



Наукові праці Лісівничої академії наук України  
Proceedings of the Forestry Academy of Sciences of Ukraine

<http://fasu.nltu.edu.ua>  
<https://doi.org/10.15421/411817>  
Article received 2018.06.20  
Article accepted 2018.10.25

ISSN 1991-606X print  
ISSN 2616-5015 online  
@ ✉ Correspondence author  
Iurii Debryniuk  
debryniuk\_ju@ukr.net  
General Chuprynka st., 103, Lviv, 79057, Ukraine

УДК 630\*232 : 630\*114.22

## Вплив лісових насаджень плантаційного типу на водно-фізичні властивості лісового ґрунту в умовах Західного Лісостепу України

Ю. М. Дебринюк<sup>1</sup>

Між насадженнями різного видового складу та ґрунтом існує тісна взаємодія, на яку можна впливати через зміну складу деревостану. Питання особливо актуальне з погляду тимчасового запровадження на відносно короткий проміжок часу плантаційних лісових насаджень на місці низькопродуктивних деревостанів. Тому вивчення змін у системі плантаційні насадження → ґрунт → відновлений корінний деревостан є надзвичайно важливим чинником забезпечення високої продуктивності та біотичної стійкості лісових фітоценозів.

Високі запаси стовбурової деревини (понад 400 м<sup>3</sup>/га) в умовах вологої грабово-букової діброви у 40-річних насадженнях *Larix eurolepis* відзначено за щільності ґрунту 1,07-1,26 г/см<sup>3</sup>, пористості 48,1-59,4%, польової вологоємності 24,2-26,1% та ступеня аерації 41,6-54,3% в горизонтах He та I. Для насаджень *Larix kaempferi* із запасами 578 та 582 м<sup>3</sup>/га ці показники становлять, відповідно, 1,16-1,39 г/см<sup>3</sup>, 45,3-54,1%, 23,2-25,7% та 36,9-42,8%.

Для 40-річних насаджень *Larix kaempferi* в умовах вологої грабової діброви ці показники визначено для трьох горизонтів ґрунту (H; He; I) і становлять, відповідно, 1,46-1,68 г/см<sup>3</sup>, 40,1-58,6%, 14,0-30,3% та 25,7-59,9%. Наведені значення водно-фізичних показників ґрунту забезпечують високий запас стовбурової деревини (447 та 476 м<sup>3</sup>/га) модринових насаджень.

В умовах вологої грабової діброви 41-річне насадження *Picea abies* нагромаджує такі ж високі запаси стовбурової деревини (476 м<sup>3</sup>/га) за подібних значень водно-фізичних показників ґрунту: 1,47-1,66 г/см<sup>3</sup>, 42,1-59,7%, 20,1-28,5% та 20,9-29,8%.

Негативного впливу на водно-фізичні властивості ґрунтів чистих ялинових та модринових культур не встановлено, що дає підставу рекомендувати досліджувані деревні види для застосування у плантаційних лісових насадженнях на темно-сірих ґрунтах в умовах вологого ґруду Західного Лісостепу України.

**Ключові слова:** плантаційні лісові насадження; модрина; ялина; дуб; запас деревини; бонітет; щільність; аерація; пористість.

**Вступ.** Зміни фізичних, механічних, хімічних властивостей ґрунту внаслідок дії на нього різних видів деревних рослин призводять в кінцевому підсумку до зміни його лісорослинних властивостей. Це, своєю чергою, впливає на таксаційні характеристики насадження. Тому зрозуміло, що між насадженнями різного видового складу та ґрунтом існує тісна взаємодія, на яку можна впливати через зміну складу деревостану. Відповідність видового складу

штучних лісостанів трофічним умовам забезпечить штучним насадженням високу продуктивність і біотичну стійкість.

Це питання є особливо актуальним з погляду тимчасового запровадження на відносно короткий проміжок часу плантаційних лісових насаджень (ПЛН) на місці низькопродуктивних букових, дубових, соснових, ясеневих, грабових, березових та іншого складу деревостанів. Хімічні, грануломе-

<sup>1</sup> Дебринюк Юрій Михайлович – академік Лісівничої академії наук України, академік-секретар ЛАН України, доктор сільськогосподарських наук, професор кафедри лісових культур і лісової селекції. Національний лісотехнічний університет України, вул. генерала Чупринки, 103, м. Львів, 79057, Україна. Тел.: 032-235-30-12, +38-067-195-78-36. E-mail: debryniuk\_ju@ukr.net

тричні та фізичні зміни, які відбуватимуться у ґрунтовій сфері, не повинні виявляти негативної дії на відновлений корінний деревостан після зрубування плантаційних насаджень. Зрозуміло, що і вплив на ґрунт ПЛН різного складу теж буде неоднаковим. З огляду на це, вивчення таких змін у системі *ПЛН* → *ґрунт* → *відновлений корінний деревостан* є надзвичайно важливим чинником забезпечення високої продуктивності та біотичної стійкості лісових фітоценозів.

Багатьма дослідниками (Kosenko, 1971, Yakovenko, 1972, Raspopina, 2008, Ivanyuk, 2013) доведено, що вплив деревних рослин на ґрунт залежить від складу насадження. Окрім кліматичних умов, значний вплив на склад лісових насаджень має гранулометричний склад, генезис ґрунтоутвірної породи та рівень ґрунтових вод (Gensiruk, 2002).

Фізичні властивості ґрунтів, зокрема їхня аерація, мають суттєве значення для успішного росту деревних рослин (Lavrinenko, Florovsky, & Kovalevsky, 1956, Peshko, 1965, Shchepotyev, & Pavlenko, 1975). Pogrebnyak and Melnyk (1952) зазначали, що серед ґрунтових показників найбільший вплив мають фізичні властивості, зокрема – щільність ґрунту та його пористість, які обмежують розростання коренів деревних рослин. Домішка листяних порід у хвойному насадженні покращує поживні, мікробіологічні і водно-фізичні властивості ґрунту (Oniskiv, & Bondar, 1976).

Важливою генетичною й агрономічною характеристикою ґрунту є його гранулометричний (механічний) склад, від якого залежать майже всі фізичні та фізико-хімічні властивості ґрунтів (Kit, & Pidkova, 2010).

З огляду на наведене вище, *актуальним* є питання вивчення особливостей нагромадження стовбурової деревини насадженнями швидкорослих деревних видів у зв'язку із водно-фізичними властивостями ґрунтів, їх динаміки під впливом насаджень різного складу.

**Об'єкти та методика дослідження.** *Об'єкт дослідження* – плантаційні лісові насадження за участю різних видів модрина та ялини європейської. *Предмет досліджень* – водно-фізичні властивості темно-сірих лісових ґрунтів у зв'язку із різним складом деревостану. *Мета роботи* – виявити вплив штучних насаджень за участю різних видів модрина та ялини на водно-фізичні властивості ґрунту у зв'язку з плантаційним лісовирощуванням.

Дослідження здійснювали на закладених пробних ділянках (ПД) у насадженнях з перевагою різних видів модрина, ялини європейської та дуба звичайного відповідно до загальноприйнятих у лісовій таксації методик (Grom, 2005). У найхарактерніших місцях насадження було закладено ґрунтові профілі з відбором зразків із відповідних горизонтів ґрунту з подальшим здійсненням лабораторних аналізів.

Водно-фізичні властивості ґрунту визначали за DSTU 4730:2007, DSTU 4744: 2007, DSTU 4745:2007 та DSTU 5095:2008. Показники дослі-

джували у верхніх горизонтах ґрунту – Не (Не), НІ (Еh) та І. Зразки відбирали зі середньої частини генетичного горизонту.

Описання ґрунту здійснювали за загальноприйнятою методикою (Polupan et al., 1981). У різних місцях пробної ділянки (умовно – верхня, середня та нижня частини) закладали три ґрунтові профілі. За генетичними горизонтами кожного профілю відбирали зразки ґрунту для їх лабораторного аналізу. Загалом було відібрано 60 ґрунтових зразків.

Об'єкти досліджень розміщені на території лісового фонду двох лісництв Західного Лісостепу, де було закладено вісім пробних ділянок. Ґрунтові профілі закладено в усіх досліджуваних насадженнях Пеняківського та Липниківського лісництв – як у чистих, так і мішаних за участю модрина в умовах вологої грабово-букової та вологої грабової діброви. У вологій грабовій діброві Липниківського лісництва всі чотири насадження ростуть у межах однієї невеликої площі, де відмінності у властивостях ґрунтів можуть бути зумовлені лише складом насаджень. Як контроль використовували характеристики ґрунту з-під ясенево-дубового насадження (ПД-8а-1), склад якого відповідає корінному типу лісу. Ґрунтові умови всіх досліджених ділянок представлені темно-сірим опідзоленим легкоуглинистим ґрунтом на лесах.

Лісівничо-таксаційні характеристики об'єктів досліджень – штучних лісових насаджень наведено в табл. 1.

**Результати досліджень.** Ґрунтові умови є одним із найважливіших екологічних чинників, який визначає породний склад і продуктивність деревних рослин, без урахування дії якого неможливе вирощування високопродуктивних і біотично стійких лісових насаджень. Своєю чергою, лісові насадження мають значний вплив на ґрунтоутвірні процеси, впливаючи на водно-фізичні та хімічні властивості ґрунтів.

За результатами досліджень, на всіх ділянках, ґрунтові умови яких представлені темно-сірим ґрунтом, продуктивність насаджень дуже висока – від І<sup>с</sup>-І<sup>с</sup> (модрина) до І<sup>б</sup> (ялина) та І (дуб) класів бонітету. Усі досліджувані насадження відзначаються нагромадженням значних обсягів стовбурової деревини (400-500 м<sup>3</sup>/га і більше) у насадженнях 39-48-річного віку. Варіабельність у запасах стовбурової деревини зумовлена складом насаджень, різною їхньою повнотою та кількісним представництвом у них екземплярів модрина.

Нагромадженню високих запасів деревини сприяють оптимальні типи лісорослинних умов, в яких ростуть насадження, а також перевага швидкорослих видів (модрина, ялини) в їхньому складі. Однакові типи лісорослинних умов і типи лісу дають змогу коректно порівнювати отримані результати.

Так, встановлена щільність твердої фази ґрунту під чистими та мішаними модриновими культурами Пеняківського л-ва (2,54-2,82 г/см<sup>3</sup>) свідчить про сприятливі фізичні властивості ґрунтів, високий вміст у них органічної речовини та добру структу-

рованість (табл. 2). Цей же показник під насадженнями різного складу Липниківського лісництва змі-

нюється майже в тих же межах (2,55-2,65 г/см<sup>3</sup>) і не залежить від складу насаджень (табл. 3).

Таблиця 1

## Лісівничо-таксаційні характеристики штучних лісових насаджень

Деревний вид	Висота, м	Діаметр, см	Густота, шт./га	Абсолютна повнота, м <sup>2</sup> /га	Запас, м <sup>3</sup> /га	Бонітет	Початкова густота, шт./га; розміщення, м; схема змішування
Проба № 1п; Пеняківське л-во; D <sub>3</sub> -г-бкД; 42 р.; 6Мдг4Дпн + Лпд, Клг, Гз, Бкл							
<i>Larix eurolepis</i>	26,3	27,4	280	16,58	222	I <sup>d</sup>	5000;
<i>Quercus borealis</i>	20,3	18,8	696	19,22	177		2,0×1,0;
<i>Tilia cordata</i>	14,4	12,1	43	0,50	4		2р.Мдг
<i>Acer platanoides</i>	15,3	14,7	14	0,24	2		3р. Дпн
<i>Carpinus betulus</i>	12,5	11,0	7	0,09	–		
<i>Fagus sylvatica</i>	15,4	10,2	5	0,04	–		
<b>Р а з о м</b>			<b>1045</b>	<b>36,54</b>	<b>405</b>		
Проба № 2п; Пеняківське л-во; D <sub>3</sub> -г-бкД; 39 р.; 10Мдя + Клг, Бкл							
<i>Larix kaempferi</i>	23,2	24,1	1028	46,75	577	I <sup>c</sup>	2500;
<i>Acer platanoides</i>	13,8	11,5	11	0,11	1		2,0×2,0;
<i>Fagus sylvatica</i>	14,5	12,0	4	0,04	–		чисті ряди Мдя
<b>Р а з о м</b>			<b>1043</b>	<b>46,9</b>	<b>578</b>		
Проба № 4п; Пеняківське л-во; D <sub>3</sub> -г-бкД; 40 р.; 9Мдг1Кля + Взш, Гз, Влч, Бп, Лпд, Бкл							
<i>Larix eurolepis</i>	25,8	26,9	651	36,93	484	I <sup>d</sup>	4000;
<i>Acer platanoides</i>	18,3	16,8	89	1,98	18		2,5×1,0;
<i>Ulmus scabra</i>	23,6	24,5	15	0,73	10		ланковий
<i>Carpinus betulus</i>	13,0	12,3	58	0,69	5		спосіб
<i>Alnus glutinosa</i>	16,7	13,9	27	0,41	4		змішування:
<i>Betula pendula</i>	15,7	15,4	23	0,43	3		1 с.м. Мдг
<i>Tilia cordata</i>	12,4	11,6	12	0,12	1		3 с.м. Кля
<i>Fagus sylvatica</i>	11,5	12,4	4	0,05	–		
<b>Р а з о м</b>			<b>879</b>	<b>41,34</b>	<b>525</b>		
Проба № 5п; Пеняківське л-во; D <sub>3</sub> -гД; 48 р.; 10Мдя + Кля, Гз, Яле, Взш							
<i>Larix kaempferi</i>	28,2	26,9	671	38,13	546	I <sup>c</sup>	Не
<i>Acer pseudoplat.</i>	16,9	19,0	59	1,67	15		встановлено;
<i>Carpinus betulus</i>	17,0	13,4	100	1,42	11		ширина
<i>Picea abies</i>	19,3	19,6	27	0,82	9		міжрядь
<i>Ulmus scabra</i>	22,2	16,0	5	0,09	1		2,0-2,5 м
<b>Р а з о м</b>			<b>862</b>	<b>42,13</b>	<b>582</b>		
Проба № 7а-1; Липниківське л-во; D <sub>3</sub> -гД; 39 р.; 6Мдя3Яле1Яс							
<i>Larix kaempferi</i>	29,7	36,2	188	20,12	289	I <sup>c</sup>	5000; 2,0×1,0;
<i>Picea abies</i>	22,6	21,5	341	13,55	157		1р.Мдя з Дз
<i>Fraxinus exelsior</i>	19,1	15,7	143	3,04	30		1р. Ял з Яс
<b>Р а з о м</b>			<b>672</b>	<b>36,71</b>	<b>476</b>		
Проба № 7а-2; Липниківське л-во; D <sub>3</sub> -гД; 39 р.; 9Мдя1Яс + Яле							
<i>Larix kaempferi</i>	28,5	35,4	264	26,0	370	I <sup>c</sup>	5000; 2,0×1,0;
<i>Fraxinus exelsior</i>	19,5	16,2	148	4,43	43		1р.Мдя з Дз
<i>Picea abies</i>	22,9	21,1	82	3,38	34		1р. Ял з Яс
<b>Р а з о м</b>					<b>447</b>		
Проба № 6а-1; Липниківське л-во; D <sub>3</sub> -гД; 41 р.; 9Яле1Яс + Дз							
<i>Picea abies</i>	22,6	26,8	752	44,98	508	I <sup>b</sup>	8100;
<i>Fraxinus exelsior</i>	18,9	14,8	160	3,09	32		2,0×0,5 (0,8);
<i>Quercus robur</i>	14,7	13,5	28	0,41	3		1р.Д
<b>Р а з о м</b>			<b>940</b>	<b>48,48</b>	<b>543</b>		1р.Ял з Яс
Проба № 8а-1; Липниківське л-во; D <sub>3</sub> -гД; 44 р.; 7Дз2Яс1Клг + Гз, Ч							
<i>Quercus robur</i>	18,2	17,5	1182	30,73	265	I	6250;
<i>Fraxinus exelsior</i>	20,8	18,8	104	3,54	37		2,0×0,8;
<i>Acer platanoides</i>	16,1	16,8	122	2,49	18		4р.Дз 1р.Клг
<i>Carpinus betulus</i>	14,2	14,5	162	2,56	14		1р.Яс
<i>Cerasus avium</i>	19,5	18,2	16	0,48	5		
<b>Р а з о м</b>			<b>1586</b>	<b>317</b>	<b>339</b>		

Існує залежність між пористістю та щільністю твердої фази ґрунту: із зменшенням останньої пористість дещо зростає (Pogrebnyak, & Melnyk, 1952). Крім того, можна також апіорі відзначити вплив вмісту гумусу на щільність твердої фази: із збільшенням глибини вміст органічної речовини в ґрунті закономірно зменшується, що зумовлює деяке збільшення щільності твердої фази ґрунту, хоча це збільшення є незначним.

Під час дослідження щільності визначали масу ґрунту в одиниці об'єму разом зі всіма порами, тому показник щільності ґрунту у всіх випадках є меншим, ніж щільність його твердої фази. У наших дослідах щільність складення ґрунту змінюється в межах від 1,11-1,24...1,39-1,48 в гумусовому до 1,21-1,39...1,59-1,68 г/см<sup>3</sup> – в ілювіальному горизонті. При цьому щільність ґрунту під ясеневодубовим насадженням є найменшою (див. табл. 3).

Щільність ґрунту в однометровому шарі майже не відрізняється під насадженнями з різною участю хвойних (ПД-7а-1, 7а-2, 6а-1). Дещо меншою щільність ґрунту є лише під ясеневодубовим насадженням (ПД-8а-1). Щільність ґрунту корелює із вмістом гумусу: чим менший вміст у ньому органічної речовини, тим більша щільність ґрунту (рис. 1). Із збільшенням глибини ґрунту щільність його зростає разом із зменшенням вмісту в ньому органічної речовини. Разом з тим відзначено (Kosenko, 1971), що для темно-сірих лісових ґрунтів характерний доволі високий вміст гумусу не лише в гумусовому горизонті, але й в ілювіальному, де його вміст може становити близько 1%.

Встановлена щільність ґрунту під модриновими насадженнями є сприятливою для росту хвойної породи, оскільки її значення для горизонтів Не та І не перевищує 1,07-1,39 г/см<sup>3</sup> (див. табл. 2). Під насадженнями Липниківського л-ва щільність ґрунту для горизонтів Н, Не під модриниками помітно вища (1,46-1,49 г/см<sup>3</sup>). Таку саму щільність ґрунту зафіксовано і під ялиновими насадженнями (1,47-1,49 г/см<sup>3</sup>) та дещо меншу – під ясеневодубовим (1,39-1,49 г/см<sup>3</sup>) (див. табл. 3).

Хоча за даними деяких дослідників (Myukushko, Volvach, & Plyuta, 1989) нормальний газообмін порушується вже за щільності ґрунту в 1,45 г/см<sup>3</sup>, у жодному із досліджених варіантів ми не виявили негативного впливу такої щільності ґрунту на клас бонітету та нагромадження деревостанами стовбурової деревини.

Kaczynski (1965) зазначав, що пористість ґрунтів менше 50% для верхнього (орного) шару вважають незадовільною. У нашому випадку для гумусового горизонту на глибині 15-20 см встановлено пористість в межах 58,8-59,4% для листяно-модринових та 52,5-54,1% – для чистих модринових насаджень. Цей показник є повністю задовільним для успішного росту насаджень і вказує на достатньо високу водопроникність та повітропроникність ґрунту. Позитивний вплив листяних порід на фізичні властивості ґрунту під хвойними насадженнями відзначали свого часу Oniskiv and Bondar (1976).

Таблиця 2

Водно-фізичні властивості ґрунтів під штучними насадженнями Пеняківського лісництва ДП «Золочівське ЛП»

№ пробної ділянки	Склад насадження	Вік, років	Індекс типу лісу	Назва горизонту і глибина взяття зразка	Щільність твердої фази ґрунту, г/см <sup>3</sup>	Щільність ґрунту, г/см <sup>3</sup>	Пористість, %	Гіроскопічна вологість, %	Критична вологість (коefficient в'янення), %	Польова вологість, %	Аерація, %	Ступінь аерації, %
1п	6Мдг4Дпн + Лпд, Клг, Гз, Бкл	42	D <sub>3</sub> -г-бкД	Не; 15-20 см І; 50-55 см	2,54 2,57	1,11 1,26	58,80 48,10	1,17 0,77	11,64 13,08	24,19 22,24	31,95 20,08	54,34 41,75
2п	10Мдя + Клг, Бкл	39	D <sub>3</sub> -г-бкД	Не; 15-20 см І; 50-55 см	2,78 2,82	1,24 1,39	52,70 45,30	1,34 0,91	12,02 14,19	25,07 23,16	21,61 18,11	41,01 40,00
4п	9Мдг1Кля + Взш, Гз, Влч, Бп, Лпд, Бкл	40	D <sub>3</sub> -г-бкД	Не; 15-20 см І; 50-55 см	2,63 2,64	1,07 1,21	59,40 50,40	1,42 0,98	11,58 12,92	26,11 24,34	31,46 20,95	52,96 41,57
5п	10Мдя + Кля, Гз, Ялс, Взш	48	D <sub>3</sub> -гД	Не; 15-20 см І; 50-55 см	2,74 2,76	1,16 1,28	54,10 47,50	1,19 0,84	11,84 13,04	25,68 23,42	23,15 17,52	42,79 36,88

Таблиця 3

## Водно-фізичні властивості ґрунтів під штучними насадженнями Липниківського лісництва ДП «Львівське ЛП»

№ проби ділянки	Склад насаджень	Вік, років	Індекс типу лісу	Назва горизонту і глибина взяття зразка, см	Щільність твердої фази ґрунту, г/см <sup>3</sup>	Щільність ґрунту, г/см <sup>3</sup>	Пористість, %	Гігроскопічна вологість, %	Критична вологість (коефіцієнт в'янення), %	Польова вологість, %	Аерація, %	Ступінь аерації, %
7а-1	6Мдя3Ялс1Яс	39	D <sub>3</sub> -ГД	Н; 20-25	2,59	1,46	58,60	1,07	15,5	16,16	35,10	59,90
				НІ; 55-60	2,60	1,49	47,90	0,95	15,9	15,76	24,42	50,98
				І; 90-95	2,59	1,68	42,10	1,44	17,3	13,95	18,60	44,18
7а-2	9Мдя1Яс + Ялс	39	D <sub>3</sub> -ГД	Н; 20-25	2,58	1,48	56,50	1,05	16,2	30,30	15,56	25,72
				Не; 55-60	2,64	1,49	46,20	0,97	16,5	21,73	13,82	29,91
				І; 120-125	2,65	1,63	40,10	1,44	16,9	18,23	10,39	25,91
6а-1	9Ялс1Яс + Дз	41	D <sub>3</sub> -ГД	Н; 20-25	2,57	1,47	59,70	1,71	15,4	28,52	17,78	29,78
				Не; 60-65	2,61	1,49	50,20	1,38	16,3	22,34	16,91	33,68
				І; 120-125	2,62	1,66	42,10	1,42	17,0	20,06	8,80	20,90
8а-1	6Дз2Яс1Клг 1Дпн + Гз, Ч	44	D <sub>3</sub> -ГД	Н; 20-25	2,55	1,39	60,70	2,27	14,3	29,51	19,68	32,42
				Не; 55-60	2,57	1,49	53,10	2,46	15,9	23,56	18,00	33,90
				І; 120-125	2,61	1,59	43,40	1,75	16,4	19,10	13,03	30,65

Пористість гумусового горизонту ялиново-модринового насадження (ПД-7а-1) є достатньо високою, дещо меншим цей показник є для ясенєво-модринового та ясенєво-дубового деревостанів. Під чистим ялиновим насадженням (ПД-6а-1) пористість гумусового горизонту майже не відрізняється від такої у корінному ясенєво-дубовому.

У горизонті Не (глибина 55-60 см) пористість помітно знижується, але в усіх насадженнях вона є досить подібною (46,2-53,10%). При цьому найвищу пористість горизонту Не зафіксовано під ясенєво-дубовим, а найменшу – під модриновим після зрубування ялини насадженнях.

Пористість ілювіального горизонту у всіх випадках менша ніж 50%. При цьому найвищих значень вона досягає під листяно-модриновими (48,1-50,4%) та модриновими (45,3-47,5%) культурами, тоді як найнижчу пористість ілювіального горизонту зафіксовано під ялиновим насадженням (42,1%), що можна пояснити слабким проникненням кореневої системи ялини на таку глибину.

Отримані значення гігроскопічної вологості під листяно-модриновими та модриновими насадженнями Пеняківського л-ва (7,02-8,52 для горизонту Не та 4,62-5,88% – для горизонту І) є досить високими, що пов'язано, насамперед, із високим вмістом колоїдних часток та гумусу (Debryniuk, 2007). Так, із збільшенням вмісту гумусу гігроскопічна вологість ґрунту зростає (рис. 2). Причому найбільші значення гігроскопічної вологості ґрунту виявлено під ялиново-дубовими, модриново-дубовими та ясенєво-дубовими культурами. Гігроскопічна вологість також зростає із збільшенням у ґрунті вмісту мулистих частинок (рис. 3) та частинок < 0,01 мм, які визначають механічний склад (рис. 4).

З гігроскопічною вологістю ґрунту пов'язане значення критичної вологоємності або вологості стійкого в'янення рослин. У наших дослідках коефіцієнт в'янення змінюється в певних межах – 11,58-16,2% для гумусового та 13,04-17,3% – для ілювіального горизонтів. При цьому нам не вдалось встановити якої-небудь залежності між складом насадження та критичною вологоємністю. Чим більша щільність ґрунту, тим більше значення коефіцієнта в'янення (див. табл. 2, 3).

Своєю чергою, щільність складення ґрунту певним чином залежить від складу культур, про що було зазначено вище.

Інший показник – найменша, або польова вологоємність у здійснених дослідках знижується із збільшенням глибини ґрунту в міру того, як зростає щільність та зменшується пористість (див. табл. 2, 3). Найвище значення польової вологоємності для гумусового горизонту встановлено під мішаними ясенєво-модриновим, кленово-модриновим, ясенєво-ялиновим та ясенєво-дубовим – 26,1-30,3%, дещо нижче – в чистих модриниках – 25,1-25,7 та найнижче – в ялиново-модриновому насажденні за участю ясеня – 16,2%.

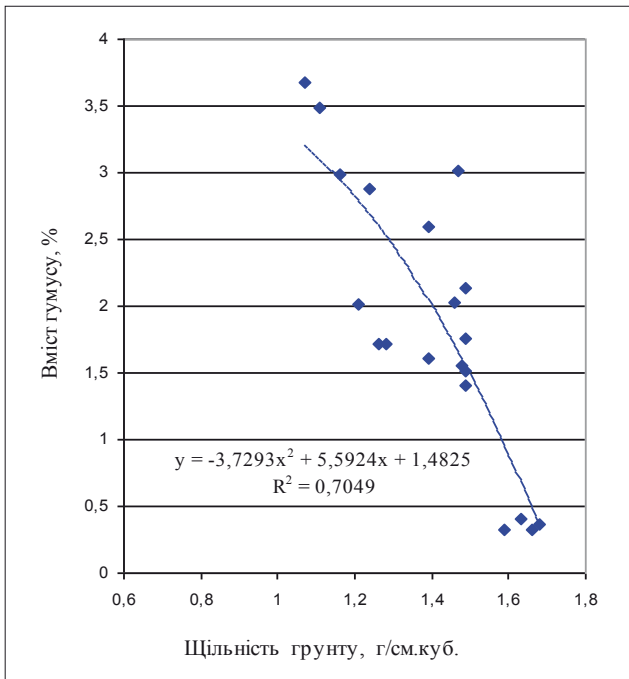


Рис. 1. Зв'язок між щільністю ґрунту та вмістом органічної речовини в темно-сірих легко- та середньосуглинистих ґрунтах Західного Лісостепу<sup>2</sup>

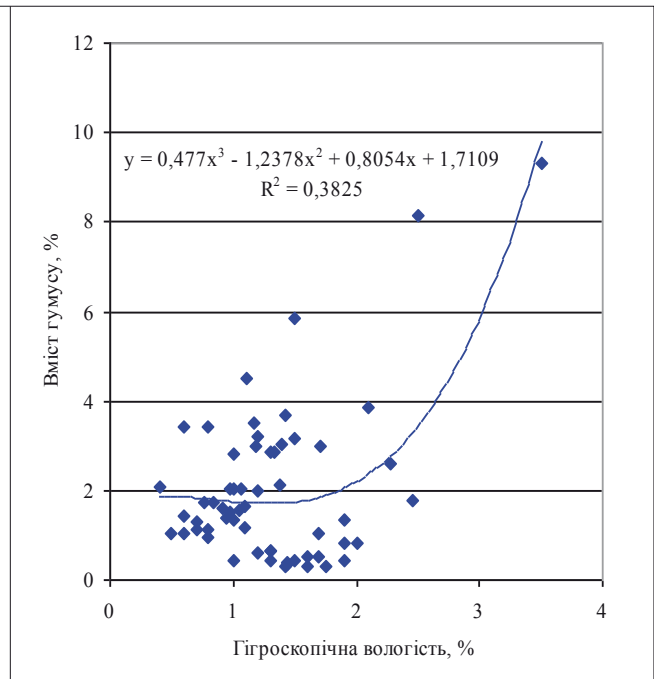


Рис. 2. Зв'язок між гігроскопічною вологістю та вмістом органічної речовини в темно-сірих і дерново-слабопідзолистих легко- та середньосуглинистих ґрунтах Західного Лісостепу

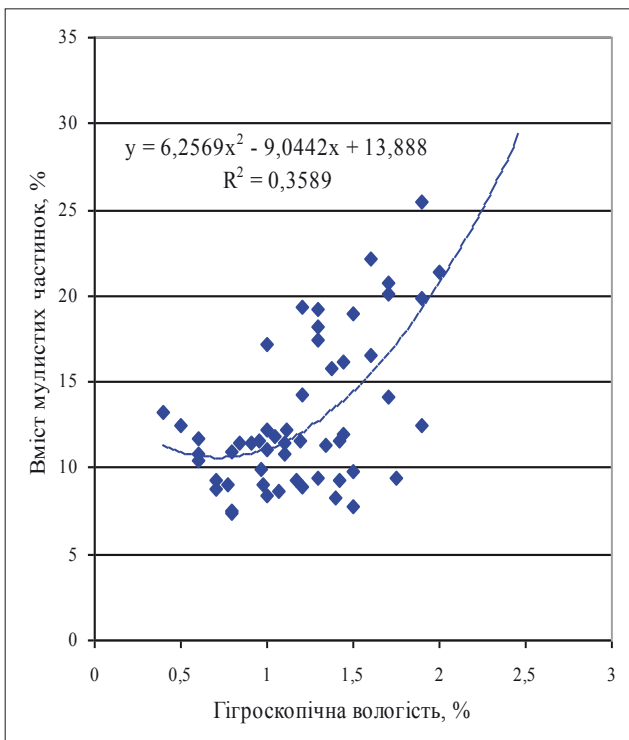


Рис. 3. Зв'язок між гігроскопічною вологістю та вмістом мулистих частинок (< 0,001 мм) в темно-сірих і дерново-слабопідзолистих легко- та середньосуглинистих ґрунтах Західного Лісостепу

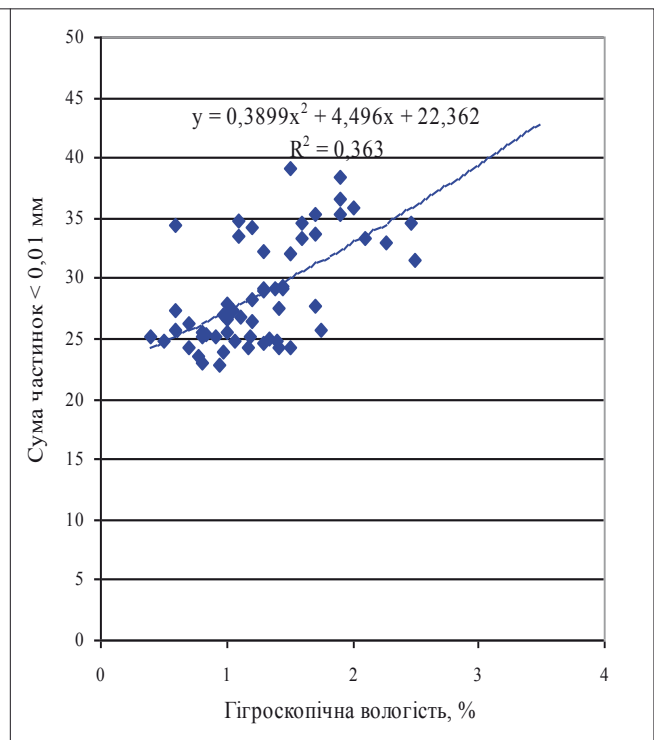


Рис. 4. Зв'язок між гігроскопічною вологістю та вмістом частинок < 0,01 мм у темно-сірих і дерново-слабопідзолистих легко- та середньосуглинистих ґрунтах Західного Лісостепу

<sup>2</sup> Дані по гумусу та інші дані додатково взяті із джерела: Debryniuk, Iu. M. (2007)

Загалом отримані значення польової вологості під дослідженими насадженнями є характерними для добре структурованих суглинистих ґрунтів.

Ступінь аерації ґрунту у досліджених насаджених змінюється у значних межах. Найвищий ступінь аерації горизонтів Не та І відзначено під листяно-модриновими та ялиново-модриновими насадженнями, найнижчий – під чистими модринниками та ясеневомодриновим насадженням після зрубання ялини. Отже, склад деревостану помітно впливає на аерацію ґрунтів, проте в усіх дослідках показник аерації є достатнім для успішного росту досліджених лісових насаджень.

Проаналізувавши водно-фізичні властивості ґрунту під дослідженими насадженнями, можна стверджувати, що вони є сприятливими для успішного росту деревостанів, і негативного впливу на темно-сірі лісові суглинисті ґрунти листяно-модринових, листяно-ялинових, модринових та ялинових насаджень не встановлено. Отже, створення плантаційних лісових насаджень з коротким оборотом рубки не вплине негативно на водно-фізичні властивості темно-сірих лісових ґрунтів.

Помітний вплив на стійкість і продуктивність лісових фітоценозів виявляє гранулометричний склад ґрунту. Останній значною мірою успадковується від ґрунтовірних порід і в своїх основних рисах слабо змінюється в процесі ґрунтоутворення (Kit, & Pidkova, 2010). Встановлено, що гранулометричний склад темно-сірих лісових ґрунтів під усіма дослідженими модриновими та листяно-модриновими насадженнями є подібним – легкосуглинковим (табл. 4).

Гранулометричний склад ґрунту визначається материнською породою, а склад насадження має вплив на перерозподіл часток за профілем, тобто на його диференціацію. Найбільшим вмістом відзначається фракція пилу, а саме, великого (лесового) пилу, яка за мінералогічним складом наближається до піщаної, має невисоку вологоємність, слабо набрякає. Вміст цієї фракції досить подібний під дослідженими насадженнями як на глибині 15-20 см (67,36-68,44%), так і на глибині 50-55 см (67,72-68,35%).

Фракція середнього пилу (0,01-0,005 мм) відзначається невисоким вмістом у верхніх ґрунтових горизонтах (в середньому 6-8%), що свідчить про високу водопроникність ґрунту. Адже саме ця фракція добре утримує вологу і визначає слабку водопроникність. Ґрунти, збагачені фракціями великого і середнього пилу, є водопроникними, однак легко розпилюються.

Вміст дрібного пилу (0,005-0,001 мм) ще менший, ніж середнього (загалом 5-7%), що підтверджує добру водопроникність. Високий вміст неагрегованого дрібного пилу спричиняє ущільнення ґрунту, погіршення його водопроникності та утворення тріщин.

Вміст середнього піску зафіксовано лише під чистими модринниками, тоді як дрібний пісок присутній у ґрунті під усіма насадженнями.

Найбільше мулу (11,4-11,5%) міститься саме під чистими модриновими культурами, тоді як під листяно-модриновими деревостанами мулу виявлено дещо менше (9,1-9,4%).

Вміст фізичної глини (23,6-25,3%) під досліджуваними насадженнями вказує на наявність у

всіх випадках легкосуглинкового за механічним складом ґрунту, який є найсприятливішим для росту деревних рослин (див. табл. 4).

На відміну від попередніх насаджень, під штучними насадженнями Липниківського л-ва фракція великого пилу до глибини 60 см займає меншу частку (50,2-63,2%) і відзначається більшою варіабельністю (табл. 5). Найнижчий її вміст спостережено під корінним кленово-ясеневомодриновим насадженням (50-51%), найвищий – під практично чистим модриновим (57-63%).

Вміст фракції середнього пилу до зазначеної глибини змінюється в значних межах (3,2-12,6%), однак до глибини 25 см його варіабельність є значно меншою – 7,9-12,6% (окрім ґрунту під ялинником, де вміст середнього пилу є найменшим – 6,5%).

Порівняно із насадженнями Пеняківського л-ва, вміст дрібного пилу в ґрунті також збільшився, хоча це збільшення загалом незначне і до глибини 60 см становить в середньому 2-3% (див. табл. 5). Дещо більший вміст дрібного пилу все-таки свідчить про незначне погіршення водопроникності ґрунту.

Під насадженнями Липниківського л-ва практично у всіх випадках виявлено середньозернистий пісок. У гумусовому горизонті ялиново-модринового насадження його вміст навіть перевищує 6%. У насадженнях іншого складу вміст цієї фракції не перевищує 0,2%. Вміст дрібного піску під досліджуваними насадженнями значно змінюється навіть в межах одного горизонту (Н – 9,5-16,6, Не – 13,5-19,5, І – 11,6-22,2%).

Поряд із цим, варто вказати на деякі зміни у гранулометричному складі ґрунту під ясеневомодриновим насадженням (проба № 7а-2) після вибирання з нього ялини. На ПД-7а-1, де ялина в складі культур ще збереглась, значно більший вміст піску, проте менший вміст пилу, особливо в гумусовому горизонті.

Найбільший вміст мулу зафіксовано під ялиновим насадженням, трохи менший – під ясеневомодриновим, що свідчить про підвищену інтенсифікацію гідролізу мінеральної частини ґрунту під впливом опадів ялини порівняно із опадом широколистяних порід. Після зрубання ялини (ПД-7а-2) вміст мулу в горизонті Н зріс на 3,2%, проте настільки ж знизився у горизонті НІ.

Вміст фізичної глини є подібним у ґрунтах під усіма насадженнями (в середньому 22-29%). За сумою фракцій < 0,01 мм можна зробити висновок, що в досліджених насадженнях Липниківського л-ва переважають ґрунти легкосуглинкового складу.

Однак, на відміну від попередньої серії дослідів, у цьому випадку сума часток < 0,01 мм відзначається значною варіабельністю. Особливо це добре помітно в ялиново-модриновому насажденні (ПД-7а-1), де горизонт І за гранулометричним складом наближається до середньосуглинистих ґрунтів. Видалення ялини зі складу насадження (ПД-7а-2) зумовило зміну гранулометричного складу ґрунтів в бік середньосуглинистих з дуже подібним вмістом фізичної глини у всіх горизонтах (27-29%). Фактично такий самий вміст фізич-

ної глини зафіксовано і під ялиновим насадженням (ПД-6а-1). Загаломо опад ялини підсилює диференціацію ґрунтового профілю за елювіально-ілювіальним типом.

У кленово-ясенево-дубовому насадженні (ПД-8а-1), на відміну від інших, ґрунт за гранулометричним складом класифікується як середньосуглинистий. Поряд з цим, в ілювіальному горизонті ґрунт є легшим за механічним складом і класифікується як легкосуглинистий (див. табл. 5). Отже, під впливом складу насадження відбувся перерозподіл ґрунтових часток за профілем.

Загалом, легко- і середньосуглинисті ґрунти за гранулометричним складом характеризуються оптимальними лісорослинними властивостями для успішного росту на них як мішаних, так і чистих насаджень за участю швидкорослих хвойних порід.

Чіткої приуроченості ґрунтів за гранулометричним складом (легко- та середньосуглинисті) до насаджень того чи іншого складу не встановлено. Вирішальним чинником у цьому випадку є вплив материнської породи.

**Висновки.** Едафічні умови досліджених насаджень плантаційного типу за участю швидкорослих хвойних видів представлені темно-сірими лісовими суглинистими ґрунтами на лесах.

ґрунти під дослідженими насадженнями за гранулометричним складом класифікують загалом як легкосуглинисті з високим ступенем аерації. Не встановлено певної приуроченості ґрунтів за механічним складом до насаджень за участю тих чи інших порід. Вдалось встановити деякі відмінності за гранулометричним складом ґрунтів під модриновими та листяно-модриновими насадженнями лише за вмістом піску та мулу. Вміст мулистої фракції у верхніх горизонтах є найвищим у ґрунті під ялиновим насадженням (14,2-15,8%).

Високі запаси стовбурової деревини в умовах вологої грабово-букової діброви (405 і 525 м<sup>3</sup>/га) у 40-річних насадженнях *Larix eurolepis* відзначено за щільності ґрунту 1,07-1,26 г/см<sup>3</sup>, пористості – 48,1-59,4%, польової вологоємності 24,2-26,1% та ступені аерації 41,6-54,3% в горизонтах Не та І. Для насаджень *Larix kaempferi* із запасами 578 та 582 м<sup>3</sup>/га ці показники становлять, відповідно, 1,16-1,39 г/см<sup>3</sup>, 45,3-54,1%, 23,2-25,7% та 36,9-42,8%.

Для 40-річних насаджень *Larix kaempferi* в умовах вологої грабової діброви ці показники визначено для трьох горизонтів ґрунту (Н; Не; І), абсолютні значення яких становлять, відповідно, 1,46-1,68 г/см<sup>3</sup>, 40,1-58,6%, 14,0-30,3% та 25,7-59,9%. Наведені значення водно-фізичних показників забезпечують високий запас стовбурової деревини (447 та 476 м<sup>3</sup>/га) модринових насаджень.

Щільність темно-сірого лісового ґрунту під насадженнями за участю модрини японської (1,46-1,68 г/см<sup>3</sup>) та ялини європейської (1,47-1,66 г/см<sup>3</sup>) досить подібна і є сприятливою для формування високопродуктивних насаджень. Під дубовим насадженням цей показник є дещо нижчим (1,39-1,49 г/см<sup>3</sup>), ніж під ялиновим та модриновими.

Таблиця 4

Гранулометричний склад ґрунтів під штучними насадженнями Пеняківського лісництва ДП «Золочівське ЛП»

№ проби	Склад насаджень	Вік, років	Індекс типу лісу	Назва горизонту і глибина взяття зразка	Розмір часток у мм та їх вміст у складі ґрунту, %				Сума часток < 0,01		
					Фізичний пісок		Фізична глина				
					Пісок	Пил	Пил	Мул			
					0,5 – 0,25	0,25 – 0,05	0,05 – 0,01	0,01 – 0,005	0,005-0,001	< 0,001	
1п	6МдгДпн + Лпд, Клг, Гз, Бкл	42	D <sub>3</sub> <sup>-</sup> г-бкД	Не; 15-20 см	0,00	8,40	67,36	8,76	6,20	9,28	24,24
				І; 50-55 см	0,00	8,40	68,04	7,68	6,84	9,04	23,56
2п	10Мдя + Клг, Бкл	39	D <sub>3</sub> <sup>-</sup> г-бкД	Не; 15-20 см	0,01	7,35	67,72	8,04	5,52	11,36	24,92
				І; 50-55 см	0,01	7,15	67,72	6,84	6,88	11,40	25,12
4п	9МдгКля + Взш, Гз, Влч, Бп, Лпд, Бкл	40	D <sub>3</sub> <sup>-</sup> г-бкД	Не; 15-20 см	0,00	8,35	67,38	8,62	6,30	9,35	24,27
				І; 50-55 см	0,00	8,30	67,84	7,80	7,01	9,05	23,86
5п	10Мдя + Кля, Гз, Ялє, Взш	48	D <sub>3</sub> <sup>-</sup> гД	Не; 15-20 см	0,00	6,40	68,44	6,28	7,36	11,52	25,16
				І; 50-55 см	0,01	6,35	68,35	5,96	7,86	11,47	25,29



Гранулометричний склад ґрунтів під штучними насадженнями Липниківського лісництва ДП «Львівське ЛП»

№ проб дільки	Склад насаджень	Вік, років	Індекс типу лісу	Назва горизонту і глибина взяття зразка, см	Розмір часток у мм та їх вміст у складі ґрунту, %				Сума часток < 0,01		
					Фізичний пісок		Фізична глина				
					Пісок	Пил	Пил	Мул			
					0,5 – 0,25	0,25 – 0,05	0,05 – 0,01	0,01 – 0,005	0,005 – 0,001	< 0,001	
7а-1	6Мдя3Ялє1Яс	39	D <sub>3</sub> -гД	Н; 20-25 НІ; 55-60 І; 90-95	6,40 2,00 1,80	14,08 19,52 16,44	54,72 55,60 52,16	7,88 3,20 5,28	8,26 8,08 12,00	8,66 11,60 12,00	24,80 22,88 29,28
7а-2	9Мдя1Яс + Ялє	39	D <sub>3</sub> -гД	Н; 20-25 Не; 55-60 І; 120-125	0,00 0,20 0,20	9,52 16,12 11,60	63,20 56,68 59,12	8,80 7,20 3,48	6,64 9,92 9,48	11,84 9,88 16,12	27,28 27,00 29,08
6а-1	9Ялє1Яс + Дз	41	D <sub>3</sub> -гД	Н; 20-25 Не; 60-65 І; 120-125	0,20 0,20 0,20	12,76 13,48 22,24	59,36 57,16 49,96	6,52 5,32 4,44	7,00 8,08 11,52	14,16 15,76 11,64	27,68 29,16 27,60
8а-1	6Дзв2Яс1Клг1Дпн + Гз, Ч	44	D <sub>3</sub> -гД	Н; 20-25 Не; 55-60 І; 120-125	0,20 0,20 1,40	16,60 14,20 14,08	50,16 51,00 58,72	12,56 7,00 6,44	6,52 13,52 9,92	13,96 14,08 9,44	33,04 34,60 25,80

В умовах вологої грабової діброви 41-річне ялинове насадження нагромаджує такі ж високі запаси стовбурової деревини (476 м<sup>3</sup>/га) за подібних значень водно-фізичних показників: 1,47-1,66 г/см<sup>3</sup>, 42,1-59,7%, 20,1-28,5% та 20,9-29,8%.

Ступінь аерації ґрунтів значною мірою залежить від складу насаджень і найвищими значеннями відзначається в мішаних листяно-модринових насадженнях (25,7-29,9%). В ялинових культурах ступінь аерації у верхніх горизонтах (29,8-33,7%) слабо відрізняється від ступеня аерації в інших насадженнях.

Ялина не погіршує пористості темно-сірих легкосуглинистих ґрунтів. Під культурами за участю як модрина (46,2-59,4%), так і ялини (50,2-59,7%) пористість ґрунтів є високою.

Для успішного росту високопродуктивних насаджень модрина повністю є придатними легкі за гранулометричним складом ґрунти. Модрина виявляє високі вимоги не стільки до багатства ґрунту, скільки до його аерованості та механічного складу.

Негативного впливу на водно-фізичні властивості ґрунтів чистих ялинових та модринових культур не встановлено. Це дає підставу рекомендувати досліджувані деревні види для застосування у плантаційних лісових насадженнях на темно-сірих ґрунтах в умовах вологого ґрунту Західного Лісостепу України. Внаслідок високої буферності ґрунтів негативного впливу ялини на них практично немає. Упродовж відносно короткого періоду культивування ПЛН із чистої ялини (40-50 років) хвойна порода не може виявити суттєвого негативного впливу на фізико-механічні властивості ґрунтів, що дасть змогу ефективно здійснити відновлення корінного типу деревостану після зрубування плантаційних лісових культур ялини європейської.

#### Бібліографічні посилання

- Gensiruk, S. A. (2002). Forests of Ukraine. Lviv: Ukrainian State Forestry University (in Ukrainian).
- Grom, M. M. (2005). *Forest assessment: Educational manual*. Lviv: Ukrainian National Forestry University (in Ukrainian).
- Debryniuk, Iu. M. (2007). *Plantation forest cultures in Western Forest-steppe of Ukraine: conception, methodology, resource potential* (Doctoral dissertation, Ukrainian National Forestry University, Lviv, Ukraine). Retrieved from [https://otherreferats.allbest.ru/agriculture/00454280\\_1.html](https://otherreferats.allbest.ru/agriculture/00454280_1.html) (in Ukrainian).
- DSTU 4730: 2007 (2005). The quality of the soil. Determination of granulometric composition by the pipette method in the modification of N.A. Kachynsky. Edition is official. Kyiv: Derzhspozhyvstandart of Ukraine (in Ukrainian).
- DSTU 4744: 2007 (2005). The quality of the soil. Determination of structural-aggregate composition by the sieve method in the modification of N.I. Savvinov. Edition is official. KYIV: Derzhspozhyvstandart of Ukraine (in Ukrainian).

- DSTU 4745: 2007 (2008). The quality of the soil. Determination of the solid phase density by the picnometer method. National standard of Ukraine. Edition is official. KYIV: Derzhspozhyvstandart of Ukraine. (in Ukrainian).
- DSTU 5095: 2008 (2008). The quality of the soil. Determination of the total moisture capacity of soil by the method of saturation in cylinders. Came into effect: Order of the Derzhspozhyvstandart of Ukraine of December 5, 2008, No. 456, Kyiv (in Ukrainian).
- Ivanyuk, T. M. (2013). Physical-chemical parameters of soils of fresh fairly fertile site type in Polissya, Ukraine. *Scientific bulletin of the Ukrainian National Forestry University*, 23.4, 40-43 (in Ukrainian).
- Kaczynski, N. A. (1965). *Soil physics*. Moscow: High School (in Russian).
- Kit, M. H., & Pidkova, O. M. (2010). Peculiarities of granulometric composition of soils of Roztochya. – *Scientific bulletin of the Ukrainian National Forestry University*, 20.16, 88-94 (in Ukrainian).
- Kosenko, A. F. (1971). Soil conditions in oak forests of Western Podolia. *Forestry and Forest Melioration*, 27, 86-93 (in Russian).
- Lavrinenko, D. D., Florovsky, A. M., & Kovalovsky A. K. (1956). *Types of forest crops for Ukraine*. Kyiv: Publishing house of the Academy of Sciences of the USSR (in Russian).
- Myukushko, V. K., Volvach, F. V., & Plyuta, P. G. (1989). *Ecology of pine forests*. Kyiv: Harvest (in Russian).
- Oniskiv, N. I., & Bondar, I. P. (1976). Influence of broad-leaved species on fertility increase of sod-podzolic soils of Polesia pine stands. *Proceedings of the Ukrainian Agricultural Academy*, 172, 99-103 (in Russian).
- Peshko, V. S. (1965). *Larch in the plantations of the western regions of the Ukrainian SSR* (Doctoral dissertation, The V.V. Dokuchaev Kharkov Agricultural Institute. Kharkov, Ukraine). Retrieved from <https://search.rsl.ru/ru/record/01006464466> (in Russian).
- Pogrebnyak, P. S., & Melnyk, M. P. (1952). Root systems of woody species in oak forests. *Proceedings of the Institute of Forestry*, 3, 5-17 (in Ukrainian).
- Polupan, N. I., Kysil, V. D., Kovalishin, D. I., Dusanovsky V. L., Vernander, N. B., ... Andrushchenko H. A. (1981). *Field determinant of soils*. Kyiv: Harvest (in Ukrainian).
- Rasopina, S. P. (2008). Nutrient status of soils and productivity of fresh fertile site types. – *Forestry and Forest Melioration*, 112, 100-106 (in Ukrainian).
- Shchepotyev, F. L., & Pavlenko, F. A. (1975). *Cultivation of fast-growing tree species*. Moscow: Forest industry (in Russian).
- Yakovenko, I. G. (1972). Influence of oak-spruce crops on dark grey forest soils. *Bulletin of Agricultural Science*, 12, 72-76 (in Ukrainian).

## Влияние лесных насаждений плантационного типа на водно- физические свойства лесной почвы в условиях Западной Лесостепи Украины

Ю. М. Дебринюк<sup>1</sup>

Между насаждениями различного видового состава и почвой существует тесное взаимодействие, на которое можно воздействовать через изменение состава древостоя. Вопрос особенно актуален с точки зрения временного введения на относительно короткий промежуток времени плантационных лесных насаждений на месте низкопродуктивных древостоев. Поэтому изучение изменений в системе *плантационное насаждение → почва → восстановленный коренной древостой* является чрезвычайно важным фактором обеспечения высокой производительности и биотической устойчивости лесных фитоценозов.

Почвы под исследованными насаждениями по гранулометрическому составу классифицируются как легкосуглинистые с высокой степенью аэрации. Не установлено определенной приуроченности почв по механическому составу к насаждениям с участием тех или иных пород. Удалось установить некоторые различия по гранулометрическому составу почв под лиственными и лиственничными насаждениями только по содержанию песка и ила. Содержание илистой фракции в верхних горизонтах является самым высоким в почве под еловым насаждением (14,2-15,8%).

Высокие запасы стволовой древесины в условиях влажной грабово-буковой дубравы (405 и 525 м<sup>3</sup>/га) в 40-летних насаждениях *Larix eurolepis* отмечены при плотности почвы 1,07-1,26 г/см<sup>3</sup>, пористости – 48,1-59,4%, полевой влагоемкости 24,2-26,1% и степени аэрации 41,6-54,3% в горизонтах Не и I. Для насаждений *Larix kaempferi* с запасами стволовой древесины в 578 и 582 м<sup>3</sup>/га эти показатели составляют, соответственно, 1,16-1,39 г/см<sup>3</sup>, 45,3-54,1%, 23,2-25,7% и 36,9-42,8%.

Для 40-летних насаждений *Larix kaempferi* в условиях влажной грабовой дубравы эти показатели определены для трех почвенных горизонтов (Н, Не, I) и составляют, соответственно, 1,46-1,68 г/см<sup>3</sup>, 40,1-58,6%, 14,0-30,3% и 25,7-59,9%. Приведенные значения водно-физических показателей обеспечивают высокий запас стволовой древесины (447 и 476 м<sup>3</sup>/га) лиственничных насаждений.

В условиях влажной грабовой дубравы 41-летнее насаждение *Picea abies* накапливает такие же высокие запасы стволовой древесины (476 м<sup>3</sup>/га) при сходных значениях водно-физических пока-

<sup>1</sup> Дебринюк Юрий Михайлович – академик Лесной академии наук Украины, академик-секретарь ЛАН Украины, доктор сельскохозяйственных наук, профессор кафедры лесных культур и лесной селекции. Национальный лесотехнический университет Украины, ул. генерала Чупринки, 103, г. Львов, 79057, Украина. Тел.: 032-235-30-12, +38-067-195-78-36. E-mail: debrynuk\_ju@ukr.net

зателей: 1,47-1,66 г/см<sup>3</sup>, 42,1-59,7%, 20,1-28,5% и 20,9-29,8%.

Плотность темно-серой лесной почвы под насаждениями с участием лиственницы японской (1,46-1,68 г/см<sup>3</sup>) и ели европейской (1,47-1,66 г/см<sup>3</sup>) достаточно похожая и является благоприятной для формирования высокопродуктивных насаждений. Под дубовым насаждением этот показатель несколько ниже (1,39-1,49 г/см<sup>3</sup>), чем под еловым и лиственничными.

Степень аэрации почв в значительной степени зависит от состава насаждений и высокими значениями отмечается в смешанных лиственнично-лиственничных насаждениях (25,7-29,9%). В еловых культурах степень аэрации в верхних горизонтах (29,8-33,7%) слабо отличается от степени аэрации почвы в других насаждениях.

Ель не ухудшает пористости темно-серых легкосуглинистых почв. Под культурами с участием как лиственницы (46,2-59,4%), так и ели (50,2-59,7%) пористость почв достаточно высока.

Отрицательного воздействия на водно-физические свойства почв чистых еловых и лиственничных культур не установлено. Это дает основание рекомендовать исследуемые древесные виды для применения в плантационных лесных насаждениях на темно-серых почвах в условиях влажного гряда Западной Лесостепи Украины.

**Ключевые слова:** плантационные лесные насаждения; лиственница; ель; дуб; запас древесины; бонитет; плотность; аэрация; пористость.

## The influence of plantation-type forests on the water-based and physical properties of forest soil in the conditions of the Western Forest-Steppe of Ukraine

Iu. Debryniuk<sup>1</sup>

There is a close interaction between stands of different species composition and soil, which can be influenced by changing the composition of the stand. The issue is particularly relevant in terms of the temporary introduction of a plantation forest for a relatively short period of time on the site of low-productive tree stands. Therefore, the study of changes in the system of plantation forest → soil → regenerated

primary stand is an extremely important factor in ensuring high productivity and biotic stability of forest phytocoenoses.

The soils in the study stands are classified according to the particle-size composition as light loamy with a high degree of aeration. No definite relationship is found between the soil mechanical composition and the stands with participation of certain species. It was possible to establish some differences in the particle size distribution of the soil in broadleaved-larch stands only by the content of sand and silt. The content of the silt fraction in the upper horizons is the highest in the soil under spruce stands (14.2-15.8%).

High volume of stemwood in moist hornbeam-beech oak forest (405 and 525 m<sup>3</sup>/ha) in 40-year-old plantations of *Larix eurolepis* were noted at a soil density of 1.07-1.26 g/cm<sup>3</sup>, and porosity – 48.1-59.4%, field capacity 24.2-26.1% and degree of aeration 41.6-54.3% in the He and I horizons. For *Larix kaempferi* stands with stemwood stock of 578 and 582 m<sup>3</sup>/ha, these figures are, respectively, 1.16-1.39 g/cm<sup>3</sup>, 45.3-54.1%, 23.2-25.7% and 36.9-42.8%.

For 40-year-old stands of *Larix kaempferi* in the moist hornbeam oak forest conditions, these indicators are determined for three soil horizons (H, He, I) and constitute, respectively, 1.46-1.68 g/cm<sup>3</sup>, 40.1-58.6%, 14.0-30.3% and 25.7-59.9%. The presented values of water-physical characteristics provide a high stock of stemwood (447 and 476 m<sup>3</sup>/ha) of larch stands.

Under the moist hornbeam oak forest conditions, the 41-year-old stand of *Picea abies* accumulates the same high stock of stemwood (476 m<sup>3</sup>/ha) with similar values of water-physical characteristics: 1.47-1.6 g/cm<sup>3</sup>, 42.1-59.7%, 20.1-28.5% and 20.9-29.8%.

The density of dark grey forest soil under stands with Japanese larch (1.46-1.68 g/cm<sup>3</sup>) and Norway spruce (1.47-1.66 g/cm<sup>3</sup>) is quite similar and is favorable for the formation of highly productive stands. Under oak stand, this indicator is slightly lower (1.39-1.49 g/cm<sup>3</sup>) than under spruce and larch.

The degree of soil aeration largely depends on the composition of stands, and high values are observed in mixed broadleaved-larch stands (25.7-29.9%). In spruce plantations, the degree of aeration in the upper horizons (29.8-33.7%) is slightly different from the degree of aeration of the soil in other stands.

Spruce does not impair the porosity of dark grey light loamy soils. Under plantations with the participation of both larch (46.2-59.4%) and spruce (50.2-59.7%), the soil porosity is quite high.

Negative impact on the water-physical properties of the soils of pure spruce and larch plantations has not been found. This gives grounds to recommend the study tree species for use in forest plantations on dark grey soils under conditions of moist fertile site types of the Western Forest-Steppe of Ukraine.

**Key words:** forest plantations; larch; spruce; oak; timber stock; site class; density; aeration; porosity.

<sup>1</sup> Iurii Debryniuk – full Member of the Forestry Academy of Sciences of Ukraine, Academician-Secretary of the Ukrainian Forestry Academy of Sciences, Doctor of Agricultural Sciences, Professor of the Department of Forest Crops and Forest Selection, Ukrainian National Forestry University, 103 General Chuprynka st., Lviv, 79057, Ukraine. Tel.: 032-235-30-12, + 38-067-195-78-36. E-mail: debryniuk\_ju@ukr.net.