

13. Косенко І.С. Найважливіші досягнення у науковій роботі Національного дендрологічно-го парку "Софіївка" НАН України у 2011 році / І.С. Косенко // Автохтонні та інтродуковані рослини. – 2011. – Вип. 7. – С. 3-8. [Електронний ресурс]. – Доступний з http://www.nbuv.gov.ua/portal/Chem_Biol/Atir/2011_7/Kosenko_vstup.pdf.

14. Івченко А.І. Біологічні інвазії в дендроценозах як результат негативного антропогенного впливу на екосистеми / А.І. Івченко, Л.Б. Коляда // Карпатська конференція з проблем охорони довкілля : тези доп. Міжнародн. наук.-практ. конф., 15-18 травня 2011 р. – Мукачеве-Ужгород, 2011. – С. 86-87.

15. Правила утримання зелених насаджень у населених пунктах України (від 10.04.2006) / Міністерство будівництва, архітектури та житлово-комунального господарства України. [Електронний ресурс]. – Доступний з <http://zakon4.rada.gov.ua/laws/show/z0880-06/page2>.

16. Деревина як альтернатива газу. [Електронний ресурс]. – Доступний з <http://www.tvd.uaprom.net> > Вінниця > ПП "TVD" > Статті.

17. Енергетичний ліс. [Електронний ресурс]. – Доступний з http://uk.wikipedia.org/wiki/Енергетичний_ліс.

Ивченко А.И., Божок А.А., Пацура И.М., Коляда Л.Б., Божок В.А. Особенности организации результативной борьбы с омелой белой

На территории НЛТУ Украины *Viscum album* L. в первую очередь заселяет крупномерные деревья рода *Populus* L. та *Acer saccharinum* L. Мероприятия для борьбы с омелой, рекомендованные "Правилами содержания зеленых насаждений в населенных пунктах Украины", несовершенны. Даже должное их выполнение не позволяет остановить инвазию. Необходимо полное уничтожение омелы на значительных хозяйственных территориях (городе, районе, регионе). Применение передвижных рубильных машин для переработки заготовленной сопутствующей древесины позволит рационально ее использовать и удешевит работы. Полученная древесная масса, как альтернативное топливо, будет способствовать разрешению энергетического кризиса в Украине.

Ключевые слова: омела белая, инвазия, мероприятия борьбы с омелой, альтернативное древесное топливо.

Ivchenko A.I., Bozhok O.P., Patsura I.M., Kolyada L.B., Bozhok V.O. On the Issue of an Organization of Effective Fight against White Mistletoe

Viscum album L. primarily inhabits large-sized trees genus *Populus* L. and *Acer saccharinum* L. in territory of the National Forestry University of Ukraine. "Rules for the maintenance of green planting in settlements of Ukraine" offer measures to fight against with mistletoe. But it is imperfect. An invasion is not stopped even by their detailed implementation. It is necessary to destroy mistletoe fully on considerable economic territories (city, district, region). Movable chipping machines are expedient to be applied for processing of the got concomitant wood. It will allow rationally using these materials and will reduce the cost of operations. This chipped wood can be used as an alternative fuel that will assist permission of power crisis in Ukraine.

Key words: mistletoe, invasion, measures of fight against mistletoe, alternative fuel wood.

УДК 630*53

Аспір. Д.М. Голяка¹ –

НУ біоресурсів і природокористування України, м. Київ

МОДЕЛЮВАННЯ ФІТОМАСИ КУЩІВ *SALIX CINEREA* L. У ПРИРОДНИХ ФІТОЦЕНОЗАХ ЧЕРНІГІВСЬКОГО ПОЛІССЯ

Наведено результати досліджень загальної фітомаси кущів верби попелястої (*Salix cinerea* L.) у природних фітоценозах Чернігівського Полісся. Висвітлено методичні аспекти оцінки надземної та підземної фітомаси кущів. Здійснено статистичний аналіз зібраних польових матеріалів. Встановлено якісні показники листя, однорічних і багаторічних пагонів та коріння *Salix cinerea*. Виявлено залежність надземної та кореневої фітома-

си кущів верби попелястої від висоти та середнього діаметра крони. На основі цієї залежності розроблено математичні моделі і створено нормативно-довідкові матеріали для оцінювання загальної фітомаси кущів.

Ключові слова: фітомаса, верба попеляста (*Salix cinerea* L.), куш, якісні показники, математична модель, нормативи.

Вступ. Швидкий розвиток продуктивних сил людського суспільства, протягом ХХ ст., сприяв поглибленому дослідженню ресурсного та енергетичного потенціалу рослинності. Розкриття аспектів продуктивності фітоценозів дає змогу вирішити проблеми раціонального природокористування та визначити місце конкретних рослинних угруповань у функціонуванні екосистеми. На сьогодні, найбільш вивченими з цього питання є лісові насадження, що зумовлено передусім важливим господарським значенням деревини. Інші фітоценози досліджені значно менше, хоча їхню роль не можна недооцінювати. Особливо, якщо це стосується екологічної, енергетичної чи продовольчої безпеки регіону чи навіть держави.

Зменшення інтенсивності ведення сільського господарства на осушених землях та поступовий занепад меліоративної системи на більшій території Українського Полісся у 90-х роках ХХ ст., сприяв швидкому відновленню природних екосистем з надмірною зволоженістю. Значну частину таких територій зайняли чагарникові верби, які виступили у ролі видів-піонерів. Беручи активну участь у сукцесіях, чагарникові верби сформували на зволжених площах своєрідні чагарникові фітоценози, де найбільшого поширення набула верба попеляста (рис. 1). Ці рослини угруповання виконують низку важливих екологічних функцій (водорегулятивна, депонування вуглецю, продукування кисню та ін.) та мають важливе господарське значення, зокрема для мисливського господарства – утворюють природі кормові та захисні ремізи для більшості видів мисливських тварин регіону.



Рис. 1. Куш *Salix cinerea*

У зв'язку з відсутністю попередніх досліджень з цього питання на теренах України та незначним доробком на територіях ближнього зарубіжжя [4, 5], виникла необхідність у детальнішому вивченні ресурсного та екологічного потенціалу верби попелястої, зокрема у Чернігівському Поліссі.

Методика та матеріали. Польові роботи проведено на основі загальноприйнятої методики фракційного поділу надземної та підземної фітомаси. Оцінку надземної фітомаси окремих кущів верби попелястої виконано на базі розробле-

¹ Наук. керівник: доц. А.М. Білоус, канд. с.-г. наук

них методичних прийомів [1], з урахуванням досвіду загальноприйнятих методик [2, 6, 8]. Виділено такі компоненти надземної фітомаси куща: листя, однорічні пагони, тонкі пагони (до 0,50 см), середні пагони (0,51-1,00 см), грубі пагони (більші 1,00 см), також виокремлено центральний (осьовий) пагін і мортмасу.

Підземну фітомасу встановлено на базі археологічного (скелетного) методу "Розкопування та відмивання скелетного коріння модельних кущів" [8, с. 36-49]. Цей спосіб передбачає повне або часткове викопування скелетних коренів, з окремим відбором зразків для встановлення маси тонких фракцій коріння. Виокремлено компоненти підземної фітомаси: тонке коріння (до 0,50 см), середнє коріння (0,51-1,00 см) та грубе коріння (більше 1,00 см), а також виділено основу куща (частина кореневої системи куща, що безпосередньо примикає до надземної).

Збір польового матеріалу проведено протягом 2011-2013 рр. на території Козелецького, Ріпкинського, Городнянського та Щорського адміністративних районів Чернігівської області. Всього відібрано 44 екземпляра кущів верби попелястої з зняттям біометричних показників та встановленням надземної фітомаси, в тому числі: з викопуванням та зважуванням підземної частини (кореневої системи) – 22 шт., виділенням модельних стовбурців – 20 шт. Відібрано 69 деревних зрізів та наважок стебел (пагонів), 24 зрізи та наважки коріння, 120 модельних стовбурців, 58 наважок листя та 56 наважок однорічних пагонів. Результати статистичного аналізу зібраних дослідних даних показників кущів наведено у табл. 1.

Моделювання фітомаси кущів верби попелястої можна здійснювати обравши вхідними параметрами: вік, кількість пагонів, середній діаметр крони і висоту куща. Найбільше практичне значення для оцінки маси органічної речовини мають: діаметр крони та висота, у зв'язку з легкістю встановлення даних біометричних показників у польових умовах. Всебічне дослідження залежностей між цими параметрами є основою для розробки математичних моделей.

Табл. 1. Описові статистики основних показників встановлених у кущі

Назва параметра	Дійсних показників	Середнє арифметичне	Мінімальне значення	Максимальне значення	Дисперсія	Стандартне відхилення	Коефіцієнт варіації	Стандартна похибка
Вік, років	44	7,7	20	16	16,5	4,1	52	0,61
Кількість пагонів, шт.	44	16	3	52	191	14	85	2
Середній діаметр крони, м	44	2,17	0,20	7,75	3,62	1,90	87	0,287
Висота куща, м	44	2,16	0,53	4,90	1,36	1,17	53	0,176
Надземна фітомаса, кг	44	32,12	0,045	275	3691	60,76	189	9,159
Підземна фітомаса, кг	22	2,156	0,072	13,1	11,50	3,39	157	0,723
Загальна фітомаса, кг	22	4,873	0,147	25,9	57,53	7,58	155	1,617

Результати. На базі зібраних польових матеріалів здійснено графоаналітичний та кореляційний аналіз отриманих даних. Кореляційний аналіз виконано на пакеті програм *Statistica 10* за допомогою коефіцієнтів рангової кореляції Спірмена (r_s) (табл. 2) [3, с. 238-244], де використані та надалі будуть застосовуватися такі умовні позначення показників куща: A – вік, років; N – кількість паго-

нів, шт.; H – висота, м; D – середній діаметр крони, м; Q_A , Q_R , Q_T – відповідно, надземна, підземна та загальна фітомаса куща, кг.

Табл. 2. Рангові кореляції Спірмена між показниками верби попелястої

Параметр	A	N	H	D	Q_A	Q_R	Q_T
A	1,00						
N	0,78	1,00					
H	0,85	0,76	1,00				
D	0,88	0,82	0,93	1,00			
Q_A	0,89	0,83	0,96	0,98	1,00		
Q_R	0,90	0,65	0,92	0,93	0,97	1,00	
Q_T	0,92	0,63	0,95	0,94	0,99	0,99	1,00

Результати кореляційного аналізу (табл. 2) свідчать, що всі наявні зв'язки між параметрами верби попелястої є статистично значущими з перевагою дуже сильних та сильних зв'язків ($r_s > 0,70$). З-поміж біометричних показників найсильнішими зв'язки з фітомасою куща (Q_A , Q_R , Q_T) виявилися у діаметра крони (D): r_s становив 0,98, 0,93 і 0,94 відповідно; найслабші з кількістю пагонів (N): r_s становив 0,83, 0,65 і 0,63 відповідно.

Графічна інтерпретація значень надземної та підземної фітомаси модельних кущів від висоти та діаметра крони (рис. 2-3) дозволила з'ясувати, що ці залежності можна описувати степеневими та експоненціальними функціями.

Аналіз графіків одразу вказує про значно більше відхилення значень використовуваних параметрів від можливих ліній (кривих) трендів для підземної фітомаси (рис. 3) у порівнянні з надземною (рис. 2), що зумовлено передусім складнощами проведення польових робіт з дослідження кореневої системи кущів та можливістю втрат частини тонких коренів.

На основі зібраних деревних зрізів пагонів та коріння, а також їхніх наважок розраховано якісні показники фітомаси. Статистичну характеристику отриманих параметрів деревних зрізів пагонів наведено у табл. 3 для вмісту абсолютно сухої речовини деревини, кори та зрізів у корі; природної та базисної щільності деревини і кори; відсотка кори за масою у свіжозрізаному (СЗС) і абсолютно сухому (ACC) станах.

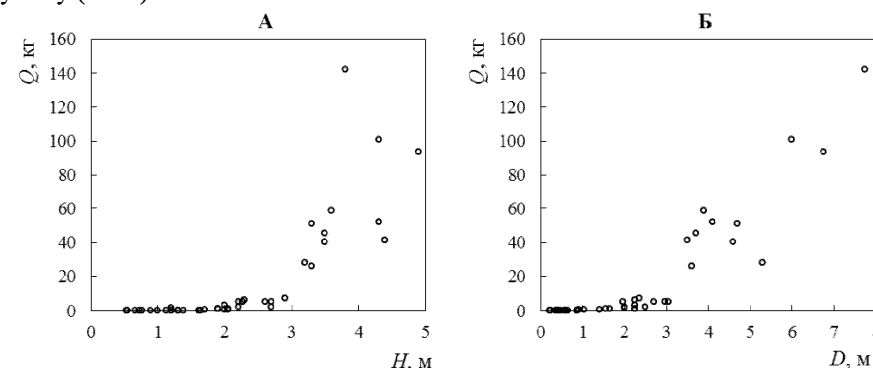


Рис. 2. Залежність надземної фітомаси в абсолютно сухому стані від: А – висоти; Б – діаметра крони

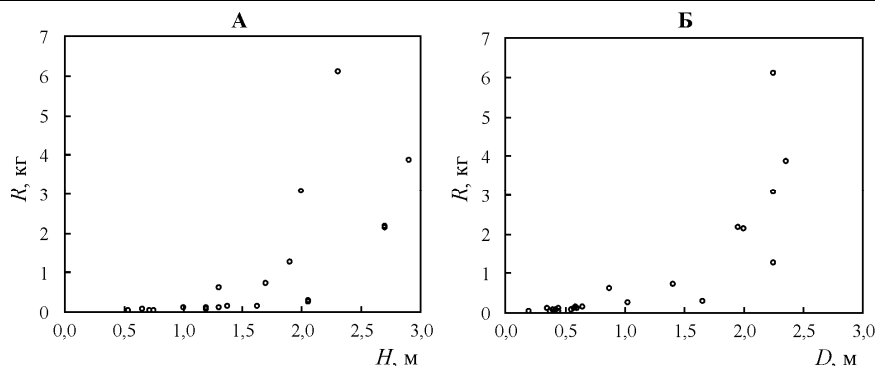


Рис. 3. Залежність підземної фітомаси в абсолютно сухому стані від:
А – висоти; Б – діаметра крони

Подальший аналіз зв'язків між переліченими показниками, а також діаметром у корі та без кори деревних зрізів пагонів (табл. 4) виявив переважання статистично незначущих кореляцій за 95 %-го рівня достовірності, а ті, що виявилися значущі, характеризуються малою часткою сильних та дуже сильних зв'язків.

Табл. 3. Описові статистики розрахованих параметрів деревних зрізів стебел

Назва показника	Вміст абсолютно сухої речовини			Природна щільність, $\text{кг}\cdot\text{м}^{-3}$		Базисна щільність, $\text{кг}\cdot\text{м}^{-3}$		Частка кори за масою, %	
	деревини	кори	у корі	деревини	кори	деревини	кори	СЗС	АСС
Середнє значення	0,597	0,449	0,544	821	1012	473	437	36,4	30,1
Стандартна похибка	0,008	0,009	0,007	11	20	8	11	0,87	0,98
Стандартне відхилення	0,062	0,067	0,048	83	136	59	77	6,6	7,3
Експес	0,13	0,69	-0,23	0,99	0,04	-0,97	-0,38	-0,23	-0,25
Асиметрія	0,38	-0,67	-0,03	0,51	0,70	-0,02	-0,07	0,50	0,58
Мінімальне значення	0,48	0,25	0,43	652	772	371	281	22	18
Максимальне значення	0,77	0,60	0,67	1085	1356	589	586	52	48

Побудова математичних моделей, придатних до подальшого використання з метою встановлення значень якісних показників стебла, можлива лише при встановленні характеру їхньої залежностей від товщини. З табл. 4 випливає, що створення достовірних регресійних рівнянь [7] є неможливим.

Найбільш придатний для подальшого використання показник з метою встановлення маси фракції пагонів куша в абсолютно сухому стані є частка абсолютно сухої речовини зрізу у корі (добуток цього параметра на вагу пагонів у свіжозрубаному стані внаслідок дає масу в абсолютно сухому стані).

За результатами досліджень зразків листя та однорічних пагонів у свіжозібраному та абсолютно сухому станах встановлено частку абсолютно сухої речовини для листя ($s_n = 0,443^{+0,0081}$) та однорічних пагонів ($s_o = 0,458^{+0,0086}$).

Зіставлення базисної щільності деревини, отриманої у наших дослідженнях для *Salix cinerea* L. ($473^{+8} \text{ кг}\cdot\text{м}^{-3}$), зі значеннями *Salix caprea* L. (для осьового пагона – $480^{+30} \text{ кг}\cdot\text{м}^{-3}$; гілок – $460^{+40} \text{ кг}\cdot\text{м}^{-3}$) та *Salix pentandra* L. (для осьового па-

гона – $440^{+60} \text{ кг}\cdot\text{м}^{-3}$; гілок – $410^{+50} \text{ кг}\cdot\text{м}^{-3}$) природних фітоценозів Швеції [9], свідчать про подібність значень базисної щільності деревини порівнювальних верб, у зв'язку з перекриттям їхніх довірчих інтервалів. Можна говорити про незначну різницю у середньозважених значеннях базисної щільності деревини чагарникових верб, яка спричинена передусім умовами місцезростання та видовими особливостями її структури.

Табл. 4. Рангові кореляції Спірмена між параметрами зрізів пагонів

Показник		Діаметр		Частка абсолютно сухої речовини			Природна щільність		Базисна щільність		Відсоток кори за масою	
		у корі	без кори	деревини	кори	разом	деревини	кори	деревини	кори	СЗС	АСС
Діаметр	у корі	1,00										
	без кори	0,99	1,00									
Частка абсолютно сухої речовини	деревини	0,16	-0,03	1,00								
	кори	-0,15	0,17	0,35	1,00							
	разом	0,22	0,20	0,88	0,68	1,00						
Природна щільність	деревини	-0,31	-0,32	-0,31	-0,11	-0,28	1,00					
	кори	-0,10	-0,07	0,08	-0,30	-0,11	-0,04	1,00				
Базисна щільність	деревини	0,08	0,08	0,68	0,33	0,63	0,26	-0,05	1,00			
	кори	0,28	0,27	0,39	0,61	0,56	-0,04	0,23	0,17	1,00		
Відсоток кори за масою	СЗС	-0,78	-0,72	0,10	0,27	0,01	0,09	0,02	0,16	0,13	1,00	
	АСС	-0,71	-0,57	-0,01	0,57	0,11	0,16	-0,15	0,18	0,37	0,89	1,00

Статистики визначених якісних показників зрізів підземної фітомаси без поділу на категорії товщини наведено у табл. 6.

Табл. 6. Описові статистики параметрів зрізів та наважок коріння

Назва показника	Вміст абсолютно сухої речовини			Природна щільність, $\text{кг}\cdot\text{м}^{-3}$		Базисна щільність, $\text{кг}\cdot\text{м}^{-3}$		Частка кори за масою, %	
	деревини	кори	у корі	деревини	кори	деревини	кори	СЗС	АСС
Середнє значення	0,472	0,401	0,411	866	1030	400	410	49,2	46,4
Стандартна похибка	0,032	0,015	0,021	33,6	22,8	22,5	13,5	3,47	3,94
Стандартне відхилення	0,137	0,062	0,102	143	97,0	96,0	57,0	14,7	16,7
Експес	0,63	-0,10	0,36	-0,82	0,83	-0,12	0,21	0,43	-0,02
Асиметрія	-0,92	-0,47	-0,46	0,84	0,71	-0,44	-0,48	-1,17	-1,46
Мінімальне значення	0,30	0,28	0,23	504	893	202	302	32	24
Максимальне значення	0,75	0,51	0,62	1051	1272	554	509	76	72

Кореляційний аналіз виявив, що якісні показники зрізів кореневої системи мають сильніший зв'язок з фракціями підземної фітомаси від яких їх виокремили (з основи куша; тонкого, середнього чи грубого коріння), ніж від їхнього діаметра (r_s більше у 1,5-3,0 рази). Подальші дослідження дозволили з'ясувати, що частка абсолютно сухої речовини компонентів підземної фітомаси схожа у середніх

та грубих корнів з виключенням тих, що увійшли до основи кореня. Тобто можна виділити три групи коріння, що мають різний вміст абсолютно сухої речовини: тонке ($s_{г.к} = 0,32^{±0,030}$), середнє і грубе коріння мінус основа кореня ($s_{г.к} = 0,39^{±0,016}$) та основа кореня ($s_{о.к} = 0,54^{±0,026}$).

На базі польових даних та якісних показників фітомаси сформовано масив для моделювання фітомаси кушів верби попелястої в абсолютно сухому стані (Q_A , Q_R). Вихідними параметрами для розробки рівнянь були взяті висота та середній діаметр крони куша. Окремих математичних моделей для оцінки загальної фітомаси (Q_T) не створювали, оскільки вона є сумою надземної та підземної фітомаси. Включення у структуру рівнянь середнього діаметра крони та висоти куша пояснюється наявністю у цих показників сильних кореляцій з фітомасою куша, та легкістю отримання їх у польових умовах.

За допомогою пакету програм *Statistica 10* розроблено математичні моделі для оцінювання надземної та підземної фітомаси кушів верби попелястої в абсолютно сухому стані: висота куша для рівняння зі встановлення кореневої маси не використовувалася, оскільки її видалення із структури рівнянь істотно не змінює змодельовані значення (формули 1-3) [7]. Рівняння (1-2) пояснюють понад 90 % варіації незалежної змінної, тоді як у (3) коефіцієнт дискримінації становить лише 0,76. Показники регресії, що виходили за межі інтервалів похибок, не вилучалися. Загалом отримані моделі відповідають природі росту та розвитку куша. Особливістю росту кушів у ранньому віці є їхня конкуренція з прилеглою трав'яною рослинністю, сила і тривалість якої залежить від оточуючих рослинних формацій (в очеретяних заростях боротьба за світло не дає змоги сформуватися компактній кроні куша до досягнення висоти у 2 метри), що водночас спричиняє значну мінливість всіх біометричних показників у ранньому віці.

$$Q_A = 0,996 \cdot D^{1,884} \cdot H^{0,746}; R^2=0,92 \quad (1)$$

$$Q_A = 1,597 \cdot D^{2,188}; R^2=0,91 \quad (2)$$

$$Q_R = 0,0387 \cdot \exp(1,988 \cdot D); R^2=0,76 \quad (3)$$

На базі розроблених моделей створено нормативи для оцінки фітомаси кушів верби попелястої. Фрагмент нормативів наведено у табл. 7.

Табл. 7. Загальна надземна фітомаса кушів верби попелястої в абсолютно сухому стані, кг

Діаметр крони, м	Висота, м										
	0,6	0,8	1,0	1,2	1,4	1,6	1,8	2,0	2,2	2,4	2,6
0,2	0,083	0,091									
0,4	0,28	0,31	0,33	0,36							
0,6		0,62	0,68	0,74	0,79	0,84					
0,8		1,0	1,1	1,2	1,3	1,4					
1,0		1,5	1,7	1,8	2,0	2,1	2,2	2,4			
1,2		2,1	2,3	2,5	2,7	2,9	3,1	3,3	3,5		
1,4			3,1	3,4	3,6	3,9	4,1	4,3	4,6		
1,6			3,9	4,3	4,6	4,9	5,2	5,5	5,8		
1,8			4,8	5,3	5,7	6,1	6,5	6,9	7,2	7,6	
2,0				6,4	6,9	7,4	7,8	8,3	8,8	9,2	9,6

Висновки. Опрацювавши матеріали з фітомаси кушів верби попелястої, зроблено такі узагальнення.

Кореляційний аналіз між біометричними показниками та фітомасою виявив наявність лише значущих коефіцієнтів з абсолютною перевагою сильних та дуже сильних зв'язків ($r_s > 0,70$). Серед біометричних показників найслабші зв'язки з розглянутими типами фітомаси куша виявилися у кількості пагонів, найсильнішими з діаметром крони.

Визначено якісні показники надземної фітомаси: вміст абсолютно сухої речовини листя (0,443), однорічних пагонів (0,458), деревини (0,597), кори (0,449) та зрізів стебел у корі (0,544); природна щільність деревини ($821 \text{ кг} \cdot \text{м}^{-3}$) та кори ($1012 \text{ кг} \cdot \text{м}^{-3}$); базисна щільність деревини ($473 \text{ кг} \cdot \text{м}^{-3}$) і кори ($437 \text{ кг} \cdot \text{м}^{-3}$); відсоток кори за масою у свіжозрізаному (36,4 %) і абсолютно сухому (30,1 %) станах. Порівняння якісних показників надземної фітомаси, отриманих для верби попелястої з іншими м'яколистими породами, виявило подібність між окремими їхніми значеннями. Зіставлення базисної щільності деревини *Salix cinerea* з пересічними значеннями отриманих у Швеції для *Salix caprea* та *Salix pendantra*, вказують на їхню схожість.

Пересічні значення якісних показників підземної фітомаси за результатами оброблення кореневих зрізів склали: вміст абсолютно сухої речовини деревини (0,472), кори (0,401) та зрізів коріння у корі (0,411); природна щільність деревини ($866 \text{ кг} \cdot \text{м}^{-3}$) та кори ($1030 \text{ кг} \cdot \text{м}^{-3}$); базисна щільність деревини ($400 \text{ кг} \cdot \text{м}^{-3}$) та кори ($410 \text{ кг} \cdot \text{м}^{-3}$); відсоток кори за масою у свіжозрізаному (49,2 %) та абсолютно сухому (46,4 %) станах. Моделювання фітомаси кореневої системи здійснювалося на базі виділених компонентів підземної фітомаси.

Розроблено математичні моделі оцінки надземної і підземної фітомаси кушів верби попелястої. На їхній основі створені нормативи для встановлення надземної, кореневої та загальної фітомаси кушів природних фітоценозів Чернігівського Полісся, придатних для інформаційного забезпечення встановлення ресурсного та екологічного потенціалу ландшафтів з переважанням у складі верби попелястої.

Література

- Білоус А.М. Методичні особливості дослідження надземної фітомаси чагарникових верб у природних фітоценозах / А.М. Білоус, Д.М. Голяка, О.О. Аврамчук // Біоресурси і природокористування : наук. журнал. – К. : Вид. центр НУБіП України. – 2012. – № 5-6. – С. 112-115.
- Лакида П.І. Біопродуктивність та енергетичний потенціал м'яколистих деревостанів Українського Полісся / П.І. Лакида, А.М. Білоус, Р.Д. Васишин, Я.І. Макачук. – Корсунь-Шевченківський : ФОП Гаврищенко В.М., 2012. – 454 с.
- Лакін Г.Ф. Біометрія : учебн. пособ. [для студ. биол. спец. ВУЗов] / Г.Ф. Лакін. – Изд. 4-ое, [перераб. и доп.]. – М. : Изд-во "Выш. шк.", 1990. – С. 18-305.
- Левицкий И.И. Ива и ее использование [по материалам обследования и лесоустройства ивняков Нижней Волги] / И.И. Левицкий. – М. : Изд-во "Лесн. пром-сть", 1965. – С. 33-68.
- Логинова Л.А. Продуктивность и энергетический потенциал ивовых ценозов на примере Воронежской области : дис. ... канд. биол. наук: спец. 03.02.08 – "Экология" / Людмила Александровна Логинова. – Воронеж, 2010. – С. 63-83.
- Родин Л.Е. Методические указания к изучению динамики и биологического круговорота в фитоценозах / Л.Е. Родин, Н.П. Ремезов, Н.И. Базилевич. – Л. : Изд-во "Наука", 1967. – 145 с.
- Терентьев А.Ю. Використання комп'ютерних технологій для статистичної оброблення інформації у лісовому господарстві / А.Ю. Терентьев, В.М. Володимиренко, О.П. Бала // Науковий вісник НУБіП України : зб. наук. праць. – Сер.: Лісівництво та декоративне садівництво. – К. :

Вид-во НУБіП України. – 2011. – Вип. 164(1). [Електронний ресурс]. – Доступний з http://www.nbu.gov.ua/portal/chem_biol/nvnuau_lds/2011_164_1/11tay.pdf.

8. Усольцев В.А. Биологическая продуктивность лесов Северной Евразии: методы, база данных и ее приложение / В.А. Усольцев, С.В. Залесов. – Екатеринбург : Изд-во УрО РАН, 2007. – 636 с.

9. Sennerby-Forse L. Wood structure and quality in natural stands of *Salix caprea* L. and *Salix pentandra* L. / L. Sennerby-Forse // *Studia Forestalia Suecia: Department of Ecology and Environmental Research. Swedish University of Agricultural Sciences*. – 1989. – № 189. – 17 p. [Electronic resource]. – Mode of access <http://pub.epsilon.slu.se/4515/1/SFS182.pdf>.

Голяка Д.Н. Моделирование фитомассы кустов *Salix cinerea* L. в естественных фитоценозах Черниговского Полесья

Приведены результаты исследований общей фитомассы кустов ивы пепельной (*Salix cinerea* L.) в естественных фитоценозах Черниговского Полесья. Освещены методические аспекты оценки надземной и подземной фитомассы кустов. Осуществлен статистический анализ собранных полевых материалов. Установлены качественные показатели листьев, однолетних и многолетних побегов, а также корней *Salix cinerea*. Выявлена зависимость надземной и корневой фитомассы кустов ивы пепельной от высоты и среднего диаметра кроны. На основе данной зависимости разработаны математические модели и созданы нормативно-справочные материалы для оценки общей фитомассы кустов.

Ключевые слова: фитомасса, ива пепельная (*Salix cinerea* L.), куст, качественные показатели, математическая модель, нормативы.

Golyaka D.M. Modeling Phytomass of Bushes *Salix Cinerea* L. in Natural Phytocoenoses of Ukrainian Polissya

The results of field researches of total phytomass of the grey willow shrubs (*Salix cinerea* L.) in natural phytocoenoses of Ukrainian Polissya are presented. Some methodological aspects of evaluation of above-ground and under-ground phytomass of shrubs are highlighted. The results of the statistical analysis of experimental data are given. The qualitative indicators of phytomass roots, leaves, annual and perennial shoots of *Salix cinerea* are determined. The mathematical models for estimation of above-ground and root phytomass in absolutely dry condition of the grey willow shrubs are developed. The shrub height and the average diameter of the shrub crown were accepted as arguments. The normative of the stocks of total phytomass in the shrubs on the basis of the developed models are formed.

Key words: phytomass, grey willow (*Salix cinerea* L.), bush, qualitative indicators, mathematical model, normative.

УДК 630*232.429

Доц. О.І. Лялін, канд. с.-г. наук –
Харківський НАУ ім. В.В. Докучаєва

РІСТ САДЖАНЦІВ ДУБА ЗВИЧАЙНОГО У ЛІСОВИХ КУЛЬТУРАХ, СТВОРЕНИХ СІЯНЦЯМИ ІЗ ЗАКРИТОЮ КОРЕНЕВОЮ СИСТЕМОЮ

Досліджено та описано значення показників діаметра стовбурця саджанців дуба звичайного в лісових культурах на рівні кореневої шийки, а також їх загальної висоти та річного приросту за висотою. Досліджувані лісові культури створено сіянцями із закритою кореневою системою (дослід) і порівняно з культурами, що створені сіянцями із відкритою (контроль) кореневою системою. Дослідження виконано у ДП "Чугуєво-Бабчанське ЛП" і ДП "Вовчанське ЛП" Харківського ОУЛМГ. Висота та річний приріст за висотою саджанців дуба в дослідних варіантах достовірно перевершували контроль протягом усіх чотирьох років досліджень, а діаметр – лише в одно- та дворічних культурах.

Ключові слова: дуб звичайний, сіянці із закритою кореневою системою, саджанці, лісові культури, діаметр кореневої шийки, висота, річний приріст за висотою.

Використання садивного матеріалу із закритою кореневою системою для створення лісових культур має багато переваг, порівняно із традиційним вирощуванням сіянців у розсадниках і теплицях, які полягають насамперед у зменшенні травмування рослин під час пересаджування в культури, а також у можливості подовження періоду створення лісових культур, внесення регуляторів, росту, добрив та інших речовин до кожної рослини в необхідних нормах витрати [1, 3, 6].

Дослідження деяких авторів [2, 3, 5-7] свідчать про наявні переваги садивного матеріалу із закритою кореневою системою над традиційним садивним матеріалом, що використовується нині в лісокультурному виробництві.

Зазвичай дослідження ефективності використання садивного матеріалу із закритою кореневою системою обмежувалися одним роком після висаджування у ґрунт. Трапляються публікації із результатами обстежень і 10-річних культур, але без проведеного порівняння з одноліковими культурами, створеними сіянцями з відкритою кореневою системою [3].

Метою роботи було вивчення позитивного ефекту від використання сіянців із закритою кореневою системою у лісовідновленні і якою мірою він зберігається впродовж вирощування лісових культур. Поняття позитивного ефекту ґрунтується на абсолютних значеннях та особливостях динаміки біометричних показників саджанців дуба звичайного в лісових культурах, створених сіянцями із закритою кореневою системою, порівняно з культурами, створеними сіянцями з відкритою кореневою системою, в перші роки вирощування лісових культур.

Матеріали та методика дослідження. Сіянці дуба звичайного було вирощено за технологією у розсадниках ДП "Чугуєво-Бабчанське ЛП" та ДП "Вовчанське ЛП" [6]. Напередодні садіння садивний матеріал у контейнерах поливали водою до повної вологості субстрату, а під час садіння сіянці із грудками субстрату відділяли від контейнерів. Ґрунт на лісокультурній площі попередньо був підготовлений шляхом нарізання прямолінійних смуг шириною 100 см та глибиною 10-12 см. Відстань між центрами смуг становила 3,0 м, а крок посадки 1,0 м. Посадка здійснювалася по центру утворених смуг в лунку, зроблену вручну металеву лопатою глибиною до 15 см. Дослідні лісові культури створені чистими за складом, простими за формою та наступними за часом [2]. Контролем були лісові культури, створені однорічними сіянцями дуба звичайного, що вирощені за традиційною технологією з відкритою кореневою системою в розсадниках зазначених вище підприємств, й висаджені на лісокультурну площу під меч Колесова.

Результати дослідження. Діаметр кореневої шийки саджанців дуба звичайного в культурах, створених сіянцями із закритою кореневою системою (дослід), був вищим, ніж у саджанців культур, створених сіянцями з відкритою кореневою системою (контроль), що наведено у табл. 1. Впродовж чотирьох років діаметр кореневої шийки саджанців дуба звичайного у культурах, створених сіянцями із закритою кореневою системою, збільшився від 3,8 до 6,6 мм, а контрольних – від 3,2 до 6,2 мм.

Різниця за цим показником у дослідних і контрольних культурах виявилася найвищою (18,8 % від контролю) у перший рік вирощування й достовірно ($P < 0,01$) більшою, ніж у контролі. На другий рік вирощування культур різниця діаметра кореневої шийки рослин у досліді й контролі була дещо меншою