

10. Корн Г. Справочник по математике для научных работников и инженеров. Определения, теоремы, формулы / Г. Корн, Т. Корн. – М. : Наука, 1984. – 831 с.

11. Мичурин Б.И. Связь содержания влаги со всасывающим давлением и плотностью почвы // Б.И. Мичурин / Теоретические вопросы обработки почв. – Л. : Гидрометеиздат, 1968. – С. 40–43.

12. Соколовская Н.А. О содержании продуктивной влаги в почвах в связи с их уплотнением / Соколовская Н.А. // Теоретические вопросы обработки почвы. – Л. : Гидрометеиздат, 1968. – С. 49–52.

13. Таран И.В. Устойчивость рекреационных лесов / И.В. Таран, В.Н. Спиридонов. – Новосибирск : СО Наука, 1977. – 177 с.

*Показано, что при антропогенном уплотнении дерново-слоистых почв, в их верхней 50-сантиметровой толще наблюдается увеличение плотности сложения на 9,6–53,5 % и уменьшение пористости на 8,1–52,1 %, что обуславливает снижение в исследованном слое почвы содержания продуктивной влаги на 49,4 %.*

***Почва, антропогенез, рекреация, вода, плотность, пористость.***

*It is shown that at anthropogenous consolidation of cespitose and layered soils, in their top 50-centimetric thickness the increase in density of addition at 9,6–53,5 % and reduction of porosity by 8,1–52,1 % that causes decrease in the researched layer of soil of the content of productive moisture on 49,4 % is observed.*

***Soil, anthropogeny, recreation, water, density, porosity.***

УДК 630\*232

## **МОРФОФІЗІОЛОГІЧНІ ПОКАЗНИКИ ПЛЮСОВИХ ДЕРЕВ СОСНИ ЗВИЧАЙНОЇ КИЇВСЬКОГО ПОЛІССЯ ТА ЇХ ЗВ'ЯЗОК ІЗ ГОСПОДАРСЬКО ЦІННИМИ ОЗНАКАМИ**

***М.В. Сбитна, кандидат сільськогосподарських наук***

*Наведено результати досліджень морфобіометричних показників плюсових дерев сосни звичайної у високопродуктивних деревостанах ВП НУБіП України «Боярська ЛДС» і кореляційний зв'язок між ними та морфофізіологічними показниками. Встановлено, що важливими позитивними показниками фізіологічного стану дерев є їхній низький імпеданс і висока поляризаційна ємність.*

***Сосна звичайна, морфобіометричні і морфофізіологічні показники.***

Проблема збереження генетичного потенціалу основних лісоутворюючих порід та його раціонального використання на даний час залишається надзвичайно актуальною у контексті забезпечення сталого розвитку лісового господарства та його ведення на засадах екологічно орієн-

тованого лісівництва. З огляду на це, важливим є вивчення внутривидової мінливості деревних порід з метою використання потомства кращих форм та популяцій для підвищення продуктивності і біологічної стійкості лісів.

На даний час основними напрямками селекційних робіт є: еколого-географічний, популяційний, плюсова селекція, міжвидова гібридизація, штучний мутагенез, мікроклонування та генна інженерія. Останніми роками з метою вирішення генетико-селекційних завдань у лісових фітоценозах все частіше застосовують морфофізіологічні підходи, зокрема електрофізіологічні параметри рослин – біоелектричні потенціали, імпеданс та поляризаційна ємність [1–10]. Вони є показниками, інтенсивності і специфічності перебігу фізіолого-біохімічних процесів у рослинах та характеризують їх загальний стан.

**Мета дослідження** – вивчення морфобіометричних та морфофізіологічних показників плюсових дерев сосни звичайної та їх зв'язок з господарсько цінними ознаками.

**Матеріали і методика дослідження.** Об'єктом досліджень слугували високопродуктивне насадження та плюсові дерева сосни звичайної у кв. 46 Дзвінківського лісництва ВП НУБіП України «Боярська ЛДС».

Дослідження проводилися за традиційними лісівничими і таксаційними методиками. Діелектричні характеристики прикамбіальних тканин лубу дерев сосни звичайної – імпеданс і поляризаційну ємність – визначали за допомогою приладу Ф 4320. Електроди вводили в луб дорослих дерев на висоті 1,3 м. Віддаль між електродами становила 2 см [3].

**Результати дослідження.** Досліджуване насадження на момент його вивчення мало високі таксаційні показники – бонітет I<sup>b</sup>, середній діаметр 37,3 см та середню висоту 33,6 м (на пробній площі № 1), та 39,2 см і 34,4 м, відповідно, на пробній площі № 2, але, у зв'язку з проведеною напередодні досліджень вибірковою рубкою, насадження є низькоповнотними (табл. 1).

#### 1. Таксаційні показники високопродуктивного насадження сосни звичайної

№ ПП	Лісництво, квартал	Площа ділянки, га	Склад насадження	Т Л У	Середні		Бонітет	Повнота	Запас, м <sup>3</sup> ·га <sup>-1</sup>
					D, см	H, м			
1	Дзвінківське, кв. 46*	0,4	10С	B <sub>2</sub>	37,3	33,6	I <sup>b</sup>	0,5	425
2	Дзвінківське, кв. 46*	0,4	10С	B <sub>2</sub>	39,2	34,4	I <sup>b</sup>	0,6	512

\* Назва лісництва та номер кварталу за даними лісовпорядження 2008 року

Запас стовбурової деревини на ПП 1 становив 425 м<sup>3</sup>·га<sup>-1</sup>, а на ПП 2 – 512 м<sup>3</sup>·га<sup>-1</sup>. У цьому ж насадженні, при проведенні селекційної інвентаризації, було виділено сім плюсових дерев сосни звичайної БЖ-1 – БЖ-7. Вони належать до I селекційної категорії і повністю відповідають вимогам, що ставляться до цієї категорії дерев. Для виявлення додаткових ознак, характерних для плюсових дерев сосни, у 2001 році у кварталі

46, вид 6 Дзвінківського лісництва нами були проведені детальні морфометричні дослідження їх стовбурів, кори і крон. Всі дерева на двох пробних площах були розділені за діаметром на три категорії: до 34 см, від 34,1 до 45,9 см та 46 см і більше (при середньому – 38,3 см). Плюсові дерева, при цьому, потрапили до останньої категорії. Результати проведених досліджень наведено в табл. 2.

В ідеальному випадку стовбур плюсового дерева сосни звичайної розподіляють на такі частини: частина без помітних ознак зарослих сучків, далі – зона очищення від сучків – починається з появою ознак заростання сучків і закінчується біля першої живої гілки крони; остання – це зона крони дерева. Кожна із зазначених зон повинна займати приблизно третину висоти дерева. Як видно з даних табл. 2, навіть у відстаючих у рості за діаметром та висотою дерев цього насадження, це співвідношення витримано.

Ознакою високої якості стовбура є також стрункість та повнодеревність, насамперед у нижній частині стовбура, приблизно до 12 м висоти. Довжина нижньої гладенької частини стовбура і відстань до першого сухого сучка, мають бути якомога більшими. За нашими дослідженнями середня висота безсучкової зони стовбура у третьої категорії дерев – 17,8 м, тоді як у середніх і тих, що відстають у рості за діаметром дерев цей показник дорівнює 13,4 м і 13,0 м, відповідно.

Важливою ознакою при відборі плюсових дерев є також форма крони. Аналізуючи дані табл. 2, можна відзначити, що найбільші за діаметром дерева мають і найбільший середній діаметр крони (5,3 м). При доборі плюсових дерев сосни доцільно також враховувати характеристику грубої кори дерев. Ми досліджували два показники: ширину пластинок кори та глибину тріщин кори на висоті 1,3 м. Кора найбільших за розмірами дерев на висоті 1,3 м має ширину пластинок 6,3 см і глибину тріщин 1,9 см, тоді як у решти дерев ці показники – 5,2–5,8 см ( $t=5,0-5,8$ ) і 1,1–1,7 см ( $t=3,4-6,7$ ) відповідно.

Таким чином, плюсові дерева сосни звичайної у насадженнях ВП НУБіП України «Боярська ЛДС» мають товсту середньо- та широко-пластинчасту, глибоко-тріщинувату грубу кору. Ця ознака може бути морфобіометричним маркером при відборі високопродуктивних дерев сосни звичайної.

При проведенні поглиблених селекційних робіт (атестації плюсових дерев, створенні насінних комплексів, плантацій другого і третього порядку тощо) рекомендується додатково здійснювати вторинний відбір. При цьому відборі високопродуктивні дерева, виділені на першому етапі за морфологічними показниками, перевіряють на плюсовість генотипу і підвищений рівень життєдіяльності за фізіолого-біохімічними і молекулярно-генетичними показниками. Як критерії високої енергії росту деревних рослин можна використовувати біоелектричні потенціали, імпеданс, поляризаційну ємність, індекс фотосинтетичної активності, ідентичність терпенових хроматограм тощо [6]. З огляду на вищенаведене, нами у цьому ж насадженні у липні 2002 року були проведені визначення імпедансу та поляризаційної ємності дерев (табл. 3).

**2. Характерні морфологічні ознаки дерев сосни звичайної залежно від її продуктивності  
(кв. 46 Дзвінківського лісництва ВП НБІП України «Боярська ЛДС»)**

Категорії дерев за діаметром	Діаметр стовбура, см		Висота дерева, м		Висота безсучкової зони стовбура, м		Протяжність крони, м		Діаметр крони, м		Ширина пластинок кори на висоті 1,3 м, см		Глибина тріщин, см	
	$M \pm m$	t від. вар. №3	$M \pm m$	t від. вар. №3	$M \pm m$	t від. вар. №3	$M \pm m$	t від. вар. №3	$M \pm m$	t від. вар. №3	$M \pm m$	t від. вар. №3	$M \pm m$	t від. вар. №3
1. < 34 см	30,4±0,66	10,3	30,4±0,49	3,6	13,0±0,94	2,8	9,2±0,66	1,2	3,7±0,49	3,0	5,2±0,10	5,8	1,1±0,03	3,4
2. 34-45,9 см	39,8±0,66	10,1	34,1±0,48	5,4	13,4±0,81	0,3	9,1±1,04	-	4,8±0,22	2,0	5,8±0,07	5,0	1,7±0,03	6,7
3. > 46 см	51,8±1,97	-	37,2±1,81	-	17,8±1,50	-	11,5±1,85	-	5,3±0,19	-	6,3±0,16	-	1,9±0,04	-

### 3. Основні морфофізіологічні показники плюсових дерев сосни звичайної (кв. 46, вид.6 Дзвінківського лісництва)

Номер маточного дерева	Діаметр, м	t	Клас Крафта	t	Імпеданс, кОм	t	Поляризаційна ємність, нФ	t
БЖ-2	50	-	1	-	11,50	-	1,66	-
БЖ-4	53	-	2	-	15,70	-	1,14	-
БЖ-5	55	-	1	-	9,90	-	1,75	-
БЖ-6	56	-	1	-	11,45	-	1,43	-
БЖ-7	53	-	2	-	19,50	-	0,79	-
БЖ-8	42	-	2	-	16,85	-	0,88	-
БЖ-9	45	-	1	-	14,80	-	1,20	-
Середнє по плюсових деревах	50,6±1,98	6,0	1,4±0,20	2,7	14,2±1,30	2,4	1,2±0,13	1,8
Середнє по насадженню	37,8±0,73	-	2,0±0,07	-	17,5±0,53	-	1,0±0,03	-

З наведених даних видно, що за діаметром стовбура та класом Крафта плюсові дерева на 25 % і 30 % перевищують середній показник по насадженню. За імпедансом та поляризаційною ємністю плюсові дерева мають на 19 та 17 % кращі показники ніж насадження у цілому, що свідчить про кращий фізіологічний стан цих дерев.

За абсолютними величинами найкращі показники імпедансу та поляризаційної ємності мають дерева БЖ-5 та БЖ-6 – 9,9 і 11,4 кОм та 1,75 і 1,43 нФар відповідно. Плюсове дерево БЖ-7 мало найвищий показник імпедансу – 19,5 кОм та найнижчий показник поляризаційної ємності – 0,79 нФар, що свідчило про погіршення його фізіологічного стану. Через рік це дерево всохло, що свідчить про ефективність використання електрофізіологічних методів при визначенні життєздатності дерев. Досліджувався також кореляційний зв'язок між основними біометричними показниками плюсових дерев та їх фізіологічними показниками (табл. 4).

#### 4. Кореляція між основними таксаційними та біоелектричними показниками плюсових дерев

Показники	Діаметр <sub>1,3</sub> , см	Клас Крафта	Імпеданс, кОм	Поляризаційна ємність, нФ
Діаметр <sub>1,3</sub> , см	-	-	-	-
Клас Крафта	-0,233	-	-	-
Імпеданс, Ком	-0,399	0,844	-	-
Поляризаційна ємність, нФар	0,450	-0,833	-0,970	-

Встановлений слабкий зворотній зв'язок між імпедансом та діаметром плюсових дерев ( $r=-0,399$ ) та тісний прямий зв'язок між цим показником і класом Крафта ( $r=0,845$ ). Між поляризаційною ємністю та діаметром встановлена слабка пряма залежність ( $r=0,450$ ), а між поляризаційною

ємністю та класом Крафта – достовірна зворотна залежність ( $r=-0,833$ ). Все це свідчить про те, що показники імпедансу і поляризаційної ємності можна ефективно застосовувати як критерії підвищеного рівня життєдіяльності плюсових дерев та оцінки їх потомства.

### Висновки

1. Встановлено зниження величини імпедансу і збільшення поляризаційної ємності у швидкорослих домінуючих дерев порівняно з іншими категоріями. За абсолютними величинами найкращі показники імпедансу та поляризаційної ємності мають дерева БЖ-5 та БЖ-6 – 9,9 і 11,4 кОм та 1,75 і 1,43 нФар відповідно.

2. Найнижчий показник поляризаційної ємності – 0,79 нФар та найвищий показник імпедансу – 19,5 кОм у плюсового дерева БЖ-7 свідчило про погіршення його фізіологічного стану. Через рік після проведених досліджень це дерево всохло, що свідчить про ефективність використання електрофізіологічних методів при визначенні життєздатності дерев.

3. Імпеданс і поляризаційна ємність мають середній або тісний зв'язок з інтенсивністю росту дерев та положенням дерев у деревостані.

### Список літератури

1. Заїка В.К. Деякі морфофізіологічні аспекти формування молодих півсїбових потомств сосни звичайної на Львівському Розточчі / В.К. Заїка // Науковий вісник УкрДЛТУ : Природничі дослідження на Розточчі. –1995. – Вип. 4. – С. 132–145.

2. Криницький Г.Т. Исследование связи метаболических электропотенциалов с жизнеспособностью подростов древесных растений : автореф. дис. на соискание ученой степени канд. с-х. наук : спец. 06.03.03 «Лесоводство и лесоведение» / Г.Т. Криницький. – Львов, 1976. – 36 с.

3. Криницький Г.Т. Про методикку використання електрофізіологічних показників для визначення життєздатності деревних рослин / Г.Т. Криницький // Лісове господарство, лісова, паперова і деревообробна промисловість : міжвідомчий наук.-техн. збірник. – Львів : Світ. – 1992.– Вип. 23. – С. 3–10.

4. Криницький Г.Т. Морфофізіологічні основи селекції деревних рослин : автореф. дис. на здобуття наукового ступеня докт. біол. наук : спец.06.03.01 / Криницький Григорій Томкович. – К., 1993. – 46 с.

5. Криницький Г. Т. Теоретичні аспекти розвитку морфофізіологічного напрямку у лісовій селекції / Г. Т. Криницький // Лісівницькі дослідження в Україні : Науковий вісник УкрДЛТУ. – 1999. – Вип. 9.10. – С. 6–12.

6. Криницький Г. Т. Методичні основи морфофізіологічного напрямку у лісовій селекції / Г. Т. Криницький // Збірник наукових праць Лісівничої академії наук України. – 2002. – Вип. 1. – С. 43–50.

7. Криницький Г.Т. Морфофизиологические исследования сосновых культур в зоне отчуждения Чернобыльской АЭС / Г.Т. Криницький, В.К. Заїка // Лісівництво і агролісомеліорація. – 2004. – Вип. 106. – С. 190–198.

8. Лавний В.В. Електрофізіологічні показники підросту деревних порід / В.В. Лавний, Г.Т. Криницький // Науковий вісник НЛТУ України. – 2011. – Вип. 21.17. – С. 86–90.

9. Рутковский И.В. Применение электрофизиологических методов в лесовыращивании / И.В. Рутковский, Ф.В. Кищенко. – М.: ЦБНТИ Гослесхоза СССР, 1980. – Вып. 3. – 42 с.

10. Рутковский И.В. Методические рекомендации по использованию электро-параметров тканей древесных растений в практике лесного хозяйства / И.В. Рутковский, Т.С. Коршунова. – М. : ВНИИЛМ, 1980. – 38 с.

*Представлены результаты исследований морфобиометрических показателей плюсовых деревьев сосны обыкновенной в высокопродуктивных древостоях ОП НУБиП Украины «Боярская ЛОС» и корреляционная связь между ними и морфофизиологическими показателями. Установлено, что важными позитивными показателями физиологического состояния деревьев являются их низкий импеданс и высокая поляризационная ёмкость.*

**Сосна обыкновенная, морфобиометрические и морфофизиологические показатели.**

*The results of researches of morpho-biometrical indexes of plus trees of scots pine in highly productive stands of «Boyarka experimental station» and cross-correlation connection between them and by morpho-physiological indexes are presented. It is set that the important positive indexes of the physiology state of trees is their low impedance and high polarization capacity.*

**Plus tree of Scots pine, morpho-biometrical and morpho-physiological indexes.**

УДК 630\*5: 633.877

## **АНАЛІЗ СТРУКТУРИ НАСАДЖЕНЬ КІРОВСЬКОГО ЛІСНИЦТВА ДНІПРОПЕТРОВСЬКОГО ЛІСГОСПУ ЗА КРАЙНІМИ ГРАДІЄНТАМИ ЗВОЛОЖЕННЯ ҐРУНТУ**

**С.А. Ситник, В.М. Ловинська, кандидати біологічних наук  
Дніпропетровський державний аграрний університет**

*Проаналізовано структуру лісокультурного фонду Кіровського лісництва Дніпропетровського лісгоспу за екстремальними градієнтами зволоження ґрунту. За типами лісу сухих та гіперзволожених місцезростань охарактеризовано розподіл площ за головними деревними породами, їх віком та класами бонітету.*

**Типи лісу, деревні породи, лісокультурний фонд, бонітет насадження.**

Однією із найважливіших проблем лісового господарства України є збереження, відтворення лісів, а також поліпшення екологічних функцій як природних, так і штучних лісових фітоценозів.

---

© С.А. Ситник, В.М. Ловинська, 2012