

УДК 630.182*59

Т. С. ПИВОВАР*

**ВЗАЄМОЗВ'ЯЗОК МІЖ ПОКАЗНИКАМИ СТАНУ КРОН,
ВИЗНАЧЕНИМИ РІЗНИМИ МЕТОДАМИ**

Український науково-дослідний інститут лісового господарства та агролісомеліорації ім. Г. М. Висоцького

Проаналізовано значення показників стану крон дуба, сосни, клена, липи та ясена, визначені на ділянках моніторингу. Найтісніший кореляційний зв'язок виявлено між показниками дефоліації та прозорості листя. У міру збільшення категорії санітарного стану дерев закономірно зменшується щільність крон, збільшуються прозорість листя, рівні дефоліації й периферійного відмирання крон.
Ключові слова: моніторинг лісів, показники стану крон, лісові породи.

Стан крон найточніше відбиває стан дерев і насаджень. Існують різні підходи та показники оцінювання стану крон. Згідно з "Санітарними правилами..." [6], дерева за станом зараховують до однієї з шести категорій, що є підставою для призначення чи не призначення санітарних заходів. У програмах моніторингу I рівня оцінюють дефоліацію крон [7], у програмах II рівня – показники щільності, прозорості, периферійного відмирання та відносної протяжності крон [8]. Усі ці показники оцінюють окомірно шляхом порівняння зі спеціальними еталонами. Проте порівняння стану дерев і насаджень, які оцінювали різними методами, ускладнюється. Відомі дослідження щодо зв'язків між показниками дефоліації, дехромації та категорії санітарного стану, а також між показниками щільності крони та прозорості листя [3]. Нами з'ясовано [4], які значення окремих показників стану крон відповідають доброму, задовільному чи незадовільному стану крон.

Метою цієї роботи було виявлення зв'язків між показниками стану крон лісових порід, оціненими різними методами на ділянках моніторингу.

У дослідженні використані результати моніторингу лісів, здійснюваного на мережі ділянок у Лівобережному Лісостепу України, а також на додатково закладених стаціонарних пробних площах (СПП) у період 1995 – 2005 рр. [2, 4, 5].

При статистичному аналізі даних використано стандартні методики [1] та комп'ютерні програми *MS Access* (зберігання та обробка даних), *MS Excel* (обробка даних, статистичний і графічний аналізи).

Для класів відносної протяжності крон розраховано середні значення показників щільності крон, прозорості листя та периферійного відмирання крон для деревних порід, найбільшою мірою поширених на ділянках моніторингу – дуба звичайного, сосни звичайної, липи дрібнолистої, клена гостролистого та ясена звичайного [5].

За середніми значеннями щільності крон для класів протяжності (рис. 1) можна виділити дві групи деревних порід. До першої входять клен, липа та ясен, в яких спостерігається зменшення щільності крон при збільшенні їхньої відносної протяжності, а до другої – дуб і сосна, в яких максимальною щільністю крон характеризуються дерева з середньою відотною протяжністю крон. Ці дані свідчать, що для сосни й дуба середній клас відносної протяжності крон відповідає доброму стану.

За середніми значеннями прозорості листя та периферійного відмирання крон для класів відносної протяжності певних закономірностей не визначено.

Такий самий підхід застосовано до щільності крон: усі дерева досліджених порід згруповано за визначеними нами класами [4] за щільністю крон, для цих груп розраховано середні значення прозорості листя (рис. 2) і периферійного відмирання.

Очевидно, що прозорість листя зворотно пропорційна щільності крон: у всіх досліджених порід у міру зростання щільності крон відбувається зменшення середньої прозорості листя, причому ці зміни достовірні для всіх деревних порід, крім клена гостро-

* © Т. С. Пивовар, 2008

листого. Закономірностей у змінах прозорості листя для класів периферійного відмирання крон не виявлено.

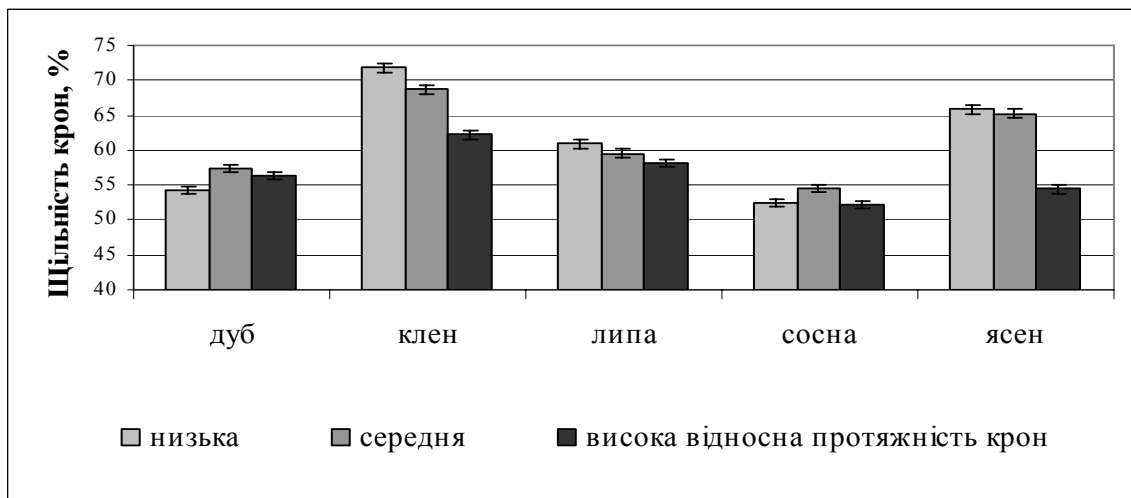


Рис. 1 – Середні значення щільності крон для класів відносної протяжності крон (ділянки моніторингу II рівня, Лівобережний Лісостеп, 1999 – 2004 рр.)

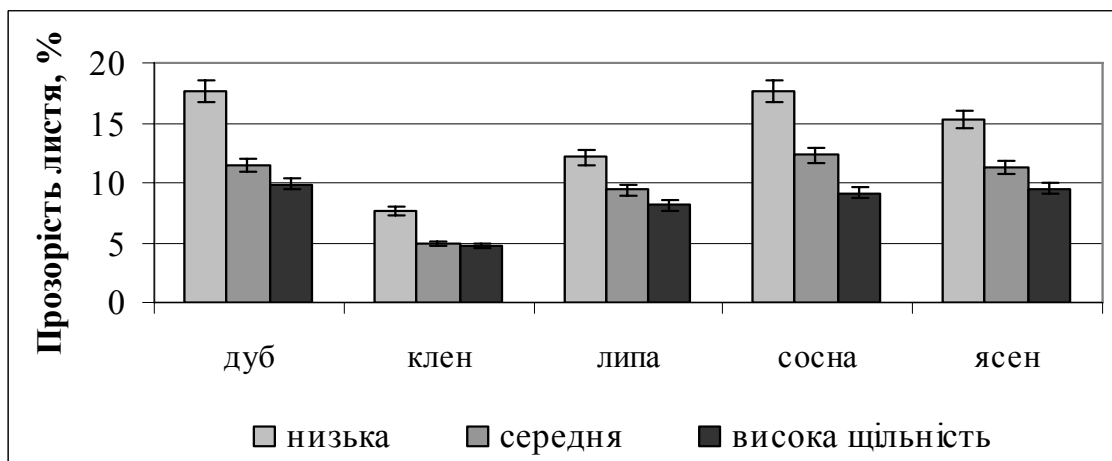


Рис. 2 – Середні значення прозорості листя для класів щільності крон (ділянки моніторингу II рівня, Лівобережний Лісостеп, 1999 – 2004 рр.)

Для визначених нами класів прозорості листя [4] розраховано середні значення відносної протяжності крон, їхньої щільності та периферійного відмирання (рис. 3).

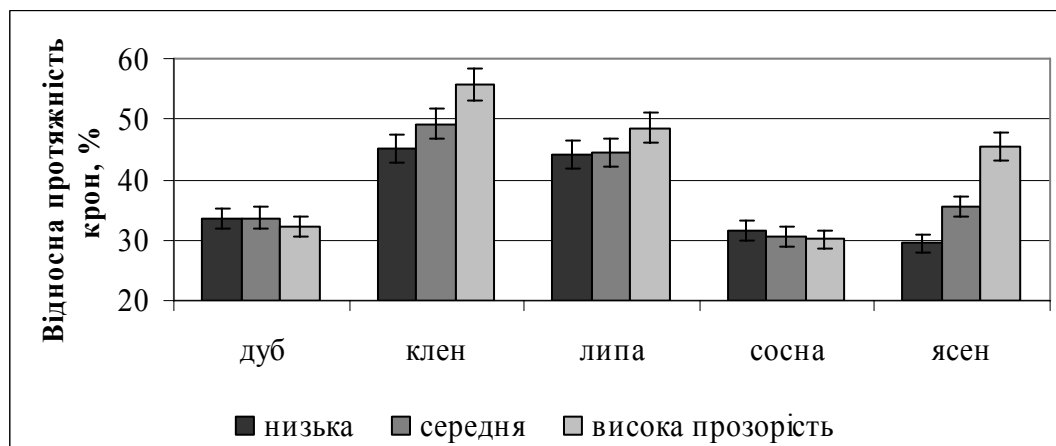


Рис. 3 – Середні значення відносної протяжності крон для класів прозорості листя (ділянки моніторингу II рівня, Лівобережний Лісостеп, 1999 – 2004 рр.)

Як видно з рис. 3, у клена, липи та ясена у міру збільшення прозорості листя зростає відносна протяжність крон, тоді як для дуба й сосни спостерігається тенденція до зменшення відносної протяжності крон при зменшенні прозорості, але ці різниці не є істотними.

На СПП для кожного дерева, крім визначення щільності, відносної протяжності крон, прозорості листя та периферійного відмирання крон (за методикою моніторингу II рівня), оцінювали також дефоліацію (основний показник у методиці моніторингу I рівня). Це дало змогу з'ясувати взаємозв'язки між цими показниками для дуба в умовах D₂-клД.

Для класів відносної протяжності крони було розраховано середні значення показників дефоліації крон (рис. 4). Як видно з рис. 4, дерева дуба з найменшою протяжністю крон (1 клас) мають найбільший рівень дефоліації, а дерева 2 і 3 класів суттєво не відрізняються за середнім рівнем дефоліації і переважно мають кращий стан (за показником дефоліації).

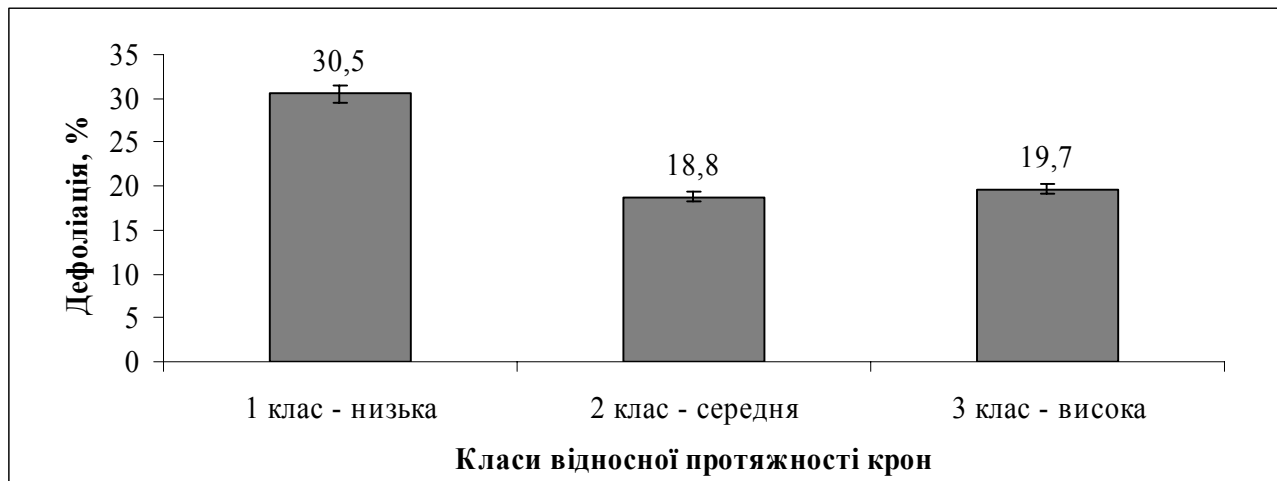


Рис. 4 – Середні значення дефоліації крон дуба звичайного для окремих класів відносної протяжності крон (дані СПП, 1999 – 2005 рр., межі похибки 3 %)

Для стандартних класів дефоліації (дані СПП для дуба звичайного) розраховано середні значення решти показників (рис. 5).

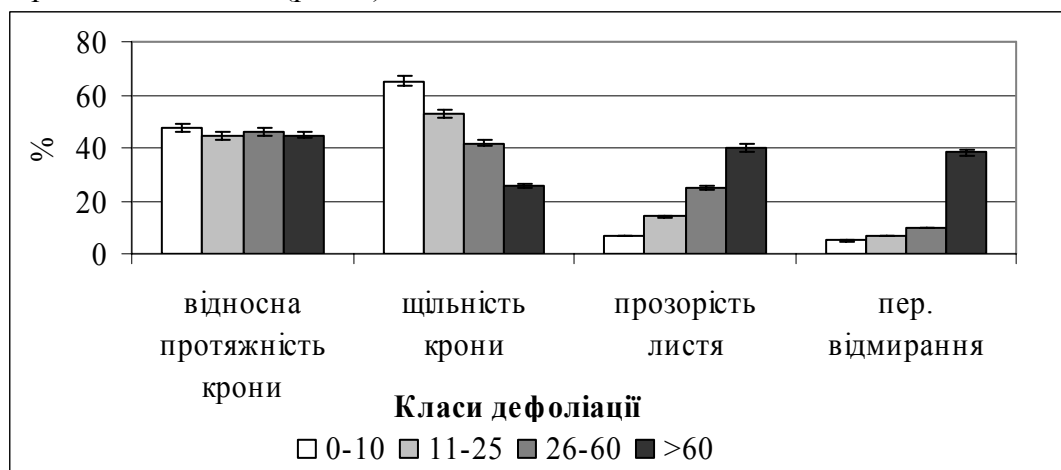


Рис. 5 – Середні значення показників стану крон дуба звичайного для різних класів дефоліації (дані СПП, 1999 – 2005 рр.)

З рис. 5 видно, що щільність крон зменшується, а прозорість листя і периферійне відмирання крон збільшуються у міру зростання рівня дефоліації. Щодо відносної протяжності крон певних закономірностей не виявлено.

Оскільки згідно із "Санітарними правилами ..." [6] стан дерева характеризують за категоріями санітарного стану, ми розрахували середні значення показників стану крон, визначених за методикою моніторингу [2], для кожної категорії санітарного стану (рис. 6).

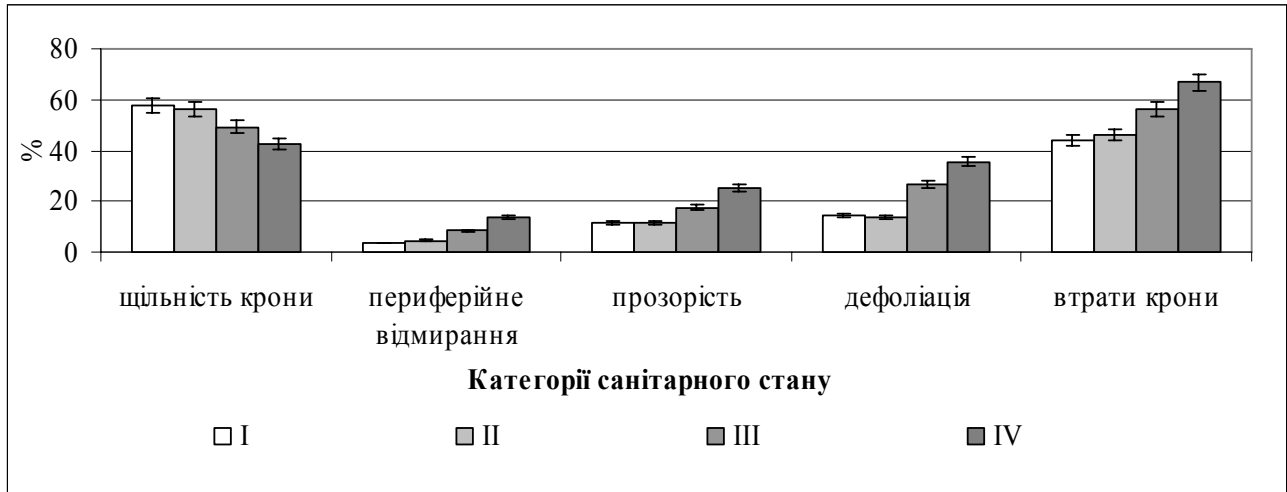


Рис. 6 – Середні значення показників стану крон дерев дуба залежно від категорії санітарного стану за [6] (СПП 1999 – 2005 рр., межі похибки 5 %)

З рис. 6 видно, що відбувається закономірне зменшення щільності крон і збільшення значень інших показників стану крон у міру погіршення санітарного стану дерева (збільшення категорії стану). Статистичний аналіз свідчить (табл. 1), що різниця є істотною ($P = 0,05$) між усіма категоріями санітарного стану за значеннями всіх показників стану крон. Проте при попарному порівнянні оцінок дерев I і II категорій стану за значеннями всіх показників стану крон різниця не є істотною. Отже, найскладніше розрізняти між собою дерева I та II категорій стану.

Таблиця 1

Значення окремих показників стану крон дерев дуба звичайного, які характеризуються різними категоріями санітарного стану за [6] (дані СПП)

Статистичні показники	Категорія стану			
	I	II	III	IV
Щільність крони, %	58,0 ± 1,2	56,3 ± 0,9	49,3 ± 1,3	42,3 ± 1,9
Периферійне відмирання крон, %	3,6 ± 0,5	4,5 ± 0,5	8,6 ± 0,8	13,6 ± 2,4
Прозорість листя, %	11,4 ± 0,7	11,7 ± 0,9	17,6 ± 1,1	25,2 ± 2,4
Дефоліація, %	13,9 ± 1,2	13,7 ± 1,1	26,6 ± 1,7	35,4 ± 3,2

Проведено аналіз зв'язку між різними показниками стану крон, оціненими на ділянках моніторингу (табл. 2).

Таблиця 2

Коефіцієнти кореляції між показниками стану крон

Показники	Відносна протяжність крон	Щільність крон	Периферійне відмирання крон	Прозорість листя	Дефоліація
Щільність	0,02	1	–	–	–
Периферійне відмирання	-0,08	-0,38	1	–	–
Прозорість	-0,08	-0,54	0,68	1	–
Дефоліація	-0,02	-0,79	0,62	0,83	1
Категорія санітарного стану	0,05	-0,42	0,46	0,44	0,49

Примітка: жирним шрифтом виділено достовірні коефіцієнти кореляції ($r_{0,05} = 0,11$; $r_{0,01} = 0,15$)

Показник категорії санітарного стану найбільше з усіх показників корелює з дефоліацією ($r = 0,49$), дефоліація добре корелює з більшістю показників (із прозорістю листя, щільністю та периферійним відмиранням крон), периферійне відмирання найбільше корелює із прозорістю листя. Лише відносна протяжність крон має дуже низьку кореляцію з усіма показниками (див. табл. 2).

Висновки. У клена, липи та ясена щільність крон зменшується при збільшенні їхньої відносної протяжності, а в дуба й сосни максимальною щільністю крон характеризуються дерева з середньою відносною протяжністю крон. У всіх досліджених порід у міру зростання щільності крон відбувається зменшення середньої прозорості листя.

Кореляційні зв'язки між окремими показниками стану крон дуба звичайного є достовірними ($P = 0,05$), але невисокими. Найтісніший кореляційний зв'язок ($r = 0,83$) виявлено між показниками дефоліації та прозорості листя.

У міру погіршення стану дерева (збільшення категорії стану дерев, за [6]) закономірно зменшуються показники щільності крон і збільшуються – прозорість листя, рівні дефоліації й периферійного відмирання крон. За значеннями показників стану крон дерева окремих категорій санітарного стану відрізняються достовірно ($P = 0,05$). Винятком є різниця значень показників дерев I і II категорій санітарного стану, яка не є істотною.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. *Лакін Г. Ф.* Биометрия. – М.: Высш. Школа., – 1990. – 352 с.
2. *Мешкова Т. С.* Оцінка стану деревного ярусу лісових насаджень Лівобережного Лісостепу України за даними моніторингу: Автореф. дис... к. с.-г. н./ 06.03.03. – К., 2007. – 20 с.
3. *Нейко І. С.* Критерії оцінки стану дубових насаджень //Лісівництво та агролісомеліорація. – Х.: УкрНДІЛГА, 2002. – Вип. 102. – С. 35 – 45.
4. *Пивовар Т. С.* Межі природних змін показників стану крон деревних порід // Лісівництво і агролісомеліорація. – Х.: УкрНДІЛГА, 2008. – Вип. 112. – С. 208 – 217.
5. *Пивовар Т. С.* Репрезентативність даних моніторингу лісів для Лівобережного Лісостепу України // Лісівництво і агролісомеліорація. – Х.: УкрНДІЛГА, 2008. – Вип. 113. – С. 231 – 235.
6. Санітарні правила в лісах України // Міністерство лісового господарства України. – К., 1995. – 11 с.
7. Manual on methodologies and criteria for harmonized sampling, assessment, monitoring and analysis of the effect of air pollution on forests. Forest Research Centre for Forestry and Forest Products (BFH). – Hamburg, 1998. – 172 p.
8. *Tallent-Halsell N. G.* (ed.). Forest Health Monitoring. 1994. Field Methods Guide. – EPA/620/R – 94/027/ U.S. Environ. Protect. Agency: Washington D.C., 1995. – 343 pp.

Рывовар Т. С.

RELATIONS BETWEEN CROWN CONDITION INDICES, ASSESSED BY DIFFERENT METHODS

Ukrainian Research Institute of Forestry & Forest Melioration named after G. M. Vysotsky

Crown condition indices for oak, pine, maple, lime and ash, estimated in monitoring plots, have been analyzed. The strongest correlation has been evaluated between crown defoliation and foliage transparency. As far as tree sanitary condition index increases, crown density appropriately decreases, and crown transparency, defoliation and dieback increase.

К e y w o r d s : forest monitoring, crown condition indices, forest tree species.

Пивовар Т. С.

ВЗАИМОСВЯЗЬ МЕЖДУ ПОКАЗАТЕЛЯМИ СОСТОЯНИЯ КРОН, ОПРЕДЕЛЕННЫМИ РАЗНЫМИ МЕТОДАМИ

Украинский научно-исследовательский институт лесного хозяйства и агролесомелиорации им. Г. Н. Высоцкого

Проанализированы значения показателей состояния крон дуба, сосны, клена, липы и ясеня, определенные на участках мониторинга. Наиболее тесная корреляционная связь обнаружена между показателями дефолиации и прозрачности листы. По мере увеличения категории санитарного состояния деревьев закономерно уменьшается плотность крон, возрастают прозрачность листы, уровень дефолиации и периферийного отмирания крон.

К л ю ч е в ы е с л о в а : мониторинг лесов, показатели состояния крон, лесные породы.

Одержано редколегією 2.09.2008 р.