

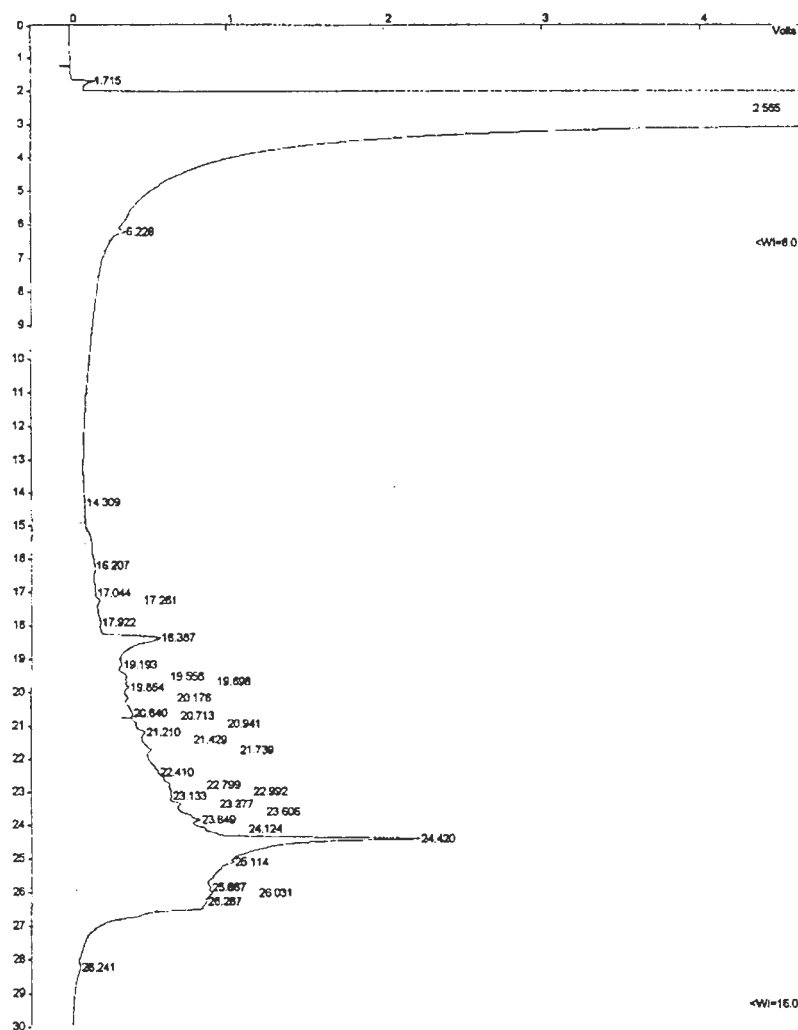


Рис. 5. Хроматограма етанольного розчину індивідуального стандарту бузкової кислоти

Результати кількісного аналізу приведені у таблиці.

Отже, нами зроблено ще один крок у вивченні хімічної природи екзометаболітів лісових рослин – серед спектру речовин, що входять до складу оплоднів горіхів бука лісового з допомогою методів газорідинної хроматографії ідентифіковано карвакрол, бузкову і цитринову кислоти та проведено їх кількісний аналіз.

Табл. Результати хроматографічного аналізу екстрактів з джерел екзометаболітів (оплоднів) бука лісового

Ідентифікована речовина (стандарт)	Бузкова кислота	Карвакрол	Цитринова (лимонна) кислота
a_2 – кількісний показник ідентифікованої речовини (стандарту) у розчині, г/мл	0,005	0,0086	0,02208
Номер піку на хроматограмі розчину стандарту	31,0	5,0	12,0
Час утримування стандарту, хв.	24,420	22,423	15,390
S_2 – площа піку стандарту	6562396	8657616	25763994
Номер піку на хроматограмі екстракту з джерела екзометаболітів	17	15	25
Час утримування, хв.	24,117	22,713	15,542
S_1 – площа піку на хроматограмі екстракту з джерела екзометаболітів	342755	1327599	3661891
a_1 – кількісний показник ідентифікованої речовини в 1 мл екстракту з джерела екзометаболітів, г/мл	0,0002611	0,0013187	0,0031382

Література

1. Большакова В.И. Газохроматографическое определение летучих компонентов живицы некоторых видов хвойных // Химия природных соединений. – М., 1987, №2. – С. 212-214.
2. Гречаник Р.М., Лебединець Л.О. Хімічний склад екзометаболітів деревних рослин // У тезах VIII-ої наукової конференції "Львівські хімічні читання - 2001р.", присвяченої 340-й річниці заснування Львівського національного університету ім. І.Франка, 24-25 травня 2001 р. – С. А9.
3. Гродзіньський А.М. Основи хімічної взаємодії рослин. – К., 1973. – 180 с.
4. Губский Ю.И. Биологическая химия. – Київ-Тернопіль: Укрмедкнига, 2000. – 508 с.

УДК 630*5:630*176.322.6:630*179.312

Асист. Ю.Й. Казаняк, к.с.-г.н.;

ст. наук співроб. Г.Г. Гриник, к.с.-г.н.; асист. В.В. Лавний, к.с.-г.н. – УкрДЛТУ

МОДЕЛЮВАННЯ ТВІРНОЇ СТОВБУРИ ДУБА ЧЕРВОНОГО ТА ЯСЕНА ЗВИЧАЙНОГО

Подано параметри моделей твірних стовбурів дуба червоного та ясеня звичайного. Аналізуються особливості та закономірності зміни діаметра відносно висоти деревних порід.

Ju. Kaganyak, H. Hrynyk, V. Lavny – USUFWT

Surface trunk modeling of Northern Red Oak and Ash

The models of surface trunks of northern red oak and ash were presented. The peculiarities and conformities of diameter change due to the tree breed height.

У зв'язку з практичною потребою вивчення поверхні стовбура, постала необхідність моделювання та аналізу впливу різних чинників на форму твірної стовбура деревних порід. Такі задачі є предметом цілого напрямку у лісовій таксації [1]. У даній статті пропонується аналіз впливу на форму твірної стовбура величини загальної висоти стовбура та діаметра на висоті 1,3 м.

Для безпосередньої апроксимації бази даних твірних стовбурів дуба червоного [3, 5] та ясеня звичайного [4] використано сучасний метод розрахункової математики – градієнтний, який за твердженнями науковців є ефективним для пошуку мінімальних коефіцієнтів моделі [2].

Стовбури дуба червоного (*Quercus borealis Michx.*) характеризують стиглі та пристигаючі культури, а ясена звичайного (*Fraxinus excelsior L.*) – середньовікові та пристигаючі деревостани. Вік стовбурів дуба червоного подано у табл. 1, а ясена звичайного – у табл. 2.

Табл. 1. Вирівняні значення діаметрів дуба червоного відносно висоти залежно від загальної висоти дерева та діаметра на висоті 1,3 м

hi	Значення діаметрів, см									
0,1	64,7	50,7	45,8	47,8	38,5	48,5	56,0	58,1	55,9	69,1
1,3	50,6	44,4	40,5	35,7	30,3	31,6	36,1	40,3	45,2	47,7
2	48,0	43,7	39,5	34,2	29,5	31,0	35,1	38,9	42,9	46,0
4	42,3	41,7	37,0	30,9	27,5	29,2	32,9	35,6	38,3	42,1
6	38,4	39,1	34,9	28,6	25,9	27,4	31,1	32,8	35,6	38,8
8	35,7	36,3	33,1	27,0	24,6	25,5	29,5	30,2	33,6	36,0
10	33,6	33,3	31,4	25,9	23,4	23,5	27,7	27,5	31,7	33,4
12	31,7	30,3	29,6	24,8	22,4	21,4	25,5	24,6	29,1	30,9
14	29,7	27,2	27,6	23,7	21,4	19,2	22,9	21,4	25,7	28,2
16	27,2	24,2	25,3	22,3	20,2	17,0	19,8	17,9	21,3	25,4
18	24,2	21,3	22,7	20,6	18,9	14,6	16,3	14,1	16,1	22,3
20	20,4	18,4	19,7	18,4	17,3	12,1	12,5	10,3	10,6	19,0
22	16,0	15,4	16,5	15,9	15,4	9,5	8,6	6,5	5,4	15,4
24	11,0	12,2	13,0	13,0	13,2	6,7	4,8	3,1	1,4	11,7
26	5,6	8,7	9,3	9,8	10,5	3,8	1,7			7,9
28		4,7	5,6	6,4	7,3	0,6				4,1
30			2,1	3,1	3,5					0,7
h	28,1	30,0	31,0	32,1	31,7	28,4	27,5	23,3	25,8	30,3
A	75	75	75	75	75	65	65	65	66	65
a ₁	-2,4340	-0,2506	-0,9124	-1,4220	-0,6989	-0,3926	-0,9298	-1,1875	-2,4812	-1,3727
a ₂	28,1065	22,5742	21,3289	19,5036	15,9747	16,2744	19,0946	21,5177	25,3694	25,4507
a ₃	0,0896	0,0559	0,0333	0,0903	0,0668	0,1605	0,1799	0,1529	0,0570	0,1847
a ₄	0,0002	-0,0001	0,0001	0,0001	0,0000	0,0000	0,0002	0,0002	0,0007	0,0001
a ₅	-0,0177	0,0054	-0,0062	-0,0102	-0,0026	0,0003	-0,0114	-0,0104	-0,0354	-0,0073
a ₆	0,4146	-0,1134	0,1233	0,2416	0,0793	-0,0140	0,1738	0,1665	0,5945	0,1621
a ₇	-2,4340	-0,2506	-0,9124	-1,4220	-0,6989	-0,3926	-0,9278	-1,1855	-2,4812	-1,3727
a ₈	28,1065	22,5742	21,3289	19,5036	15,9747	16,2744	19,0946	21,5177	25,3694	25,4507
F	0,0024	0,0080	0,0301	0,0024	0,0014	0,0054	0,0084	0,0039	0,0137	0,0046

Примітка: hi – ступені висоти; h – загальна висота дерева; A – вік дерева; F – критерій Фішера; a₁... a₈ – параметри рівняння.

При близькому віці дерев і зростанні діаметра на висоті 1,3 м особливо помітно змінюється форма твірної стовбура дуба червоного у відземковій його частині. У віці 65 років зміна величини діаметра на висоті 1,3 м з 31,6 см до 47,7 см веде до зростання діаметра основи стовбура з 48,5 см до 69,1 см. У віці 75 років зміна діаметра на висоті 1,3 м з 30,3 см до 50,6 см веде до зростання діаметра основи стовбура з 38,5 см до 64,7 см.

Коливання значень висоти дерев дуба червоного однозначної дії на зміну діаметра відземкової частини стовбура не виявлено.

Аналогічні тенденції та закономірності зміни форми твірної стовбура залежно від діаметра на висоті 1,3 м та висоти простежуються і для ясена звичайного. Це вказує на подібну природу росту цих порід впродовж вказаного періоду.

Зате при аналізі впливу збільшення висоти дерева на величину діаметра твірної стовбура при поступовому зменшенні до вершинної частини – стає більш помітним. Цей факт вказує на те, що збільшення висоти дерева при менших діаметрах на висоті 1,3 м характеризує тенденцію до збільшення повнодеревності стовбурів дуба червоного та ясена звичайного.

Табл. 2. Вирівняні значення діаметрів ясена звичайного відносно висоти залежно від загальної висоти дерева та діаметра на висоті 1,3 м

hi	Значення діаметрів, см									
0,1	41,0	44,0	45,7	53,5	35,0	38,6	36,2	51,6	37,6	43,2
1,3	28,0	35,0	33,9	36,6	26,4	26,8	27,0	37,4	28,0	31,7
2	26,9	34,3	32,5	34,8	25,4	25,5	26,1	35,9	27,6	30,6
4	24,6	32,6	29,9	31,3	23,4	23,2	24,4	33,1	26,0	28,2
6	23,2	31,1	28,3	29,3	22,0	22,0	23,5	31,4	24,0	26,6
8	21,9	29,5	27,3	28,0	20,9	21,2	22,8	30,2	21,9	25,4
10	20,5	27,7	26,2	26,5	19,9	20,3	21,9	28,9	20,1	24,5
12	18,5	25,8	24,8	24,5	18,7	18,8	20,6	27,0	18,6	23,7
14	15,9	23,5	22,7	21,8	17,2	16,5	18,7	24,4	17,3	22,6
16	12,6	21,0	20,0	18,2	15,3	13,5	16,2	21,0	16,2	21,3
18	8,9	18,2	16,6	13,9	12,9	9,9	13,0	16,9	14,8	19,6
20	5,0	15,2	12,7	9,2	10,1	6,0	9,5	12,3	12,8	17,4
22	1,4	12,0	8,5	4,8	6,9	2,3	5,9	7,6	9,4	14,7
24		8,7	4,6	1,4	3,4		2,7	3,4	3,8	11,5
26		5,4	1,4				0,3	0,4		7,8
28		2,3								3,7
30										
h	23,0	29,5	27,7	26,0	26,1	23,9	26,3	26,7	25,0	30,1
A	56	58	61	62	62	63	63	64	69	74
a ₁	-1,2156	-0,5300	-1,4323	-1,9209	-0,9451	-1,4531	-0,9706	-1,5682	0,0124	-1,0225
a ₂	15,3128	18,0969	18,5178	20,3868	14,2610	14,9527	14,5146	20,4037	14,1114	17,0105
a ₃	0,1061	0,0796	0,0894	0,1309	0,0666	0,0897	0,0736	0,1115	0,0937	0,0936
a ₄	0,0004	0,0001	0,0003	0,0005	0,0002	0,0005	0,0003	0,0004	-0,0004	0,0001
a ₅	-0,0203	-0,0043	-0,0198	-0,0288	-0,0100	-0,0252	-0,0165	-0,0235	0,0157	-0,0076
a ₆	0,3051	0,0570	0,3420	0,4763	0,1878	0,3986	0,2581	0,3871	-0,2035	0,1766
a ₇	-1,2156	-0,5299	-1,4323	-1,9209	-0,9451	-1,4531	-0,9706	-1,5681	0,0124	-1,0224
a ₈	15,3128	18,0969	18,5178	20,3868	14,2610	14,9526	14,5146	20,4037	14,1114	17,0105
F	0,0238	0,0053	0,0099	0,0048	0,0089	0,0048	0,0166	0,0066	0,0149	0,0111

Основні результати даного дослідження підтверджують основні закономірності зміни форми твірної стовбура залежно від висоти та діаметру на висоті 1,3 м.

Для прогнозування таких змін необхідно якомога більше позбавити розрахунки від суб'єктивності під час опрацювання бази даних. Цей недолік наукового опрацювання та узагальнення емпіричного матеріалу можна усунути, якщо застосувати математико-статистичні методи обрахунку.

З цією метою нами знайдено та пропонується однофакторна регресійна модель залежності діаметра від висоти його заміру на стовбурі дерев дуба червоного чи ясена звичайного.

Рівняння моделі враховує всі нюанси форми кривої. Особливо мінливий діаметр у відземковій частині стовбура. Найкраще описує у відземковій частині зміну величини діаметра відносно висоти зрізу гіпербола. У середній та вершинній частинах пропонується рівняння кривої.

Розраховані параметри моделі залежності величини діаметра від висоти зрізу подано у табл. 1 та 2. Узгодженість емпіричних даних та даних, отриманих згідно з розрахованими параметрами, – висока, на що вказує критерій Фішера, значення, якого близькі до нуля.

Модель полегшить розрахунок сортиментної та товарної структури кожного стовбура, зокрема, у даному випадку, дерев дуба червоного та ясеня звичайного.

Література

1. Шавнин А.Г. Исследование формы стволов деревьев/ Вопросы лесовыращивания и рационального лесопользования. Вып. 137. – М. – 1981. – С. 211-213.
2. Педорезова Б.Н. Численные методы в анализе формы древесных стволов/ Исследование структуры лесонасаждений. – Красноярск. – 1984. – С. 79-88.
3. Каганяк Ю.Й. Будова та продуктивність мішаних культур дуба червоного (*Quercus borealis* Michx.) у Західному Лісостепу України. Автореф. дис. на здоб. н. ст. к.с.-г.н. Львів, 2000. – 22 с.
4. Лавний В.В. Особливості формування ясеневих насаджень Західного Лісостепу України. Автореф. дис. на здоб. н. ст. к.с.-г.н. – Львів, 2000. – 18 с.
5. Майборода В.А. Будова, ріст і продуктивність насаджень дуба північного на Україні: автореф. канд. дис. – М., 1981. – 21с.

УДК 630.182.47

Асист. Н.Г. Лук'ячук – УкрДЛТУ

СЕЗОННА ДИНАМІКА ПІДНАМЕТОВИХ ТРАВ'ЯНИСТИХ СИНУЗІЙ У ЛІСОПАРКУ БІЛОГОРЩА В ОКОЛИЦЯХ МІСТА ЛЬВОВА

Розглянуто особливості сезонної динаміки піднаметового вкриття. Досліджено різноманітність трав'янистих рослин щодо освітлення у різні пори року.

N. Lukianshuk – USUFWT

Seasonal dynamics of the grass undertend synusion in Woodpark Bilogorshcha of Lviv city

Growing conditions of grasses at low level of light irradiation have been analyzed. Characteristic species adapted for light minimum under tent of wooden and brushwooden plants have been determined and studied.

Розвиваючи ідеї українських містобудівників щодо створення комплексних зелених зон міста, у першу чергу звертають увагу на благоустрій лісопаркових масивів, які виконують середовищеві, санітарно-гігієнічну, естетичну та рекреаційну функції та мають надзвичайно важливе значення для збереження природного біорізноманіття у соціоекосистемі міста. Лісопаркові зони міста Львова характеризуються досить привабливими природними ландшафтами, які зазнають потужного антропогенного впливу на всі складові природного середовища і, у тому числі, природні фітоценози. Найбільш уразливою є трав'яниста рослинність, яка слугує індикатором у всіх негативних впливів урбанізованого середовища на біоту.

Об'єктом нашого дослідження стали природні трав'янисті синузії фітоценозів лісопаркового масиву Білогорща, який розміщений у південно-західній частині Львова і за своєю площею (185 га) вважається одним із найбільших. Терито-

рія лісопарку за своїми лісорослинними умовами характерна для Львівського Опілля, рослинний покрив представлений основними лісоутворюючими породами – сосною звичайною та дубом черешчатим. У північно-західній частині лісопарку систему водороздільних заболочених ділянок утворює Білогірський потік з торфовими ґрунтами та асоціаціями вільхи чорної. Нашими дослідженнями у буферній центральній частині лісопарку були охоплені корінні асоціації *Carpinetum-alneto-quercetum stellarioxalosum*, загальна площа яких становить 84 га (45,4 % загальної площі лісопарку). Для вивчення видового складу трав'янистого вкриття було використано 60 ділянок площею 1 м² вздовж трьох трансект, на яких визначалось проективне вкриття кожного виду трав'янистого ярусу, частота трапляння, життєвість та фенофаза.

Проведення досліджень почалось ранньою весною 12 квітня 2000 року, коли освітленість під наметом деревних порід становила близько 28 % (при освітленості 55 тисяч люксів на відкритій ділянці, освітленість досліджуваних ділянок становила від 5 100 люксів до 25 тисяч люксів). Заміри відповідних величин освітлення проводились з допомогою люксметра Ю-116. Розміщення трав'янистого вкриття у цей період характеризувалось окремими розсіяними куртинами, плямами та латками по всій площі ділянок. Найчастіше на ділянках траплялись: *Ficaria verna* Huds. та *Scilla bifolia* L., що відзначались досить великою площею проективного вкриття, *Anemone nemorosa* L., яка характеризувалась найбільшим проективним вкриттям і тому беззаперечно була домінуючим видом, *Isopyrum thalictroides* L., *Gagea lutea* (L.) Ker, *Rubus caesius* L., *Galeobdolon luteum* Huds., *Majanthemum bifolium* (L.) F. W. Schmidt, *Pulmonaria obscura* Dumort. Такі рослини, як *Corydalis cava* (L.) Schweigg., *Anemone ranunculoides* L., *Stellaria media* (L.) Vill. та *Melampyrum nemorosum* L. траплялись не так часто, як попередні види, проте у місцях свого зростання відзначались значним проективним вкриттям і тому їх можна вважати субдомінантними видами. Всі ці панівні рослини створили характерний ранньовесняний аспект, що відзначався масовим цвітінням анемони дібрової, зірочок жовтих, рівноплідника рутвицелистого, рясту порожнистого, підбілу та жовтятини червонолистої. Починала зацвітати анемона жовтецева. Готовими до цвітіння, із невеликими бутонами були горлянка повзуча та пшінка весняна. Проліска дволиста, яка першою почала свій розвиток одразу після сходження снігового покриву, на момент обстеження уже закінчувала своє цвітіння, а частина рослин цього виду навіть уже відцвіла. Решта рослин-ефемерів у цей період тільки вегетували і ще не починали цвісти.

Наступне маршрутне обстеження проводили 28 квітня, коли освітленість під наметом деревних порід уже становила близько 22 % – відбувся початок процесу залистення (при освітленості 80 тисяч люксів на відкритій ділянці, освітленість досліджуваних ділянок становила від 11 тисяч люксів до 25 тисяч люксів). Незважаючи на досить короткий час від попереднього обстеження, ділянки характеризувались інтенсивним збільшенням трав'янистого вкриття під наметом деревостану, а співвідношення видів на досліджуваних ділянках змінилося якісно та кількісно. Максимуму проективного вкриття досягли *Anemone nemorosa* L., *Ficaria verna* Huds., *Anemone ranunculoides* L., *Pulmonaria obscura* Dumort.. Переважаючими за частотою трапляння стали *Polygonatum multiflorum* (L.) All., *Majanthemum bifolium* (L.) F. W., *Melampyrum nemorosum* L. Також змінився фенологічний стан рослинності: повного цвітіння досягли пшінка весняна, горлянка