

**БІОМАСА І ВОДОЄМНІСТЬ СТОВБУРІВ ДЕРЕВ У ДЕРЕВОСТАНАХ,
СФОРМОВАНИХ НА ПІВДЕННО-ЗАХІДНОМУ МЕГАСХИЛІ
УКРАЇНСЬКИХ КАРПАТ**

Викладено методику визначення біомаси і водоємності стовбурів дерев у деревостанах південно-західного мегасхилу Українських Карпат. Визначено фізичні параметри фітомаси і водоємності стовбурів залежно від таксаційних характеристик і висоти н.р.м. Показано вплив на вологовміст деревних порід ареалу їх місцезнаходження та значення лісових деревостанів для збереження екологічно-збалансованої гідрологічної рівноваги. Розглянуто вплив висоти н.р.м. на водоємність деревини бука лісового та особливості диференціації (розміщення) вологості за радіусом і висотою стовбурів. Наведено дані про вміст біомаси і сезонної водоємності стовбурів бука, явора, ясена смереки і ялиці в деревостанах південно-західного мегасхилу Українських Карпат.

Ключові слова: біомаса, водоємність, вологість, фітомаса, об'єм, гідрорівновага.

Стигли деревостани в Українських Карпатах є форпостами щодо підтримки гідрологічної рівноваги в регіоні Прикарпаття, Українських Карпат і Закарпаття. Надмірна нерегульована експлуатація лісів України в ХХ ст. призвела до порушення вікової структури лісових ресурсів, посилення ерозійних процесів та збільшення небезпеки негативних стихійних явищ, зокрема повеней.

У 60-х роках минулого століття разом із стиглими лісостанами вирубували і пристигаючі. Питома вага пристигаючих дубових, букових і соснових лісів у віковій структурі лісового фонду становить лише 7-8 %, тоді як за лісівничими нормами вона має наближатися до 20 %.

Для розкриття змісту ролі стиглих деревостанів у підтримці гідрологічної рівноваги необхідно розглядати стовбур дерева як трифазну систему, що складається із структуровано-пористої деревинної речовини (маси сухої деревини), води і повітря [1-5]. Таку трифазну систему можна подати формулою

$$\rho_w = \frac{m_{d.p.} + m_g + m_n}{V_w} = \frac{m_{d.p.}}{V_w} + \frac{m_g}{V_w} + \frac{m_n}{V_w}, \quad (1)$$

де: $m_{d.p.}$, m_g , m_n – маса деревинної речовини, маса води і повітря в об'ємі стовбура; V_w – об'єм стовбура живого дерева за цієї вологості.

Маса деревинної речовини у стовбурі стиглого віку постійна (const) і для конкретного біологічного виду генетично детермінована. Маса повітря у стовбурі дерева незначна і практично не враховується. Домінуючими у визначенні маси стовбура деревини є дві парцели – маса деревинної речовини і маса води, а саме:

$$\rho_w = \frac{m_{d.p.}}{V_w} + \frac{m_g}{V_w}. \quad (2)$$

Перший член (парцела) характеризує масу деревинної речовини (масу сухої деревини – m_0) в об'ємі дерева, що росте. Другий член – маса води в дереві, що росте. Вода заповнює макропори (внутрішні порожнини клітин) та мікропори в клітинних оболонках. Клітинні оболонки заповнені гідроскопічною вологою, яка транспортується стовбуром уверх від відземку до асиміляційних ор-

ганів крони і випаровується у відкрите середовище залежно від біологічних фаз розвитку рослин, температури середовища, атмосферного тиску та відносної вологості середовища. Таку форму води прийнято називати зв'язаною вологою. Вона займає у середньому 30 % від об'єму структурованих мікропор у клітинних оболонках [1, 5]. Вода в макропорах (внутрішні порожнини клітин) вважається вільною вологою. Масу води в стовбурі (мікроклітинної і вільної) прийнято називати абсолютною вологістю (W_{abs}) [1]. Абсолютну вологість деревини визначаємо за формулою

$$W_{abs} = \frac{m_w - m_0}{m_0} \cdot 100\%, \quad (3)$$

де: m_w , m_0 – маса зразка свіжозаготовленої деревини і деревини в абсолютно сухому стані, г.

Для встановлення маси свіжозаготовленого стовбура визначальними є сезонні коливання абсолютної вологості (W_{abs}), оскільки маса деревинної речовини (маса сухої деревини) постійна в окремих деревних рослин. Абсолютна кількість води у січні в стовбурах бука лісового неоднакова за радіусом і висотою стовбурів (табл. 1), причому висота н.р.м. в Українських Карпатах впливає на водоємність стовбурів [1, 2].

У відземкових кряжах (табл. 1) акумулюється значно менший об'єм води, порівняно з верхівковими кряжами, причому у відземкових кряжах вологість розміщена нерівномірно за діаметром поперечного перетину кряжа. Найменшу кількість води в дереві, що росте, спостерігаємо в липні і на початку серпня, у період завершення формування пізньої зони річних приростів.

Табл. 1. Розподіл вологості в стовбурах бука лісового

Закарпатська область	Абсолютна вологість, %				Середнє значення
	Зона				
	центральна кряж		периферійна кряж		
	відземковий	верхівковий	відземковий	верхівковий	
Усть-Чорна (1000 м н.р.м)	52,0	80	84,4	82,4	83,0
Жорнова 600 м н.р.м	42,0	77,0	68,7	80,2	66,0

Враховуючи сезонні коливання абсолютного водовмісту у стовбурах деревних порід, що формують деревостани в Українських Карпатах, відзначали максимальну вологість у січні і мінімальну – в липні. Біомаса деревинної речовини в стовбурах деревних порід, що зростають у деревостанах, є постійна і характеризується базисною щільністю [1-4]. Вплив висоти н.р.м. на водоємність деревини бука лісового та особливості диференціації (розміщення) вологості за радіусом і висотою стовбурів подані у табл. 1.

У табл. 2 наведено дані про вміст біомаси і сезонної водоємності стовбурів бука, явора, ясена смереки і ялиці в деревостанах південно-західного мегасхилу Українських Карпат.

Табл. 2. Біомаса і сезонна (січень-липень) водосмітність стовбурів у деревостанах південно-західного мегашхиду Українських Карпат

№ з/п	Лігосп, лісництво	Порода	Вік, років	Склад	ТЛУ	Висота н.р.м., м	Віднос на повнота	Запас, м³/Га	R _с , кг/м³	Біомаса, т/Га	Маса води, т/Га		Січень – тах Липень – тп
											W _{абс.} , %	липень	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
1	Усть-Чорнянський, Русько-Мокрянське, кв.13 діл.2	бук	120	6	C ₃	1350	0,7	177	569	99,5	82,5	61,7	-20,8
		явір		105				497	52,2	37,3	29,8	-7,5	
2	Ясінянський, Лозцінське, кв.13, діл.4	смерека	110	5	C ₃	1200	0,7	173	342	59,2	27,9	22,4	-7,3
		явір		75				497	37,3	17,6	16,2	-1,4	
		ялиця		86				342	29,4	-	-	-	
3	Усть-Чорнянський, Русько-Мокрянське, кв.9 діл.9	явір	140	5	C ₃	1170	0,7	286	497	142,2	6,1	4,5	-1,6
		бук		13				562	7,3	6,3	5,3	0,94	
		смерека		8				342	2,7	1,7	1,5	0,2	
4	Усть-Чорнянський, Русько-Мокрянське, кв.13 діл.14	явір	120	6	C ₃	1150	0,7	182	497	90,4	67,8	54,2	-13,6
		бук		128				562	71,9	59,6	46,6	-13	
5	Усть-Чорнянський, Лопухівське, кв.30 діл.2	бук	100	6	C ₃	1000	0,6	195	562	109,5	90,9	67,9	-23
		явір		85				497	42,2	31,6	25,3	-6,3	

Продовж. табл. 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
6	Ясінянський, Лозцінське, кв.8, діл.6	смерека	100	6	C ₃	910	0,6	235	342	80,4	49,8	44,2	-5,6
		явір		63				497	25,0	18,6	15,0	-3,6	
		бук		20				569	11,3	44	7,0	-2,4	
7	Жорнавський, Жорнавське, кв.33 діл.18	явір	110	8	C ₃	720	0,7	265	497	131,7	98,8	7,9	-9,9
		бук		20				562	11,2	9,5	7,3	-2,2	
8	Усть-Чорнянський, Русько-Мокрянське, кв.13 діл.13	явір	120	5	D ₃	1050	0,7	156	497	77,5	48,0	42,6	-5,4
		ясен		136				612	83,2	49,9	41,6	-8,3	
9	Жорнавський, Стужицьке, кв.20 діл.1	смерека	110	5	D ₃	540	0,7	258	342	88,2	66,1	57,3	-8,8
		ялиця		156				44,9	49,9	38,9	32,4	-6,5	
		явір		64				31,8	31,8	23,8	19,1	-4,7	

У табл. 2 також подано характеристику маси свіжозаготовленої деревини, об'єм якої складається із маси структурованої деревинної речовини і маси води. На висоті 1350 м н.р.м. у деревостані із складом 6 бука, 4 явора, запасом 282 м³/га водоемність у січні становила 119,8 т/га, а в липні – 91,5 т/га, тобто в липні, порівняно з січнем, маса води у стовбурах менша на 28,3 т/га.

На висоті 1150 м н.р.м. у деревостані зі складом 6 явора і 4 бука та запасом 310 м³/га маса води в січні становила 127,4 т/га, а в липні – 100,8 т/га, водоемність стовбурів – менша на 26,6 т/га. На висоті 1050 м н.р.м. у деревостанх зі складом 5 явора і 5 бука та запасом 292 м³/га водоемність у січні становила 97,9 т/га. Водоемність цього деревостану в липні становила 84,2 т/га, тобто менше на 13,7 т/га. На висоті 540 м н.р.м. у деревостані зі складом 5 смереки, 2 явора, 3 ялиці водоемність у січні становила 128,8 т/га, а в липні – 108,8 т/га. Зменшення водоемності деревостану в липні становило 20 т/га.

Ретранслятором води з деревних рослин у відкрите середовище є зелені фотосинтезуючі органи, водоемність яких у 2-2,5 рази вища від водоемності стовбурів у вегетаційний період. Для з'ясування повного циклу екологічної рівноваги потрібно окремо (крім стовбурів) інтегрально дослідити об'ємну біомасу та водоемність кореневих систем, гілок крони, листя та інших фотосинтезуючих складових будови дерев. Такий підхід дасть змогу більш повно розкрити динаміку порушення екологічної гідрорівноваги, до якого призвело неконтрольоване вирубування стиглих і пристигаючих деревостанів в Українських Карпатах та на прилеглих територіях.

Висновки:

1. В об'ємі стовбурів деревостанів Українських Карпат біосинтезована постійна фітомаса, акумулюється значний об'єм води, сезонні коливання якої залежать від комплексу екологічних факторів.
2. Найбільший об'єм води у стовбурах акумулюється у січні, в період біологічного спокою, а найменший – в липні і на початку серпня.
3. За радіусом і висотою стовбурів вологість розміщена нерівномірно. У відземкуватих кряжах вологість зростає від серцевини до кори. За висотою стовбурів від відземку до основи крони вологість зростає і розташована рівномірно за діаметром поперечного січення.
4. Стигли деревостани в Українських Карпатах є форпостами для збереження гідрорівноваги в природному середовищі.
5. Сезонні коливання вологості стовбурів дерев в Українських Карпатах пов'язані з висотою н.р.м., незалежно від породи. На вищих географічних рівнях акумулюється більший об'єм води.

Література

1. Вінтонів І.С. Деревинознавство : навч. посібн. / І.С. Вінтонів, І.М. Сопушинський, А.Тайшнігер. – Вид. 2-ге, [перероб. та доп.]. – Львів : Вид-во "Апріорі", 2007. – 312 с.
2. Билей П.В. О влажности древесины бука европейского, произрастающего в Украинских Карпатах / П.В. Билей, І.С. Винтонив // Лесной журнал : Известия ВУЗов России. – 1983. – № 1. – С. 73-76.
3. Вінтонів І.С. Густина та щільність деревини / І.С. Вінтонів, І.М. Сопушинський, Р.В. Вінтонів // Науковий вісник НЛТУ України : зб. наук.-техн. праць. – Львів : РВВ НЛТУ України. – 2012. – Вип. 22.7. – С. 62-66.
4. Полубояринов О.И. Плотность древесины / О.И. Полубояринов. – М. : Изд-во "Лесн. пром-сть", 1976. – 160 с.

5. Чудинов Б.С. Вода в древесине / Б.С. Чудинов. – Новосибирск : Изд-во "Наука". – 1984. – 270 с.

Винтонив І.С., Билей П.В., Винтонив Р.С. Біомаса и водоемкость стволов деревьев в древостоях, сформированных на юго-западном мегасклоне Украинских Карпат

Изложена методика определения биомассы и водоемкости стволов деревьев в древостоях юго-западного мегасклона Украинских Карпат. Определены физические параметры фитомассы и водоемкости стволов в зависимости от таксационных характеристик и высоты над уровнем моря. Показано влияние на водоемкость древесных пород ареала их местонахождения и значение лесных древостоев для сохранения экологически сбалансированного гидрологического равновесия. Рассмотрено влияние высоты н.у.м. на водоемкость древесины бука лесного и особенности дифференциации (размещение) влажности по радиусу и высоте стволов. Приведены данные о содержании биомассы и сезонной влагоемкости стволов бука, явора, ясеня ели и пихты древостоев юго-западного мегасклона Украинских Карпат.

Ключевые слова: биомасса, водоемкость, влажность, фитомасса, объем, гидроравновесие.

Vintoniv I.S., Biley P.V., Vintoniv R.S. The Biomass and Moisture Content of Tree Trunks in the Stands Formed on the Southwestern Megasplope of the Ukrainian Carpathians

The procedure for determining biomass volume and moisture content of tree stems in the stands of the south-western megasplope of the Ukrainian Carpathians is provided. The physical parameters of phytomass and moisture content of trunks depending on assessment characteristics and altitude are defined. The effect of wood species habitats, the location and value of forest stands on the moisture content to preserve ecologically balanced hydrological balance are observed. The effect of sea level altitude on moisture content on forest beech wood and features of differentiation (accommodation) for moisture radius and stem height is studied. The data concerning the content of the biomass and seasonal moisture capacity in trunks of beech, maple, ash, spruce, and fir stands in southwestern megasplope of the Ukrainian Carpathians is suggested.

Keywords: biomass, moisture content, humidity, phytomass, volume, hydrobalance.

УДК 630*53

Аспір. Д.М. Голяка¹; доц. А.М. Білоус, канд. с.-г. наук – НУ біоресурсів і природокористування України, м. Київ

НОРМАТИВНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ПРОЦЕСУ ОЦІНЮВАННЯ КОМПОНЕНТІВ ФІТОМАСИ КУЩІВ *SALIX CINEREA* L. ДЛЯ БІОТЕХНІЧНИХ ЗАХОДІВ

Представлено результати дослідження у природних фітоценозах компонентів надземної фітомаси кущів верби попелястої, придатних до споживання у корм мисливською теріофауною. За основу прийнято поділ фітомаси за сезонами поїдання: на літню (листя, однорічні пагони) та зимову (однорічні і тонкі пагони, кора середніх і грубих пагонів). Розроблено математичні моделі та на їх основі нормативно-довідкові матеріали для оцінювання компонентів фітомаси кущів у свіжозрізаному стані, які можна використовувати для проектування біотехнічних заходів та визначення кормової ємності мисливських угідь.

Ключові слова: фітомаса, мисливські угіддя, корми, мисливські тварини, моделювання, біотехнія, верба попеляста (*Salix cinerea* L.), нормативи, кущі.

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