

Ключевые слова: люцерна, бактериальные препараты, инокуляция семян, система удобрения, энергетическая оценка, экономическая оценка.

Lukashuk V.P. Efficiency Growing of Alfalfa Depending on Systems Fertilizer and Application of Bacterial Preparations

Some results of energy and economic evaluation the use of biological preparation № 1 on the basis of stamm S. Meliloti T-17 and biological preparation № 2 on the basis of productive stamm 425 A when growing alfalfa under different conditions of mineral nutrition are presented. It is set that the greatest indexes of exit of exchange energy and the coefficient of power efficiency obtained in areas without top-dressing. An alfalfa has the high productivity on these areas, because preseed treatment of seed by bacterial preparations allows us to significantly enhance nitrogen fixation processes, which further increases the yield and its that in future results in the increase of her productivity and increase of exit of exchange energy. Bringing of mineral fertilizers, especially nitric reduces efficiency of application of bacterial preparations is noted. We proved that treatment of seed of alfalfa microbial preparations before sowing is economically justified, as expenses on her realization are not high (to 30-35 hryvnias on a 1 hectare), and an income from their application at most variants of experience presented over 400-500 hryvnias on a 1 hectare. Thus undertaken studies showed that for the increase of exit of exchange energy and reduction to the cost of the got products of plant-grower during sowing of alfalfa it follows to conduct preseed treatment of seed bacterial preparation № 1 on the basis of stamm of S. Meliloti T-17.

Keywords: alfalfa, bacterial preparations, preseed treatment of seed, system of fertilizer, energy evaluation, economic evaluation.

УДК 631.472.5:712.253

ПРОТИЕРОЗІЙНІ ВЛАСТИВОСТІ ПІДСТИЛКИ ПАРКОВИХ НАСАДЖЕНЬ В УМОВАХ СКЛАДНОГО РЕЛЬЄФУ

В.В. Міндер^{1,2}

Досліджено потужність, складання, просторовий розподіл підстилки залежно від складу насаджень та умов рельєфу (експозиції, стрімкості і частини схилу). Визначено запас, фракційний склад і абсолютну суху масу підстилки. За результатами досліджень 63 зразків підстилки насаджень на 21 тимчасовій пробній площі в умовах складного рельєфу Голосіївського парку культури та відпочинку ім. М.Т. Рильського у Києві встановлено водно-фізичні параметри підстилки (маса поглинутої води, опадо-підстилковий коефіцієнт, вологомісткість) семи видів деревних рослин, які ростуть на схилах стрімкістю до 26°.

Ключові слова: паркове насадження, складний рельєф, підстилка, протиерозійні властивості, потужність, запас, вологомісткість.

Підстилка – найбільш активний і діяльний поверхневий шар ґрунту, що впливає на водний режим ґрунту та зберігає його від ерозії [9]. Ці властивості змушують звертати на неї серйозну увагу і враховувати не тільки її кількісні, але і якісні показники [11].

Вивчення вологомісткості підстилки розпочато у другій половині XIX ст. Над виявленням гідрологічної ролі підстилки у XX ст. особливо плідно працювали: М.С. Нестеров, А.Л. Малянов (1938), Н.Ф. Созикін (1939, 1948), Г.М. Висоцький (1950), С.В. Зонн (1954, 1983), Л.О. Карпачевський (1981). Запаси під-

стилки насаджень різного видового складу досліджували А.А. Молчанов (1952), І.С. Мелехов (1980), М.І. Гордієнко, В.П. Шлапак, А.Ф. Гойчук, В.О. Рибак, В.М. Маурер, С.Б. Ковалевський, Н.М. Гордієнко (2002). Протиерозійну роль лісової підстилки висвітлено у працях В.П. Ландіна (1984), В.М. Малюги (1998), В.М. Яковичина, В.Ю. Юхновського (2012), Я.І. Крилова (2013).

До основних протиерозійних властивостей підстилки відносять водопоглинальну і водоутримувальну (вологомісткість), що забезпечують переведення поверхневого незарегульованого стоку у підґрунтовий. Ці властивості залежать від низки факторів, найважливішими з яких є запас і потужність підстилки. Своєю чергою, запас підстилки, її склад і вологомісткість залежать від складу насадження, його віку, зімкнутості крон тощо [2, 3, 6, 7].

Мета дослідження – встановити протиерозійні властивості підстилки паркових насаджень, що ростуть в умовах складного рельєфу Києва.

Об'єкти та методика дослідження. Об'єкти досліджень було обрано залежно від експозиції та частини схилу, а також видового складу насаджень у Голосіївському парку культури та відпочинку ім. М.Т. Рильського, що перебуває у складі Національного природного парку "Голосіївський". Ця територія характеризується пересіченим рельєфом, перепад якого сягає 63 м. Тут розвинені яружно-балкові форми рельєфу. На лесах і лесовидних суглинках, в основному, сформовані світло-сірі ґрунти. Тимчасові пробні площі (ТПП) № 1-6 закладено на профілі трансекта північно-південного напрямку, а ТПП № 7-13 – східно-західного напрямку у чистих та мішаних дубових насадженнях. ТПП № 14-16 відображають чисті букові насадження схилу східної експозиції, а ТПП № 17-19 – чисті соснові насадження схилу північної експозиції. Для додаткового порівняння було обрано ялинове (ТПП № 20) та вільхове (ТПП № 21) насадження.

Вік досліджуваних насаджень у середньому становив 65-70 років із вкращеннями на ТПП № 8, 11-13 поодиноких екземплярів вікових дерев Дуба звичайного (*Quercus robur* L.). Вік, понад 60 років, характеризує насадження як цілком сформоване. Підстилка у такому насадженні повноцінно відіграє свою роль [4, 8].

Протиерозійні властивості підстилки у паркових насадженнях вивчали навесні після сходу снігу [10]. У досліджуваних насадженнях визначали: розподіл підстилки по площі (рівномірний, нерівномірний, плямами), складання (щільне, середньої щільності, пухке), будову (верхній горизонт – річний опад, середній – напіврозкладений, нижній – розкладений), потужність – середню товщину лісової підстилки (вимірювали лінійкою від поверхні ґрунту) [4, 10]. Збирання зразків підстилки проведено з облікових майданчиків за допомогою металевого лотка-забірника. По зовнішній стороні лотка-забірника розміром 330×140 мм відрізали ножом підстилку, відділяючи її від мінерального ґрунту без порушення структури [10, 11]. З кожного майданчика брали по три зразки підстилки [11]. Всього взято і оброблено 63 зразки підстилки семи деревних видів рослин, що зростають на схилах стрімкістю до 26°.

Вологомісткість визначали шляхом замочування підстилки у непорушному стані у воді протягом 8 год. Після закінчення замочування підстилку висушували до абсолютно сухого стану і зважували на електронних вагах з точністю до

¹ здобув. В.В. Міндер – НУБІП України, м. Київ;

² наук. керівник: проф. В.Ю. Юхновський, д-р с.-г. наук

0,01 г, розібравши її на активну (листя/хвоя, труха, гуміфіковані частки) і неактивну (плоди, гілки, кора) частини фракцій. [2, 3, 10, 11]. Запас підстилки визначали за методикою Л.О. Карпачевського [4]. Отримані дані усереднювали і перераховували на 1 га.

Опадо-підстилковий коефіцієнт (ОПК) вираховували як співвідношення маси підстилки до маси опаду [3, 4, 12]. Потужність підстилки досліджуваних паркових насаджень оцінювали за класифікацією Л.Г. Богатирьова [1].

Результати дослідження. Кількісні показники досліджуваних підстилок зведено у табл. 1. Визначені запаси підстилки показують, що максимальна її кількість нагромаджується у чистому ялиновому (32,8 т·га⁻¹), а мінімальна – у чистих букових (10,5-14,1 т·га⁻¹) і вільховому (6,0 т·га⁻¹) насадженнях. Проміжне положення займають чисті дубові (17,0 т·га⁻¹) та мішані листяні (13,9-19,2 т·га⁻¹) насадження. Виняток становить запас підстилки дубового насадження (47,9 т·га⁻¹) на ТПП № 4.

Табл. 1. Загальна характеристика підстилки паркових насаджень

№ ТПП	Склад насадження	Рельєф			Підстилка			
		стрімкість	експозиція	частина схилу	потужність, см	запас, т·га ⁻¹	фракційний склад, % від загальної маси	
							активна частина	неактивна частина
1	10Кл+Лпс, Гз	9°	Пн	верхня	2,0	22,4	84	16
2	3Дз4Гз3Кл+Лпс	20°	Пн	середня	1,5	16,6	80	20
3	2Дз5Кл3Гз	14°	Пн	нижня	2,8	14,6	77	23
4	10Дз	19°	Пд	нижня	5,0	47,9	92	8
5	10Дз	26°	Пд	середня	2,0	16,8	81	19
6	10Дз	8°	Пд	верхня	1,3	17,0	88	12
7	8Гл2Дз	6°	Пд	верхня	1,5	19,8	75	25
8	1Дз5Кл4Гз	17°	Сх	нижня	3,5	18,4	70	30
9	4Дз3Кл3Гз	13°	Сх	середня	3,0	15,4	87	13
10	4Дз3Кл3Гз	10°	Сх	верхня	2,5	16,8	84	16
11	8Гз2Кл+Дз	16°	Зх	нижня	2,8	15,2	75	25
12	2Дз8Гз+Кл, Ос	19°	Зх	середня	2,5	13,9	80	20
13	2Дз8Гз+Кл	19°	Зх	верхня	2,5	15,9	74	26
14	10Бк	12°	Сх	нижня	1,3	10,5	78	22
15	10Бк	12°	Сх	середня	1,5	11,3	87	13
16	10Бк	12°	Сх	верхня	2,0	14,1	80	20
17	10Сз	10°	Пн	верхня	1,0	20,9	70	30
18	10Сз	10°	Пн	середня	0,8	25,2	62	38
19	10Сз	10°	Пн	нижня	1,3	24,9	70	30
20	10Ял	7°	Пд	середня	0,8	32,8	87	13
21	10Влх	3°	Сх	нижня	0,5	6,0	88	12

На розподіл запасу підстилки впливає також рельєф місцевості. Наприклад, за даними М.І. Гордієнка, у чистих насадженнях сосни звичайної в рівнинних умовах запас підстилки становить 25,0 т·га⁻¹ [5]. За нашими даними, середня та нижня частини схилу стрімкістю 10° мають приблизно однакові показники запасу підстилки із рівнинними умовами (відповідно 25,2 і 24,9 т·га⁻¹), а у верхній частині схилу встановлено менший запас підстилки – 20,9 т·га⁻¹. Своєю

чергою, Л.О. Карпачевський [4] відзначає також пристовбурові збільшення запасу підстилки для більшості видів деревних рослин.

Найбільш пухкий покрив утворився з опаду дуба і клена. Опале листя бука і вільхи в чистих насадженнях має щільне складання. Дрібна хвоя ялини у чистому насадженні також складається досить щільним покривом, який стає важко проникним для води. Підстилка чистого соснового насадження має менш щільне складання завдяки парному сполученню, розходженню хвоїнок під кутом і більшій їх довжині [3]. Досліджувані підстилки мають тришарову будову, окрім підстилки ялинового насадження, де важко було виділити напіврозкладену фракцію "труха". На більшості об'єктах встановлено рівномірний розподіл підстилок по площі, нерівномірний виявлено на ТПП № 1, 3, 4, 6, де відбувається підвищений антропогенний вплив. У вільховому насадженні підстилка має розподіл по площі плямами.

Потужності підстилок відносять до категорії "дуже малопотужні" (0,5-3,5 см) і тільки у дубовому насадженні нижньої частини схилу (ТПП №4) – до "малопотужної" (5,0 см) [1]. Оскільки панівними в умовах дослідження є північно-західні вітри, потужність і запас підстилки виявилися більшими на схилах південної та східної експозицій. Натомість вітроударні схили північно-західної експозиції місцями є навіть оголені від підстилки, де спостерігаються перші ознаки прояву ерозійних процесів.

Аналіз фракційного складу підстилок досліджуваних насаджень показує, що вміст активної частини, яка безпосередньо впливає на водопоглинальні властивості підстилки, в середньому перевищує вміст неактивної частини у 4-5 разів. Чисте соснове насадження на схилі північної експозиції стрімкістю 10° має найбільшу частку неактивних фракцій – 30-38 %, а у чистому дубовому насадженні нижньої частини схилу південної експозиції (ТПП №4) визначено найбільшу частку активних фракцій – 92 %.

Якісні показники досліджуваних підстилок паркових насаджень наведено у табл. 2. За отриманими даними мас опаду у чистих деревостанах, їх можна розподілити у порядку спадання: ялиновий (15,7 т·га⁻¹), сосновий (7,1 т·га⁻¹), буковий (5,8 т·га⁻¹), кленовий (5,7 т·га⁻¹), дубовий (5,2 т·га⁻¹) і вільховий (3,5 т·га⁻¹). Визначені опадо-підстилкові коефіцієнти (1,7-4,2) дослідних насаджень характеризують підстилки як такі, що швидко розкладаються. При цьому, найбільшою швидкістю розкладу (1,7) володіє підстилка вільхового насадження у нижній досить зволоженої частині схилу східної експозиції.

Вологомісткість підстилки залежить від її потужності, запасу, фракційного складу, а також експозиції та частини схилу. У чистому (ТПП №4-6) і змішаному дубовому (ТПП №11-13), буковому (ТПП №14-16) та сосновому (ТПП №17-19) насадженнях простежено таку тенденцію: із зниженням потужності підстилки зменшується її вологомісткість. Підстилка із хвої відрізняється пониженою гігроскопічністю [11] і характеризується найменшою вологомісткістю – 231-253 %. Підстилки чистих дубових насаджень здатні утримати у 2,8-2,9 разів більше вологи за свою масу, натомість у дубових мішаних насадженнях цей показник зростає до 3,2. Ще більшими значеннями вологомісткість вирізняються підстилки чистого букового – 325-358 % та чистого вільхового насадження – 463 %.

Табл. 2. Водно-фізичні параметри підстилки паркових насаджень

Номер ТПП	Склад насаджень	Маса опадів, т·га ⁻¹	ОПК	Маса поглинутої води, т·га ⁻¹	Вологомісткість підстилки, %	Кількість опадів, що затримує підстилка, мм
1	10Кл+Лпс, Гз	5,7	3,9	37,7	269	3,8
2	3Дз4Гз3Кл+Лпс	4,5	3,7	30,7	294	3,1
3	2Дз5Кл3Гз	5,2	2,8	31,8	317	3,2
4	10Дз	14,2	3,4	89,6	291	9,0
5	10Дз	5,0	3,4	31,0	285	3,1
6	10Дз	5,5	3,1	30,3	278	3,0
7	8Гл2Дз	8,7	2,3	32,9	265	3,3
8	1Дз5Кл4Гз	5,2	3,5	42,2	330	4,2
9	4Дз3Кл3Гз	5,2	2,9	31,6	305	3,2
10	4Дз3Кл3Гз	6,0	2,8	29,0	274	2,9
11	8Гз2Кл+Дз	5,0	3,1	34,6	329	3,5
12	2Дз8Гз+Кл, Ос	5,0	2,8	29,7	316	3,0
13	2Дз8Гз+Кл	6,2	2,6	31,4	309	3,1
14	10Бк	4,5	2,3	27,3	358	2,7
15	10Бк	5,5	2,1	26,6	336	2,7
16	10Бк	5,5	2,6	31,4	325	3,1
17	10Сз	7,2	2,9	29,4	244	2,9
18	10Сз	8,2	3,1	33,1	253	3,3
19	10Сз	6,0	4,2	40,0	261	4,0
20	10Ял	15,7	2,1	40,3	231	4,0
21	10Влх	3,5	1,7	21,6	463	2,2

За умови повного насичення вологою, підстилка сформованого соснового та ялинового насаджень може затримати до 4,0 мм опадів, кленового – до 3,8 мм; грабового – 3,5 мм; гледичієвого – 3,3 мм; дубового – 3,0-3,2 мм; букового – 3,1 мм; вільхового – 2,2 мм. Виняток становить чисте дубове насадження ТПП №4, що може затримати до 9 мм опадів завдяки значній потужності підстилки.

Висновки:

1. На розподіл потужності підстилки впливає стрімкість, експозиція та частина схилу. Меншу потужність за однакового складу насаджень на схилах стрімкістю від 10° до 26° спостережено переважно у верхніх частинах схилів.
2. Запас підстилки залежить від складу насадження. Найбільший запас підстилки виявлено у чистому ялиновому насадженні, який сягає 32,8 т·га⁻¹, а найменший – у чистому буковому і вільховому насадженнях, що становить 10,5 і 6,0 т·га⁻¹ відповідно.
3. У фракційному складі підстилки досліджуваних насаджень активна частина перевищує неактивну в середньому у 4-5 разів.
4. Низькою вологомісткістю характеризуються підстилки чистих хвойних насаджень (231-253 %), а більш високою – підстилки чистих листяних насаджень (358-463 %). У насадженнях однакового складу вологомісткість підстилки залежить від її потужності: із зниженням потужності підстилки зменшується її вологомісткість.
5. Завдяки значній 5-сантиметровій потужності лісова підстилка чистого дубового насадження південної експозиції нижньої частини схилу здатна затримувати до 9,0 мм опадів, тоді як підстилка мішаного дубово-кленово-грабового

насадження східної експозиції нижньої частини схилу потужністю 3,5 см затримує 4,2 мм опадів.

Література

1. Богатырев Л.Г. О классификации лесных подстилок / Л.Г. Богатырев // Почвоведение : сб. науч. тр. – М. : Изд-во "Наука". – 1990. – Вып. 3. – С. 118-127.
2. Воронков Н.А. Роль лесов в охране вод / Н.А. Воронков. – Л. : Изд-во "Гидрометеозидат", 1988. – 286 с.
3. Высоцкий Г.Н. Учение о влиянии леса на изменение среды его произрастания и на окружающее пространство / Г.Н. Высоцкий. – М.-Л. : Изд-во "Гослесбумиздат", 1950. – 104 с.
4. Карпачевский Л.О. Лес и лесные почвы / Л.О. Карпачевский. – М. : Изд-во "Лесн. пром-сть", 1981. – 264 с.
5. Гордієнко М.І. Культури сосни звичайної в Україні / М.І. Гордієнко, В.П. Шлапак, А.Ф. Гойчук, В.О. Рибак, В.М. Маурер, С.Б. Ковалевський, Н.М. Гордієнко. – К. : Вид-во ІАЕ УААН, 2002. – С. 669-673.
6. Ландин В.П. Влияние противозерозионных насаждений на поглощение поверхностного стока в условиях северной лесостепи УССР / В.П. Ландин : автореф. дисс. на соискание учен. степени канд. с.-х. наук: спец. 06.03.03 "Лесоведение, лесоводство и защитное лесоразведение, лесные пожары и борьба с ними". – Харьков, 1984. – 28 с.
7. Пилипенко О.І. Лісові меліорації : підручник / О.І. Пилипенко, В.Ю. Юхновський, С.М. Дударєв, В.М. Малюга / за ред. В.Ю. Юхновського. – К. : Вид-во "Аграрна освіта", 2010. – 283 с.
8. Малюга В.М. Лісівничі особливості та меліоративна роль протиерозійних і водоохоронних насаджень / В.М. Малюга // Науковий вісник НАУ : зб. наук. праць. – Сер.: Лісівництво. – К. : Вид-во НАУ. – 1998. – Вип. 8. – С. 154-158.
9. Мелехов И.С. Лесоведение / И.С. Мелехов. – М. : Изд-во "Лесн. пром-сть", 1980. – 406 с.
10. Гордієнко М.І. Методичні вказівки до вивчення та дослідження лісових культур : нач. вид. / М.І. Гордієнко, В.М. Маурер, С.Б. Ковалевський. – К. : Вид-во НАУ, 2000. – 101 с.
11. Молчанов А.А. Гидрологическая роль сосновых лесов на песчаных почвах / А.А. Молчанов. – М. : Изд-во Академии наук СССР, 1952. – С. 112-130.
12. Свириденко В.Є. Практикум з лісівництва : навч. посібн. / В.Є. Свириденко, Л.С. Киричок, О.Г. Бабіч. – К. : Вид-во "Арістей", 2006. – 416 с.

Надійшла до редакції 14.07.2016 р.

Миндер В.В. Противозероизийные свойства подстилки парковых насаждений в условиях сложного рельефа

Исследованы мощность, сложение, распределение подстилки по площади в зависимости от состава насаждений и условий рельефа (экспозиции, стремительности и части склона). Определены запас, фракционный состав и абсолютная сухая масса подстилки. В результате исследований 63 образцов подстилки насаждений на 21 временной пробной площади в условиях сложного рельефа Голосеевского парка культуры и отдыха им. М.Т. Рильского в Киеве установлены водно-физические параметры подстилки (масса поглощенной воды, опад-подстилочный коэффициент, влагоемкость) семи видов древесных растений, произрастающих на склонах крутизны до 26°.

Ключевые слова: парковое насаждение, сложный рельеф, подстилка, противозероизийные свойства, мощность, запас, влагоемкость.

Minder V.V. Anti-Erosion Litter Properties of Park Plants in Complex Terrain

Power, composition, the spatial distribution of litter, depending on the composition of plants and terrain conditions (exposure, and the swiftness of the slope) are investigated. Reserve, fractional composition and the absolute dry weight of litter are identified. As a result of research 63 samples of litter plants at 21 temporary plots in complex terrain in Golosiivskiy Park of Culture and Rest named after M. Rylskiy in Kiev established the water-physical parameters of the litter (weight of absorbed water, foliate litter coefficient, moisture capacity) seven species of woody plants, that grow on the slopes steepness before 26°.

Keywords: park plants, complex terrain, litter, anti-erosion properties, power, reserve, moisture capacity.