

**Kucheryaviy V.P., Parkhuts' L.V. Fitak M.M. Reclamation effectiveness mountain vegetation in urban areas**

Urbanization processes influence on phytocenoses-meliorants areas repartition and decrease of vegetation cover efficiency in mountain villages of Ukrainian Carpathians. On the basis of phytocenoses calculated areas the coefficients of phytomeliorative efficiency of Rozluch and Busovysko villages in their administrative-territorial borders are determined.

УДК 630\*[1+811.2]

Доц. І.М. Сопушинський, канд. с.-г. наук;  
проф. В.П. Рябчук, д-р с.-г. наук – НЛТУ України, м. Львів

**ФЕНОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ ACER PSEUDOPLATANUS L.  
ТА FAGUS SYLVATICA L. ІЗ ДЕКОРАТИВНОЮ  
АНОМАЛЬНОЮ ДЕРЕВИНОЮ**

Наведено результати дослідження фенологічних фаз розвитку клена-явора та бука лісового з декоративною аномальною деревиною. Вивчено широтні та висотно-екологічні закономірності зміщення фенодат клена-явора в Українських Карпатах та їх відмінності на межі ареалу. Встановлено, що зміщення фенофаз розвитку бука лісового з хвилясто-завилькуватою та прямоволокнутою деревиною становить 5-10 днів.

**Ключові слова:** клен-явір, бук лісовий, біогрупа, фенофаза, фенодата.

**Вступ.** На сезонний розвиток деревних рослин у межах екотопу впливає не тільки макроклімат, а також локальні варіації – мікроклімат, який зумовлений переважно рельєфом. Фенологічні особливості деревних рослин у широтному та висотному аспектах істотно залежать від кількості тепла та вологи [2, 9, 10]. Так, тепло прискорює розвиток рослини (проходження фенофази), а холод у більшості випадків пригальмує його. Не менш важливим є сезонна біоритмічність як один із найважливіших інтегральних показників, що характеризує біологічні особливості пристосування деревної рослини до абіотичних факторів природи [1, 3, 7, 10].

У питанні вивчення лісівничих особливостей диференціації клена-явора та бука з декоративною аномальною деревиною на особливу увагу заслуговують їх екологічні та фенологічні відмінності в межах популяції [1, 3, 7]. Фенологічні спостереження за деревними видами у розрізі біологічних і географічних особливостей мають істотне значення для встановлення фенологічних закономірностей, використання яких покликано підвищити ефективність селекційного відбору дерев із цінною аномальною деревиною. Дослідження щодо біогруп клена-явора та бука з аномальним ростом характеризуються певними труднощами, котрі зумовлені встановленням ізоляційних бар'єрів, віддалі перенесення життєздатного пилку та насіння [2, 8, 9].

Метою наших досліджень було вивчити вплив широтних та висотно-екологічних умов на фенологію клена-явора в Українських Карпатах та встановити фенологічні особливості бука лісового з прямоволокнутою (контроль) та хвилясто-завилькуватою деревиною.

**Об'єкти та методика досліджень.** Фенологічні спостереження проводили на пробних площах (табл. 1), закладених у вологій грабовій субучині<sup>1</sup>, вологій яворовій субучині<sup>2</sup>, вологій смереково-буковій яличині<sup>3</sup> та свіжій грабо-

вій діброві<sup>4</sup>, а також на особинах клена-явора, висаджених на території ботанічного саду (біля музею-лабораторії деревинознавства) НЛТУ України, саджанці яких було взято з висоти 800 та 1100 м н.р.м. в Усть-Чорнянському державному лісомисливському господарстві (тепер ДП "Брустурянське лісомисливське господарство") у 2000 р. При цьому використовували звичайний, описовий, екогеометричний та інтегральний методи проведення феноспостереження.

Табл. 1. Лісівничо-таксаційні показники пробних площ

Склад насадження	Індекс типу лісу	Висота н.р.м.	Вік, роки	Середня		Бонітет / Повнота
				Н, м	D, см	
9Бк1Гз <sup>1</sup>	С <sub>3</sub> -ГБк	375	85	24	28	I/0,80
6Бк (190)2Бк (110)2Яв <sup>2</sup>	С <sub>3</sub> -явБк	1050	190	27	52	II/0,50
4Бк (170)3Яв2Бк (80)1Яц <sup>3</sup>	D <sub>3</sub> -см-бкЯц	850	170	32	56	I/0,60
4Яз3Гз2Бп1Яв <sup>4</sup>	D <sub>2</sub> -ГД	295	92	29	42	I/0,70

Дослідження здійснювали впродовж вегетаційних періодів 2007-2011 рр., що дало змогу визначити календарні терміни настання та проходження фенофаз розвитку. Під фенофазою розуміли чітко виражений морфобіологічний етап у сезонному розвитку деревної рослини або її окремих органів [3, 8, 10]. Дату настання фенофази розвитку називали фенодатою. Початком фенодати вважали тоді, коли вона проявлялася у 10 % органів, середне (масове) її настання – не менше ніж у 50 % органів і кінець – коли вона завершилася у понад 90 % органів.

Після проведення фенологічних спостережень за морфологічними змінами деревної рослини виділили п'ять основних фенофаз розвитку: розпускання листя (листочкові бруньки вже розпустились, а листові пластинки не розправились), цвітіння (початок та завершення висипання пилку із тріснутих пильників), дозрівання плодів (поява перших крилаток під деревом клена-явора або горішків бука), пожовтіння листя та листопад [2-4, 9, 10].

Осіньні спостереження за зафарбуванням листових пластинок та листопадом проводили не за окремими органами, а за всією кроною. Для встановлення термінів початку та завершення осінніх фенофаз у деревних порід враховували погодні умови, характер розвитку рослин весною та літом, місяця зростання тощо. Початком пожовтіння листових пластинок вважали осінньо-забарвлене листя, а день опадання перших осінньо-забарвлених листків – початком листопаду.

**Основний матеріал.** Визначення часових зміщень фенологічних фаз клена-явора та бука з прямоволокнутою (контроль) та з декоративною аномальною деревиною дає можливість своєчасно проводити комплекс лісогосподарських заходів, спрямованих на цілеспрямоване вирощування дерев із заданими властивостями деревини. Тому особливої уваги заслуговує також

<sup>1</sup> ПП-1 – Квартал 1 виділ 6 ДП "Берегометське лісомисливське господарство", Вашківське л-во

<sup>2</sup> ПП-2 – Квартал 20 виділ 2 ДП "Великобerezнянське лісове господарство", Лютянське л-во

<sup>3</sup> ПП-3 – Квартал 15 виділ 36 ДП "Великобerezнянське лісове господарство", Лютянське л-во

<sup>4</sup> ПП-4 – Квартал 4 виділ 5,2 ДП "Вінницьке лісове господарство", Вороновицьке л-во

кліматичний ареал деревного виду, в якому серединні значення основних фенофаз є відносно стабільними.

Відомо [1, 3, 5, 7, 9, 10], що за умов різкої зміни екологічних умов відбувається значний зсув фенофаз. Для клена-явора таке природне явище спостерігають у межах географічних груп популяцій та зміни висотно-екологічного градієнта. Початок, середні та завершення фенологічних фаз розвитку в період 2007-2011 рр. клена-явора в деревостанах на межі ареалу (ПП-4) та Українських Карпат (ПП-2, ПП-3) подано в табл. 2.

Табл. 2. Фенологічні фази розвитку клена-явора, дати

Фенофази розвитку	Висота н.р.м.								
	295 м (ПП-4)			850 м (ПП-3)			1050 м (ПП-2)		
	поч. <sup>а</sup>	сер. <sup>о</sup>	зав. <sup>в</sup>	поч.	сер.	зав.	поч.	сер.	зав.
Розпускання листя	05.04.	12.04.	26.04.	18.04.	28.04.	14.05.	24.04.	01.05.	16.05.
Цвітіння	10.04.	21.04.	02.05.	30.04.	08.05.	21.05.	01.05.	19.05.	03.06.
Пожовтіння листя	21.09.	05.10.	20.10.	24.09.	12.10.	25.10.	27.09.	15.10.	23.10.
Дозрівання плодів	30.09.	10.10.	18.10.	18.09.	27.09.	07.10.	09.09.	23.09.	01.10.
Листопад	09.10.	24.10.	03.11.	11.10.	20.10.	27.10.	13.10.	18.10.	23.10.

Примітка: а – початок фенофази, б – середня фенодата, в – закінчення фенофази.

Результати фенологічних спостережень табл. 2 свідчать про те, що фенофаза розпускання листя клена-явора у свіжій грабовій діброві на висоті 295 м н.р.м. (ПП-4) починається у період 05.04.–26.04., у вологій смереково-буковій яличині на висоті 850 м н.р.м. – дещо пізніше 18.04.–14.05. та у вологій приполонинній яворовій субучині на висоті 1050 м н.р.м. – лише 24.04.–16.05. Врахування перебігу фенологічних фаз розвитку має особливе значення для біогрупового вирощування клена-явора з декоративною аномальною деревиною у контексті ізоляційного бар'єру.

Особливості еколого-географічного росту та розвитку клена-явора свідчать про закономірність зсуву його фенодат на 3-5 днів через 100 м н.р.м. в Українських Карпатах. Вірогідно, це є однією з причин ізоляції біогруп дерев із декоративною аномальною деревиною. На окрему увагу заслуговує той факт, що завершення фенофаз розвитку листопаду в клена-явора на ПП-2 відбувалося тоді ж, що й фаза розвитку пожовтіння, а в більшості випадків листя опало зеленим після настання перших заморозків. Відмінність у середніх значеннях фенодат клена-явора на межі ареалу (ПП-4, 295 м н.р.м.) та в Українських Карпатах становить від одного до двох тижнів.

Проведені нами дослідження свідчать про те, що зміщення фенодат клена-явора з висоти 800 та 1100 м н.р.м. зберігається на спадковому рівні. Так, фенофази розпускання, пожовтіння та листопаду листків дерев клена-явора з висот 1100 м н.р.м. зміщені в часі 5-10 днів, порівняно з деревами з умовами місцезростання на висоті 800 м н.р.м. (рис.).

Наукові спостереження за фенофазами розвитку розпускання листків, пожовтіння та листопаду (табл. 2) свідчать про те, що із збільшенням висоти н.р.м. часовий період для фенофаз розвитку є меншим. Тому більшість листків опадають зеленими. На нашу думку, таке явище пов'язано із різкою зміною кліматичних умов, зокрема з настанням осінніх заморозків. Проведені

нами спостережень свідчать про те, що різка зміна кліматичних умов з висотою н.р.м. не дає змоги безпомилково встановити фенодати у дерев клена-явора з прямоволокнутою (контроль) та декоративною деревиною.

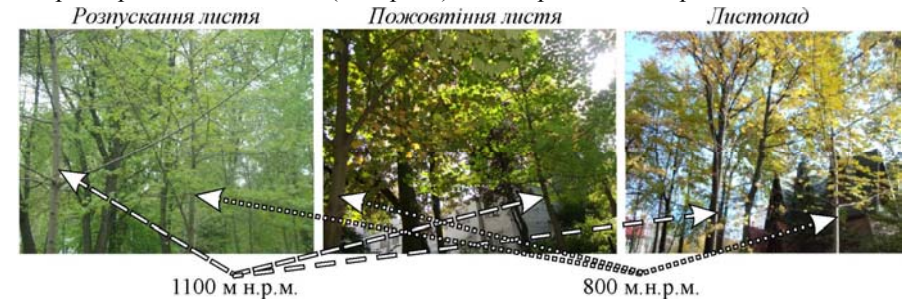


Рис. Зміщення фенофаз розвитку клена-явора

Результати спостережень за фенофазами розвитку бука із прямоволокнутою (контроль) та хвилясто-завилькуватою деревиною на ПП-1 в період 2007-2011 рр. наведено в табл. 3.

Табл. 3. Фенологічні фази розвитку бука, дати

Фенофази розвитку	Прямоволокнута деревина (контроль)			Хвилясто-завилькувата деревина		
	поч.	сер.	зав.	поч.	сер.	зав.
Розпускання листя	06.04.	21.04.	30.04.	13.04.	26.04.	05.05.
Цвітіння	08.04.	24.04.	02.05.	15.04.	28.04.	07.05.
Пожовтіння листя	06.09.	07.10.	27.10.	16.09.	14.10.	02.11.
Дозрівання плодів	11.09.	28.09.	30.10.	17.09.	05.10.	04.11.
Листопад	08.10.	31.10.	14.11.	18.10.	08.11.	19.11.

Як видно з табл. 3, фенофази розвитку бука із хвилясто-завилькуватою деревиною зміщені на 5-10 днів, порівняно з деревами бука із прямоволокнутою деревиною. Так, фенодати розпускання листя у дерев бука із хвилясто-завилькуватою деревиною починаються у період від 13.04. до 05.05., а в дерев бука із прямоволокнутою деревиною дещо раніше від 06.04. до 30.04. Проведені фенологічні спостереження бука з прямоволокнутою та хвилясто-завилькуватою деревиною свідчать про аналогічне зміщення фенодат розпускання листя, цвітіння, дозрівання плодів, пожовтіння листя та листопаду.

**Висновки.** Особливості еколого-географічного росту та розвитку клена-явора свідчать про закономірність зміщення фенофаз розвитку на 3-5 днів через 100 м н.р.м. в Українських Карпатах і їх відмінності у настанні на межі ареалу, що є однією з причин ізоляції біогруп дерев із декоративною деревиною. Фенодати: розпускання листя, цвітіння, пожовтіння листя, дозрівання плодів та листопаду в дерев бука з хвилясто-завилькуватою деревиною починаються на 5-10 днів пізніше, ніж з дерев з прямоволокнутою деревиною.

### Література

1. Айала Ф. Введение в популяционную и эволюционную генетику / Ф. Айала. – М. : Изд-во "Мир", 1984. – 232 с.
2. Бейдеман И.Н. Методика изучения фенологии растений и растительных сообществ / И.Н. Бейдеман. – Новосибирск : Изд-во "Наука", 1974. – 155 с.

3. Зайцев Г.Н. Фенология древесных растений / Г.Н. Зайцев. – М. : Изд-во "Наука", 1981. – 120 с.
4. Зуихина С.П. Изучение изменчивости и разработка методов отбора клена белого (*Acer pseudoplatanus* L.) с декоративной древесиной : автореф. дисс. на соискание учен. степени канд. биол. наук: спец. 06.03.01 – "Лесные культуры, селекция, семеноводство" / С.П. Зуихина. – М. : Изд-во МЛТИ, 1980. – 20 с.
5. Любавская А.Я. Лесная селекция и генетика / А.Я. Любавская. – М. : Изд-во "Лесн. пром-сть", 1982. – 288 с.
6. Мамаев С.А. Проблемы биологического разнообразия и его поддержания в лесных экосистемах / С.А. Мамаев, А.К. Махнёв // Лесоведение : науч.-теорет. журнал. – М. : Изд-во "Наука". – 1996. – Vol. 5. – С. 3-10.
7. Яблоков А.В. Фенетика / А.В. Яблоков. – М. : Изд-во "Наука", 1980. – 234 с.
8. Яблоков А.В. Эволюционное учение : учебник [для студ. ВУЗов] / А.В. Яблоков, А.Г. Юсуфов. – Изд. 6-ое, [перераб. и доп.]. – М. : Изд-во "Высш. шк.", 2006. – 310 с.
9. Hundson I.L. Phenological Research: Methods for Environmental and Climate Change Analysis / I.L. Hundson, M.R. Keatley. – New York : Springer, 2009. – 521 p.
10. Suzuki M. Phenological comparison on the onset of vessel formation between ring-porous and diffuse-porous deciduous trees in a Japanese temperate forest / M. Suzuki, K. Yoda, H. Suzuki // IAWA Journal. – 1996. – Vol. 17. – P. 431-444.

**Сопушинский И.Н., Рябчук В.П. Фенологические особенности *Acer pseudoplatanus* L. и *Fagus sylvatica* L. с декоративной аномальной древесиной**

Приведены результаты исследования фенологических фаз развития клена-явора и бука лесного с декоративной аномальной древесиной. Изучены широтные и высотно-экологические закономерности смещения фенодат клена-явора в Украинских Карпатах и их различие на границе ареала. Установлено, что смещение фенофаз развития бука лесного с волнисто-свилеватой и прямоволокнистой древесиной составляет 5-10 дней.

**Ключевые слова:** клен-явор, бук лесной, биогруппа, фенофаза, фенодата.

**Sopushynskyy I.M., Ryabchuk V.P. Phenological features *Acer pseudoplatanus* L. *Fagus sylvatica* L. with decorative anomaly wood**

In the paper have been resulted the phenological data of sycamore and European beech with decorative anomaly wood. The latitudinal, altitudinal and ecological patterns of the phenophase offset of sycamore in the Ukrainian Carpathians and their difference within the native growing area were studied. It has been determined the phenophase offset of 5-10 days of European beech with wave-grained wood and with straight-grained wood.

**Keywords:** sycamore, European beech, biogroup, phenophase, phenodata.

УДК 630\*161.443.6:582.475 **Докторант, доц. Р.М. Гречаник, канд. с.-г. наук; аспір. М.Я. Гожан; проф. М.М. Гузь, д-р с.-г. наук – НЛТУ України, м. Львів**

**ОСОБЛИВОСТИ ОТРИМАННЯ АСЕПТИЧНОЇ КУЛЬТУРИ ЕКСПЛАНТІВ ТАКСОНІВ РОДУ *PICEA* A. DIETR. IN VITRO**

Представлено стислий огляд досліджень розмноження у культурі *in vitro* культурварів роду *Picea* A. Dietr. Вивчено вплив на експланти стерилізаційних агентів. Розроблено оптимальну схему деконтамінації експлантів *Picea abies* 'Nidiformis', *Picea pungens* 'Glausa' та *Picea glauca* 'Conica'. Це дозволило досягнути максимальної ефективності стерилізації та високого відсотка життєздатних експлантів.

**Ключові слова:** деконтамінація, культурвар, ялина, експлант, асептична культура.

Важливим завданням мікроклонального розмноження є отримання асептичної культури експлантів. Виконання цього завдання потребує проведення низки технологічних прийомів, від яких залежить подальший успіх

введення в культуру *in vitro* [3]. На цьому етапі важливим є не лише отримання вільних від патогенних організмів експлантів, а й збереження їх подальшої життєздатності та морфогенетичної активності.

**Огляд літератури.** Сьогодні описано лише окремі спроби введення в культуру *in vitro* представників роду *Picea* A. Dietr., що пояснюється складністю культивування голонасінних видів [2, 3]. Зокрема, таксони *Picea abies* досліджували К.А. Хмара (2011); I. Kunz (1994); V. Chalupa, D.J. Durzan (1973); V. Chalupa (1985); I. Kunze, R. Grafe, J. Schiemann (1993); R. Minocha, H. Kvaalen, S. Minocha (1993); C. Bornman (1985); M. Mauleová, J. Vítámvás (2007); *Picea glauca* – R.A. Campbell, D.J. Durzan (1975, 1976); V. Chalupa, D.J. Durzan (1973); *Picea mariana* – V. Chalupa, D.J. Durzan (1973); *Picea rubens* – R. Minocha, H. Kvaalen, S. Minocha (1993); *Picea engelmanni*, *Picea pungens*, *Picea sitchensis* і *Picea shrenkiana* – Н.Ю. Висоцька (2010, 2011); *Picea obovata* – И.П. Филлипова (2010); *Picea pungens* – В.К. Мурсулієва, С.В. Нам, Б. Єсболаєва (2008) [1, 2, 4-16].

При цьому залишається суперечливим та недостатньо вивченим питання деконтамінації експлантів роду, часто автори не вказують цифрових значень ефективності стерилізації та життєздатності експлантів. Так, Kunze I. (1993, 1994) рекомендує стерилізувати експланти *Picea abies* у 0,2 %-му розчині HgCl<sub>2</sub> з експозицією 6 хв і наступним подвійним промиванням дистильованою водою [13, 14]. Chalupa V. та Durzan D.J. (1973) проводили стерилізацію розібраних бруньок протягом 5 хв у розчині гіпохлориду кальцію (4 % активного хлору), пізніше – 5 хв у 5 %-му розчині перекису водню [11]. Minocha R. та ін. (1993) рекомендують як стерилізаційний агент використовувати 2,5 %-ий розчин гіпохлориду натрію з експозицією оброблення 10 хв [16]. Існують дані про використання для стерилізації експлантів ялини колючої перманганату калію (KMnO<sub>4</sub>) та 0,1 % розчину HgCl<sub>2</sub> [4]. Часто у розчин для стерилізації додають детергент типу Tween-80 (Tween-20) [3, 4]. Під час соматичного ембріогенезу ялини європейської M. Mauleová, J. Vítámvás (2007) стерилізацію експлантів проводили протягом 20 хв у 7,5 % розчині гіпохлориду кальцію та 2 хв у 70 % етанолі з наступним багаторазовим промиванням дистильованою водою [15].

**Об'єкти та методика.** Як експланти використовували ізольовані у лютому – березні усі типи бруньок трьох декоративних відмін: *Picea abies* 'Nidiformis', *Picea pungens* 'Glausa' та *Picea glauca* 'Conica'.

Перед початком стерилізації відібрані бруньки очищали від лусок та проводили перший етап стерилізації, який охоплював такі операції: витримання у розчині детергенту (господарське мило) (30 хв); промивання експлантів протічною водою до повного очищення від мила (15-30 хв); промивання 30 %-м розчином гіпохлориду натрію (15 хв); триразове промивання дистильованою водою (5 хв); оброблення 70 %-м розчином етанолу (5-7 сек); триразове промивання дистильованою водою (5 хв). Окрім цього, для хіміотерапії випробовували сполуки різних концентрацій з відповідною експозицією оброблення експлантів: 2,0, 2,5 та 3,0 % розчини пероксиду водню (H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>) – 10, 15 та 20 хв; 0,1, 0,2 та 0,3 % розчини нітрату срібла (AgNO<sub>3</sub>) – 3, 5 та 10 хв; 0,1, 0,2 та 0,3 % розчини сулеми (HgCl<sub>2</sub>) – 10, 15 та 20 хв