

УДК 630\*174754:114.22.53

І.М. Усцький

Український науково-дослідний інститут лісового господарства  
та агролісомеліорації

## ГРУНТОВІ ОСОБЛИВОСТІ СОСНОВИХ НАСАДЖЕНЬ ЛІВОБЕРЕЖНОГО ЛІСОСТЕПУ УРАЖЕНИХ КОРЕНЕВОЮ ГУБКОЮ

*В умовах Лівобережного Лісостепу проведено порівняння водно-фізичних властивостей ґрунтів в осередках усихання та міжосередковому просторі уражених кореневою губкою соснових насаджень. Відмічено, що ґрунти осередків всихання відрізняються від ґрунтів у міжосередкового простору суттєво більшим накопиченням вологи по всій глибині профілю. Ґрунти осередків усихання відрізняються від ґрунтів міжосередкового простору також децю вищою загальною щільністю верхніх шарів (30-40 см) та товщі ґрунту, що залягає глибше 90 см, натомість загальна щільність середнього шару (60-90 см) – нижча.*

*Ключові слова: коренева губка, ґрунти, вологість, об'ємна маса, твердість.*

Переважає більшість лісових насаджень створених на землях, що не перебували під лісом у Лісостеповій зоні, – це соснові монокультури III – VIII класів віку, або близькі до них насадження із невеликою домішкою листяних порід, створені в переважній більшості на борових терасах різних рік, які у свій час використовували як пасовища, сінокоси та рідше для вирощування сільськогосподарських культур. Характерною особливістю цих насаджень є значне поширення куртинного усихання сосни, викликане кореневими гнилями збудником яких є базидіальний гриб коренева губка – *Heterobasidion annosum* Fr. (Bref.) та, можливо, за участю інших патогенних чинників.

Появу та поширення цієї хвороби більшість дослідників пов'язують із наявністю верхнього орного шару ґрунту, глибина якого обмежується ущільненим прошарком, який часто називають «підшовною плуга» (1, 2, 3 та ін.). Проте, як правило, під залісення передавалися в основному низькобонітетні землі в масштабах урочищ, чи інших контурів де далеко не всі землі були орними. Куртинне всихання сосни в культурах, що створювалися на таких землях, відмічалось після перших рубок догляду і з віком поширювалося. Повторні культури сосни створені вже на зрубках суцільних санітарних рубок, починали всихати раніше й інтенсивніше. Проте в усіх випадках між осередками всихання зберігалася частина насадження 1-го і вище бонітетів, у якому патологічний відпад дерев не спостерігався, або був значно слабшим. Успішність вирощування лісу в цих умовах залежить від кількості осередків хвороби та від інтенсивності відпаду дерев у них. Локалізація осередків всихання в тих чи інших місцях на площі виділу наводить на думку про можливий вплив особливостей ґрунту на процес всихання. Вивчення цих особливостей дасть можливість визначити напрями господарського втручання в хід патологічного процесу з метою зменшення масштабів всихання.

Метою наших досліджень було виявлення відмінностей фізичних особливостей ґрунтів в активних осередків всихання та в міжосередковому просторі.

Дослідження проводилися в чистих соснових насадженнях IV- VI – го класів віку уражених кореневою губкою, на борових терасах річок Сіверський Донець у Харківському ОУЛМГ (державні підприємства: Жовтневий, Вовчанський, Балаклійський, Вовчанський, Зміївський, Скрипаївський лісгоспи), зеленому господарстві м. Харькова, Луганському ОУЛМГ (державне підприємство Кременський лісгосп), та р. Псел Полтавському ОУЛМГ (державні підприємства:

Миргородський та Гадяцький лісгоспи).

В осередках всихання та в міжосередковому просторі закладалися ґрунтові розрізи на глибину 1,5-2,0 м. В кожному 10 см шарі ґрунту визначалася вологість і об'ємна маса ваговим методом. Усього детально вивчене 21 насадження та розкопано 70 ґрунтових розрізи.

Масштабні дослідження морфологічних особливостей ґрунтів соснових насаджень у яких відмічене прогресуюче куртинне всихання сосни свідчать, які вони були створені на дернових слаборозвинутих ґрунтах, що підстилаються похованими добре гумусованими ґрунтами на алювіальних пісках, супісках та лесовидних суглинках, а також на чорноземах, черноземовидних супіщаних ґрунтах та дернових розвинутих добре гумусованих ґрунтах на суглинках та супісках, а також слаборозвинутих дернових на похованих добре розвинутих дернових.

У зв'язку з тим, що критерієм закладки ґрунтових розрізів слугували перш за все уражені осередковим всиханням соснові насадження різного віку, морфологічні ознаки ґрунтів цих насаджень в осередках та в міжосередковому просторі суттєво різнилися за глибиною залягання та потужністю гумусного шару похованих ґрунтів і різних за механічним складом прошарків лише в межах тих чи інших урочищ, у середньому по всій сукупності об'єктів досліджень такої різниці не відмічено. Потужність тих чи інших генетичних горизонтів може впливати на стан насаджень лише в сполученні з їх механічним складом та водно-фізичними властивостями, які в свою чергу впливають на накопичення вологи та проникнення коріння.

Вологість тих чи тих шарів ґрунту залежить від багатьох чинників, зокрема від лісорослинних умов, зімкнутості намету, а також від давності та інтенсивності опадів. На розподілення вологи в товщі ґрунту в першу чергу впливає механічний склад тих чи інших прошарків та їх щільність. Усі ґрунтові розрізи закладалися нами в умовах свіжого субору за відсутності опадів, проте період від закладки розрізів до випадання різної інтенсивності останніх, був різний, у зв'язку з цим вологість ґрунтових прошарків в осередках та в міжосередковому просторі в різних насадженнях знаходилися в різних умовах зволоження, що безумовно вплинуло на варіабельність цього показника, величина якого була значною і коливалася від 58% до 89% в міжосередковому просторі та від 42% до 92% в осередках всихання (табл. 1).

### 1. Вологість ґрунту на різній глибині в осередках всихання та в міжосередковому просторі

Статистичні показники	Глибина залягання									
	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
Міжосередковий простір										
<i>Вологість(%) - Мср.</i>	4,7	4,0	3,9	3,9	4,0	4,5	4,0	4,4	4,0	4,1
<i>± m- ст. помилка</i>	0,54	0,51	0,51	0,47	0,47	0,44	0,5	0,6	0,5	0,49
<i>s<sup>2</sup> - дисперсія</i>	10,1	8,68	8,90	7,49	7,60	6,68	8,1	10,	8,6	8,04
<i>v - коеф. варіації</i>	67	73	77	70	69	58	71	75	74	68
<i>n - к-сть варіантів</i>	34	34	34	34	34	34	34	34	34	34
Осередок усихання										
<i>Вологість(%) - Мср.</i>	7,7	6,5	7,0	7,8	6,6	7,4	6,9	6,9	6,7	7,2
<i>± m- ст. помилка</i>	0,72	0,62	0,60	1,19	0,57	0,85	0,5	0,54	0,5	0,57
<i>s<sup>2</sup> - дисперсія</i>	18,5	13,7	12,9	51,3	11,7	26,1	8,6	10,4	8,4	11,8
<i>v - коеф. варіації</i>	56	57	51	92	52	69	42	47	43	48
<i>n - к-сть варіантів</i>	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36
<i>t- коеф. Стьюдента</i>	-3,38	-3,16	-3,97	-3,09	-3,55	-3,13	-4,6	-3,26	-4,0	-4,07

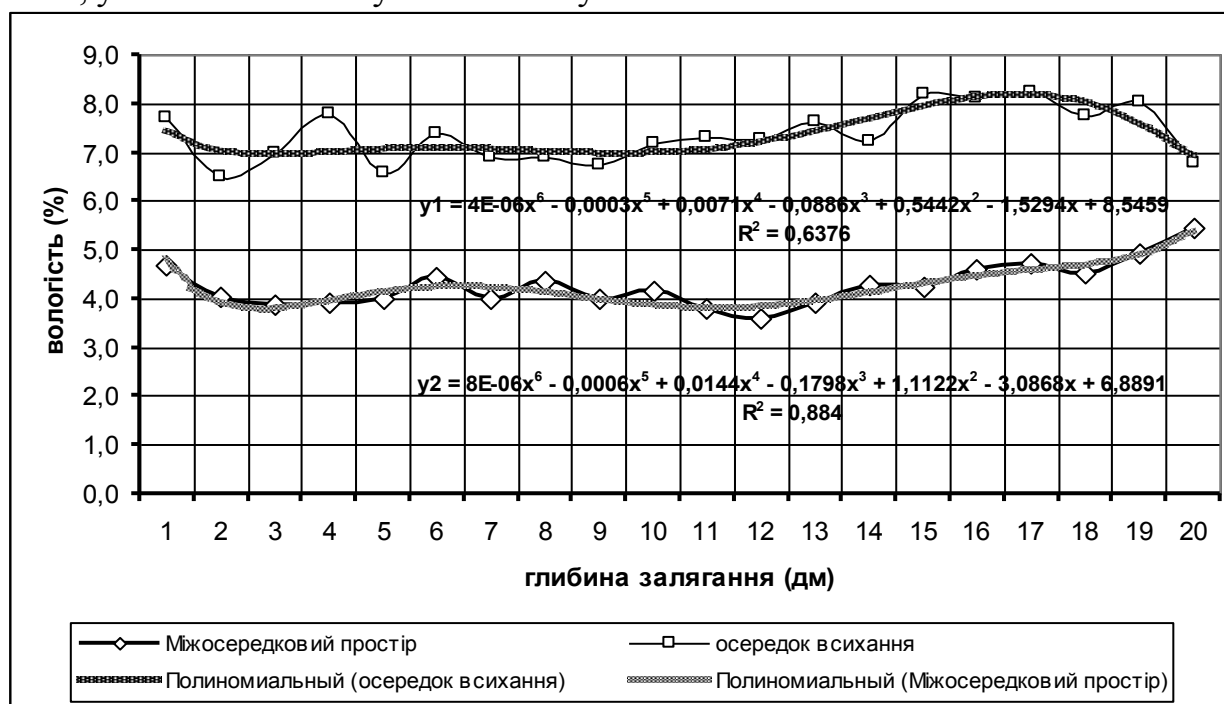
Продовження таблиці 1

статистичні показники	глибина залягання									
	110	120	130	140	150	160	170	180	190	200
Міжосередковий простір										
Вологість(%)-Мер.	3,8	3,6	3,9	4,3	4,2	4,6	4,7	4,5	4,9	5,4
± т- ст. помилка	0,58	0,56	0,51	0,57	0,55	0,60	0,58	0,68	0,70	1,06
s2 -дисперсія	10,7	10,2	8,15	9,65	8,12	9,49	8,10	8,36	8,41	16,9
v - коеф. Варіації	86	89	73	72	67	67	60	64	59	76
n - к-сть варіантів	32	32	31	30	27	26	24	18	17	15
Осередок всихання										
Вологість(%)-Мер.	7,3	7,3	7,6	7,2	8,2	8,1	8,2	7,7	8,0	6,8
± т- ст. помилка	0,62	0,60	0,86	0,67	0,87	0,79	0,94	0,97	1,13	1,28
s2 -дисперсія	13,4	12,5	25,7	15,8	25,0	19,2	25,8	24,3	22,9	22,9
v - коеф. Варіації	50	49	66	55	61	54	62	64	60	71
n - к-сть варіантів	35	35	35	35	33	31	29	26	18	14
t- коеф. Стюдента	-4,21	-4,54	-3,83	-3,39	-3,94	-3,58	-3,28	-2,80	-2,42	-0,81

$$t_{0,1} = 1,66 i >$$

Результати досліджень свідчать, що вологість прошарків на будь-якій глибині в осередку всихання суттєво перевищує вологість тих самих прошарків у міжосередковому просторі, що є наслідком розрідженого намету в осередках всихання, де опади будь-якої інтенсивності потрапляють у ґрунт, не затримуються кронами та стовбурами дерев і не використовуються для фізіологічних процесів.

Відносна вологість ґрунту як в осередках всихання, так і в міжосередковому просторі міняється з глибиною (табл. 1). У міжосередковому просторі вологість ґрунтових шарів коливається від 3,6% (120 см) до 5,4% (200 см). Деяке зниження вмісту вологи тут відмічається в шарах 30-40 см та 110-130 см. Із глибини 140 см і глибше, уміст вологи поступово збільшується.



**Рис 1.** Вологість ґрунту на різній глибині в осередках всихання та міжосередковому просторі, соснових насадженнях уражених кореневою губкою, в умовах Східного Лісостепу ( $y_1$  та  $y_2$  – відносна вологість 10см шарів ґрунту відповідно в осередках всихання та у міжосередковому просторі на глибині  $x$ )

В осередках всихання максимальний уміст вологи 8,0-8,2% відмічено в ґрунтових шарах на глибині 150-170см а мінімальний - 6,5% та 6,6% відповідно на

глибині 20 см та 50 см. Деяке зниження вмісту вологи на загальному фоні спостерігається також на глибині 70-90см ( 6,9% – 6,7%). Поступове закономірне зростання вмісту вологи з глибиною в осередках починається з глибини 100 см, а на глибині 200 см уміст вологи знову дещо знижується. Динаміка розподілення вологи в товщі ґрунту в осередках всихання та міжосередковому просторі різна й зумовлена як більшою їх кількістю, що потрапляє безпосередньо в ґрунт в осередках всихання так і різницею в механічному складі окремих ґрунтових шарів, які до того ж залягають на різних глибинах в осередку та між осередковому просторі. Розподілення вологи в ґрунті осередків всихання та міжосередкових просторів описується поліноміальними рівняннями 6-го ступеня ( рис.1), причому з більшою точністю ( $R^2 = 0,88$ ) у міжосередковому просторі. Більш суттєве відхилення усереднених даних динаміки вмісту вологи з глибиною залягання від вирівняної кривої пояснюється наявністю прошарків які затримують інфільтрацію вологи на глибині 40 см та 60 см. У міжосередковому просторі такі прошарки відмічені дещо глибше – на глибині 60 см та 80 см і їх відхилення від вирівняної кривої незначне.

**2. Об'ємна маса ґрунту на різній глибині в осередках всихання та міжосередковому просторі соснових насаджень уражених кореневою губкою в умовах Східного Лісостепу**

Статистичні показники	Глибина залягання									
	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
Міжосередковий простір										
<i>Об. маса(гр/см3)-Mcp</i>	1,36	1,44	1,46	1,45	1,47	1,48	1,48	1,49	1,50	1,49
$\pm m$ - ст. помилка	0,03	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03	0,02
<i>s2 -дисперсія</i>	0,03	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,01	0,02	0,01
<i>v - коеф. варіації</i>	13,1	6,7	7,5	7,7	6,7	6,8	8,3	7,6	9,8	7,1
<i>n - к-сть варіантів</i>	29	29	29	29	29	29	29	29	29	29
Осередок усихання										
<i>Об. маса(гр/см3)-Mcp</i>	1,30	1,44	1,48	1,47	1,48	1,44	1,46	1,47	1,48	1,50
$\pm m$ - ст. помилка	0,03	0,02	0,01	0,02	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02
<i>s2 -дисперсія</i>	0,02	0,02	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
<i>v - коеф. варіації</i>	11,9	9,3	5,8	7,5	5,3	5,8	5,8	6,6	7,7	7,1
<i>n - к-сть варіантів</i>	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36
<i>t- коеф. Стьюдента</i>	1,19	0,22	-0,78	-1,03	-0,40	1,60	0,70	0,77	0,71	-0,59

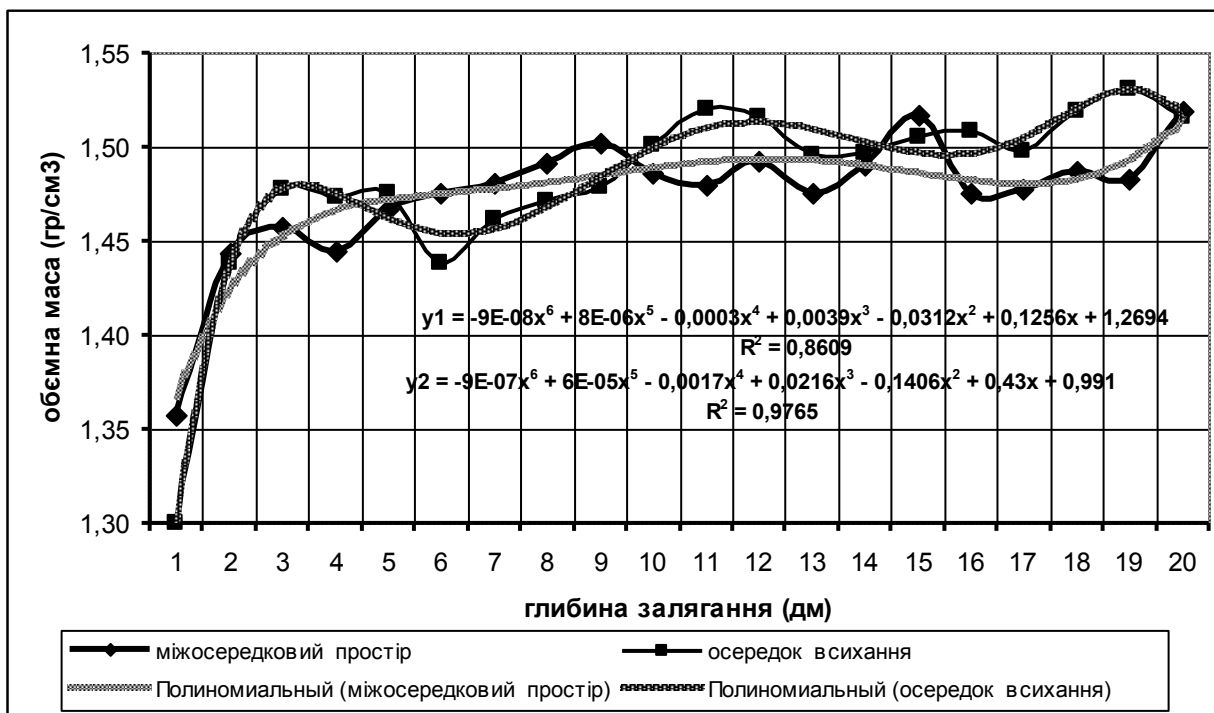
Продовження табл.і 2

статистичні показники	глибина залягання									
	110	120	130	140	150	160	170	180	190	200
Міжосередковий простір										
<i>Об. маса(гр/см3)-Mcp</i>	1,48	1,49	1,48	1,49	1,52	1,48	1,48	1,49	1,48	1,52
$\pm m$ - ст. помилка	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03	0,02	0,03	0,04	0,04	0,03
<i>s2 -дисперсія</i>	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02
<i>v - коеф. варіації</i>	7,4	5,4	7,2	7,5	9,3	7,2	8	9,4	8,9	6,8
<i>n - к-сть варіантів</i>	27	27	26	25	23	22	19	13	12	11
Осередок усихання										
<i>Об. маса(гр/см3)-Mcp</i>	1,52	1,52	1,50	1,50	1,50	1,51	1,50	1,52	1,53	1,52
$\pm m$ - ст. помилка	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03	0,03	0,02	0,03
<i>s2 -дисперсія</i>	0,02	0,02	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,019	0,010	0,013
<i>v - коеф. варіації</i>	8,4	8	6,6	6,8	7	8	9,4	9,1	6,6	7,5
<i>n - к-сть варіантів</i>	35	35	35	35	33	31	29	25	18	14
<i>t- коеф. Стьюдента</i>	-1,32	-0,94	-0,74	-0,24	0,34	-1,07	-0,52	-0,68	-1,06	-1,06

$$t_{0,1} = 1,66 i >$$

Об'ємна маса ґрунтових шарів, як показник їх щільності проявляє тенденцію до

незначного зростання з глибиною, і на одній і тій самій глибині статистично не відрізняється за величиною в міжосередковому просторі та осередках всихання (табл. 2). Варіабельність цього показника незначна і не суттєво перевищує 10% лише для верхнього 10-см шару. Проте динаміка змін щільності з глибиною в осередках всихання дещо інша ніж в міжосередковому просторі. Об'ємна маса шарів ґрунту в осередках всихання в товщі 60-90см загалом достовірно нижча ніж в міжосередковому просторі ( $t_{0,01} = 5,812$  при  $t$  критичному = 3,182), а в товщі ґрунту 100-140см навпаки вища ( $t_{0,01} = 3,878$  при  $t$  критичному = 2,776). Більша об'ємна маса ґрунтів в осередках всихання також і в більш глибоких шарах ґрунту -160-190см ( $t_{0,01} = 5,808$  при  $t$  критичному = 3,182), та дещо вища і на глибині 30-40см. Динаміка змін об'ємних мас десятисантиметрових ґрунтових шарів з глибиною описується з високою точністю поліноміальними рівняннями 6-го ступеня:  $R^2 = 0,86$  – міжосередковий простір;  $R^2 = 0,98$  – осередок всихання (рис. 2). Загалом вирівняна динаміка змін об'ємних мас 10 см шарів ґрунту з глибини свідчить, що ґрунти осередків всихання відрізняються від ґрунтів міжосередкового простору дещо вищою загальною щільністю верхніх шарів (30-40 см) і товщі ґрунту що залягає глибше 90 см, натомість загальна щільність середнього шару (60-90 см) – нижча.



**Рис. 2.** Об'ємна маса ґрунту на різній глибині в осередках усихання та міжосередковому просторі соснових насаджень, уражених кореневою губкою в умовах Східного Лісостепу ( $y_1$  та  $y_2$  – об'ємна маса 10 см шарів ґрунту відповідно в осередках усихання та у міжосередковому просторі на глибині  $x$ )

Об'ємна маса ґрунтових шарів є досить консервативним показником і її величина є наслідком тривалих геологічних змін та ґрунтоутворювальних процесів і може змінитися лише під впливом суттєвого антропогенного втручання. Таким втручанням без сумніву є тривала обробка ґрунту плугом, про що свідчить значно менша об'ємна маса верхніх 10-20 см шарів порівняно із шарами, що залягають нижче. Проте суттєво менша середня об'ємна маса шару ґрунту (60-90 см) та більша середня об'ємна маса товщі ґрунту, що залягає нижче, не може бути наслідком

тривалої оранки ґрунту. Найбільш імовірно ця різниця є наслідком нерівномірності у відкладанні піщаних шарів алювіального та еолового походження. Дернові ґрунти, що утворилися на цих відкладах, особливо на рівнинах, у різні часи були окультурені і використовувалися в сільському господарстві. Поверхнева обробка ґрунту призвела до перемішування верхніх шарів і відповідно утворення більш-менш рівномірного прошарку глибиною до 20-40 см шару ґрунту. Створені монокультури сосни на таких ґрунтах розвиваються в однакових умовах і диференціація дерев за ростом у цих умовах затягується. Рубки догляду в таких культурах, особливо запізнілі, призводять до зміни водного режиму в місцях розімкнення намету. Зміна водного режиму в таких умовах веде до різного впливу на стан і ростові процеси культур сосни залежно від особливостей ґрунту. Тому осередки всихання в соснових монокультурах, створених на вирівняному фоні поверхневих шарів ґрунту, виникають у місцях з відповідною структурою ґрунтових шарів, що обмежують глибинний ріст коріння і створюють мінімальний опір їх поверхневому росту.

**Бібліографічний список:** 1. Василяускас А. П. Корневая губка и устойчивость экосистем хвойных лесов / А. П. Василяускас. – Вильнюс: Мокслас, 1989. – 175 с. 2. Негруцкий С. Ф. Корневая губка / С. Ф. Негруцкий. – М.: Агропромиздат, 1986. – 196 с. 3. Фёдоров Н. И. Корневые гнили хвойных пород / Н. И. Фёдоров. – М.: Лесн. пром-сть, 1984. – 160 с.

**И.М. Усцкий**

**ОСОБЕННОСТИ ПОЧВ СОСНОВЫХ НАСАЖДЕНИЙ ЛЕВОБЕРЕЖНОЙ ЛЕСОСТЕПИ УКРАИНЫ ПОРАЖЕННЫХ КОРНЕВОЙ ГУБКой**

*В условиях Левобережной Лесостепи Украины проведено сравнение водно-физических свойств почв в очагах усыхания и межочаговом пространстве пораженных корневой губкой сосновых насаждений. Отмечено, что почвы очагов усыхания отличаются от почв межочагового пространства существенно большим накоплением влаги по всей глубине профиля. Почвы очагов усыхания отличаются от почв межочагового пространства также большей общей плотностью верхних слоев – 30-40 см, и толщи почвы, что залегает глубже 90 см, а плотность среднего слоя (60-90 см) наоборот, более низкая.*

*Ключевые слова:* корневая губка, почвы, влажность, объемная масса.

**I.M. Ustskiy**

**SOILS FEATURES OF PINERIES OF LEFT-BANK FOREST-STEPPE OF UKRAINE OF STAGGERED BY A ROOT SPONGE**

*In the conditions of Left-bank Forest-steppe of Ukraine comparison of water-physical properties is conducted soils in the cells of withering and interhearth space of the pineries staggered by a root sponge. It is marked that soils cells of withering differ from soils at interhearth space substantially by greater accumulation of moisture on all depth of type of . Soils cells of withering differ from soils interhearth space also some by the higher general closeness of epiphases -30-40cm and layer soil that 90cm beds deeper, instead general closeness of middle layer - 60-90cm is more low.*

*Keywords:* root rot, soil, humidity, volume mass.