

УДК 630*[116+114] *Аспірант: О.М. Ткачук; проф. В.С. Олійник, д-р с.-г. наук – Прикарпатський НУ ім. Василя Стефаника, м. Івано-Франківськ*

ОСОБЛИВОСТІ ВОДОПРОНИКЛИВОСТІ ҐРУНТІВ У ПЕРЕДГІРНИХ І ГІРСЬКИХ ЛІСАХ КАРПАТ

Наведено показники водопроникності передгірних буроземно-опідзолених і бурих гірсько-лісових ґрунтів під насадженнями віком від 10 до 120 років, а також на зрубках і нелісових угіддях. Висвітлено її відмінності у лісових умовах порівняно із польовими. Подано кількісну оцінку впливу віку насаджень на інтенсивність поглинання вологи різними ґрунтами. Охарактеризовано особливості інфільтрації у часі та на різних глибинах ґрунтового профілю. З'ясовано її зміни залежно від метеорологічних умов. Розглянуто вплив лісоексплуатаційної діяльності на водопроникливість ґрунтів.

Ключові слова: ґрунт, волога, метеоумови, водопроникливість, лісорослинні умови, молодняки, стиглі деревостани, зруби, лісоексплуатація.

Для Карпатського регіону притаманне часте виникнення зливових паводків та ерозійно-селевих явищ, що завдають великої шкоди господарству і довкіллю. Основним природним фактором їх запобігання є лісовий покрив. Його гідрологічна і ґрунтозахисна ефективність пов'язана із покращенням головного чинника водорегулювальної дії лісового біогеоценозу – ґрунтового блоку, зокрема його водопроникливості та здатності переводити шкідливий поверхневий стік води у корисний ґрунтовий. На цей час доведено, що інфільтраційні властивості ґрунтів регіону залежать від виду угідь, щепеності ґрунтів, лісівничо-таксаційних особливостей насаджень та лісогосподарської діяльності [3-5]. При цьому найкраще вивчені зміни водопроникливості ґрунтів під впливом лісоексплуатаційного процесу. Мало з'ясованими залишаються питання впливу віку насаджень на ці властивості ґрунту залежно від зміни лісорослинних умов Карпат.

З метою заповнення цієї програми у 2012-2014 рр. проведено польові дослідження водопоглинання ґрунту на двох об'єктах, розміщених у різних лісотипологічних умовах регіону. Перший із них розташований на висоті 300-400 м н.р.м. у передгірних ялицево-буково-дубових лісів Передкарпатської височини із буроземно-опідзоленими оглеєними ґрунтами (Богородчанське лісництво ДП "Солотвинське лісове господарство"). Другий – у висотному діапазоні 800-1100 м н.р.м. смуги буково-ялицево-ялинових лісів і бурими щепенними ґрунтами (Бистрицьке лісництво ДП "Надвірнянське лісове господарство"). Окрім того, при аналізі цього питання були задіяні і матеріали попередніх ґрунтово-лісівничих досліджень на стаціонарі "Хриплів" у поясі мішаних ялинових лісів Карпат [4].

Вивчення водопроникливості ґрунту проведено у насадженнях різних вікових категорій – молодняках, середньовікових, пристигаючих і стиглих деревостанах, а також зрубках і нелісових землях (пасовиськах і сінокосах). Досліди проведено методом трубок із змінним напором води по Качинському [1]. Повторність 15-кратна. Вона забезпечувала достатню статистичну достовірність отриманих результатів (помилка вимірів становила 5-10 %). Розрахунковим шляхом інфільтрація на всіх об'єктах приведена до температури води +10°. Визначення водопроникливості приурочувалося до верхнього 0-5 сантиметрового шару ґрунту, який безпосередньо поглинає вологу атмосферних опадів та талих снігових вод, на глибинах 30 см (нижня частина найбільш корененаселеного шару) і 60 см (нижня межа кореневих систем).

У табл. 1 наведено характеристики складу і віку насаджень дослідних об'єктів та показники всмоктування води поверхнею їх ґрунтів. Отримані результати свідчать про істотну відмінність водопроникливості ґрунтів різних лісорослинних умов. У гірських лісах її показники в 2-3 рази більші, ніж у передгірних. Передусім це зумовлено щепеністю бурих лісових ґрунтів, яка посилює вертикальний дренаж вологи [5]. В обох лісорослинних зонах водопроникливість лісових ґрунтів значно більша, ніж ґрунтів сільськогосподарських угідь. У передгірних умовах їхні відмінності 5-8-кратні, а у гірських умовах вони сягають навіть 15-кратних величин.

Табл. 1. Інтенсивність всмоктування вологи поверхнею ґрунту у передгірних і гірських умовах

№ з/п	Тип лісу	Склад насаджень	Вік насаджень, років	Водопроникливість поверхні ґрунту	
				мм · хв ⁻¹	%
Передгірні ялицево-дубові ліси на висотах 300-400 м н.р.м.					
1	СзДЯц	9Яц1Ял	120	2,27 ^{±0,24}	100
2	СзЯцД	5Дз4Яц1Ял	100	2,07 ^{±0,19}	91,2
3	СзДЯц	7Дчр2Ял1Яц	51	1,87 ^{±0,18}	82,4
4	СзДЯц	8Ял2Яц	48	1,84 ^{±0,23}	81,1
5	СзЯцД	10Дчр+Дз	36	1,80 ^{±0,17}	79,3
6	СзДЯц	5Яц3Ял1Бк1Бп	20	1,80 ^{±0,25}	79,3
7	СзДЯц	4Ял2Яц2Дз2Бп+Яв	20	1,41 ^{±0,20}	62,1
8	СзДЯц	3Сз2Дз1Яц4Бп	19	1,38 ^{±0,26}	60,8
9	СзДЯц	5-річний зруб	—	1,32 ^{±0,04}	58,1
10	—	Пасовисько	—	0,29 ^{±0,06}	12,8
Гірські буково-ялицево-ялинові ліси на висотах 800-1100 м н.р.м.					
1	ДзБкЯцЯл	10Ял	90	7,24 ^{±0,29}	100
2	СзБкЯцЯл	10Ял	70	5,48 ^{±0,45}	75,7
3	СзБкЯцЯл	9Ял1Бп	40	4,00 ^{±0,18}	55,2
4	ДзБкЯцЯл	6Ял4Яц	17	2,68 ^{±0,21}	37,0
5	СзБкЯцЯл	10Ял	10	2,16 ^{±0,18}	29,9
6	СзБкЯцЯл	6-річний зруб	—	1,12 ^{±0,12}	15,5
7	—	Пасовисько	—	0,48 ^{±0,08}	6,62

Склад лісостанів мало впливає на інфільтраційні показники. Основну роль у їх змінах відіграє вік насаджень. Як у передгірних, так і гірських лісорослинних умовах із його збільшенням водопоглинальні властивості ґрунтів зростають. Найменші вони у молодняках, а найвищі – у стиглих деревостанах. Залежність водопроникливості ґрунту від віку насаджень прямолінійна. Зв'язок досить тісний – його коефіцієнт кореляції перевищує 0,7. У гірських умовах цей процес більш інтенсивний, ніж у передгірних.

Емпіричні залежності інтенсивності поглинання вологи поверхнею ґрунту (Φ , мм · хв⁻¹) від віку насаджень (A , роки) такі:

а) для передкарпатських умов:

$$\Phi = 0,006 \cdot A + 1,5 \text{ при } r = 0,72 \pm 0,16; \quad (1)$$

б) для гірських місцезростань:

$$\Phi = 0,035 \cdot A + 3,2 \text{ при } r = 0,73 \pm 0,15; \quad (2)$$

Із наведених формул випливає, що в передгірних умовах водопроникливість ґрунту в 10-річних молодяках становить $1,6 \text{ мм} \cdot \text{хв}^{-1}$, а 100-річних деревостанах – $2,1 \text{ мм} \cdot \text{хв}^{-1}$. У гірських умовах ці показники, відповідно, становлять 3,6 і $6,7 \text{ мм} \cdot \text{хв}^{-1}$. У першому випадку вона зростає в 1,3 раза, а другому – майже в 1,9 раза. Як у гірських, так і передгірних лісах водопоглинання ґрунту більше від інтенсивності випадання зливових дощів – $1,1 \text{ мм} \cdot \text{хв}^{-1}$ [2]. Тому формування поверхневого стоку води та розвиток ерозійних процесів зазвичай малоімовірні, за винятком ситуацій, що складаються під час екстремальних катастрофічних опадів.

Відомо, що водопроникливість ґрунту нерівномірна у часі. Найбільші її показники властиві для стадії первісного поглинання вологи (процес інфільтрації). Після насичення нею ґрунтових пор процес проникнення води стабілізується, переходячи у стадію фільтрації [7]. Досліди свідчать, що в насадженнях і нелісових угіддях передгірних і гірських територій ці процеси неоднакові (рис.). Перехід від інфільтрації до фільтрації якнайшвидше відбувається на нелісових угіддях – він триває всього 20-25 хв. Дещо довший цей процес у передгірних лісах – 30-60 хв і найтриваліший у гірських лісах – 60-80 хв. Загалом, за комплексом показників водопроникливості ґрунту, особливо її швидкості і набуття нею стадії фільтрації, гірські ліси мають вищий водорегулювальний ефект порівняно із передгірними лісами.

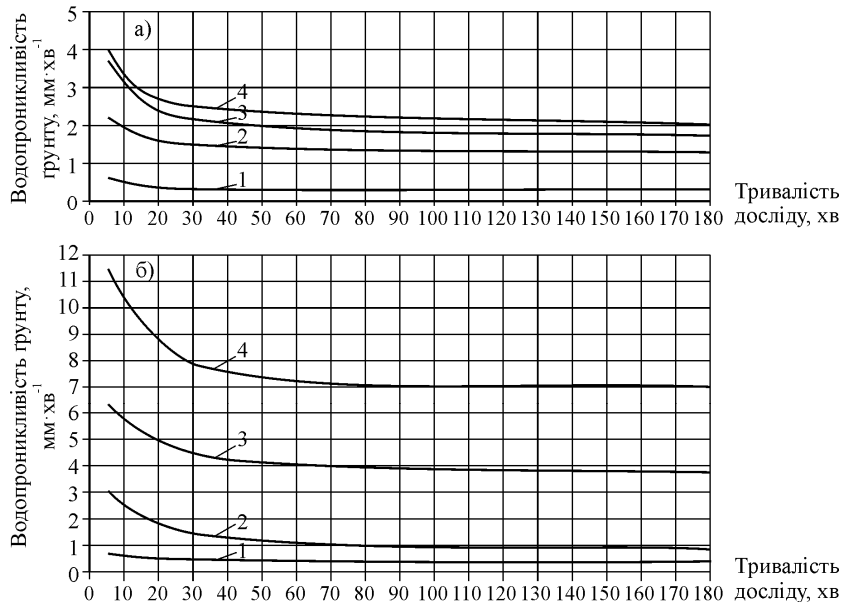


Рис. Зміни в часі водопроникливості ґрунтів різних угідь: а) буроземно-опідзолений ґрунт Передкарпаття (1 – пасовисько, 2-30-річне насадження, 3-50-річне насадження, 4-100-річний деревостан); б) темно-бурий гірський (1 – поляна, 2-10-річний молодяк, 3-40-річне насадження, 4-80-річний деревостан)

Із глибиною інфільтрація ґрунту зменшується, що зумовлюється природним збільшенням його щільності й зменшенням пористості. У табл. 2 наведено

показники змін водопроникливості ґрунту в насадженнях різного віку, на невідновлених зрубках і нелісових ділянках передгірних і гірських лісорослинних умов. На обох об'єктах найвищою інфільтрацією характеризується ґрунт у стиглих деревостанах. У найбільш корененаселеному його шарі (до 40 см) водопроникливість у декілька раз вища, ніж у ґрунтах безлісних угідь. Однак на глибині 60 см (нижня частина ризосфери) показники інфільтрації обох категорій приблизно однакові.

Табл. 2. Водопроникливість ґрунтів у передгірних і гірських лісах

Місце визначення	Водопроникність ґрунту, $\text{мм} \cdot \text{хв}^{-1}$		
	з поверхні ґрунту	на глибині 30 см	на глибині 60 см
Передгірні умови (Богородчанське лісництво), С ₃ ДЯц			
120-річний деревостан	$2,27^{+0,24}$	$1,89^{+0,06}$	$0,20^{+0,03}$
100-річний деревостан	$2,07^{+0,19}$	$1,70^{+0,03}$	$0,17^{+0,02}$
50-річне насадження	$1,87^{+0,18}$	$1,52^{+0,03}$	$0,15^{+0,02}$
36-річне насадження	$1,80^{+0,17}$	$1,43^{+0,04}$	$0,13^{+0,02}$
20-річне насадження	$1,38^{+0,26}$	$1,22^{+0,03}$	$0,11^{+0,01}$
5-річний зруб	$1,32^{+0,08}$	$1,07^{+0,03}$	$0,09^{+0,01}$
Пасовисько	$0,39^{+0,04}$	$0,27^{+0,01}$	$0,08^{+0,01}$
Гірські умови (стаціонар "Хрипелів"), С ₃ БкЯцЯл			
100-річний деревостан	$6,22^{+0,77}$	$6,82^{+0,68}$	$1,17^{+0,33}$
15-річний молодяк	$5,53^{+0,68}$	$5,55^{+0,83}$	$1,05^{+0,23}$
5-річний зруб	$4,83^{+1,23}$	$4,17^{+0,60}$	$1,38^{+0,34}$
Поляна	$0,48^{+0,08}$	$3,25^{+0,50}$	$1,43^{+0,33}$

Варто зазначити, що на показники водопроникливості ґрунтів, окрім стану рослинного покриву, істотно впливає їх щebenистість. У поясі гірських ялинових лісів у зв'язку із значним вмістом у ґрунтах твердоуламкових включень вона в декілька разів вища порівняно із передгірними лісами, ґрунти, яких переважно, дрібнозернисті.

На невідновлених зрубках водопроникливість верхніх горизонтів ґрунту в 1,5-3 рази зменшується відносно аналогічних показників у стиглих деревостанах. Це спричинено певним замуленням пор під впливом механічної дії на ґрунт дошових крапель, яка після рубок зростає у зв'язку з відсутністю лісового намету і зникненням лісової підстилки. Незважаючи на це, інфільтрація ґрунту на зрубках залишається загалом вищою, ніж на нелісових угіддях. У сформованих молодняках її показники вже мало відрізняються від показників у стиглих насадженнях.

На водорегулювальні властивості ґрунту сильно впливають метеорологічні умови. Досліди свідчать, що внаслідок дощів інфільтрація знижується в 2-3 рази порівняно із її показниками в суху погоду. Найбільш притаманно це молоднякам, у яких в разі надмірного зволоження водопоглинання ґрунтом може мало відрізнятися від аналогічних процесів на аграрних угіддях. Насичення ґрунту водою і зменшення його інфільтрації – важлива передумова формування значних паводків навіть у лісових умовах регіону. Яскравим прикладом таких явищ є катастрофічний паводок у липні 2008 р., коли обсяги стоку із лісових угідь майже сягали показників стоку із відкритої місцевості [6]. Таким чином, дослідження свідчать про мінливість водопроникливості ґрунту залежно від лісорослинних умов, віку насаджень і метеорологічних умов.

Пошкодження ґрунту лісоексплуатаційними роботами різко знижує інтенсивність поверхневого всмоктування вологи. Цей процес сильніше виражений у передгір'ї, ніж у гірських умовах. Так, у першому випадку на ділянках пошкоджень інфільтрація може бути меншою $0,01-0,02 \text{ мм} \cdot \text{хв}^{-1}$, а другому – становити $0,04 \text{ мм} \cdot \text{хв}^{-1}$ [5]. Дослідження свідчать, що на тракторних волоках зрубів Передкарпаття ґрунти майже втрачають здатність поглинати вологу. Так, водопроникливість їхньої поверхні становить менше $0,01 \text{ мм} \cdot \text{хв}^{-1}$, на глибині 30 см її показники дорівнюють $0,04 \text{ мм} \cdot \text{хв}^{-1}$, а на глибині 60 см – $0,06 \text{ мм} \cdot \text{хв}^{-1}$. У цьому випадку спостерігається зворотна залежність у зміні інфільтрації із глибиною, що викликано механічним ущільненням ґрунту у зв'язку з наземним трелюванням деревостану. На таких ділянках у ґрунтовому шарі глибиною 0-30 см водопроникливість у десятки й сотні раз менша, ніж у насадженнях і непошкоджених місцях зрубів.

Висновки. Водопроникливість ґрунтів карпатського регіону залежить від лісорослинних умов (типів ґрунту), віку насаджень, погодних ситуацій та лісоексплуатаційних робіт. Показники інфільтрації ґрунту у гірських умовах у 2-3 рази вищі, ніж у передгірних. Із збільшенням віку насаджень вони зростають в обох випадках. На непошкоджених ділянках зрубів їх водопроникливість знижується стосовно показників стиглого лісу, але у сформованих молодняках вона відновиться. Однак цей процес майже не властивий для тракторних волоків, де ґрунти значно деградувати. Такі закономірності гідрологічних властивостей ґрунтів потрібно враховувати при виділенні категорій захисності лісів, багатоцільовому веденні лісового господарства та протипаводкової організації території.

Література

1. Вадюнина А.Ф. Методы исследования физических свойств почв / А.Ф. Вадюнина, З.А. Корчагина. – М. : Изд-во Агропромиздат, 1986. – 416 с.
2. Голуб Е.В. О катастрофических осадках в Украинских Карпатах / Е.В. Голуб // Метеорология и гидрология: научно-техн. журнал. – 1971. – № 7. – С. 90-93.
3. Киселевский-Бабинин Р.Г. Противозерозийные особенности горнолесных почв Украинских Карпат / Р.Г. Киселевский-Бабинин // Лесоводство и агролесомелиорация : респ. меж-вед. темат. научн. сб. – К. : Изд-во "Урожай". – 1968. – Вып. 15. – С. 147-155.
4. Олійник В.С. Влияние рубок и трелевки древесины на почвенно-гидрологические условия малых водосборов в еловых лесах Карпат / В.С. Олійник // Лесоводство и агролесомелиорация : респ. межвед. темат. научн. сб. – К. : Изд-во "Урожай". – 1986. – Вып. 72. – С. 26-30.
5. Олійник В.С. Гідрологічна роль лісів Українських Карпат : монографія / В.С. Олійник. – Івано-Франківськ : Вид-во НАІР, 2013. – 232 с.
6. Парпан В.І. Паводкорегулювальне значення гірських лісів та шляхи їх оптимізації / В.І. Парпан, В.С. Олійник // Наукові праці Лісівничої академії наук України : зб. наук. праць. – Львів : Вид-во РВВ НЛТУ України, 2008. – Вип. 6. – С. 12-15.
7. Роде А.А. Водный режим почв и его регулирование / А.А. Роде. – М. : Изд-во АН СССР, 1963. – 122 с.

Ткачук О.М., Олійник В.С. Особенности водопроницаемости почв в предгорных и горных лесах Карпат

Приведены показатели водопроницаемости предгорных буроземно-подзолистых и бурых горно-лесных почв под насаждениями возраста от 10 до 120 лет, а также на вырубках и нелесных угодьях. Освещены их отличия в лесных условиях по сравнению с полевыми. Дана количественная оценка влияния возраста насаждений на интенсивность поглощения влаги разными почвами. Охарактеризованы особенности инфильтрации во времени и на разных глубинах почвенного профиля. Выяснены ее изменения в зависимости

от метеорологических условий. Рассмотрено влияние лесозексплуатационной деятельности на водопроницаемость почв.

Ключевые слова: почва, влага, метеоусловия, водопроницаемость, лесорастительные условия, молодняки, спелые древостой, вырубки, лесозексплуатация.

Ткачук О.М., Олійник В.С. The Features of Soils Water Permeability in the Foothill and Mountain Forests of the Carpathians

The figures of water permeability of foothill brownsoil-podzolic and brown mountain-forest soils under plantations from 10 to 120 years old, as well as on the cut and non-forest lands are given. The differences in forest conditions compared to the field conditions are highlighted. The quantification of the plantations age impact on the moisture absorption intensity by different soils is given. The features of infiltration at the time and at different depths of the soil profile are characterised. Its changes depending on the weather are found. The influence of forest exploitation activity on water permeability of soils is examined.

Key words: soil moisture, weather conditions, permeability, site conditions, mature stands, houses, forest exploitation.

УДК 630*[231:174.754](477.41/42)

Аснір. М.Р. Феденишин;

проф. В.Г. Мазена, д-р с.-г. наук – НЛТУ України, м. Львів

ОСОБЛИВОСТІ ПРИРОДНОГО ПОНОВЛЕННЯ СОСНИ ЗВИЧАЙНОЇ В УМОВАХ МАЛОГО ПОЛІССЯ УКРАЇНИ

Наведено результати природного поновлення у соснових деревостанах та на їх зрубках в умовах ДП "Радехівське ЛІМГ". Чисельність самосіву сосни звичайної у стиглих деревостанах становить 33,1-34,5 тис. шт.га⁻¹, у перестійних – 1,3-8,2 тис. шт.га⁻¹, на зрубках – 2,7-16,6 тис. шт.га⁻¹. На зрубках сосняків в умовах вологого сугрудку природне поновлення є добрим, а в умовах свіжого субору – задовільним. Встановлено, що після здійснення заходів сприяння природному поновленню кількість самосіву сосни досягає 170 тис. шт.га⁻¹. Чисельність самосіву сосни залежить від відстані до стіни лісу і досягає найбільшої величини на відстані 10-30 м від стіни деревостану.

Ключові слова: соснові насадження, зруб, перестійні деревостани, природне поновлення, самосів.

Вступ. Окремі працівники лісового господарства України вважають, що соснові лісостани відзначаються незадовільним природним поновленням. Відтак, на виробництві переважно застосовують суцільні рубки, а ділянки в подальшому закультивовують штучно, шляхом створення лісових культур. Хоча загальновідомо, що соснові лісостани природного походження відзначаються вищою біологічною стійкістю, порівняно із штучними насадженнями.

Природне поновлення соснових лісостанів в умовах Полісся України в останні роки вивчали: В.О. Бузун, М.М. Ведмідь, С.М. Данькевич, О.О. Мелешук, Ю.А. Сірук, В.Д. Шкудор. Вони встановили, що в умовах регіону в багатьох випадках природне поновлення є успішним. Водночас, шляхом проведення заходів сприяння природному поновленню можна істотно збільшити кількість підросту сосни [1-3, 5].

Метою роботи. Вивчити кількісні та якісні характеристики природного поновлення під наметом соснових насаджень та на зрубках соснових деревостанів Лопатинського лісництва ДП "Радехівське ЛІМГ".

Об'єкти і методи досліджень. Об'єктами наших досліджень були соснові насадження та 1-3-річні їх зруби у Лопатинському лісництві ДП "Радехівське