

Dendropark of the Lviv clinical infectious hospital is presented by 216 arboreous taxons. Division of *Magnoliophyta* is counts a 157 arboreous taxons. They are about 41 % from amount all individuals in the parks planting. Among them the individuals of ash European are presented by 6,5 % from division of *Magnoliophyta*, or 2,6 % from all trees. Individuals of cherry oriental and gronwood are distinguished by it decorative properties. Japanese orixa is an extraordinarily interesting rare species. The species of *Magnolia*, wisteria Chinese, paper mulberry, Washington hawthorn, small-leaved and monoleaf forms of locust black are noteworthy.

**Keywords:** dendropark of hospital, *Magnoliophyta*, rare arboreous plants.

УДК 712.41 (712.24)

Аспір. К.В. Мирончук – НЛТУ України, м. Львів

### АНАЛІЗ СТАБІЛЬНОСТІ РОЗВИТКУ ЖИВОПЛОТІВ ЗА ПОКАЗНИКОМ ФЛУКТУЮЧОЇ АСИМЕТРІЇ ЛИСТКОВИХ ПЛАСТИНОК

Представлено результати інтегральної біологічної оцінки стану навколишнього середовища Чернівецької області на основі дослідження показника флуктуючої асиметрії (ФА) листкових пластинок живоплотів, що зростали в умовах різного урбогенного навантаження. Результати дослідження засвідчили, що зі зростанням антропогенного тиску збільшується показник стабільності розвитку живоплотів, причиною якого є гірший стан навколишнього середовища порівняно з умовним контролем.

**Ключові слова:** живопліт, інтегральний показник асиметрії, флуктуюча асиметрія (ФА), навколишнє середовище, листя, забруднення.

Оцінка стабільності біологічних систем будь-якого рівня вкрай необхідна, особливо для визначення ступеня антропогенного навантаження. Стан природних популяцій (деревні рослини, особини, організми) може оцінюватись через аналіз величини флуктуючої асиметрії, що характеризує дрібні порушення стабільності розвитку і що є відповіддю організму на стан довкілля. Рослини протягом усього життя прив'язані до певної території і схильні до впливу двох середовищ: ґрунтового і повітряного. Тому ці живі організми найпомітніше реагують на комплекс стресових впливів на природні системи [1].

Матеріал досліджень було зібрано в серпні – вересні 2012 р. на трьох територіальних об'єктах. Контролем слугували живоплоти першого територіального об'єкта в смт. Берегомет. Для аналізу використовували по 100 листків з нижньої частини крони з 20 (двадцяти) живоплотів даних об'єктів.

#### Основні завдання досліджень:

- перевірка запропонованого методу для ведення моніторингу з метою раннього виявлення змін у стані рослин;
- оцінка стану навколишнього середовища та відображення його на рослинах, що зростають у живоплотах, за різних рекреаційних навантажень;
- порівняння отриманих результатів.

#### Місця взяття проб. Коротка характеристика об'єктів дослідження:

- Територіальний об'єкт 1, смт. Берегомет, сад, експериментальні живоплоти (умовний контроль):
  - а) живопліт з граба звичайного (*Carpinus betulus* L.);
  - б) живопліт з бука лісового (*Fagus sylvatica* L.);
  - в) живопліт зі свидини білої (*Cornus alba* L.);

г) живопліт з форзиції проміжної (*Forsythia suspensa* (Thunb.) Vahl.).

- Територіальний об'єкт 2 – м. Чернівці, живоплоти даних видів, які зростають у парках та скверах міста.
- Територіальний об'єкт 3 – м. Чернівці, живоплоти даних видів, які зростають на головних завантажених вулицях міста.

Стабільність розвитку оцінювали за рівнем флуктуючої асиметрії. Цей показник являє собою відхилення від симетричної побудови листка – різниці значень будови листка від центральної жилки ліворуч і праворуч. Інтегральним показником стабільності розвитку для комплексу розрахункових ознак є середня частота асиметричного прояву на ознаку. Цей показник розраховують як середнє арифметичне числа асиметричних ознак у кожній особини відносно числа аналізованих ознак. У цьому випадку не враховується величина відмінності між сторонами, а лише сам факт асиметрії. За рахунок цього усувається можливий вплив окремих випадків, що сильно відхиляються від загальної сукупності даних [5].

Згадані вище показники розраховують формулами:

$$Y = \frac{X_l - X_n}{X_l + X_n} \quad (1)$$

$$Z = \frac{Y_1 + Y_2 + Y_3 + Y_4 + Y_5}{N} \quad (2)$$

$$\bar{X} = \frac{\sum Z}{n} = \frac{Z_1 + Z_2 + \dots + Z_n}{n} \quad (3)$$

де:  $Y$  – показник, розрахований для кожної ознаки як розходження між правим ( $n$ ) та лівим ( $l$ ) боками;  $Z$  – відносна середня відмінність між ознаками для кожного листка;  $N$  – кількість ознак (5);  $\bar{X}$  – інтегральний показник асиметрії;  $n$  – число листків.

Для оцінювання стабільності розвитку використовували п'ять морфологічних ознак листка: 1 – ширина половинки листа (вимір виконували посередині листової пластинки); 2 – довжина другої від основи листа жилки другого порядку; 3 – відстань між основами першої і другої жилок другого порядку; 4 – відстань між кінцями цих жилок; 5 – кут між головною жилкою і другою від основи листа жилкою другого порядку (рис. 1).



Рис. 1. Схема замірів на дослідних листках

Рівень флуктуючої асиметрії оцінювали за допомогою інтегрального показника – величини середнього відносного розходження на ознаку ( $X$ ) (формули 1-3). Для кількісного вираження ступеня асиметрії організму роз-

роблено шкалу відхилення від норми [4, 8]. Принципи для побудови п'яти-бальної системи такі: діапазон значення показника, що відповідає умовно-нормальному (експериментальні живоплоти в смт. Берегомет), приймають як I бал. Діапазон значень, відповідний критичному стану, беруть за V балів (табл. 1) [3].

Табл. 1. Стабільність розвитку та значення показника асиметрії X (за В.Н. Захаровим і др., 1996)

Бал	Опис стану розвитку та середовища	Значення показника асиметрії "X"
I	Умовно нормальне	До 0,055
II	Початкові (незначні) відхилення від норми	0,055-0,060
III	Середній рівень відхилення від норми	0,060-0,065
IV	Істотні (значні) відхилення від норми	0,065-0,070
V	Критичний стан	більше 0,070

Величину асиметричності листкових пластинок у живоплотах оцінювали згідно з методикою Г.А. Шестакова й ін. [8]. У табл. 2 подано результати досліджень даних показників (на десяти листочках зі ста) живоплоту з граба звичайного (контрольного об'єкта). Аналогічно обмірювали листки і на всіх інших дослідних територіальних об'єктах.

Табл. 2. Інтегральний показник флуктуючої асиметрії граба звичайного на територіальному об'єкті 1

№ листка	1. показник		2. показник		3. показник		4. показник		5. показник		Z
	л	п	л	п	л	п	л	п	л	п	
1	2,4	2,1	2,1	2	0,2	0,2	1,2	1,3	30	38	0,0497
2	3	3	3	3	0,4	0,4	1,6	1,7	28	28	0,0061
3	2,6	2,7	3,4	3,5	0,5	0,5	2,4	2,4	37	37	0,0067
4	2,9	2,8	3,1	3,2	0,4	0,4	2	1,8	33	31	0,0235
5	2,3	2,4	3,4	3,4	0,4	0,4	2,6	2,3	37	37	0,0165
6	2,3	2,4	3,1	2,7	0,4	0,6	2,2	2,1	32	32	0,0627
7	2,6	2,9	3,4	3,7	0,3	0,4	2,4	2,4	30	30	0,0479
8	2,3	2,4	2,6	2,4	0,6	0,4	1,5	1,5	32	32	0,0523
9	2,1	2,2	2,7	2,3	0,4	0,3	1,7	1,7	44	44	0,0492
10	2,3	2,6	3,4	3,4	0,8	0,9	2,5	2,5	32	32	0,0240
Інтегральний показник асиметрії X											<b>0,053</b>

З табл. 2 бачимо, що інтегральна оцінка розвитку живоплоту граба звичайного становить 0,053 (умовний контроль) – I бал. Одержані результати досліджених живоплотів вносимо у зведену таблицю (табл. 3).

На основі отриманих даних складено діаграму інтегральної оцінки розвитку живоплотів на Буковині (рис. 2), за якою можна попередньо сформувати думку про якісний стан зовнішнього середовища, що впливає на розвиток всіх деревних порід та організмів.

З поданої діаграми бачимо, що отримані результати свідчать про істотну зміну стану живоплотів у районах, схильних до сильної антропогенної дії порівняно з обраним контролем. Міра відхилення стану від умовно нормального підвищується з посиленням загального антропогенного тиску.

Табл. 3. Інтегральний показник (X) флуктуючої асиметрії на території Чернівецької області

Назва об'єкта	Назва живоплоту	Значення X	Бал
Об'єкт 1	Граб звичайний	0,053	I
	Бук лісовий	0,049	I
	Свидина біла	0,032	I
	Форзиція проміжна	0,049	I
	Середнє значення X	0,046	I
Об'єкт 2	Граб звичайний	0,059	II
	Бук лісовий	-	-
	Свидина біла	0,057	II
	Форзиція проміжна	0,042	I
	Середнє значення X	0,052	I
Об'єкт 3	Граб звичайний	0,061	III
	Бук лісовий	0,049	I
	Свидина біла	0,062	III
	Форзиція проміжна	0,081	V
	Середнє значення X	0,063	III

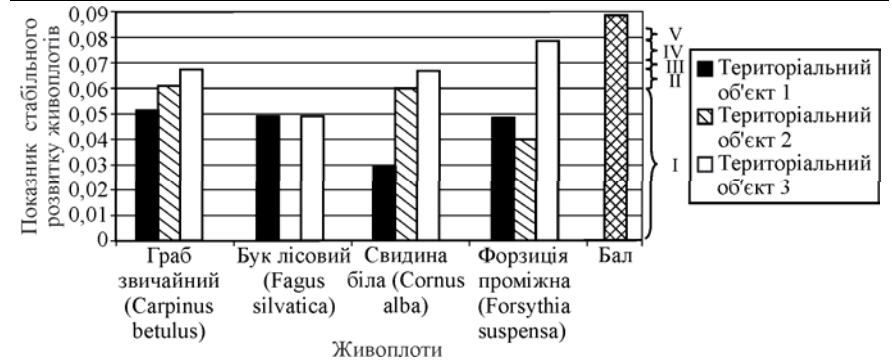


Рис. 2. Інтегральна оцінка розвитку живоплотів на Буковині: територіальний об'єкт 1, смт. Берегомет, сад, експериментальні живоплоти (умовний контроль); територіальний об'єкт 2 – м. Чернівці, живоплоти в парках та скверах міста; територіальний об'єкт 3 – м. Чернівці, живоплоти на головних завантажених вулицях міста

Величина дисперсії асиметрії зростає від територіального об'єкта 1 (умовний контроль) до територіального об'єкта 3 (підвищене радіаційне забруднення, антропогенний вплив, високий викид шкідливих газів та ін.) за більшістю ознак. Сума балів за усіма ознаками в точках 1, 2, 3 становить в середньому 0,046; 0,052 та 0,063 відповідно.

Так, на основі одержаних результатів було встановлено, що зі зниженням антропогенного впливу на довкілля значення показника стабільності розвитку зменшується, досягаючи свого мінімального значення в умовно контрольному територіальному об'єкті 1, і навпаки.

### Література

1. Захаров В.М. Внедрение нового метода раннего предупреждения в систему мониторинга зеленых насаждений / В.М. Захаров. – М. : Изд-во "ЦЭП", 2003. – 34 с.

2. Захаров В.М. Здоровье среды: методика и практика оценки в Москве / В.М. Захаров, А.С. Баранов, В.И. Борисов, А.В. Валецкий, Н.Г. Кряжева и др. – М. : Изд-во "ЦЭП", 2000. – 68 с.
3. Захаров В.М. Последствия чернобыльской катастрофы: здоровье среды / В.М. Захаров, Е.Ю. Крысанов. – М. : Изд-во "ЦЭП", 1996. – 170 с.
4. Захаров В.М. Здоровье среды: практика оценки. В.М. Захаров, А.Т. Чубинишвили, С.Г. Дмитриев, А.С. Баранов и др. – М. : Изд-во "ЦЭП", 2000. – 317 с.
5. Методические рекомендации по выполнению оценки качества среды по состоянию живых существ / Министерство природных ресурсов Российской Федерации и Росэкология. – М. :, 2003. – 28 с.
6. Оценка здоровья среды в районе химического предприятия: средняя Волга (Самарская область). [Электронный ресурс]. – Доступный с <http://www.healthofenvironment.org>.
7. Ревич Б.А. Основы оценки воздействия загрязненной окружающей среды на здоровье человека. / Б.А. Ревич, С.Л. Авалиани, Г.И. Тихонова. – М. : Изд-во "Акрополь", 2004. – 268 с.
8. Шестакова Г.А. Методика сбора и обработки материала для оценки качества среды (по берёзе повислой – *Betula pendula* Roth.) / Г.А. Шестакова, А.Б. Стрельцов, Е.Л. Константинов. – Калуга : Изд-во Калужского ГПУ им. К.Э. Циолковского, 2000. – 7 с.
9. Zakharov V.M. Future Prospects for Population Phenogenetics / V.M. Zakharov // Soviet Scientific Reviews, Sec. F. – 1989. – Vol. 4, part 3, 79 p.

**Мырончук К.В. Анализ стабильности развития живых изгородей по показателю флуктуирующей асимметрии листовых пластинок**

Представлены результаты интегральной биологической оценки состояния окружающей среды Черновицкой области на основе исследования показателя флуктуирующей асимметрии (ФА) листовых пластинок живых изгородей, растущих в условиях различных урбогенных нагрузок. Результаты исследования свидетельствуют, что с ростом антропогенного давления увеличивается показатель стабильности развития живых изгородей, причиной которого является худшее состояние окружающей среды по сравнению с условным контролем.

**Ключевые слова:** изгородь, интегральный показатель асимметрии, флуктуирующая асимметрия (ФА), окружающая среда, листья, загрязнение.

**Myronchuk K.V. Analysis of stability in terms of hedges fluctuating asymmetry and high temperature**

This paper presents the results of integrated biological environmental assessment Chernivtsi region based research index fluctuating asymmetry (FA) and high temperature hedges that grow in different urbogenic load. The study showed that with increasing pressure increases the rate stability of hedges, caused by the worst environmental conditions compared with conventional control.

**Keywords:** hedge, integral index of asymmetry, fluctuating asymmetry (FA), environment, foliage, pollution.

УДК 630\*165.61:581.1

Асип. Ю.Л. Рибак<sup>1</sup> – НЛТУ України, м. Львів

**ЕЛЕКТРОФІЗИОЛОГІЧНІ ПОКАЗНИКИ УРАЖЕНИХ СОСНОВИМ ВЕРТУНОМ ДЕРЕВ СОСНИ ЗВИЧАЙНОЇ В УМОВАХ ЗАХІДНОГО ПОЛІССЯ**

Вивчено денні зміни біоелектричних потенціалів і діелектричні показники лісових культур сосни звичайної, уражених сосновим вертуном в умовах Західного Полісся. Встановлено, що хвороба у дослідних дерев призводить до значного зниження величин біоелектричних потенціалів кореневої шийки і поляризаційної місткості та істотного зростання показника імпедансу.

<sup>1</sup> Наук. керівник: проф. В.К. Заїка, д-р біол. наук – НЛТУ України, м. Львів

**Ключові слова:** сосна звичайна, сосновий вертун, ураження, біоелектричний потенціал, імпеданс, поляризаційна ємність.

Однією з основних причин погіршення стану та продуктивності соснових насаджень дослідники вважають масове поширення грибкових захворювань [2, 7]. Цьому значною мірою сприяло неправильне ведення лісового господарства в минулому, яке пов'язане з виконанням лісгосподарських робіт у лісах без врахування санітарного стану насаджень, недотримання профілактичних заходів на запобігання поширенню збудників хвороб, особливо під час рубок.

Серед біотичних чинників ослаблення соснових лісів важливе місце посідає іржастий гриб (*Melampsora pinitorqua* (Br.) Rostr.), який зумовлює деформацію молодих пагонів дерев сосни і належить до дуже небезпечних хвороб сіянців і молодняку [1, 5]. Небезпека патогенна для сосни полягає в тому, що під дією грибниці уражаються луб і камбій, розриваються тканини, рослина втрачає воду, знижується її механічна стійкість, пагін згинається і деформується. Захворювання завдає значної шкоди сосні як у природних молодняках, так і в лісових культурах і розсадниках. [9]. Для рослин, уражених сосновим вертуном, використовують таку градацію ступенів ураження: слабкий – центральний пагін здоровий, не більше 10 % бічних пагонів хворі; середній – на центральному пагоні є виразки або викривлення, до 25 % бічних пагонів уражені хворобою; сильний – центральний і бічні пагони уражені протягом багатьох років, рослини мають куцисту форму [6]. Умови виникнення соснового вертуна та особливості його поширення у деревостанах досить детально описано в науковій і навчальній літературі [5]. Водночас процеси життєдіяльності дерев сосни, уражених цією хворобою, вивчені слабо.

**Об'єкти та методи досліджень.** Об'єктами досліджень були молоді лісові культури сосни звичайної *Pinus silvestris*, уражені сосновим вертуном (*Melampsora pinitorqua* (Br.) Rostr.) на території Західного Полісся в різних типах лісорослинних умов. Для вивчення стану молодих соснових насаджень, їх реакції на ураження хворобою, ми заклали 6 пробних площ на території Волинської та Рівненської областей (табл. 1). Дослідні дерева на ділянках 1-3 належать до слабого або середнього ступеня ураження сосновим вертуном, а на ділянках 4-6 хворі дерева сосни характеризуються сильним ступенем ураження.

Закладку пробних площ для визначення лісівничо-таксаційних показників дослідних соснових насаджень проводили відповідно до загальноприйнятої методики [8]. Ідентифікацію грибкових захворювань проводили за допомогою довідкової літератури [9]. Для проведення досліджень на кожній ділянці було відібрано за зовнішніми ознакам по 10 уражених фітохворобою і 10 здорових (контрольних) модельних дерев сосни.

Біоелектричні потенціали (БЕП) сосни звичайної вивчали за методикою Г.Т. Криницького [4]. Для вимірювання БЕП використовували високоомний біопотенціалметр і неполяризаційні хлорсрібні електроди. Вимірювання БЕП у культур сосни звичайної, уражених фітохворобами, здійснюють на рівні кореневої шийки відносно Землі.