

**ДОСЛІДЖЕННЯ АДАПТАЦІЇ РОСЛИН *METASEQUOIA*
GLYPTOSTROBOIDES HU ET CHENG МЕТОДОМ
СТАТИСТИЧНОГО АНАЛІЗУ СТРУКТУРНИХ ОЗНАК**

С.І. Слюсар, кандидат біологічних наук

*Вивчено мінливість структурних ознак шишок та насіння в інтродукційному деми виду *Metasequoia glyptostroboides* Hu et Cheng з родини *Taxodiaceae* F.W. Neger. Встановлено, що за більшістю досліджених структурних ознак немає значущої різниці між дисперсією у межах дерева і деми, що свідчить про наявність так званого збалансованого поліморфізму, який вказує на високий рівень адаптації досліджених рослин в умовах інтродукції.*

***Taxodiaceae*, збалансований поліморфізм, статистичний аналіз, адаптація.**

Загальновідомо, що внутрішньовидове різноманіття у будь-якого виду рослин значною мірою збільшується під час інтродукції [1], тоді як у природних оптимальних умовах зростання їх модифікаційна мінливість значно менша. Серед деревних видів рослин, які увійшли в широку культуру, спостерігається багатий поліморфізм, що видно, наприклад, у таких реліктових видів з малими або локальними природними місцезростаннями як кипарисовик Лавсона (150 форм) та тис ягідний (близько 100 форм) [2].

При статевому розмноженні та вільному схрещуванні всередині популяції кожна особина теоретично може бути носієм будь-яких генетичних можливостей цієї популяції [1]. Це підтверджено, зокрема, під час вивчення закономірностей внутрішньовидової мінливості хвойних на Уралі [3].

Внаслідок багаторічної інтродукції рослин господарськоцінних видів у місцях інтенсивного лісового господарства та зеленого будівництва склались так звані інтродукційні деми. Малі рослинні угруповання від 3-5 до декількох десятків дерев досить стало існують протягом життя одного-двох поколінь не маючи власної еволюційної долі [4].

В Україні дослідження структурних ознак у межах інтродукційних демів вперше були проведені в умовах Південного берега Криму у зв'язку з фенотипічною оцінкою кедрів ліванського та короткохвойного методом порівняння коефіцієнтів мінливості. При цьому було встановлено, що процес внутрішньовидової мінливості, її амплітуда за якісними та кількісними ознаками у видів навіть одного роду відбувається по-різному, тобто висока мінливість за якісними ознаками не означає, що вона буде такою самою і за кількісними [2]. Отже, ступінь мінливості рослин за будь-якими структурними ознаками не може свідчити про більший або менший ступінь пристосування навіть у разі порівняння близьких видів.

Експериментально доведено, що у диких популяціях ендегенна мінливість та мінливість особин всередині популяції дуже близькі між собою [3]. Це так званий збалансований поліморфізм, наявність якого свідчить про високий рівень пристосування рослинних організмів до умов зовнішнього середовища [2].

Метою досліджень було визначення рівня адаптації рослин виду *Metasequoia glyptostroboides* в інтродукційному демі.

Об'єкт і методика досліджень. Дослідження проведені протягом 2000-2002 рр. у Національному ботанічному саду ім. М.М. Гришка НАН України.

Об'єктом досліджень була мінливість структурних ознак шишок та насіння в інтродукційному демі метасеквої розсіченошишкової (*Metasequoia glyptostroboides* Hu et Cheng), яка належить до родини таксодієві (*Taxodiaceae* F.W. Neger).

На початок досліджень група із 22 дерев у віці 38 років мала середні значення висоти 14,6 м, діаметра стовбура – 37,3 см, діаметра проекції крони – 5,0 м. Усі рослини щорічно утворюють шишки, а у сприятливі роки дають якісне насіння.

Ступінь адаптації метасеквої розсіченошишкової до нових умов встановлювали за методикою С.І. Кузнецова [2], розробленою на основі положень С.О. Мамаєва [3]. Основою методу є визначення та подальше порівняння мінливості кількісних і якісних показників генеративної сфери в демі та у кроні кожного окремого дерева. Показником високої адаптації в даному випадку є присутність збалансованого поліморфізму за всіма або більшою частиною структурних ознак (таких як розміри шишок, довжина черешків, маса насіння, кількість його у шишці), тобто наближення середнього значення показника варіювання ознаки за окремим деревом до середнього значення його у демі, що відповідає стану природної популяції.

Оцінка кількісної мінливості у шишок та насіння метасеквої розсіченошишкової проведена нами за такими категоріями структурних ознак: біометричні – довжина черешка шишки, довжина і ширина шишки; рахункові – кількість насінин у шишці, кількість лусок у шишці (у т.ч. крупних і дрібних); вагові – маса насіння однієї шишки з насінням, маса шишки без нього. Кількість варіант (вимірів), при якій показник точності не перевищував 5 %, за нашими даними в усіх дерев становила 20. Зразки для дослідів відбирали з усіх 22 дерев метасеквої упродовж трьох років.

Вимірювання проводили штангенциркулем, зважування – на вагах ВЛАО – 100.

За результатами вимірювань указаних ознак визначали їхнє середнє значення за демом – X_d , середню за демом дисперсію ознаки у межах крони дерева ($\delta_{cp}^2 = \sum \delta_i^2 / n$, де n – кількість дерев, δ_i – дисперсія для i -го дерева), дисперсію в межах дему ($\delta_d^2 = \sum (X_i - X_d)^2 / (n-1)$, де X_i – середнє для i -го дерева, n – загальна кількість вимірювань ознаки), коефіцієнт варіації у межах крони дерева ($V_i = 100\delta_i / X_i$), у межах дему ($V_d = 100G_d / X_d$), а також критерій Фішера ($F = \max(\delta_d^2 \cdot \delta_{cp}^2) / \min(\delta_{cp}^2 \cdot \delta_d^2)$, де $F = \delta_d^2 / \delta_{cp}^2$ при $\delta_d^2 > \delta_{cp}^2$ та $F = \delta_{cp}^2 / \delta_d^2$ при $\delta_{cp}^2 > \delta_d^2$).

За F-критерієм оцінювали імовірність (P) відміни між середнім за демом значенням показника варіювання ознаки у межах крони дерева та

Характеристика структурних ознак дему метасеквої розсіченошишкової в Національному ботанічному саду ім. М.М. Гришка

НАНУ

Структурна ознака	Статистичні показники								
	2000р.			2001р.			2002р.		
	V _д	V _{ср}	F	V _д	V _{ср}	F	V _д	V _{ср}	F
Довжина черешка, см	15,2	17,2	1,3	17,3	21,8	1,6	8,7	12,9	2,3*
Довжина шишки за віссю, см	6,2	7,6	1,5	6,0	9,1	2,4*	5,9	7,5	1,8
Ширина шишки, см	9,3	7,1	1,5	10,4	8,7	1,3	8,0	7,1	1,1
Кількість насінин у шишці, шт.	13,4	15,7	1,4	26,4	23,8	1,1	15,9	17,9	1,4
Маса насіння одної шишки, г	19,9	20,1	1,1	29,1	25,1	1,2	15,3	18,7	1,7
Маса шишки без насіння, г	27,1	18,9	1,9	31,8	21,6	1,9	22,1	18,2	1,3
Кількість лусок у шишці за фракціям, шт.:									
крупні	6,7	14,7	4,6*	14,6	16,9	1,3	8,5	12,6	2,2*
дрібні	7,6	17,4	5,4*	10,6	15,0	2,0	9,5	14,9	2,7*

*Результати більші за критерій Фішера (у наших дослідженнях F=2,08).

середнім його значенням у межах дему (при $P = 0,05$) [5]. Показником адаптованості є присутність збалансованого поліморфізму за більшою частиною структурних ознак, тобто наближення V_i до V_d , що відповідає стану природної популяції [5].

Результати досліджень. Впродовж експерименту з вивчення мінливості дев'яти структурних ознак шишок та насіння проведено 11880 вимірювань.

Результати аналізу дослідних даних наведені у таблиці.

Встановлено, що у метасеквої розсіченошишкової у роки досліджень не було значущої різниці між дисперсією у межах дерева і у межах дему за більшістю структурних ознак. Наближення середнього значення показника варіювання ознаки у окремої особини до середнього значення його в демі відповідає стану природної популяції. Стабільний прояв збалансованого поліморфізму біологічно пов'язаний з явищем генетичного гомеостазу, тобто властивістю популяції зберігати рівновагу генетичного складу при раптових змінах умов зростання.

Отже, отримані результати свідчать про високий ступінь адаптації рослин інтродукційного дему метасеквої розсіченошишкової до умов м. Києва.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Кохно М.А., Кузнецов С.І. Методичні рекомендації щодо добору дерев та кущів для інтродукції в Україні. – К.: Фітосоціоцентр, 2005. – 48 с.
2. Кузнецов С.И. Основы интродукции и культуры хвойных древнего средиземноморья на Украине и в других районах юга СССР. – К.: Наук. думка, 1984. – 124 с.
3. Мамаев С.А. Формы внутривидовой изменчивости древесных растений. – М.: Наука, 1972. – 283 с.
4. Красилов Б.А. Популяция, вид, дем и демогенез // – Журн. общ. Биологии. – 1976. – Т.37, № 4. – С. 506-515.

5. Митропольский А.К. Элементы статистического исчисления. – Л.: Изд-во ВЗЛТИ, 1957. – 232 с.

Рекомендували до друку: доктор біологічних наук С.Ю. Попович,
кандидат сільськогосподарських наук С.М. Кашпор.

*Изучены структурные признаки шишек и семян в интродукционном дема вида *Metasequoia glyptostroboides* Hu et Cheng. Установлено, что по большинству структурных признаков нет достоверного различия между дисперсией в пределах дерева и дема, что свидетельствует о присутствии так называемого сбалансированного полиморфизма, который указывает на высокий уровень адаптации исследованных растений в условиях интродукции.*

Taxodiaceae, сбалансированный полиморфизм, статистический анализ, адаптация.

Slyusar S.I.

**RESEARCH OF ADAPTATION OF PLANTS OF METASEQUOIA
GLYPTOSTROBOIDES HU ET CHENG BY METHOD
STATISTICAL ANALYSIS OF STRUCTURAL SIGNS**

The results of study of changeability of structural signs of cones and seeds in introduction dem of *Metasequoia glyptostroboides* Hu et Cheng, which belongs to family of *Taxodiaceae* F.W. Neger are reported in the article. It is set that after most investigation structural signs there is not a meaningful difference between dispersion within the limits of tree and within the limits of dem. It testifies to the presence of the so-called balanced polymorphism which specifies on the high level of adaptation of the investigated plants in the conditions of introduction.

Taxodiaceae, balanced polymorphism, statistical analysis, adaptation.