

Табл. 2. Відновлення тургору листовими пластинками видів роду *Juglans* за різного рівня втрати води, %

Вид	Рівень втрати води листками, %					
	12	15	20	25	30	35
<i>J. nigra</i>	—	—	99,8	97,90	93,33	90,35
<i>J. cinerea</i>	—	99,17	98,61	94,90	87,38	84,28
<i>J. rupestris</i>	99,7	98,50	94,60	90,29	84,71	73,14

Тридцятип'яти відсоткове зневоднення спричинило незворотні зміни у 9,65-26,86 % листків. Від втрати 35 % води найменше постраждали листки *J. nigra* (відновили тургор 90,35 % листків), дещо сильніше – *J. cinerea* (відновили тургор 84,28 % листків) і найсильніше – *J. rupestris* – (відновили тургор 73,14 % листків). За 12-20 % зневоднення листки всіх видів відновлювали тургор на 99,70-94,60 %, тоді як 30 % втрата води збільшила кількість листків із незворотними змінами до 6,67-15,29 %.

Висновки:

1. Результати багаторічних спостережень і лабораторних дослідів засвідчили, що в кліматичних умовах Правобережного Лісостепу України всі північноамериканські види роду *Juglans* посухостійкі і надаються для широкого впровадження у лісові культури та озеленення цього регіону.
2. Найвищою жаростійкістю характеризується *J. nigra* з повним відновленням тургору за 20 % втрати води, а найнижчою *J. rupestris* за 12 % втрати води.
3. Найсильніше потерпають листки *J. rupestris*, які за 35 % зневоднення відновили тургор у 73,14 % листків. В аналогічних умовах найменш вразливими виявився листки *J. nigra* – тургор відновився у 90,35 % його листків.

Література

1. Антонюк Н.Е. Интродукция ореха чёрного (*Juglans nigra* L.) в Правобережной Лесостепи УССР : автореф. дисс. на соискание учен. степени канд. с.-х. наук: спец. 562 – Лесоводство / Н.Е. Антонюк. – К., 1968. – 27 с.
2. Ахматов К.Я. К методике определения жароустойчивости растений в полевых условиях / К.Я. Ахматов // Бюллетень Главного ботанического сада. – Вып. 63. – С. 45-48.
3. Генкель П.А. Физиология жаро- и засухоустойчивости растения / П.А. Генкель. – М.: Изд-во "Наука", 1982. – 280 с.
4. Гриценко И.Ф. Морозоустойчивость и сезонное развитие древесных и кустарниковых пород в Донбассе / И.Ф. Гриценко // Лесное хозяйство : журнал. – 1953. – № 8. – С. 41-48.
5. Деревья и кустарники СССР. – В 6 т. / под ред. С.Я. Соколова. – М.-Л.: Изд-во АН СССР (1949-1962). – Т. 2. – 1951. – 610 с.
6. Добровольский Б.И. Чёрный орех. Серый орех // Культура орехоплодных / Б.И. Добровольский. – М., 1957. – С. 245-288.
7. Иванов А.Ф. Биология древесных растений / А.Ф. Иванов. – Минск : Изд-во "Наука" и техника, 1975. – 261 с.
8. Калущий К.К. Древесные экзоты и их насаждения / К.К. Калущий, Н.А. Болотов, Д.М. Михайленко. – М.: Агропромиздат, 1986. – 271 с.
9. Кохно Н.А. Об успешности интродукции древесных растений / Н.А. Кохно // Интродукция древесных растений и озеленение городов Украины. – К.: Вид-во "Ліана", 1983. – С. 2-8.
10. Кроткевич П.Г. Культуры орехоплодных / П.Г. Кроткевич. – К.: Госсельхозиздат УССР, 1954. – 147 с.
11. Кушниренко М.Д. Методы оценки засухоустойчивости плодовых растений / М.Д. Кушниренко, Г.П. Курчатова, Г.П. Крюкова. – Кишинёв : Изд-во "Штиинца", 1975. – 22 с.

12. Мацко Ф.Ф. К вопросу о физиологической характеристике сортов яровой пшеницы / Ф.Ф. Мацко // Советская ботаника. – 1936. – № 1. – С. 98-105.

13. Пятницкий С.С. Практикум по лесной селекции / С.С. Пятницкий. – М.: Сельхозиздат, 1961. – 271 с.

Ишук Г.П. Засухоустойчивость североамериканских видов рода *Juglans*

На основе литературных данных, визуальных и экспериментальных исследований установлено, что в условиях Правобережной Лесостепи Украины все североамериканские виды рода *Juglans* засухоустойчивы и заслуживают широкого внедрения в лесные культуры и для озеленения этого региона.

Ключевые слова: орехи, засухоустойчивость, жаростойкость, тургор.

Ishchuk H.P. Drought-resisting of North-American kind of sort of *Juglans*

On the basis of literary information, visual and experimental researches it is set that in the conditions of Right-bank Forest-steppe of Ukraine all of North-American kind of sort of *Juglans* are drought-resisting and deserve wide introduction in forest cultures and planting of greenery of this region.

Keywords: nuts, drought-resisting, heat-tolerance, turgor.

УДК 630*(100).9

Доц. М.М. Король, канд. с.-г. наук;
здобувач І.Р. Гуменюк – НЛТУ України, м. Львів

СТАН І СТРУКТУРА ГРАБОВИХ ДЕРЕВОСТАНІВ ПРИРОДОЗАПОВІДНОГО ФОНДУ ТЕРНОПІЛЬЩИНИ

Описано сучасний стан грабових деревостанів природозаповідного фонду Тернопільщини. Використано сучасні підходи та новітні технології під час дослідження насаджень, що дає змогу провести адекватну оцінку та прогноз. Наведено результати досліджень грабових деревостанів за основними лісівничо-таксаційними показниками.

Ключові слова: моніторинг, вікова структура, продуктивність, просторова та вертикальна структура, грабовий деревостан.

Вступ. Проблема охорони навколишнього середовища і раціонального використання природних ресурсів України пов'язана, насамперед, з негативними екологічними наслідками виробничої діяльності. Концентрація населення та промислового виробництва створює напружену екологічну ситуацію. Поза тим, спостерігається зміна ландшафтної структури територій, зумовлена біотичними та абіотичними чинниками. Для збереження рослинних і ландшафтних формацій природних зон важливу роль відіграють природні заповідники, ландшафтні парки, заказники, пам'ятки природи, заповідні урочища тощо. Лісистість Тернопільської області становить 13,9 %, де частка природно заповідного фонду – 28 % покритої лісом площі [1, 5].

Одним із найбільш природоохоронних об'єктів області є природний заповідник "Медобори", його площа становить 10,5 тис. га, три регіонально-ландшафтні парки, загальна площа яких близько 43 тис. га, заказники ботанічні, лісові, гідрологічні, орнітологічні тощо, площа яких становить до 62 тис.га, заповідні урочища [1].

Важливим на сьогодні є вивчення стану об'єктів ПЗФ, впливу на їх стан різних чинників, зокрема негативних, як то, нестабільна соціально-еко-

номічна ситуація, відсутність належного фінансування на проведення необхідних заходів. Відповідно до виниклих проблем та інтеграції України у світове співтовариство, потрібно удосконалити систему спостережень за станом екосистем на основі досвіду Європи, Північної Америки та багатьох країн світу [2-4]. Потреба довготривалого моніторингу стану лісів природо-заповідного фонду зумовлена не тільки національними, а й міжнародними інтересами.

Матеріали та методика дослідження. Для вивчення стану та структури грабових лісостанів було закладено дев'ять кругових пробних площ (500 м²) у віковому діапазоні 50-100 років з використання методик, які пройшли апробацію на інших об'єктах під час проведення аналітичних досліджень та методик, запропонованих зарубіжними колегами [6-9]. Відповідно до цих методик, важливим є закріплення пробної площі у натурі, а також нанесення на топографічну карту. Кожна пробна площа отримує свій номер і X-, Y- Z- координати. Місце розташування та точки фіксації наносять на карту (рис. 1).

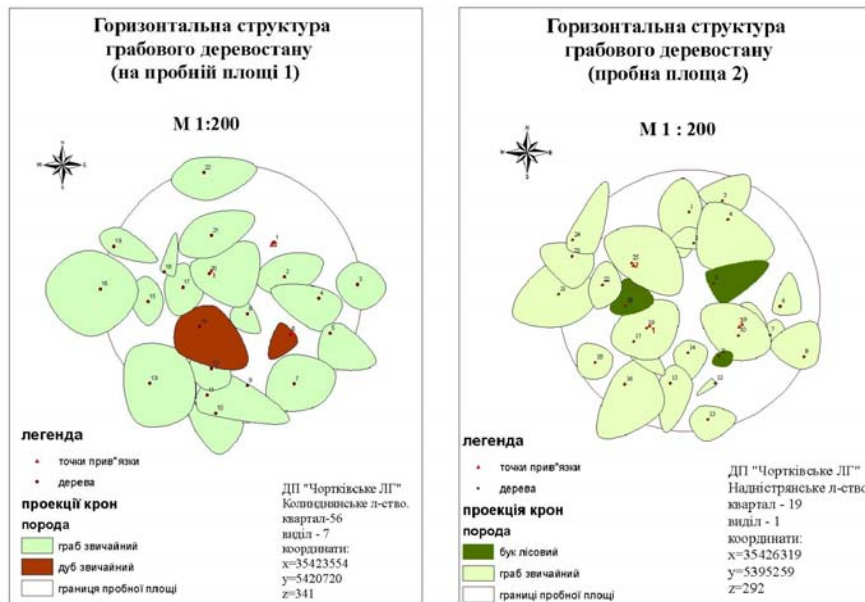


Рис. 1. Закладання пробних площ за допомогою технології "Field-Map"

Центр пробної площі фіксують дерев'яним кілком висотою до 40 см і діаметром до 8 см, який забивають у землю до висоти над землею близько 10 см і додатково вказують 2-3 напрями від центра пробної площі на дерева або інші характерні об'єкти (прив'язка центра пробної площі). Точки прив'язки позначають світло-синьою фарбою (смуги довжиною до 10 см, спрямовані до центра проби), яку наносять на сухі, добре захищені місця (наприклад кореневі лапи дерев), при цьому за допомогою дротяної щітки спочатку зачищають місце нанесення фарби. За допомогою прив'язки можливо відшукати центр пробної площі у майбутньому (через 10-20 років) для взяття повторних

замірів. Точками прив'язки можуть бути великі, життєстійкі дерева, або скелі, чи великі камені, які знаходяться по різні боки (за змогою рівномірно розподілені) від центра пробної площі. Точки прив'язки повинні знаходитись якомога ближче до центра пробної площі й їх має бути добре видно.

Основні лісівничо-таксаційні показники визначають за допомогою ГІС-технології "Field-Map", внаслідок отримуємо їх у цифровому форматі. Ця технологія дає змогу відображати на карті розміщення дерев та проекції крон, профіль крон, локалізацію природного поновлення, лежачих відпалів дерев і т.ін. (рис. 1). Географічну прив'язку центра пробних площ здійснено за допомогою ГПС – приймача "Megelan explorer 100".

У процесі проведених досліджень отримано такі дані:

- основні лісівничо-таксаційні показники деревостану (склад, густота, абсолютна повнота, запас, розподіл за діаметром тощо);
- структурні ознаки деревостану, які особливо цінні для встановлення біорізноманіття;
- вертикальну та горизонтальну структуру деревостану (наявність ярусів і розміщення дерев).

Для встановлення оцінки стану досліджуваних деревостанів за якісними й кількісними ознаками, визначали ще такі показники:

- площа проекції крони дерева (м²);
- протяжність крони дерева (CR);
- категорія придатності дерева (ділове, напівділове, дров'яне);
- клас Крафта дерева;
- дефоліація;
- категорія санітарного стану;
- наявність двійчатки;
- ярус дерева;
- форма стовбура (прямий, похилий, зігнутий);
- походження дерева (насіenneве, поростеве);
- наявність зламу крони;
- наявність тріщин, розколів у стовбурі;
- наявність пошкодження кори;
- наявність дупел у стовбурі дерева;
- наявність отворів у стовбурі дерева;
- наявність трутовиків на стовбурі дерева.

Результати досліджень. На сьогодні у значній частині лісів Тернопільської області зруйновано первісну структуру екосистеми, антропогенні чинники призвели до порушення механізму саморегуляції та самовідновлення корінних насаджень. Для отримання об'єктивної інформації стану, розвитку та просторової структури насаджень, а також пошук позитивних заходів щодо покращення збереження та відтворення біорізноманіття, інтенсифікації природних сукцесій необхідно провести ґрунтовні дослідження лісових масивів, започаткувати мережу моніторингових спостережень. Вивчення динаміки як кількісних, так і якісних ознак у природно-заповідному фонді дасть змогу порівняти якісні аспекти пасивної та активної форм природоохоронної роботи.

Отримані основні лісівничо-таксаційні показники насаджень на пробних площах слугували основою аналізу типових грабових деревостанів ПЗФ Тернопільщини (табл. 1).

Табл. 1. Таксаційна характеристика грабових деревостанів на пробних площах

№ з/п	Площа проби, S (га)	Вік, А (роки)	Висота н.р.м., (м)	Порода	Середні			Запас, М (м³/га)	Середній приріст за запасом, Z _м (м³/га)	Абсолютна повнота, м²/га	Кількість дерев, N (шт/га)
					Діаметр, D _{1.3} (см)	Висота, Н (м)	Приріст за запасом, Z _м (м³)				
1	0,05	97	341	граб	31,9	28,1	3,70	465	4,8	34,5	440
				дуб звичайний	28,3	26,5	0,90				
2	0,05	77	292	граб	25,9	24,8	3,73	354	4,6	28,2	500
				бук	32,7	27,0	0,86				
3	0,05	75	305	граб	39,4	27,9	5,26	395	5,3	29,2	240
4	0,05	97	288	граб	35,2	25,8	3,03	294	3,0	23,4	240
5	0,05	97	290	граб	36,2	27,1	1,68	403	4,2	28,3	200
				дуб звичайний	50,4	31,8	2,47				
6	0,05	97	290	граб	31,0	22,1	1,75	431	4,4	35,2	320
				дуб звичайний	46,2	27,2	2,70				
7	0,05	77	195	граб	16,1	15,3	3,04	279	3,6	32,9	1520
				дуб звичайний	23,6	17,8	0,43				
				клен-явір	16,0	16,6	0,05				
				липа дрібнолиста	18,1	16,6	0,12				
8	0,05	50	345	граб	15,4	15,8	4,65	283	5,7	31,9	1580
				дуб звичайний	21,5	18,9	1,01				
9	0,05	72	323	граб	16,8	16,4	1,22	348	4,8	30,9	580
				дуб звичайний	45,9	25,4	3,40				
				ясен звичайний	28,0	24,3	0,20				

Важливо, насамперед розділити деревостани за переважаючою кількістю дерев, щодо їх походження (насінне – поростеве) за віковими групами, оскільки закономірності росту та розвитку деревостанів різного походження істотно різняться. Розподіл деревостанів за походженням наведено у табл. 2.

Табл. 2. Розподіл насаджень за походженням

№ пробної площі	Середній вік насадження, А (роки)	Походження
1	97	насінне
2	77	насінне
3	75	насінне
4	97	насінне
5	97	насінне
6	97	насінне
9	72	насінне
7	77	поростеве
8	50	поростеве

Доцільним є вивчення диференціації дерев за ступенями товщини за віковими групами, що дає змогу в загальному охарактеризувати процес формування насадження під впливом різних чинників. Під час вивчення таксаційної будови деревостану найбільшу зацікавленість становить аналіз мінілливості діаметрів стовбурів. Будову деревостанів за діаметром наведено на рис. 2. Наступним характерним показником будови деревостану є розподіл дерев за ростом (за Крафтом, рис. 3).

Необхідно зазначити, що розподіл дерев за ступенями товщини залежить від походження та віку. Для поростевих насаджень граба розмах кривої незначний і у середньому становить до 24-28 см, ексцес досить високий і, відповідно, становить 3,46 і 2,61 (7 та 8 пробні площі), асиметрія лівостороння. Особливою будовою за діаметром відрізняється насадження на 9 пробній площі, де склад БЯсЗГІДзв, а вік, відповідно, ясена та дуба звичайного – в середньому 72 роки, граба 40 років, асиметрія лівостороння і дорівнює +1,07, ексцес +0,31 гостровершинний. Це насадження є різновікове.

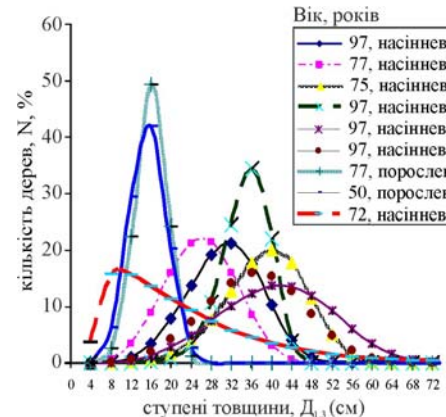


Рис. 2. Диференціація дерев за ступенями товщини

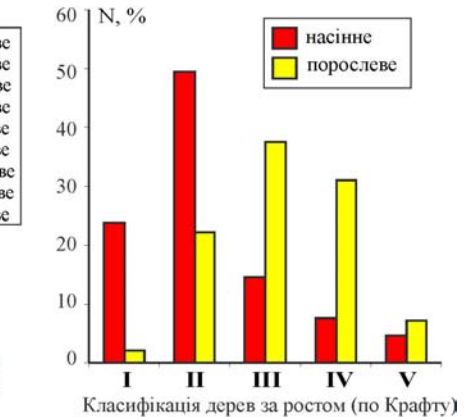


Рис. 3. Розподіл дерев за ростом

Решта деревостани пробних площ є одноріковими. Для чистих деревостанів (3 і 4 пробні площі) розмах кривої становить 23 см і 13 см відповідно, асиметрія правостороння, ексцес – 1,34, що вказує на значну вибірку дерев із середніх ступенів товщини у минулому. Для мішаних грабових деревостанів розмах кривої становить у середньому 30 см, асиметрія лівостороння, ексцес у більшості мінусовий, що вказує на туповершинність.

Класифікація дерев за ростом (за Крафтом) залежно від походження значно різниться. Так, для насаджень насінневого походження розподіл є такий: першого класу росту – до 24 %, другого – до 49 %, третього – до 15 %, четвертого – до 8 %, п'ятого – до 5 % і відповідно поростевого походження: першого класу росту – до 2 %, другого – до 22 %, третього – до 38 %, четвертого – до 31 %, п'ятого – до 7 %. Отже, для насаджень поростевого походження лівову частку становлять дерева 3 і 4 класу росту за Крафтом.

Цікавим є дослідження щодо санітарного стану дерев та категорії технічної придатності насаджень. Цю закономірність наведено на рис. 4 і 5.

Насадження насінневого походження у середньому становлять до 80 % ділових стовбурів, поростевого походження, відповідно, до 25 %. Санітарний стан грабових насаджень як насінневого, так і поростевого є позитивним і кількість дерев без ознак ослаблення сягає 90-100 %, таку саму закономірність спостерігаємо і для дефоліації. На досліджених ділянках майже відсутні дере-

Figure 1: Stacked bar charts showing the percentage of different wood quality classes in 9 sampling plots.

Legend for Figure 1a (Current Year):

- сухостій (Dry-resistant)
- дрів'яні (Wooden)
- напівділові (Half-log)
- ділові (Log)

Legend for Figure 1b (Previous Year):

- сухостій минулих років (Dry-resistant of previous years)
- свіжий сухостій (Fresh dry-resistant)
- висхаючі (Drying)
- сильно ослаблені (Strongly weakened)
- ослаблені (Weakened)
- без ознак ослаблення (Without signs of weakening)

Data for Figure 1a (Current Year):

номер пробної площі	сухостій (%)	дрів'яні (%)	напівділові (%)	ділові (%)
1	2	0	20	78
2	0	0	5	95
3	0	0	0	100
4	0	0	0	100
5	0	0	15	85
6	0	5	10	85
7	0	35	55	10
8	0	5	75	15
9	0	35	65	0

Data for Figure 1b (Previous Year):

номер пробної площі	сухостій минулих років (%)	свіжий сухостій (%)	висхаючі (%)	сильно ослаблені (%)	ослаблені (%)	без ознак ослаблення (%)
1	5	0	0	0	0	95
2	0	0	0	0	0	100
3	0	0	0	0	0	100
4	0	0	0	0	0	100
5	0	0	0	0	0	100
6	0	0	0	0	0	100
7	0	0	0	0	0	100
8	0	0	0	0	0	100
9	0	0	0	0	15	85

Рис. 5. Категорія санітарного стану дерев

Інтенсивність регулювання заповідності має залежати від основних пріоритетів (екосистемна, ботанічна, лісівнича). Вибір пріоритету дає змогу, відповідно до потреби, оптимізувати режим заповідання, а саме: абсолютне заповідання, помірне лісівниче втручання та інтенсивне втручання. Для грабових насаджень насіннєвого походження віком 70 і більше років необхідно використати режим невтручання, тобто абсолютного заповідання, для всіх поростевих насаджень та насіннєвих насаджень до 70 років прийнятний регульований режим.

1. Бондаренко В.Д. Стратегія і тактика природоохоронної діяльності лісового заповідника (на прикладі природного заповідника "Медобори") / В.Д. Бондаренко, Г.Т. Криницький, В.О. Крамарець, та ін. – Львів : Вид-во СПОЛОМ, 2006. – 408 с.

9. Streit K. 2008. Stichprobeninventur in schweizerischen Naturwaldreservaten / K. Streit, B. Commarmot, C. Temperli, P. Brang // Anleitung zur Methode. Birmensdorf, Eidg. Forschungsanstalt WSL. – 86 s.

Keywords: monitoring, age structure, productivity, spatial and vertical structure, hornbeam stand.

Ключові слова: природний сосняк, вибірковий спосіб лісовідновного рубання, тип розміщення дерев, функція $K(t)$ Ріплі.