



Калінін Михайло Іванович, професор департаменту екології МФ НаУКМА 1927 р. н.; науковий ступень: доктор сільськогосподарських наук; наукові звання: професор департаменту екології МФ НаУКМА, академік ЛАНУ (Лісівнича академія наук України); почесні звання: Заслужений працівник народної освіти України, Изобретатель СССР. Напрямок досліджень – лісова екологія. Премії, нагороди: орден "Знак Почета", 1976 р., бронзова медаль ВДНХ, 1980 р., друга премія Міносвіти Української РСР, 1991 р. Всього опубліковано 164 друкованих праці

УДК [582.475.4 : 581.14] : (477-13 Кінбурнська коса)

Калінін М.І., Данюкіна Г.В., Малюченко І.О.

Особливості накопичення і розподілу фітомаси за морфологічними частинами дерев в екологічних умовах Кінбурнської коси

Відомо [1, 2, 3], що характер розподілу органічної маси рослин змінюється із зміною умов оточуючого середовища. Особливо це проявляється на співвідношенні маси надземної частини рослин та їх кореневих систем.

В загальних рисах ця закономірність полягає в тому, що з погіршенням екологічних умов відносна участь маси кореневих систем в загальній масі рослин збільшується. Так, запаси кореневої маси від загальної маси рослинних асоціацій складають в арктичних тундрах 69-73 %, чагарникових тундрах – 83 %, лісотундрі – 21 %, хвойних лісах – 15-30 %, листяних лісах – 15-25 %. Як бачимо, з покращенням екологічних умов, пов'язаних з фізико-географічною планетарною зональністю, частка фітомаси коренів в загальній фітомасі рослинних ценозів зменшується від зони арктичних тундр до зони листяних лісів. Далі, на південь від зони листяних лісів, екологічні умови погіршуються внаслідок зменшення атмосферних опадів, підвищення

температур повітря і ґрунту, перевищення випаровування над опадами. Це приводить до істотного збільшення відносної участі кореневої маси в загальній масі рослин. В степових фітоценозах вона складає 80-90 %.

Встановлено [3, 4], що у різних деревинних порід відносна участь маси кореневих систем в загальній масі дерев різна, причому це співвідношення змінюється з віком дерев і залежить від конкретних екологічних умов (родючість ґрунту, зволоженість тощо). Так, в умовах західного лісостепу, в дубово-соснових деревостанах 13-річного віку маса кореневої деревини у дуба складає 36,6 % від загальної маси дерева, у сосни – лише 15,0 %. В цих же умовах у 18-річних насаджень маса коренів ялини європейської складає 16,7 %, у ялиці білої – 14,6 %. Зміни цього співвідношення з віком такі: у дуба звичайного відносна участь маси коренів в загальній масі дерев складає у 6-річному віці – 43,9 %; у 13-річному віці – 36,6 %; у 24-річному віці – 16,7 %; у 90-річному віці – 13,9 %.

Як бачимо, наведена закономірність має загальнопланетарний характер, вона є однією з численних особливостей, що обумовлюють біосферу планети. Разом з цим це питання до останнього періоду не було досліджено для найбільш несприятливих для лісорозведення регіонів, якими є південні території України. В одному з таких регіонів знаходиться піщана арена Кінбурнської коси [5]. Клімат коси характеризується пануванням вітрів східних, північно-східних напрямків, швидкість яких може досягати 20-25 м/с, що викликає утворення піщаних бур. Середня річна кількість опадів складає 350 мм. З цієї кількості лише 155 мм може вважатись корисною, тобто ця волога досягає ґрунту і частково засвоюється рослинами. Це трапляється тому, що в багатьох випадках при випаданні опадів в межах 5 мм і менше, вони випаровуються в повітрі не досягаючи поверхні ґрунту або відразу з поверхні ґрунту. В окремі роки (1934 р.) кількість опадів



Данюкіна Ганна Валеріївна, лаборант МФ НаУКМА. 1979 р. н.; напрямок досліджень – лісова екологія.



Малюченко Ірина Олександрівна, лаборант МФ НаУКМА. 1979 р. н.; напрямок досліджень – лісова екологія.

зменшувалася до 126 мм. Відносна вологість повітря складала лише 12-20 % майже на протязі всього вегетаційного періоду [6,7].

Мета досліджень полягала у вивченні особливостей розподілу фітомаси дерев сосни звичайної і сосни кримської в штучно створених деревостанах (лісових культурах) в екстремальних для лісової рослинності екологічних умовах.

Об'єктами досліджень обрані чисті лісові культури сосни звичайної 35-річного віку (тип лісорослинних умов – свіжий бір А-2, тип ґрунту – дерново-слабо розвинений глесвато-піщаний на алювіальних пісках), і сосни кримської 14-річного віку (тип лісорослинних умов – свіжий субор В-2, тип ґрунту – дерново-слабо розвинений глесватий, глинисто-піщаний) відповідно в 56, 14 кварталах Василівського лісництва Очаківського держлісгоспу.

Методика досліджень полягала в закладанні пробних площ розміром 50х20 метрів з розрахунку наявності на кожній з них не менше ніж 200 дерев. На пробних площах проводився суцільний перелік дерев за діаметрами та висотами. На підставі даних суцільного переліку для детальних досліджень вибирались на кожній пробній площі по 3 модельних дерева за ознакою інтенсивності росту – кращі, середні, відстаючі, за методикою [4].

Зважувались такі морфологічні частини дерев: стовбур, гілки, хвоя (з розчленуванням її по роках), шишки, коріння. Зважування проводилось з точністю до 50 г у сирому стані. Біометрична характеристика досліджених модельних дерев наведена в таблиці 1.

Як бачимо, диференціація дерев за діаметром стовбура для обох деревних порід значна. Перевищення діаметру стовбура дерева кращого росту над діаметром відстаючого складає у сосни кримської 3,2; у сосни звичайної 2,4 рази. Диференціація за висотою у сосни кримської незначна: перевищення висоти кращого дерева над висотою середнього і відстаючого в рості складає всього 1,2 рази. У сосни звичайної цей показник дещо більший і складає відповідно 1,4 і 2,0 рази.

Отже, в структурі надземної частини деревостанів до 14- і 35-річного віку в даних екологічних умовах

формується добре визначена диференціація дерев за діаметром та висотою.

Досить цікаві результати дає аналіз ступеня диференціації дерев за об'ємом крони. У сосни звичайної перевищення об'єму простору, що займає крона кращого росту над об'ємом крони середнього і відстаючого дерева, складає відповідно 6,7 та 10,4 рази. Дещо інші значення зафіксовані для сосни кримської. Тут відповідні показники складають 1,7 і 1,4 рази. Така різниця між різними видами сосни може мати місце з двох причин: внаслідок різниці за віком цих деревостанів, або внаслідок генетичних особливостей цих деревинних порід. Відповідь на це питання дадуть наступні моніторингові спостереження.

Розподіл фітомаси за морфологічними частинами модельних дерев наведено в таблиці 2.

Як бачимо з даних таблиці 2, у сосни кримської і сосни звичайної спостерігається істотна різниця в масі у дерев різних груп росту. Маса кращого дерева сосни кримської більша від маси середнього в 1,9 і відстаючого в рості майже в 5 разів. У сосни звичайної ці показники мають значення відповідно 4,0 і 15,2 рази. Основну участь в загальній масі дерев займає маса стовбура. Так, у сосни кримської маса стовбура складає від 31,4 до 47,1 %, у сосни звичайної – 41,6-73,9 %. Слід звернути увагу на те, що у сосни кримської відносна участь деревини стовбура у загальній масі дерева найбільша серед дерев, які відстають у рості, а у сосни звичайної навпаки – у кращих дерев.

Відносна участь маси коренів складає у сосни кримської 15,2-24,1 % (середня – 19,2 %), у сосни звичайної 10,1-38,6 %, (середня – 23,4 %). На відміну від стовбурової деревини тут спостерігається однакова закономірність, яка полягає в тому, що з погіршенням росту дерев відносна участь маси коренів збільшується.

Порівняння одержаних значень відносної маси коренів сосни звичайної з даними, що одержані для умов Західного Лісостепу [4], дає такі результати:

Західний Лісостеп: вік дерев – 27 років, загальна маса модельних дерев 42,9-320,7 кг, відносна маса коренів 11,2-13,2 % (середня 12,5 %);

Кінбурнська коса: вік дерев 37 років, загальна маса

Таблиця 1. Таксаційні дані модельних дерев сосни кримської та сосни звичайної

Група росту дерев	Діаметр стовбура на висоті 1,3 м, см	Висота, м	Площа проєкції крони, м ²	Віддаль до першої живої гілки, см	Довжина крони, м	Об'єм крони, м ³	Кількість дерев даної групи росту на 1 га
СОСНА КРИМСЬКА (вік 14 років)							
Краща	14,5	4,39	8,02	45	3,94	10,53	56
Середня	9,5	3,63	5,60	27	3,36	6,27	636
Відстаюча	4,5	3,81	6,46	34	3,47	7,47	1272
СОСНА звичайна (вік 35 років)							
Краща	23,0	12,75	56,52	619	6,56	123,5	112
Середня	14,0	9,20	11,02	4,25	4,95	18,19	574
Відстаюча	9,5	6,4	9,04	2,47	3,93	11,84	742

модельних дерев 20,7-317,4 кг, відносна маса коренів 10,1-38,6 % (середня 23,4 %).

Отже, погіршення екологічних умов на Кінбурнській косі в порівнянні з умовами Західного Лісостепу (Львівська обл.) викликало збільшення відносної маси коренів в загальній масі дерев майже в 2 рази при майже однаковій загальній масі дерев.

У сосни кримської гілки від загальної маси дерева складають 10,2-26,6 %, збільшуючись від дерева відстаючого росту до кращого дерева. Сухі гілки в цьому віці відсутні. У сосни звичайної у 35-річному віці утворюється значна маса сухих гілок. Так, із загальної маси гілок 2,6-33,3 кг маса сухих гілок 0,7-14,0 кг (тобто 26,8-60,0 %). Відносна маса живих гілок у дерев сосни звичайної відрізняється неістотно і знаходиться в межах 8,9-9,9 %.

Значна відносна частина маси зафіксована в усіх модельних дерев – 18,4-29,6 % від загальної маси. Це свідчить про те, що в даному віці сосні кримській притаманна досить велика потужність асиміляції сонячної енергії і утворення органічної речовини. У всіх дерев найбільшу масу має однорічна і дворічна хвоя, яка є найбільш біологічно активною. Маса трирічної хвої різко (в 2,4-4,7 рази) зменшується. Хвоя 4-річного віку у незначній кількості зберігається у кращих і середніх дерев, у відстаючих дерев вона відсутня. Репродуктивні органи (шишки) у сосни кримської представлені у дерев всіх груп росту. Маса їх незначна, однак наявність шишок одно- і дворічного віку свідчить про те, що сосна кримська в екологічних умовах Кінбурнської коси може природно поновлюватись вже з 14-річного віку. Одночасно це свідчить про прискорений фізіологічний розвиток її в даних умовах.

На відміну від сосни кримської, асиміляційний апарат (хвоя) у сосни звичайної в 35-річному віці займає незначну частину від загальної маси дерев: 6,8-8,4 %. Це в основному хвоя одно- і дворічного віку. Хвоя 3-річного віку присутня в незначній кількості, а 4-річна відсутня у дерев всіх груп росту. Репродуктивні органи в незначній кількості притаманні лише деревам кращого і середнього росту. У дерев, відстаючих у рості, шишки відсутні.

Це свідчить про те, що сосна звичайна в даних екологічних умовах може природно поновлюватись, але ця властивість в неї набагато менша, ніж у сосни кримської. Разом з тим на пробних площах зафіксована абсолютна відсутність природного поновлення сосни кримської і сосни звичайної. Це може бути наслідком двох причин: утворення нежиттєздатного насіння, або екстремальні умови для сходів. З'ясування цього вимагає спеціальних досліджень.

Наявність в опаді значної кількості шишок минулих років (5-6 річної давності) є свідченням затухання репродукційної здатності сосни звичайної в останній період, що свідчить про її прискорений фізіологічний розвиток в даних умовах.

Дані таблиць 1, 2, 3 дозволяють представити загальні запаси органічної маси, яку накопичує сосна кримська і сосна звичайна відповідно в 14- і 35-річному віці в екологічних умовах Кінбурнської коси (табл. 3).

Отже, в 14-річному віці в деревостанах сосни кримської накопичено 59 т органічної маси, або в середньому за рік – 4,2 т/га. В основному накопичення відбулось за рахунок дерев середнього росту.

В деревостані сосни звичайної в 35-річному віці запас фітомаси склав 96 т/га, або 2,5 т/га в середньому за рік. Слід мати на увазі те, що тут не врахований запас фітомаси, який надійшов з ґрунту за рахунок природного відпаду дерев, кількість яких складає в деревостанах сосни кримської 1356, у сосни звичайної – 1932 шт.

Враховуючи те, що запаси стовбурової деревини за вік досліджень тут склали лише відповідно 23,3 і 59,3 т/га, слід вважати, що основне значення першого покоління лісу в екологічних умовах Кінбурнської коси полягає в позитивній зміні ґрунтових умов у напрямку зберігання піщаної арили органічною речовиною і підвищення рівня їх потенціальної родючості.

Таблиця 2. Розподіл фітомаси за морфологічними частинами дерев

Порода	Група росту дерев	Маса дерева, кг	В тому числі в %											
			Стовбур	Гілки		Коріння	Хвоя		Шишки		Всього		В т.ч. віку, років	
				Всього	3-х		В т.ч. віку, років	В т.ч. віку, років	Всього	В т.ч. віку, років	В т.ч. віку, років	Всього	В т.ч. віку, років	
					живі									сухі
сосна кримська	кращі	92,6	31,4	26,6	-	15,2	26,6	10,3	9,0	4,9	2,0	0,2	-	0,2
	середні	46,9	33,7	18,3	-	18,1	29,6	11,9	11,4	5,0	1,3	0,3	0,1	0,2
	відстаючі	18,7	47,0	10,2	-	24,1	18,4	7,5	7,7	3,2	-	0,3	-	0,3
сосна звичайна	кращі	317,4	73,9	7,3	4,4	10,1	8,4	4,3	3,9	0,2	-	0,3	0,2	0,1
	середні	78,6	58,4	11,3	1,4	21,6	8,6	3,5	4,3	0,6	-	0,1	0,1	-
	відстаючі	20,7	41,6	12,8	3,1	38,6	7,0	3,1	3,4	0,3	-	-	-	-

Таблиця 3. Запаси фітомаси в насадженнях сосни кримської і сосни звичайної

Групи росту дерев	Деревна порода					
	сосна кримська			сосна звичайна		
	т/га	%	в т.ч. стовбури,, т/га	т/га	%	в т.ч. стовбури, т/га
Кращі	5,2	8,8	1,6	35,5	37	26,2
Середні	29,8	50,7	10,2	45,1	47	26,4
Відстаючі	23,8	40,5	11,5	15,4	16	6,7
Всього	58,8	100	23,3	96,0	100	59,3

Такими чином, екологічні умови Кінбурнської коси несприятливі для росту деревинних порід. Сосна кримська і сосна звичайна в цих умовах мають прискорений цикл онтогенезу. Їх деревостани першого покоління є біологічно нестійкими, що проявляється в інтенсивному відпаді дерев і відсутності природного поновлення. Основне значення першого покоління штучно створених деревостанів полягає в позитивному впливі на процес утворення ґрунту. Одержання стовбурної деревини не має істотного значення. В порівнянні з екологічними умовами Західного Лісостепу, в умовах Кінбурнської коси спостерігаються суттєві зміни в характері розподілу фітомаси між морфологічними частинами дерев: зменшується відносна участь стовбурової деревини і майже вдвічі збільшується участь кореневої маси в загальній масі дерев. Разом з тим підтверджується закономірність, яка полягає в тому, що у дерев, більш відстаючих в рості, збільшується відносна участь кореневої деревини в загальній масі дерев. Прискорений цикл онтогенезу деревостанів, інтенсивний відпад дерев в молодому віці і відсутність природного поновлення вимагають вжиття заходів для забезпечення штучного поновлення нового покоління лісу під наметом існуючих деревостанів. Ці заходи доцільно починати з 30-35- річного віку першого покоління деревостанів.

Література.

1. Калінін М.І., Гузь М.М., Дебринок Ю.М. Лісове коренезнаство. – Львів: ТзОВ Престиж Інформ, 1998. – 335 с.
2. Крамер П., Козловский Т. Физиология древесных растений. – М.: Гослесбумиздат, 1963.
3. Солодько А.С. Соотношение частей дерева // Вопросы лесоводства и агролесомелиорации. – К.: Урожай, 1970.
4. Калинин М.И. Формирование корневой системы деревьев. – М.: Лесная промышленность, 1983. – 152 с.
5. Карпенко В. Кінбурнська коса: Нарис. – Одеса, 1977. – 48 с.
6. Виноградов В.Н. Передовой опыт облесения нижнеднепровских песков. – М.: Гослесбумиздат, 1963. – 64 с.
7. Комплексное освоение нижнеднепровских песков / Ред. Правской К.Н. – Симферополь: Таврия, 1974. – 144 с.