хімічних властивостей ґрунту в різновікових культурах сосни ілюструють дані табл. 3.

Табл. 3. Фізико-хімічні властивості ґрунту під культурами сосни з підліском ліщини (Дзвінківське лісництво. Свіжі субори)

Глибина, см	Гумус, %	Сума увібраних основ мг.-екв. на 100 г ґрунту	Гідролітична кислотність мг.-екв. на 100 ґрунту	Ступінь насичення основами, %	pH сольове
Всередині куліс сосни п.п. 1 кв. 27					
4-12	0,82	1,42	4,83	22,7	3,6
12-26	0,42	1,81	3,12	36,6	3,4
26-48	0,29	1,10	2,43	31,2	3,6
В міжряддях сосни і ліщини п.п. 1 кв. 27					
4-12	1,10	1,53	3,32	31,5	4,1
12-26	0,36	2,08	3,02	50,7	4,6
26-48	0,31	2,08	1,58	56,8	4,8
Всередині куліс сосни п.п. 4 кв. 17					
4-12	1,43	1,62	9,01	26,8	3,6
12-26	0,32	0,83	2,43	25,5	3,9
26-48	0,51	0,66	1,82	26,6	3,7
В міжряддях сосни і ліщини п.п. 4 кв. 17					
4-12	1,94	2,04	4,12	33,1	4,3
12-26	0,51	1,43	2,03	41,2	4,6
26-48	0,46	0,74	1,77	29,5	4,4

У 20-річних культурах з підліском ліщини вміст гумусу зріс до 1,10 % проти 0,82 % всередині соснових куліс, а насиченість ґрунту основами верхнього горизонту зросла в 1,4, а нижнього - в 1,8 рази.

У 75-річних культурах зберігається тенденція підвищення вмісту гумусу не тільки в змішаних, але й в чистих насадженнях сосни. Проте у них зростає потенційна кислотність ґрунтів і це зумовлює меншу насиченість основами ґрунтового вбирного комплексу. Обмінна кислотність ґрунтів в цих насадженнях залишилась практично такою ж як і у 20-річних насадженнях.

Отже, можна констатувати, що із збільшенням віку насаджень відбувається поступове поліпшення родючості дерново-підзолистих ґрунтів, про що свідчать дані табл. 4.

В соснових насадженнях 20-річного віку підлісок ліщини сприяє підвищенню загального вмісту азоту, у складі якого значне місце посідає частка сполук, які легко гідролізуються. Якщо у чистому сосновому насадженні такий азот становить 2,61 %, то у змішаному – 3,64 %. Збільшення вмісту рухомих форм фосфору і калію спостерігається лише у верхньому шарі ґрунту.

У 75-річних змішаних насадженнях накопичення азоту в ґрунті посилюється. Частка азоту, що гідролізується, зросла до 4,32 %. Збільшився і вміст фосфору в 46-сантиметровому горизонті ґрунту. Підвищення вмісту калію спостерігається лише у верхньому гумусовому шарі ґрунту.

Дані таблиці свідчать про те, що в ґрунті після щорічного використання сосновими насадженнями певної кількості поживних речовин ще залишається значний їх запас.

Табл. 4. Вміст рухомих форм азоту, фосфору і калію (мг на 100 г ґрунту) у ґрунті під культурами сосни Дзвінківського лісництва (свіжі субори)

Глибина, см	Азот			Фосфор	Калій
	гідролізний	нітратний	аміачний		
Кв. 27. Всередині куліс сосни					
4-12	2,61	0,21	0,71	2,40	1,34
12-26	1,33	0,09	0,00	2,30	0,67
26-48	1,02	0,00	0,00	0,70	0,67
Кв. 27. В міжряддях сосни і ліщини					
4-12	3,64	0,36	0,90	2,40	1,75
12-26	1,96	0,18	0,43	2,30	0,70
26-48	1,40	0,18	0,00	2,40	0,84
Кв. 17. Всередині куліс сосни					
4-12	3,11	0,31	1,21	2,11	1,65
12-26	1,74	0,09	0,06	1,82	0,76
26-48	1,23	0,02	0,00	1,61	0,84
Кв. 17. В міжряддях сосни і ліщини					
4-12	4,32	0,43	0,94	2,54	2,12
12-26	2,90	0,07	0,00	2,61	0,93
26-48	1,32	0,00	0,00	1,84	0,74

Вивчення особливостей поширення дрібного коріння сосни і ліщини (табл. 5) показало, що лише до жердякового періоду у 25-сантиметровому шарі ґрунту домінує коріння ліщини, а коренева система сосни охоплює більш глибокі горизонти ґрунту.

У насаджень сосни старшого віку у всій товщі метрового шару ґрунту домінує дрібне коріння основної породи.

Наші дослідження підтверджують дані інших авторів [2] про те, що ліщина в насадженнях сосни є цінною листяною породою нижнього ярусу деревостанів, яка сприяє покращенню родючості дерново-підзолистих ґрунтів і тим самим зумовлює ріст соснових насаджень за I^a класом бонітету.

Табл. 5. Розповсюдження дрібного коріння в насадженнях сосни з ліщиною

Дзвінківське лісництво кв. 27			Катожанське лісництво		
глибина, см	частка коріння, %		глибина, см	частка коріння, %	
	сосни 20 р.	ліщини 14 р.		сосни 35 р.	ліщини
0-10	28	72	0-10	77	23
10-25	33	67	10-20	75	25
25-40	50	50	20-30	44	16
40-60	49	51	30-40	61	39
60-80	68	32	40-50	55	45
80-100	70	30	50-60	68	32
100-125	14	86	60-80	52	48
125-150	44	56	80-90	86	14
			90-100	100	0

Дані табл. 1 показують, що 45-річні насадження сосни з поодиноким дубом і підліском ліщини сформували загальний запас деревини 327 м³/га, що перевищує контрольний варіант на 32 м³/га.

Наочним свідченням позитивного впливу ліщини на підвищення продуктивності деревостанів є таксаційна характеристика лісових насаджень 17 кварталу Дзвінківського лісництва. Насадження сосни з ліщиною і поодиноким дубом (п.п.

4) характеризувались кращим ростом основної породи у висоту і в товщину порівняно з такими ж насадженнями, але без участі ліщини (п.п. 5). Різниця по запасу деревини між цими варіантами становила 22 м³.

Середній річний приріст 20-річних насаджень сосни з підліском ліщини становив 8,8 м³, а запас деревини у цьому віці досяг 176 м³.

Висновки

1. Для раціонального використання дерново-підзолистих ґрунтів під лісовими культурами слід створювати складні насадження, одним із компонентів якого повинна бути ліщина.

2. Введення ліщини в лісові насадження сприяє збільшенню запасу лісової підстилки, багатой поживними речовинами. Домішка листяного опаду ліщини в лісовій підстилці забезпечує помірну її мінералізацію і поступове покращення фізико-хімічних властивостей ґрунту і його родючості.

3. Під культурами сосни з підліском ліщини забезпечується позитивний баланс поживних речовин у ґрунтах, за рахунок чого ріст таких лісостанів поліпшується.

Література

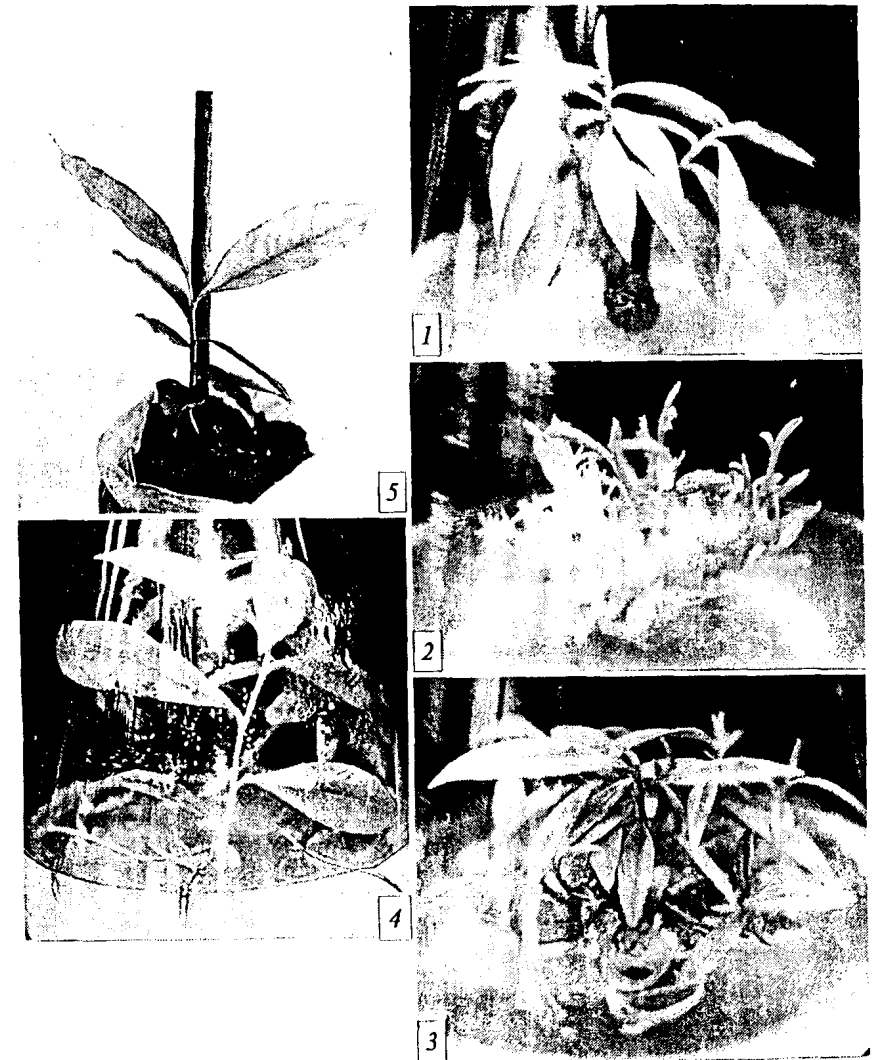
1. Гордієнко М.И. Культуры сосны обыкновенной. - К.: Изд-во УСХА, 1997. - 58 с.
2. Гордієнко М.И., Гордієнко Н.М., Леонтьєв Г.П., Карпенко В.І. Ліщина звичайна // Лісовий журнал. - 1993. - № 4. - С. 19-20.
3. Гринченко В.В. Улучшение состояния и повышение продуктивности сосновых насаждений свежей субори Полесья Украины сохранением и вводом листовых пород. Автореф. дис. ... канд. с.-х. наук. - К., 1972. - 32 с.
4. Зонн С.В. Влияние леса на почву. - М.: Изд-во АН СССР, 1954. - 160 с.
5. Лавриненко Д.Д. Наукові основи підвищення продуктивності лісів Полісся УРСР. - К.: Вид-во УАСГН, 1960. - 194 с.
6. Смолянинов И.И., Пастернак П.С., Рябуха Е. В., Угаров В.Н. К проблеме оценки почвенного питания древесных пород и лесных насаждений // Питание древесных растений и проблема повышения продуктивности лесов. - Петрозаводск, 1972. - С. 47-73.

Tran Van Minh - Bui T. Tuong Thu - Nguyen Van Uyen, Institute of Tropical Biology, 1 Mac Dinh Chi Str., HoChiMinh City, Vietnam

MANIPULATION OF PLANT TISSUE CULTURE TECHNIQUES IN WOODY SPECIES PRESERVATION AND IMPROVEMENT IN VIETNAM (1) MERISTEM CULTURE IN SANDAL WOOD (*AQUILARIA CRASSNA* PIERRE EX. LECOMB)

Sandal wood (*Aquilaria crassna* Pierre ex. Lecombe) is one of the special and valuable wood species of the tropical rain forest. It grow naturally in Vietnam forest, classified in rare and valuable group of forest trees (Chan, 1996), conserved as a gene resource (Nghia et al., 1996) and prohibited from exploitation (Chanh et al., 1998). Latex condensation at wounded sites on the plant form inner special material called sandal flavour having high export value. However, on characteristics of this plant species was limited. So it was over exploited that the species are near to be extinct. Application of plant biotechnology in micropropagation for conservation and propagation of this plant which is the only source of condensed sandal were necessary.

Materials: Explants were young branches containing shoots of sandal plant having latex condensate in the forest of Phu Quoc Island (South of Vietnam). They were cooled by ice in PP box and transferred to the laboratory by airplane in the same day.



Picture 1: Culture of internode explant after 3 weeks

Picture 2: Culture of meristem tissue after 4 weeks

Picture 3: Culture for multishoot proliferation after 5 weeks

Picture 4: In vitro plants rooting after 4 weeks with plant height 30-40 mm

Picture 5: Potting plant after 4 weeks with plant height 12cm