

УДК 582.475:577.118:631.472.5

**ЗАПАС МАКРОЕЛЕМЕНТІВ ТА АЗОТУ В ОПАДІ Й
ПІДСТИЛЦІ У ПРОТИЕРОЗІЙНОМУ НАСАДЖЕННІ
СОСНИ ПАЛЛАСОВА (*PINUS PALLASIANA* LAMB.)**

В.П. Бессонова, М.В. Немченко, В.В. Ткач

***Дніпропетровський державний
аграрно-економічний університет***

leppikm@mail.ru

Проведен анализ фракционного состава, массы подстилки и опада, содержания макроэлементов в подстилке в противозерозийном насаждении сосны Палласова (*Pinus pallasiana* Lamb.) на разных частях склона южной экспозиции урочища Войсковое. Наибольшее количество опада обнаружено в тальвеге, наименьшее – в средней части склона. Запас азота, фосфора, калия, кальция и магния в опаде и подстилке насаждения сосны Палласова (*Pinus pallasiana*) самый высокий в тальвеге, наименьший в средней и верхней частях склона, что согласуется с массой опада и подстилки на пробных площадях.

Противозерозийные насаждения, сосна Палласова, макроэлементы, подстилка.

Системи захисних лісових насаджень на схилкових землях є невід’ємною складовою частиною комплексу протиерозійних заходів. Протиерозійні насадження на відкосах ярів відіграють велику роль у рівномірному розподілі снігу. Вони зменшують швидкість поверхневого стоку, переводять його у внутрішньогрунтовий. Велику протиерозійну роль відіграє підстилка, яка вбирає воду і не втрачає при цьому водопроникності, затримує в собі глинисті часточки, що запобігає замулюванню ґрунтів [5, 7]. Вона впливає на зростання і стан деревостану, фізичні, хімічні і біологічні властивості та водний режим ґрунту. Лісова підстилка забезпечує життєдіяльність окремих видів ґрунтової фауни, мікроорганізмів.

Підстилці належить важлива роль у біологічному колообігу хімічних елементів і ґрунтоутворенні лісових біогеоценозів. Вона містить велику кількість поживних речовин і є головним джерелом повернення у ґрунт органічних і зольних речовин [2, 14, 15]. Потужність підстилочного горизонту в екосистемах різна і визначається співвідношенням надходження мертвих рослинних залишків при відмиранні надземної фітомаси, швидкістю розкладання і пересування матеріалу підстилки в горизонти ґрунту, що знаходяться нижче [1, 16].

Запас підстилки – об’єктивний показник стану фітоценозів і становить основу в оцінці інтенсивності колообігу елементів [10].

Метою даної роботи є вивчення запасу, фракційного та макроелементного складу підстилки протиерозійного насадження сосни Палласова (*Pinus pallasiana* Lamb.).

Матеріали та методи досліджень

Дослід проводили в листопаді, в урочищі Військове Любимівського лісництва Дніпропетровської області. Об’єктом дослідження слугували 25-річні насадження сосни Палласової (*Pinus pallasiana* Lamb) на схилі південної експозиції. Було обрано 4 пробних ділянки. Пробна площа 1 (ПП1) розташована в тальвезі на дещо підвищеній плоскій його частині – 1,5–2 м від рівня струмка, що протікає у поглибленому руслі по дну балки, відстань до якого становить 50 м. Зволоження ґрунтове і атмосферне. Лісорослинні умови СГ₂. Друга пробна площа (ПП2) знаходиться в нижній третині схилу (кут нахилу 15–20°). Найбільш крутою є

середня частина схилу (ППЗ), що створює найменш сприятливі умови для утримання вологи опадів. Зволоження на цих двох ділянках атмосферно-транзитне. Лісорослинні умови СГ₁. Четверта пробна площа закладена у верхній третині схилу. Зволоження – атмосферно-транзитне, лісорослинні умови СГ₁₋₀.

Сосна Палласова (*Pinus pallasiana*) посаджена рядами, що розташовані перпендикулярно поверхні схилу.

Запас та структуру підстилки вивчали за загально-прийнятною методикою [7, 10].

Відбирання підстилки й опадів здійснювали з використанням шаблону (100×100 см). Після висушування до абсолютно сухого стану зважували і перераховували запас на га. Зі сформованої середньої проби відбирали зразки для хімічного аналізу. Вміст макроелементів (N, K, P, Ca і Mg) в опаді і підстилці визначали за Х.Г. Починком [9]. Статистичну обробку отриманих даних проводили за допомогою багатофункціонального пакету прикладних програм «*Statistic for Windows*». Оцінку розбіжностей показників контрольного і дослідних варіантів здійснювали за критерієм Ст'юдента при 5 %-вому рівні значущості.

Результати та їх обговорення

Найбільша маса органічної речовини надходить щорічно в опад у тальвезі (9,91 ц/га), найменша – в середній частині схилу (6,51 ц/га) (табл. 1), що становить 66,08 % від цього показника у тальвезі. Маса опадів на ППЗ складає 65,69 %, а на ПП4 – 81,01 % від його кількості в насадженні у тальвезі (рис. 1).

Потужність підстилки є важливим діагностичним показником інтенсивності деструкційних процесів. Вона відображає баланс надходження та розкладу органічної речовини в екосистемі [4]. Як показали результати досліджень, потужність підстилки на пробних площах нерівномірна. Вона варіює від 1 до 5 см і зосереджена, головним чином, в рядах під деревами. Верхній шар А¹₀ представлений переважно хвоєю, наступний, А²₀, дуже щільний, пронизаний гіфами грибниці, особливо на ПП1, без певних структурних елементів, і третій шар А³₀ – представлений перегноєм.

Найбільший запас підстилки виявлений у насадженні тальвегу, що узгоджується з більшою масою хвої на рослинах і кількістю стовбурів на 1 га (табл. 2).

Таблиця 1 – Фракційний склад опаду *Pinus pallasiana*
Table 1 – Fractional composition of litter fall *Pinus pallasiana*

Варіант	Маса, ц/га	Фракційний склад, %				
		хвоя	гілочки	кора	трав'яні залишки	шишки
Тальвег	9,91±0,41	97,40	0,30	0,31	0,79	1,21
Нижня третина схилу	7,70±2,32	97,41	0,49	0,52	0,48	1,10
Середня третина схилу	6,51±0,30	97,10	0,70	0,48	0,62	0,92
Верхня третина схилу	8,03±0,25	96,18	0,99	0,73	0,92	1,18

Найменша кількість підстилки визначена в середній третині схилу, в зв'язку з тим, що ділянка розташована під кутом 30–35°. Запас підстилки на цій пробній площі становить 58,71 % до її маси на ППІ. У верхній частині схилу цей показник складає 66,80 %, а у нижній – 76,60 % відповідно (рис. 2). На середній частині схилу складаються найбільш посушливі умови зростання рослин, кількість хвої на гілках, її довжина і маса значно менші, ніж на інших дослідних ділянках. Можливо цим можна пояснити значно і меншу кількість опаду та підстилки. Крім того, крутизна схилу призводить до часткового змиву опаду в нижні частини, особливо в тальвег [3].

Аналіз фракційного складу опаду свідчить, що переважна частка припадає на хвою, відсоток якої майже однаковий на всіх дослідних ділянках. Частка інших складових опаду невелика (табл. 1). Це пояснюється тим, що насадження молоде і життєвий стан майже всіх дерев на дослідних ділянках оцінюється як здоровий [3].

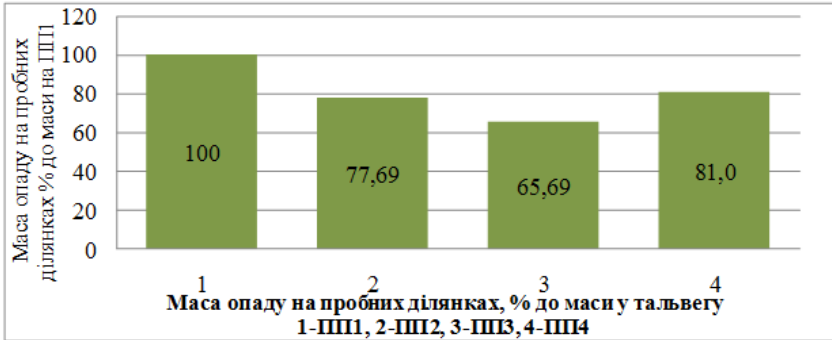


Рисунок 1 – Розподіл маси опаду на пробних ділянках, % до маси у тальвегу

Figure 1 – The distribution of the mass of litter fall on the test sites, % to mass in thalweg

Таблиця 2 – Запас підстилки та її фракційного складу у насадженні *Pinus pallasiana*

Table 2 – Supply of bedding and its fractional composition in the stands of *Pinus pallasiana*

Варіант	Маса, ц/га	Фракційний склад, %					
		хвоя	трухлявина	гілочки	кора	трав'яні залишки	кора
Тальвег	28,29±1,25	61,41	27,09	2,10	3,50	0,51	5,39
Нижня третина схилу	21,51±1,32	68,12	19,38	4,05	2,95	0,38	5,12
Середня третина схилу	16,61±0,92	73,09	15,71	4,00	1,70	0,28	5,22
Верхня третина	18,90±1,14	72,68	14,10	4,18	4,12	0,15	4,77

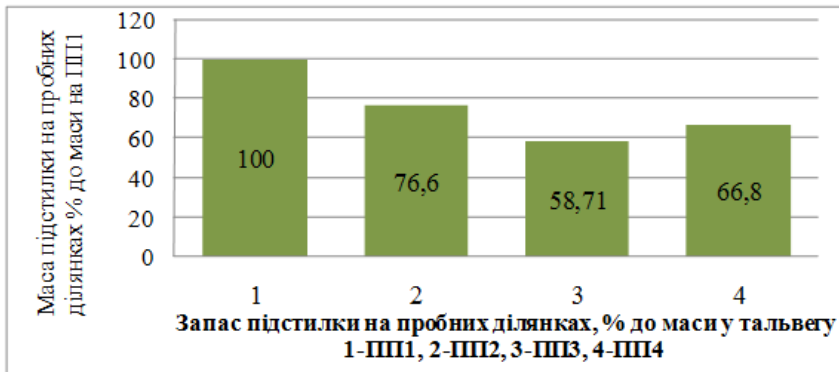


Рисунок 2 – Розподіл запасу підстилки на пробних ділянках, % до маси у тальвегу

Figure 2 – The distribution of the stock of bedding on the test sites, % to mass in thalweg

Найбільший відсоток у фракційному складі підстилки становить хвоя і трухлявина (табл. 2). Частка кожного з таких компонентів, як гілки, кора, шишки більша, ніж у опаді, що пояснюється їх уповільненим розкладанням стосовно інших елементів підстилки. Це зумовлено їх бідністю на азот та наявністю значної кількості лігніну, смол й консервантів, що гальмує їх переробку біотою [6].

Частка трав'яних залишків невелика, але, як вказують Н.М. Цветкова та М.С. Якуба [13], мала маса трав'яного ярусу не є свідченням його незначної ролі в матеріально-енергетичному обміні біогеоценозу, якщо брати до уваги різну швидкість «обертання» або відновлення, фітомаси деревних та трав'яних рослин. У зв'язку зі щорічним відновленням хімічного складу фітомаси та досить рівномірним надходженням на поверхню ґрунту впродовж року, трав'яний ярус може відігравати суттєву роль у колообігу речовин лісів.

Порівняння фракційного складу підстилки на ділянках, що розташовані в різних частинах схилу байраку, показує, що у насадженнях тальвегу (ПП1) та нижньої третини схилу (ПП2) відсоток трухлявини вищий, ніж у середній та верхній його

частинах. Це може свідчити про більшу інтенсивність деструкції складових елементів підстилки.

Для характеристики інтенсивності біологічного біоколообігу речовин використовують показник підстилично-опадочний коефіцієнт – відношення маси лісової підстилки до маси річного опаду [10]. Цей коефіцієнт широко використовувала Н.М. Цветкова для оцінки закономірностей міграції органічно-мінеральних речовин біогеоценозах Присамар'я Дніпровського [13, 14]. Величина цього індексу на пробних площах становить: ПП1 – $2,85 \pm 0,15$, ПП2 – $2,79 \pm 0,25$, ПП3 – $2,55 \pm 0,31$ і ПП4 – $2,35 \pm 0,17$. Між цими показниками немає статистично достовірної різниці, хоча за результатами фракційного складу підстилки, як було вказано вище, частка трухлявини в підстилці насадження в тальвезі більша, що може свідчити про більшу інтенсивність процесів деструкції. В цілому тип колообігу органічної речовини на всіх дослідних ділянках загальмований.

Біологічний колообіг речовин, перш за все азоту і зольних елементів живлення рослин, – складний процес взаємозв'язку і взаємодії живих організмів, як між собою, так і з середовищем. Найважливіше значення мають річні цикли колообігу [11–14].

Нами досліджено вміст азоту та найважливіших макроелементів (N, P, K, Ca та Mg) у опаді та підстилці сосни Палласова. За кількістю азоту у відсотках на суху масу не виявлено різниці у тальвегу та нижній третині схилу (табл. 3). Майже однаковий вміст цього елемента в опаді в середній та верхній частинах схилу, але на цих ділянках він менший, ніж на ПП1 і ПП2. Аналогічна закономірність виявлена і для таких елементів, як фосфор, калій, кальцій. Кількість магнію в опаді всіх дослідних ділянок значно не відрізняється.

Отже, найменший вміст елементів у відсотках на суху масу, за винятком магнію, встановлено в опаді середньої і верхньої частини схилу, що можливо пов'язано з гіршим забезпеченням ґрунтів цими елементами через їх вимивання.

Дещо інше співвідношення азоту та макроелементів у підстилці дослідних ділянок, розташованих у різних частинах схилу (табл. 4). Вміст азоту і калію однаковий у підстилці всіх пробних площ. Кількість фосфору і магнію статистично

відрізняється тільки у тальвезі та середній частині схилу, а калію – у тальвезі та середній і верхній частинах.

Таблиця 3 – Вміст азоту та макроелементів в опаді *Pinus pallasiana*, % абсолютної сухої маси

Table 3 – The content of nitrogen and macroelements in litter fall *Pinus pallasiana*, % of the absolute dry mass

Варіант	Зольність, %	N	P	K	Ca	Mg
Тальвег	3,20	1,31± 0,06	0,22± 0,021	0,81± 0,03	0,92± 0,05	0,31± 0,04
Нижня третина схилу	2,79	1,35± 0,07	0,20± 0,003	0,70± 0,04	0,85± 0,07	0,25± 0,03
t		0,04	0,55	2,20	0,95	2,20
Середня третина схилу	2,72	1,01± 0,05	0,16± 0,010	0,60± 0,05	0,72± 0,04	0,23± 0,01
t		3,84	3,63	3,62	3,12	2,67
Верхня третина схилу	3,19	1,05± 0,04	0,17± 0,011	0,65± 0,03	0,73± 0,03	0,28± 0,02
t		3,61	3,18	5,33	3,10	1,66

Розрахунок запасу зольних елементів та азоту на гектар при співставленні різних пробних площ показує дещо іншу картину.

Кількість азоту та зольних елементів, що надходять щорічно з опадом, найбільша у насадженні в тальвезі, найменша – у середній частині схилу (табл. 5). Як і в опаді, запас елементів (N, P, K, Ca, і Mg) у підстилці найвищий у тальвезі, найменший – в середній частині схилу. Виявлена статистично достовірна різниця у запасі золи і досліджуваних елементів між всіма пробними площами. За часткою зольних елементів в опаді і підстилці їх можна розташовувати таким чином: Ca > K ≥ Mg.

Таблиця 4 – Вміст макроелементів у підстилці насадження *Pinus pallasiana*, % абсолютної сухої маси

Table 4 – The content of macroelements in bedding of the stands of *Pinus pallasiana*, % of the absolute dry mass

Варіант	Зольність, %	N	P	K	Ca	Mg
Тальвег	15,8	0,85± 0,05	0,14± 0,02	0,50± 0,03	0,98± 0,07	0,24± 0,03
Нижня третина схилу	16,5	0,96± 0,06	0,11± 0,01	0,42± 0,02	0,90± 0,08	0,19± 0,02
t		1,41	2,27	2,22	0,75	3,05
Середня третина схилу	14,9	0,80± 0,05	0,10± 0,01	0,35± 0,01	0,87± 0,07	0,17± 0,03
t		0,71	3,18	5,00	1,15	3,33
Верхня третина схилу	16,5	1,01± 0,10	0,12± 0,02	0,39± 0,02	0,89± 0,09	0,20± 0,02
t		1,45	1,07	3,05	0,82	2,22

Підстилка відрізняється від опадів значно більшою зольністю. Проте запас елементів у підстилці нижчий, за винятком кальцію, що може бути пояснено їх вилуговуванням або використанням рослинами (табл. 6). Вважається, що зольність підстилки зростає внаслідок відносного накопичення в ній R_2O_3 та SiO_2 , а Ca при цьому закріплюється [1, 8].

Таким чином, незважаючи на те, що сосна Палласова є стійкою деревною породою до посухи, найбільшу кількість опадів і підстилки виявлено у насадженні тальвегу, де найкраще водопостачання і найбільша вологість повітря, найменша – в середній, найкрутішій частині схилу.

Таблиця 5 – Запас загальних елементів та азоту в опаді, кг/га
 Table 5 – Stock of common elements and nitrogen in litter fall, kg/ha

Варіант	Зольних елементів	кг/га				
		Р	К	Са	Mg	N
Тальвег	31,77± 2,11	2,18± 0,15	8,04± 0,31	9,31± 0,19	3,06± 0,30	14,99± 0,51
Нижня третина схилу	21,50± 1,85	1,59± 0,11	5,40± 0,37	6,56± 0,27	1,96± 0,20	10,42± 0,32
t	3,64	4,88	5,50	5,03	6,11	4,19
Середня третина схилу	17,71± 1,10	1,08± 0,18	3,92± 0,22	5,10± 0,21	1,52± 0,14	6,56± 0,30
t	7,36	7,45	11,44	6,10	9,93	8,42
Верхня третина схилу	25,69± 0,12	1,38± 0,12	5,22± 0,21	5,86± 0,11	2,25± 0,21	8,43± 0,10
t	6,26	2,53	13,04	6,05	4,52	6,49

Таблиця 6 – Запас макроелементів в підстилці насадження *Pinus pallasiana*, кг/га

Table 6 – Stock of macroelements in the bedding of the stands of *Pinus pallasiana*, kg/ha

Варіант	Зольних елементів	кг/га				
		N	Р	К	Са	Mg
Тальвег	245,6	24,05± 0,90	4,15± 0,40	14,15± 0,71	27,73± 0,95	6,79± 1,02
Нижня третина схилу	466,78	20,61± 1,05	2,43± 0,23	9,03± 0,24	19,30± 1,21	3,97± 0,22
t		2,99	5,73	4,49	3,23	5,21
Середня третина схилу	247,48	13,29± 0,82	1,66± 0,21	5,81± 0,42	14,45± 1,02	2,82± 0,48
t		8,09	8,5	8,96	5,29	6,25
Верхня третина схилу	311,85	19,09± 0,71	1,66± 0,18	7,37± 0,31	16,82± 1,05	3,78± 0,36
t		3,93	13,89	8,69	4,11	5,62

Загальний запас зольних елементів та таких елементів як N, P, K, Ca, Mg узгоджується із кількісними показниками опадів і підстилки в різних частинах схилу.

Висновки

1. Незважаючи на стійкість сосни Палласова до посушливих умов зростання, запаси підстилки та кількість опадів у різних умовах забезпечення вологою протиерозійного насадження на схилі байраку Військової відрізняються. Найбільша кількість опадів виявлена в насадженні в тальвезі, найменша – в середній частині схилу. Ще більша різниця між пробними площами встановлена за запасом підстилки.

2. В опаді найбільшу частку складає хвоя, в підстилці – хвоя та труха. Таких компонентів як гілочки, кора – мало, а гілок зовсім немає через те, що насадження молоде і його життєвий стан у різних частинах схилу байраку оцінюється, як здоровий.

3. Фракційний склад опадів на різних пробних площах однаковий. Підстилка відрізняється більшою часткою трухлявини у насадженні в тавельзі порівняно з середньою і верхньою частинами схилу байраку.

4. Запас азоту, фосфору, калію, кальцію та магнію (кг/га) в опаді та підстилці насадження сосни Палласова найвищий у тальвезі, найменший в середній та верхній частинах схилу, що узгоджується з масою опадів та підстилки на пробних площах.

Література:

1. Базилевич І.І. Особенности круговорота зольных элементов и азота в некоторых почвенно-растительных зонах СССР / И.И. Базилевич // Почвоведение. – 1955. – № 4. – С. 1–32.

Bazilevich I.I. Osobennosti krugovorota zolynih elementov i azota v nekotoryh pochvenno-rastitelnyh zonah SSSR / I.I. Bazilevich // Pochovedenie. – 1955. – № 4. – S. 1–32.

2. Бессонова В.П. Азотсодержащие вещества опада некоторых листовых пород, хвои сосны и кустарников лесополос степной зоны Украины / В.П. Бессонова, И.И. Лыженко // Межвузовский сборник «Вопросы степного лесоведения и охраны природы». – Днепропетровск: ДГУ, 1975. – С. 143–147.

Bessonova V.P. Azotsoderzhashie veshstva opada nekotoryh listvennyh porod, hvoi sosni i kustarnikov lesopolos stepnoy zoni Ukraini / V.P. Bessonova, I.I. Lizhenko // Mezhdvuzovskiy sbornik «Voprosi stepnogo lesovedeniya i ohrani prirodi». – Dnepropetrovsk: DGU, 1975. – S. 143–147.

3. Бессонова В.П. Сравнительная характеристика сосны Палласова на разных уровнях склона балки в противоэрозионных насаждениях / В.П. Бессонова, В.Н. Кучма, М.В. Немченко // Актуальные проблемы, современное состояние, инновации в области природообустройства и строительства: матер. Всерос. заоч. науч.-практ. конф., посвящ. пам'яти д-ра техн. наук, проф., заслуженного мелиоратора РФ И.С. Алексейко (г. Благовещенск, 11 ноября 2015 г.). – Благовещенск: изд-во Дальневосточного ГАУ, 2015. – С. 44–48.

Bessonova V.P. Sravnitel'nyy harakteristika sosni Pallasova na raznih urovnyah sklona balki v protivoerozionnykh nasadzheniyah / V.P. Bessonova, V.N. Kuchma, M.V. Nemchenko // Aktualnye problemy, sovremennoe sostoyanie, innovacii v oblasti prirodoobustroystva i stroitelstva: mater. Vseros. zaoch. nauch. – prakt. konf., posvyasch. Pamyati d-ra tehkh.nau nmk, prof., zasluhzenogo melioratora RF I. S. Alekseuko (g. Blagoveshensk, 11 noyabrya 2015 g.). – Blagoveshensk: izd-vo Dalnevostochnogo GAU, 2015. – S. 44–48.

4. Воробейчик З.Л. К методике измерения мощности лесной подстилки для целей диагностики техногенных нарушений экосистем / З.Л. Воробейчик // Экология. – 1997. – № 4. – С. 263–267.

Vorobeychik Z.L. K metodike izmereniya moshnosti lesnoy podstilki dlya celey diagnostiki tehnogennykh narusheniy ekosistem / Z.L. Vorobeychik // Ekologiya. – 1997. – № 4. – S. 263–267.

5. Горейко В.А. Закрепление крутосклонов овражно-балочных земель / В.А. Горейко // Лесная интродукция. – М., 1992. – № 11. – С. 36–39.

Goreuko V.A. Zakreplenie krutosklonov ovrazhno-balochnykh zemel / V.A. Goreuko // Lesnaya introdukchiya. – M., 1992. – № 11. – S. 36–39.

6. Гришина Л.П. Учет биомассы и химический анализ растений / Л.А. Гришина, З.М. Самойлова. – М.: МГУ, 1971. – 99 с.

Grishina L.P. Uchet biomassi i himicheskyy analiz rasteniy / L.P. Grishina, Z.M. Samoylova. – M.: MGU, 1971. – 99 s.

7. Карпачевский Л.О. Лес и лесные почвы / Л.О. Карпачевский. – М.: Лесная промышленность, 1981. – 264 с.

Karpachevskiy L.O. Les i lesnie pochvi / L.O. Karpachevskiy. – M.: Lesnaya promyshlennosty, 1981. – 264 s.

8. Мина В.Н. Зольный обмен в дубовых лесах на различных почвах / В.Н. Мина // Тр. института леса АН СССР. – 1951. – С. 51–68.

Mina V.N. Zolnyy obmen v dubovih lesah na razlichnih pochvah / V.N. Mina // Tr. institute lesa AN SSSP. – 1951. – S. 51–68.

9. Починок Х.Н. Методы биохимического анализа растений / Х.Н. Починко. – К.: Наукова думка, 1976. – 132 с.

Pochinko H.N. Metodi biohimicheskogo analiza rasteniy / H.N. Pochinko. – K.: Naukova dumka, 1976. – 132 s.

10. Родин Л.Е. Методические указания к изучению динамики и биологического круговорота в фитоценозах / Родин Л.Е., Ремезов Н.П., Базелевич Н.И. – Л.: Наука, 1967. – 143 с.

Rodin L.E. Metodicheskie ukazaniya k izucheniju dinamiki i biologicheskogo krugovorota v fitocenozah / Rodin L.E., Remezov N.P., Bazelevich N.I. – L.: Nauka, 1967. – 143 s.

11. Смоляников И.И. Биологический круговорот веществ и повышение продуктивности лесов / И.И. Смоляников. – М.: Лесная промышленность, 1969. – 192 с.

Smolyanikov I.I. Biologicheskij krugovorot veshestv i povishenie produktivnosti lesov / I.I. Smolyanikov. – M.: Lesnaya promyshlennost, 1969. – 192 s.

12. Смоляников И.И. Круговорот веществ в природе / И.И. Смоляников, Е.В. Рябуха. – К.: Наукова думка, 1971. – 120 с.

Smolyanikov I.I. Krugovorot veshestv v prirode / I.I. Smolyanikov, E.V. Ryabuha. – K.: Naukova dumka, 1971. – 120 s.

13. Цветкова Н.М. Біокругообіг речовин у біогеоценозах Присамар'я Дніпровського / Н.М. Цветкова, М.С. Якуба. – Дніпропетровськ: РВВ ДНУ, 2008. – 42 с.

Cvetkova N.M. Biokrugooobig rechovin u biogeocenozah Prisamaryu Dniprovskykogo / N.M. Cvetkova, M.S. Yakyba. – Dnipropetrovsc: RVV DNU, 2008. – 42 s.

14. Цветкова Н.Н. Закономерности миграции органо-минеральных веществ в пристенных лесных биогеоценозах / Н.Н. Цветкова // Питання степового лісознавства та лісової рекультивуації земель. – Дніпропетровськ: ВВВ ДНУ, 2006. – В.10 (35). – С. 12–34.

Cvetkova N.N. Zakonomernosti migracii organo-mineralnyh veshestv v pristennih lesnih biogeocenozah / N.N. Cvetkova // Pitannya

stepovogo lisoznavstva ta lisovoi rekulytivacii zemel. – Dnipropetrovsc: RVV DNU, 2006. – V.10 (35). – S. 12–34.

15. Цветкова Н.Н. Особенности миграции органо-минеральных веществ и микроэлементов в лесных биогеоценозах степной Украины / Н.Н. Цветкова. – Д.: ДГУ, 1992. – 236 с.

Svetkova N.N. Osobennosti migracii organo-mineralnih veshestv i microelementov v lesnih biogeocenzah stepnoy Ukraini / N.N. Svetkova. – D.: DGU, 1992. – 236 s.

16. Якуба М.С. Запасы лесной подстилки как показатель устойчивости естественных лесов Степного Приднепровья / М.С. Якуба, Н.Н. Цветкова, А.А. Дубинина // *Еколого-біологічні дослідження у природних та антропогенно-змінених територіях // Матеріали наукової конференції (Кривий Ріг, 13–16 травня, 2002 р.)*. – Кривий Ріг: Окант-принт, 2002. – С. 473–475.

Yakuba M.S. Zapasi lesnoy podstilki kak pokazatel ustoychivosti estestvennih lesov Stepnogo Pridneprovya / M.S. Yakuba, N.N. Svetkova, A.A. Dubinina // Ekologo-biologichni doslidzhennya u prirodnihi ta antropogenno-zminenuh teritoriyah // Materiali naukovoi konferencii (Kriviy Rig, 13–16 travnya, 2002 r.). – Kriviy Rig: Okant-print, 2002. – S. 473–475.

STOCK OF MACROELEMENTS AND NITROGEN IN LITTER FALL AND BEDDING IN THE ANTIEROSION STANDS OF PINE PALLASOVA (*PINUS PALLASIANA* LAMB)

V.P. Bessonova, M.V. Nemchenko, V.V. Tkach

Dnipropetrovsk State Agrarian and Economic University
leppikm@mail.ru

The greatest mass of organic matter annually goes to litter fall in the valley line (9,91 kg/ha), lowest in the middle part of the slope (6,51 kg/ha) that is 66,08 % of this figure in the valley line. The mass of litter on TA3 presented to 65,69 %, and TA4 – 81,01 % of its quantity in the stands in the valley line.

Largest stock of bedding is found in the stands of the valley line, which is consistent with the greater mass of needles on the plants and the number of trunks per 1 ha.

The least amount of bedding is determined in the middle third of the slope, due to the fact that the site is located at an angle of 45°. Stock bedding on this test areas is 58,71 % to its mass on TA1. In the upper

part of the slope, the figure is 66,80 %, and in the lower – 76,60 respectively. The middle part of the slope consist of the most drought conditions thuswise plant growth, number of needles on the branches, its length and weight are significantly less than in other test sites. Perhaps this may explain the much smaller number of litter fall and bedding. In addition, the steepness of the slope causes a partial washout of the litter fall at the bottom, especially in the valley line.

Analysis of the fractional composition of the litter fall suggests that the overwhelming proportion of needles, the percentage is almost identical across the whole test line. The proportion of other components of the litter fall is small. This is because the stands are young and vital status of almost all the trees on the test sites is estimated as healthy.

The highest percentage in the fractional composition of bedding is needles and trolamine. The proportion of each of components such as branches, bark, cones is more than the litter fall, due to their slow decomposition respectively to other elements of the bedding. It is caused by their poverty in nitrogen and the presence of significant amounts of lignin, resins and conservants, which hinders their processing biota.

The amount of nitrogen in percentage in dry mass does not identified differences in valley line and the lower third of the slope. Almost the same content of this element is in the litter fall in the middle and upper parts of the slope, but in these sites it is less than TA1 and TA2. A similar pattern is revealed for elements such as phosphorus, potassium, calcium. The amount of magnesium in the litter fall in all test sites is not different. So, the lowest content of elements percentage per dry mass, except for magnesium, is displayed in the litter fall in the middle and upper part of the slope, which is probably due to the worse ground providing these elements through their leaching.

A slightly different ratio of nitrogen and macroelements is in bedding test sites, located in different parts of the slope. The content of nitrogen and potassium are the same in bedding in all plots. The amount of phosphorus and magnesium was statistically different only in the valley line and the middle part of the slope, and potassium – in the valley line and the middle and upper parts.

The amount of nitrogen and ash contents, coming annually from the litter fall is the greatest in stands in the valley line and the lowest in the middle part of the slope. As in litter, fall stock of elements (N, P, K,

Ca and Mg) in the bedding is the highest in the valley line, the lowest – in the middle part of the slope. There was a statistically significant difference in the ash contents and the investigated elements among all test areas. The share of ash contents in litter fall and bedding can be placed as follows: $Ca > K \geq Mg$.