

ЗАХИСНА РОЛЬ ЛІСИСТОСТІ ПЕРЕДКАРПАТТЯ

Розглянуто вплив процента лісистої річкових водозборів на внутрішньорічний режим стоку річок, їх максимальні та мінімальні показники та підземне живлення. Оцінено вплив віку лісових насаджень на водопроникність ґрунту. Проаналізовано залежність еродованості земель від сільськогосподарського освоєння і лісистої території.

Ключові слова: лісистість, розораність, водозбір, насадження, опади, гідрологічний режим, підземне живлення, річковий стік, водопроникність ґрунту, еродовані землі.

Карпатський регіон посідає перше місце в Україні за розвитком шкідливих паводкових і ерозійних явищ, що завдають істотні збитки державі. Основним фактором зменшення стихії виступає лісовий покрив. Кількісна оцінка захисних функцій гірських лісів та заходи щодо їх оптимізації достатньо висвітлені у публікаціях [6, 9, 11].

Питання захисних функцій лісу, особливо їх стокорегульовальних і ґрунтозахисних властивостей досить актуальні й для невід'ємної частини регіону – Передкарпатської височини, через яку транзитом протікають Карпатські річки та формується стік їхніх приток. У цій частині карпатського регіону паводкоформуєвальні дощі часто сягають показників гірських умов [7]. За невисокої лісистої Передкарпаття ($\approx 30\%$) та значної його розораності ($>40\%$) це створює умови для інтенсифікації поверхневого стоку води й розвитку ерозійних процесів. Питання захисного впливу лісового покриву Передкарпаття майже не висвітлені у літературі.

З метою заповнення цієї прогалини ми провели комплексне вивчення стокорегульовального і ґрунтозахисного значення лісистої Передкарпаття, яке включало три напрями досліджень: оцінення її впливу на гідрологічний режим річок, визначення водопроникності польових і лісових ґрунтів та аналіз залежності еродованості земель від лісистої адміністративних районів.

Вплив лісистої на річковий стік аналізували за восьмима басейнами гідрометеомережі у Передкарпатті. Площі водозборів змінюються від 144 до 657 км², їх середні висоти коливаються у межах 300-550 м н.р.м., а лісистість – від 21 до 67 %. На них панують ялицево-дубові та ялицево-букові ліси із значною часткою похідних ялиників [8]. Водозбори охоплюють все ландшафтне різноманіття Передкарпаття, яке згідно з фізико-географічним районуванням [3] ділиться на три підобласті: а) західну із складним сполученням болотистих, лучних, лучно-степових і лісових місцевостей; б) середню із чергуванням заліснених межиріч і лучних улоговин; в) східну із переходом від лісостепових до лучно-лісових ландшафтів.

Основні морфологічні характеристики водозборів, їх лісистість та показники режиму річкового стоку запозичені з гідрологічних довідників, а величини опадів – із роботи [2]. При цьому показники зволоження доповнювали й уточнювали на основі метеорологічних даних, а характеристики лісис-

тості – за картографічними і лісовпорядними матеріалами. Як основні показники водного режиму прийняті мінімальні та максимальні модулі стоку річок, величина надійного підземного живлення річок (базова складова стоку) та коефіцієнт їх природного зарегулювання, на які ліс може мати позитивний вплив [9]. Основні показники стоку визначали за допомогою загальноприйнятих у гідрології формул, а коефіцієнт зарегулювання (φ) – за Д.Л. Соколовським [10], формула якого є такою:

$$\varphi = \int_0^I pdk,$$

де p – тривалість витрат води, виражених у модульних коефіцієнтах k . За своєю суттю цей коефіцієнт є інтегральним показником внутрішньорічного режиму стоку.

Водопроникність ґрунту вивчали на висотах 300-400 м н.р.м. у передгірних ялицево-букових лісах Передкарпаття із буроземно-опідзоленими ґрунтами (Богородчанське лісництво ДП "Солотвинське лісове господарство" та Вістівське лісництво ДП "Калуське лісове господарство"). Дослідження приурочували до відкритих ділянок (пасовиська, сінокоси) та насаджень віком 10-120 років. Визначення водопроникності приурочували до верхнього 0-5-сантиметрового шару ґрунту, який безпосередньо поглинає вологу атмосферних опадів і талих снігових вод. Досліди проводили методом трубок із змінним напором води за [1] у 15-кратній повторності, при якій помилка вимірів становила 5-10 %. Розрахунковим шляхом водопроникність приводили до температури води +10°.

Залежність еродованості земель від лісистості території визначали за даними державного обліку земельних ресурсів у 24 адміністративних районах Львівської, Івано-Франківської та Чернівецької областей, які здебільшого розташовані на території Передкарпатської височини. Для їх сукупності аналізували показники лісистості, сільськогосподарського освоєння, зокрема розораності та площі земель, що піддаються ерозійним процесам.

Перед тим, як приступити до аналізу стокорегулювальних і ґрунтозахисних властивостей лісистості Передкарпаття, коротко зупинимося на природних особливостях цього регіону, які впливають на його гідрологічний режим. Річні атмосферні опади на водозборах Передкарпаття коливаються у межах 750-930 мм. Вони у 1,2-2 рази менші, ніж на сусідніх річкових басейнах північно-східного мегасхилу Карпат. Величина сумарного стоку передгір'я теж невелика – 200-400 мм [2]. Основна його частина (≈85 %) формується шкідливим поверхневим шляхом. На корисне підземне живлення водотоків припадає лише 15 % річкового стоку. Сумарне випаровування характеризується відносною стабільністю – 520-550 мм.

Для рельєфу Передкарпатської височини характерне чергування грядово-горбистих виположених межиріч із широкими долинами й улоговинами [3]. Пониження часто заболочені, особливо Верхньодністровська низовина. Похил річкових русел коливається у межах 2,8-9,1 %. Головний ґрунтовий фон Передкарпаття формують дерново-опідзолено-глейові ґрунти, що займа-

ють межиріччя та високі тераси річок [4]. Понижені частини улоговин, заплави та низькі надзаплавні тераси займають лучні, лучно-болотні й болотні ґрунти. Оглеєння й заболочення зумовлює незначний підземний стік та посилене поверхнєве формування вод, модулі яких зростають із збільшенням похилів гідрографічної мережі.

У таблиці порівнюємо показники гідрологічного режиму річок із процентом лісистості їхніх водозборів. Наведені дані свідчать про неоднозначність зв'язків. Так, для Західного Передкарпаття збільшення лісистості від 41 до 55 % викликає чітке зменшення максимальних модулів стоку і збільшення показників річного підземного живлення річок, мінімального їх стоку під час меженої та покращення загальної регульованості річкового режиму. Для Середнього Передкарпаття не прослідковується залежності характеристик річкового стоку від лісистості водозборів (у межах 23-62 %). На водозборах Східного Передкарпаття із зростанням лісистості від 21 до 47 % добре покращуються показники підземного живлення річок та їх загальне зарегулювання і слабше – величини екстремальних модулів стоку.

Табл. Показники гідрологічного режиму річок водозборів із різною лісистістю

Ріка – пост	Характеристики водозборів				Багаторічні показники гідрологічного режиму			
	площа, км ²	середня висота, м н.р.м.	лісистість, %	опадів, мм	підземне живлення річок, мм	максимальні модулі стоку, л·с ⁻¹ ·з км ²	мінімальні модулі стоку, л·с ⁻¹ ·з км ²	коефіцієнт річкового зарегулювання стоку
Водозбори Західного Передкарпаття (Львівська область)								
Бистриця – с. Озимина	206	520	41	930	39	327	0,68	0,26
Стривігор – м. Хирів	355	500	55	911	54	255	1,72	0,42
Водозбори Середнього Передкарпаття (Івано-Франківська область)								
Ворона – м. Тисмениця	657	330	29	763	32	147	1,02	0,30
Болохівка – с. Томашівці	268	350	48	782	27	204	0,52	0,24
Луква – с. Боднарів	185	480	62	895	32	508	0,65	0,20
Водозбори Східного Передкарпаття (Чернівецька область)								
Дерелуй – с. Молодія	289	300	21	740	9	266	0,15	0,13
Михидра – с. Липовани	144	480	35	844	15	283	0,06	0,17
Малий Серет – с. Верхні Петрівці	488	550	47	845	19	227	0,41	0,30

Неоднозначні зміни гідрологічних показників внаслідок зміни лісистості водозборів зумовлені впливом інших, сильніших за ліс, кліматичних і ландшафтних стокоформувальних факторів. Про це свідчить простий статистичний аналіз залежності характеристик річкового стоку від опадів, площі й лісистості водозборів. Відповідно до нього:

- 1) величина підземного (базового) живлення річок здебільшого залежить від атмосферних опадів (коефіцієнт кореляції (r) дорівнює 0,65). Врахування лісистості у цьому процесі мало посилює статистичний зв'язок (коефіцієнт множинної кореляції (R) трьох змінних становить 0,67);

- 2) модуль максимального стоку паводків викликається величиною опадів та крутизною схилів [7]. Із збільшенням площі водозбирання вони зменшуються, що й призводить до зменшення цього виду стоку. Для аналізованих басейнів ця залежність чітко виражена ($r = -0,65$). Врахування лісистості водозборів дещо підсилює цю закономірність ($R = 0,76$);
- 3) коефіцієнт природного зарегулювання стоку зростає із збільшенням площі й лісистості водозборів ($R = 0,84$). Лісистість здатна самостійно впливати на цей показник стоку (частковий коефіцієнт кореляції між цими двома характеристиками, за умови виключення впливу на них площі, становить 0,68);
- 4) мінливість ґрунтово-геологічних умов Передкарпаття зумовлює те, що мінімальний межений стік сухих періодів має лише слабо виражену тенденцію до збільшення із зростанням лісистості ($r = 0,47$).

Загалом в умовах Передкарпаття зміна лісистості річкових басейнів від 21 до 62 % не викликає кардинального покращення режиму річок подібно до гірської території [9]. На фоні різноманіття природних умов передгір'я виражена лише тенденція до цього процесу. Тому стокорегулювальна роль лісистості річкових басейнів цієї території слабо піддається кількісній оцінці. Тут досить добре проявляються інші властивості водного режиму лісу. Так, польові дослідження показали, що в насадженнях інтенсивність поверхневого всмоктування води ґрунтом становить 1,4-2,3 мм·хв⁻¹, тоді як на сільськогосподарських угіддях – 0,3-0,5 мм·хв⁻¹. Загалом ліс посилює водопоглинальні властивості ґрунту в 3-8 рази.

Із збільшенням віку насаджень інфільтраційні властивості лісових ґрунтів покращуються. Ця залежність характеризується таким рівнянням:

$$I = 0,006 \cdot A + 1,5 \text{ при } r = 0,71 \pm 0,16, \quad (1)$$

де: I – інтенсивність всмоктування води поверхню ґрунту, мм·хв⁻¹; A – вік насадження, роки. Із формули випливає, що водопроникність ґрунту в 10-річних молодяках становить 1,6 мм·хв⁻¹, а в 100-річних деревостанах – 2,1 мм·хв⁻¹, тобто зростає в 1,3 раза. Такі показники поверхневого всмоктування води лісовими ґрунтами передгір'я є більшими за максимальну інтенсивність дощів у регіоні Карпат – 1,1 мм·хв⁻¹ [5]. Тому формування поверхневого стоку води на них та розвиток ерозійних явищ є малоймовірними.

Значна сільськогосподарська освоєність Передкарпаття зумовила зниження лісистості регіону та розвиток на трансформованих із лісових у аграрні угіддя ерозійних процесів. Кореляційний аналіз у 24 адміністративних районах Передкарпаття засвідчив, що характеристики лісистості, сільськогосподарських земель і їх розораності та еродованих земель є у тісному зв'язку. Так, коефіцієнт кореляції між показниками лісистості й ріллі дорівнює 0,95, а кореляційні відношення між площами еродованих земель із розораністю і лісистістю відповідно становлять 0,79 і 0,82.

Безпосередньо ліс не зменшує ерозію ґрунту на сусідніх орних землях. Однак збільшення його частки у структурі угідь території зменшує аграрне навантаження, від якого залежать обсяги цих шкідливих процесів. У цьому випадку існує зворотній криволінійний зв'язок:

$$f_{\text{ер.з}} = 174 \cdot f_{\text{л}}^{-0,85} \text{ при } \eta = 0,82^{\pm 0,07}, \quad (2)$$

де: $f_{\text{ер.з}}$ – еродовані землі адміністративного району, %; $f_{\text{л}}$ – лісистість району, %.

Із наведеної формули випливає, що частка еродованих земель певної території різко зменшується під час зростання її лісистості до 20 %, менш інтенсивно – за умови її збільшення до 35-40 %, і значно слабше – внаслідок більшої лісистості. Таким чином, сучасна 30 % лісистість Передкарпаття є меншою від оптимальної.

Висновки. Відповідно до різноманіття природних умов Передкарпаття стокорегулювальна роль лісистості річкових водозборів слабо виражена. Із її збільшенням є лише тенденція до покращення внутрішньорічного режиму. Водночас лісовий покрив, посилюючи інтенсивність поверхневого всмоктування води ґрунтом у 3-8 разів, порівняно із ґрунтами польових угідь, відіграє істотну протиерозійну роль. Із позицій екологічно збалансованого співвідношення земельних угідь лісистість цього регіону повинна становити не менше ніж 35-40 %.

Література

1. Вадюнина А.Ф. Методы исследования физических свойств почв и грунтов / А.Ф. Вадюнина, З.А. Корчагина. – М. : Изд-во "Выш. шк.", 1973. – 399 с.
2. Галущенко Н.Г. Водный баланс рек бассейна Днестра // Труды УкрНИГМИ. – М. : Гидрометеиздат. – 1977. – Вып. 153. – С. 125-139.
3. Геренчук К.І. Природно-географічний поділ Львівського та Подільського економічних районів / К.І. Геренчук, М.М. Койнов, П.І. Цись. – Львів : Вид-во Львів. ун-ту, 1964. – 221 с.
4. Гоголев І.М. Ґрунти / І.М. Гоголев, З.В. Проскура // Природа Українських Карпат. – Львів : Вид-во Львів. ун-ту, 1968. – С. 160-185.
5. Голуб Е.В. О катастрофических осадках в Украинских Карпатах / Е.В. Голуб // Метеорология и гидрология. – 1971. – № 7. – С. 90-93.
6. Калущкий І.Ф. Стихійні явища в гірсько-лісових умовах Українських Карпат (вітровали, паводки, ерозія ґрунту) / І.Ф. Калущкий, В.С. Олійник. – Львів : Вид-во "Жагула", 2007. – 240 с.
7. Лютик П.М. Паводки / П.М. Лютик // Тепловой и водный режим Украинских Карпат. – Л. : Гидрометеиздат, 1985. – С. 227-263.
8. Молотков П.И. Буковые леса и хозяйство в них / П.И. Молотков. – М. : Изд-во "Лесн. пром-сть", 1966. – 224 с.
9. Олійник В.С. Стокорегулювальне та водоохоронне значення лісу на річкових басейнах Карпат / В.С. Олійник // Науковий вісник НЛТУ України : зб. наук.-техн. праць. – Львів : РВВ НЛТУ України. – 2008. – Вип. 18.7. – С. 79-85.
10. Соколовский Д.Л. Речной сток / Д.Л. Соколовский. – Л. : Гидрометеиздат, 1968. – 536 с.
11. Чубатий О.В. Гірські ліси – регулятори водного режиму / О.В. Чубатий. – Ужгород : Вид-во "Карпати", 1984. – 104 с.

Олійник В.С., Ткачук О.М., Белова Н.В. Защитная роль лесистости Предкарпатия

Рассмотрено влияние процента лесистости речных водосборов на внутригодовой режим стока рек, их максимальные и минимальные показатели и подземное питание. Оценено влияние возраста лесных насаждений на водопроницаемость почвы. Проанализирована зависимость эродированности земель от сельскохозяйственного освоения и лесистости территории.

Ключевые слова: лесистость, распаханность, водосбор, насаждения, осадки, гидрологический режим, подземное питание, речной сток, водопроницаемость почвы, эродированные земли.

Olijnyk V.S., Tkachuk O.M., Belova N.V. Protective role of Precarpathian forest

Research the influence of forest cover percentage on the river catchments of the seasonal flow regime year, their maximum and minimum rates and underground power. Studied the effect of forest stands age on the water penetration soil. Research dependence of land erosion from agricultural development and forest cover.

Keywords: forest percentage, plowing, catchments, planting, hydrologic regime, underground power, river runoff, water penetration soil, eroded land.

УДК 630*182.21

Доц. Р.М. Вітер, канд. с.-г. наук –

Прикарпатський НУ ім. Василя Стефаника, м. Івано-Франківськ

**СТРУКТУРА І ДИНАМІКА ТРАВ'ЯНОЇ РОСЛИННОСТІ
НА ЗРУБАХ БУКОВИХ ЛІСІВ ЗАХІДНОГО ЛІСОСТЕПУ**

Наведено систематичну та еколого-біологічну структуру трав'яного вкриття зрубів букових лісів Західного Лісостепу. Виділено етапи і стадії сукцесії, подано їх характеристику та проаналізовано динаміку різних екологічних груп рослин у ході вторинної сукцесії. Досліджено динаміку надземної фітомаси домінантних популяцій трав'яного вкриття на відповідних етапах і стадіях сукцесії.

Ключові слова: трав'яне вкриття, структура, динаміка, сукцесія, етапи, стадії, екологічні групи, домінантні види, фітомаса.

Прогнозування можливих напрямків природного відновлення букових лісів повинно базуватись на вивченні систематичної, еколого-біологічної структури і динаміки трав'яного вкриття на зрубках, оскільки цей компонент істотно впливає на успішність відновних процесів [1].

Відновлення лісу після вирубування деревостану є частковим проявом вторинної сукцесії. У випадку, якщо рубання проведено в лісовому угрупованні, що перебуває на стадії клімаксу, або на кінцевій стадії екзогенезу, виникають особливі сукцесійні явища, названі демутаційними, або демутаційною сукцесією [2].

У дослідженнях сукцесій на зрубках відносно невелика кількість наукових робіт торкається питань динаміки рослинності, оскільки вони мають, здебільшого, описовий і класифікаційний характер [3-8]. У регіоні Західного Лісостепу дослідження еколого-біологічного складу і динаміки трав'яного вкриття на зрубках букових лісів є фрагментарними. До числа найбільш актуальних питань вивчення вторинних сукцесій у лісових екосистемах можна віднести такі аспекти, як закономірності перебігу вторинної сукцесії, зміни структури і складу угруповань в ході сукцесії, визначення сукцесійних рядів і демутаційних комплексів, динаміка фітомаси трав'яної рослинності.

Дослідження проведено на 20 різновікових (1-8-річних) зрубках на території ДП "Бібрське лісове господарство" та ДП "Рогатинське лісове господарство". Усі ділянки належать до переважаючих типів лісу формації бука лісового в регіоні – свіжої та вологої дубово-грабової бучини. Дослідження структури і динаміки серійних фітоценозів на зрубках проведено маршрутними і стаціонарними методами [9]. Для вивчення біологічної продуктивності рослинних угруповань використовували методики Т.А. Работнова [9],