



УДК 582.32 : 631.618 : 477.8

## БРЮФЛОРА ВУГІЛЬНИХ ВІДВАЛІВ ЛЬВІВСЬКО-ВОЛИНСЬКОГО ГІРНИЧОПРОМИСЛОВОГО РЕГІОНУ

**О. Т. Кузярін**

*Державний природознавчий музей НАН України, вул. Театральна, 18, Львів 79008, Україна  
e-mail: [kuzyarin@gmail.com](mailto:kuzyarin@gmail.com)*

Уперше складено зведений список мохоподібних вугільних відвалів Львівсько-Волинського гірничопромислового регіону, що налічує 71 вид. За систематичною структурою вони розподіляються на 46 родів, 25 родин, 9 порядків, 4 класи та 2 відділи. Із них переважають представники Bryophyta (66 видів) і лише 5 видів належать до відділу Marchantiophyta. Найбагатшим видовим складом відзначаються спонтанні рослинні угруповання відвалів шахт „Надія” (43), „Візейська” (40) та „№ 9 Нововолинська” (25 видів). За спектрами провідних родин і родів досліджена територія відповідає синантропному варіантові еколого-топологічної бріюфлори лісових рівнинних районів Палеарктики із кількісним переважанням бореальних, неморальних і провідною ценотичною роллю космополітних видів. Перше місце за кількістю видів (13) посідає родина Brachytheciaceae, що є характерним для більшості техногенних оселищ. Серед мохоподібних вугільних відвалів високою частотою трапляння (IV–V класи) та домінантною роллю відзначаються епігейні ксеромезофільні геліофіти, що характерні для згаріщ, сухих борів, піщаних дюн і відслонень силікатних порід.

**Ключові слова:** анотований список, мохоподібні, бріюфлора, таксономічна структура, біоморфа, гіроморфа, вугільні відвали, Львівсько-Волинський гірничопромисловий регіон

### ВСТУП

Проблема біологічної рекультивациі вугільних відвалів у зв'язку із забрудненням довкілля та загостренням екологічної ситуації в зонах гірничопромислових районів є актуальною і потребує пошуку ефективного розв'язання. Хоча питання щодо участі мохоподібних у спонтанному заростанні вугільних відвалів і використання їх у ренатуралізації техногенних територій завжди привертало увагу як іноземних [14, 17], так і вітчизняних [1, 3, 5–13] бріологів, проте на сьогодні воно недостатньо вивчене. За різними літературними джерелами, для вугільних відвалів шахт наводять від 3 (з 2 родів та 2 родин) [1] до 38 (з 27 родів та 18 родин) [10] видів мохоподібних. Тому метою наших досліджень було провести інвентаризацію мохоподібних і проаналізувати особливості таксономічної, біоморфологічної та екологічної (за гіроморфами) структур бріюфлори вугільних відвалів Львівсько-Волинського гірничопромислового регіону.

## МАТЕРІАЛИ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕННЯ

Львівсько-Волинський гірничопромисловий регіон розміщений у межах Мало-го Полісся та Волинської височини. Біологічні дослідження проводили за класичними методиками упродовж 2008–2011 рр. на вугільних відвалах Червоноградського (Центральної збагачувальної фабрики „Червоноградська” (1), „Візейська” (2), „Надія” (3), „Зарічна” (4), „Червоноградська” (5), № 5 „Великомостівська” (6)) та Нововолинського (шахти № 1 (7), 3 (8), 4 (9), 8 (10) та № 9 (11)) вугільних басейнів. Насипання найстаріших відвалів розпочалося наприкінці 50-х рр. минулого століття. Вони сформовані здебільшого із грубих фракцій (понад 50 мм) відпрацьованої (на 70% із глинистих аргілітів), частково перегорілої породи, мають достатню складну форму рельєфу, до 60 м заввишки з максимальними площами основи понад 10 га [1]. На відвалах шахт „Зарічна”, „Надія”, № 5 „Великомостівська” та частково „Візейська” проведено гірничотехнічну рекультивуацію із нанесенням близько 40 см супіщаного або суглинкового шару. Окремі рекультивовані схили відвалів шахт обсаджено поперечними рядами з *Robinia pseudoacacia* L., *Caragana arborescens* Lam., *Amorpha fruticosa* L., *Quercus borealis* Michx. та *Acer saccharinum* L. Ділянки відвалів з відсутньою фіторекультивацією спонтанно заростають переважно піонерними аборигенними видами (*Betula pendula* Roth, *Pinus sylvestris* L., *Populus tremula* L., *Salix caprea* L. тощо).

У пропонованому списку мохоподібних вугільних відвалів номенклатуру таксонів і порядок їхнього розміщення наведено переважно за „Чеклістом мохоподібних України” [4] з незначними поправками на інші джерела [15]. Біоморфи мохоподібних виділено за класифікацією К. Мегдефрау [16] з окремими узагальненнями [2]. Після видових назв мохоподібних представлено стислу інформацію щодо їхніх місцевиростань: шахти відвалів згідно з вищезазначеними номерами (1–11); елементи рельєфу нерекультурованих (нерек.) та рекультивованих (рек.) відвалів (відв.): підн. – підніжжя та нижня половина схилу; тер. – тераси; верш. – верхня половина схилу та вершина; оселища: сміт. – сміттєзвалища; експозиції схилів: пн., пд., сх., зх.; субстратна приуроченість: кл. – клінкерс або запечена порода-моноліт; кр. п. – відпрацьована крупноуламкова порода; дрз. – дрібнозем; нас. ґр. – насипні ґрунти (супіски, суглинки); нам. ґр. – намиті ґрунти; підст. (Н<sub>0</sub>) – підстилка; ок. д. – окоренки дерев; осн. д. – основа стовбурів дерев; гн. др. – гнила деревина; категорії мохоподібних за статевим станом: ф. – фертильні; ст. – стерильні; вегетативна спеціалізація мохоподібних: пр. – пропагулоносні; участь за модифікованою шкалою Браун-Бланке: 1п – одна особина (ос.); + – 2–5 ос., проекційне вкриття (п. в.) < 5%; 1 – 6–50 ос., п. в. < 5; 2м – > 50 ос., п. в. < 5; 2а – п. в. 5–15 незалежно від кількості ос.; 2b – п. в. 16–25; 3 – п. в. 26–50; 4 – п. в. 51–75; 5 – п. в. 76–100%; клас постійності виду на досліджених відвалах (I – до 20%; II – 21–40; III – 41–60; IV – 61–80; V – 81–100%). Місцезнаходження більшої частини мохоподібних задокументовано гербарними зборами, що зберігаються переважно у біологічному гербарії Державного природознавчого музею НАН України (LWS) та частково (дублети) у гербарних колекціях інших установ (LWKS, KW).

## РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ І ЇХНЄ ОБГОВОРЕННЯ

За результатами наших досліджень і з урахуванням літературних даних [1, 9–11, 13] уперше складено зведений список мохоподібних вугільних відвалів Львівсько-Волинського гірничопромислового регіону, що наводиться нижче.

**Мохоподібні вугільні відвали  
Львівсько-Волинського гірничопромислового регіону**

## BRYOBIONTA

## MARCHANTIOPHYTA

Marchantiopsida. Marchantiales. Marchantiaceae (Bisch.) Lindley:

1. *Marchantia polymorpha* L. (1–3 [10], 7; підн., пн.; дрз.; ст.; +; II)

Jungermanniopsida. Jungermanniales. Geocalycaceae Klinggr.:

2. *Lophocolea heterophylla* (Schrad.) Dumort. (1, 2, 11; підн., пн., сх.; підст.; ст.; +–1; II)

Cephaloziaceae Migula:

3. *Cephalozia bicuspidata* (L.) Dumort. (2, 7, 11; підн., тер., верш., пн., сх.; кл., дрз.; ст.; +–2m; II)

4. *C. leucantha* Spruce (2, 3 [10]; ?; порода; ?; I)

Cephaloziellaceae Douin:

5. *Cephaloziella rubella* (Nees) Warnst. (1–3 [9, 10]; ?; II)

## BRYOPHYTA

Sphagnopsida. Sphagnales. Sphagnaceae Dumort.:

6. *Sphagnum capillifolium* (Ehrh.) Klinggr Hedw. (2, 11; підн., пн.; кл., дрз., підст.; ст.; 1–2m; I)

7. *S. fallax* (H.Klinggr.) H. (11; підн., пн.; кл., дрз., підст.; ст.; 1–2m; I)

8. *S. girgensohnii* Russow (3; верш.; ?, [10, 13]; ?; I)

9. *S. palustre* L. (11; підн., пн.; кл., дрз., підст.; ст.; 1–2m; I)

Polytrichopsida. Polytrichales. Polytrichaceae Schwägr.:

10. *Atrichum angustatum* (Brid.) Bruch & Schimp. (4; підн., пд.-зх.; нас. гр.; ст.; 1, I)

11. *A. undulatum* (Hedw.) P.Beauv. (2–8, 11; підн., тер., верш., пн., пд., сх.; дрз., нам. гр., нас. гр.; ст., ф.; 1–2m; IV)

12. *Polytrichastrum longisetum* (Sw. ex Brid.) G.L.Sm. (4; підн.; пд.-зх.; нам. гр.; ст.; 1, I)

13. *Polytrichum commune* Hedw. (1–3 [10], 11; підн., пн., сх.; кл., дрз.; ст.; 1–2m, II)

14. *P. juniperinum* Hedw. (1–7, 10, 11; підн., тер., верш.; пн., пд., сх., зх.; кл., дрз., підст.; ст., ф.; 1–3; V)

15. *P. piliferum* Hedw. (1–3, 6–8, 11; підн., тер., верш.; пн., сх., зх.; кл., дрз.; ст., ф.; 1–5; IV)

Bryopsida. Funariales. Funariaceae Schwägr.:

16. *Funaria hygrometrica* Hedw. (1–3 [10], 9; підн., верш., сміт.; дрз., нам. гр.; ф.; 1, II)

Grimmiales. Grimmiaceae Arn.:

17. *Racomitrium canescens* (Hedw.) Brid. (1, 3 [10], 2; підн., тер.; під., зх.; нас. гр. (супіщані); ст.; 1; II)

Dicranales. Ditrichaceae Limpr.:

18. *Ceratodon purpureus* (Hedw.) Brid. (1–11; підн., тер., верш.; пн., пд., зх., сх.; кл., кр. п., дрз., осн. д., гн. др; ст., ф.; 1–5; V)

Dicranaceae Schimp.:

19. *Dicranella cerviculata* (Hedw.) Schimp. (2; підн.; дрз., нам. гр.; ст., ф.; 1; I)

20. *D. heteromalla* (Hedw.) Schimp. (2–5, 7, 11; підн., верш., пн., пд., сх.; кл., дрз., нам. ґр.; ст., ф.; 1–2м; III)  
 21. *D. varia* (Hedw.) Schimp. (1–3 [9, 10]; ?; II)  
 22. *Dicranum polysetum* Sw. ex anon. (11; підн.; пн., сх.; підст.; ст.; 1; I)  
 23. *D. scoparium* Hedw. (6, підн.; пн., сх.; підст.; ст.; 1; I)

Leucobryaceae Schimp.:

24. *Campylopus introflexus* (Hedw.) Brid. (3; підн., верш. (плато); пн.; дрз., нам. ґр.; ст., ф.; пр.; 1–4; I)

Pottiales. Pottiaceae Schimp., nom. cons.:

25. *Aloina rigida* (Hedw.) Limpr. (1 [10]; ?; I)  
 26. *Barbula unguiculata* Hedw. (2, 3, 7; підн., верш.; пн.; дрз.; ст.; 1, II)  
 27. *Didymodon acutus* (Brid.) K.Saito (1–3 [10]; нас. ґр. (супіщані); ?; II)  
 28. *Syntrichia ruralis* (Hedw.) F.Weber & D.Mohr (3; підн., пн.; нас. ґр.; ст.; 1; I)  
 29. *Tortula muralis* Hedw. var. *aestiva* (1–3 [9, 10]; кр. п.; ?; II)  
 30. *Weissia controversa* Hedw. (3 [10]; кл., нас. ґр. (супіщані); ?; I)

Meesiaceae Schimp.:

31. *Leptobryum pyriforme* (Hedw.) Wilson (1–3 [10]; кл.; ?; II)

Bryales. Bryaceae Schwägr.:

32. *Bryum argenteum* Hedw. (1–3, 9; підн., верш.; пн., сх.; кл., дрз., нас. ґр.; ст.; пр.; 1–2м; II)  
 33. *B. caespitium* Hedw. (2, 3, 7, 9; підн., верш.; пн.; дрз.; ст., ф.; 1–3, II)  
 34. *B. capillare* Hedw. (2, 4, 7, 11; підн., верш.; пн., сх.; дрз., осн. д.; ст.; 1–2м; II)  
 35. *B. pseudotriquetrum* (Hedw.) P.Gaertn. et al. (1–3 [9, 10]; ?; II)  
 36. *B. torquescens* Bruch & Schimp. (3 [10]; кл.; ?; I)

Mielichhoferiaceae Schimp. (Mniaceae subfam. Pohlioideae auct., nom. nud.):

37. *Pohlia elongata* Hedw. (3 [10, 13]; верш.; ?; I)  
 38. *P. nutans* (Hedw.) Lindb. (1–7, 11; підн., верш., тер.; пн., пд., сх., зх.; кл., дрз., осн. д.; ст., ф.; 1–4; IV)  
 39. *P. sphagnicola* (Bruch & Schimp.) Broth. (3 [10, 13]; верш.; ?; I)

Plagiomniaceae T.J.Kop.:

40. *Plagiomnium affine* (Blandow ex Funck) T.J.Kop. (4; підн., тер.; пд., зх.; нас. ґр.; ст.; 1; I)  
 41. *P. cuspidatum* (Hedw.) T.J.Kop. (2; 6; підн.; зх.; дрз., підст., осн. д.; ст.; 1; I)  
 42. *P. ellipticum* (Brid.) T.J.Kop. (2, 3, 6; підн., верш.; пн., сх.; дрз., підст.; ст.; 1; II)

Aulacomniaceae Schimp.:

43. *Aulacomnium palustre* (Hedw.) Schwägr. (3 [10, 13]; верш.; ?; I)

Hypnales. Climaciaceae Kindb.:

44. *Climacium dendroides* (Hedw.) F.Weber & D.Mohr (3; підн.; пд.; дрз., нам. ґр.; ст.; +; I)

Amblystegiaceae Kindb.:

45. *Amblystegium serpens* (Hedw.) Schimp. (2–8, 10, 11; підн., верш.; пн., пд., сх., зх.; кл., кр. п., нам. ґр., підст., осн. д., гн. др.; ст., ф.; 2м; V)  
 46. *Hygroamblystegium varium* (Hedw.) Mönk. (2; підн.; сх.; дрз., підст.; ст.; 1; I)  
 47. *Sanionia uncinata* (Hedw.) Loeske (6, 8, 11; підн., верш.; пн., сх., зх.; дрз.; ст.; 1–2м; II)

Leskeaceae Schimp.:

48. *Leskea polycarpa* Hedw. (7; підн.; пн.; осн. д.; ст.; 1; I)

Brachytheciaceae Schimp.:

49. *Brachytheciastrum velutinum* (Hedw.) Ignatov & Huttunen (2–7, 11; підн., верш.; пн., сх., зх.; намиті гр., підст., осн. д., гн. др.; ст., ф.; 1–2m; IV)

50. *Brachythecium albicans* (Hedw.) Schimp. (1–3 [10]; 6; підн., верш.; пн., сх.; підст.; ст.; 1; II)

51. *B. campestre* (Müll.Hal.) Schimp. (2–4, 6, 9, 11; підн., верш., тер.; пн., пд., сх., зх.; дрз., підст.; ст.; 1–2a; III)

52. *B. glareosum* (Bruch ex Spruce) Schimp. (3; підн., верш.; пн., пд.; дрз.; ст.; 1; I)

53. *B. mildeanum* (Schimp.) Schimp. (2, 3 [10]; ?; I)

54. *B. rutabulum* (Hedw.) Schimp. (2–7, 11; підн., верш., тер.; пн., пд., сх., зх.; дрз., нам. гр., підст., осн. д., гн. др.; ст., ф.; 1–2a; IV)

55. *B. salebrosum* (Hoffm. ex F.Weber & D.Mohr) Schimp. (2–7, 11; підн., верш., тер.; пн., сх., зх.; підст., осн. д.; ст., ф.; 1–2m; IV)

56. *Cirriphyllum crassinervium* (Taylor) Loeske & M.Fleisch. (2, 3 [10]; ?; I)

57. *Eurhynchium angustirete* (Broth.) T.J.Kop. (6; підн.; пн., сх.; підст.; ст.; 1; I)

58. *Oxyrrhynchium hians* (Hedw.) Loeske (2–5; підн., верш.; пн., пд., сх.; дрз., нам. гр., підст., осн. д.; ст.; 1–2m; II)

59. *Pseudoscleropodium purum* (Hedw.) M.Fleisch. (8; верш. (плато); нас. гр.; ст.; 1; I)

60. *Rhynchostegium confertum* (Dicks.) Schimp. (2, 3 [10]; ?; I)

61. *R. megapolitanum* (Blandow ex F.Weber & D.Mohr), (2, 3 [10]; ?; I)

62. *Sciuro-hypnum oedipodium* (Mitt.) Ignatov & Huttunen (11; підн.; пн.; підст., осн. д.; ст.; 1; I)

Hypnaceae Schimp.:

63. *Calli cladium haldanianum* (Grev.) H.A.Crum (6; підн.; зх.; гн. др.; ст., ф.; 1; I)

64. *Calliergonella cuspidata* (Hedw.) Loeske (6, 8, 11; підн., верш.; пн., сх.; підст.; ст.; +–2m; II)

65. *Hypnum cupressiforme* Hedw. (1 [10], 2, 3, 6, 8, 11; верш.; пн., пд., сх., зх.; кр. п., дрз., осн. д.; ст.; 1–2m; III)

66. *H. pallescens* (Hedw.) P.Beauv. (7; підн., верш.; пн., сх.; осн. д.; ст., ф.; 1; I)

67. *Pylaisia polyantha* (Hedw.) Schimp. (7; підн.; пн., сх.; осн. д.; ст., ф.; 1; I)

Hylocomiaceae (Broth.) M.Fleisch.:

68. *Hylocomium splendens* (Hedw.) Schimp. (6; підн.; пн., сх.; підст.; ст.; +–1; I)

69. *Pleurozium schreberi* (Willd. ex Brid.) Mitt. (6, 11; підн., верш.; пн., сх.; дрз., підст.; ст.; +–1; I)

Plagiotheciaceae (Broth.) M.Fleisch.:

70. *Plagiothecium laetum* Schimp. (4, 11; підн., верш.; пн., пд., сх., зх.; осн. д.; ст.; 1; I)

Pylaisiadelphaceae Goffinet & W.R.Buck:

71. *Platygyrium repens* (Brid.) Schimp. (4; підн.; пд., зх.; осн. д.; ст.; пр.; 1; I)

Інвентаризаційний список мохоподібних, виявлених на території вугільних відвалів, налічує 71 вид. З'ясовано, що найбагатшим видовим складом мохоподібних і найбільш вираженим моховим покривом (20–90%) відзначаються спонтанні рослинні угруповання відвалів шахт „Надія” (43 види), „Візейська” (40 видів)

та „№ 9 Нововолинська” (25 видів) з незімкненим деревним (близько 80%) та слабко вираженим (5–10%) або відсутнім чагарниково-трав'яним ярусами. На переважно рекультивованих щільно задернованих схилах і терасах відвалів окремих шахт („Зарічна”, „Червоноградська”, № 5 „Великомостівська” тощо) моховий покрив практично не виражений.

Провідна роль у формуванні мохового покриву на початковій стадії сингенетичної сукцесії заростання вугільних відвалів найчастіше належить космополітному виду, стійкому до фітотоксинів, одному із піонерів згарищ, *Ceratodon purpureus* (до 90% п. в.) [6]. Зазвичай до нього долучаються тривіальні мохи з подібними екологічними вимогами, зокрема *Pohlia nutans*, *Polytrichum piliferum* та *P. juniperinum*. Заростання схилів териконів відбувається „острівцями” площею переважно до 30 м<sup>2</sup>. Зазначені вище мохи формують піонерні угруповання з травами (*Calamagrostis epigeios* (L.) Roth, *Anisantha tectorum* (L.) Nevski, *Oenothera rubricaulis* Klebahn тощо) та поодиноким підростом деревних видів (*B. pendula*, *P. sylvestris*, *P. tremula*, *S. caprea* та ін.), що захищають їх насамперед від змиву поверхневими стічними водами та частково від зсуву породи. „Чисті” мохові обростання (до 90% п. в.) відзначені переважно в умовах відсутньої або мінімальної рухомості субстрату з оптимальними режимами освітлення та зволоження: на крупних брилах-монолітах (клинкерсах) із запеченої породи, на затінених краях лощин, утворених унаслідок лінійної ерозії, та в місцях значної конденсації вологи. Вони часто представлені майже ідентичним видовим складом. В умовах розвиненого намету дерев (50–90%) на подальших стадіях сукцесії та відносно стабільного режиму зволоження субстрату з незначним накопиченням підстилки склад епігейних мохів поповнюють: *Brachythecium campestre*, *B. rutabulum*, *B. salebrosum*, *Atrichum undulatum*, *Brachytheciastrum velutinum*, *Oxyrrhynchium hians*, *Lophocollea heterophylla*, *Cephalozia bicuspidata* тощо. Перші епіфіти (*Platygyrium repens*, *Leskea polycarpa* та ін.) оселяються на основах поодиноких стовбурів дерев (*R. pseudoacacia*, *B. pendula*, *P. tremula* та ін.) переважно віком понад 15 років.

За аналізом таксономічної структури бріофлори 6 родин, що охоплюють 56,3%, є провідними (табл. 1). При цьому перше місце належить родині Brachytheciaceae, що є характерним для більшості техногенних оселищ. Родина Sphagnaceae має 4 види, родини Amblystegiaceae та Plagiomniaceae – по 3 види кожна. Одна родина представлена двома і тринадцять родин – лише одним видом.

Таблиця 1. Провідні родини мохоподібних територій вугільних відвалів

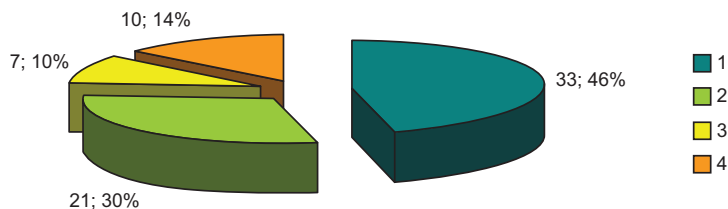
Table 1. Leading families of bryoflora of coal dumps

Родини	Види			Роди		
	кількість	%	місце	кількість	%	місце
Brachytheciaceae	13	18,3	1	8	17,4	1
Polytrichaceae	6	8,5	2–3	3	6,5	4
Pottiaceae	6	8,5	2–3	6	13,0	2
Bryaceae	5	7,0	4–6	1	2,2	6
Dicranaceae	5	7,0	4–6	2	4,3	5
Hypnaceae	5	7,0	4–6	4	8,7	3
Разом	40	56,3	–	24	52,2	–

До провідних родів належать: *Brachythecium* (6 видів), *Bryum* (5 видів), *Sphagnum* (4 види), *Polytrichum*, *Pohlia*, *Dicranella*, *Plagiomnium* (по 3 види). Серед решти

родів більшість (34) представлені одним видом і лише 5 родів мають по два види. Співвідношення між верхоплідними та бокоплідними видами мохів дорівнює 1 : 1.

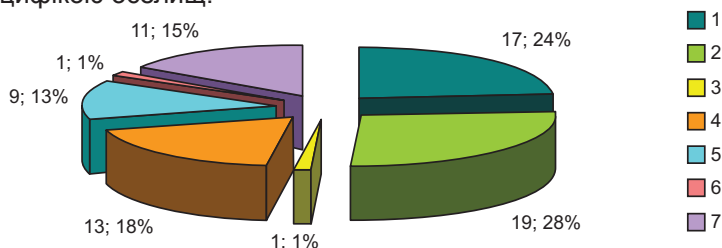
У спектрі еволюційно-географічних елементів бріофлора території вугільних відвалів в основному представлена бореальними та неморальними видами (рис. 1). Третє місце за кількістю видів посідають види-космополіти, більшість із яких є домінантами мохового покриву.



**Рис. 1.** Спектр еволюційно-географічних елементів у бріофлорі території вугільних відвалів. Елементи: 1 – бореальний; 2 – неморальний; 3 – аридний; 4 – космополітний

**Fig. 1.** Pattern of the evolutionary geographical elements of bryoflora of coal dumps. Elements: 1 – boreal; 2 – nemoral; 3 – arid; 4 – cosmopolitan

За біоморфами більшість мохоподібних території вугільних відвалів належить до дернинки високої, дернинки низької та килима шорсткого (рис. 2), що узгоджується зі специфікою оселищ.



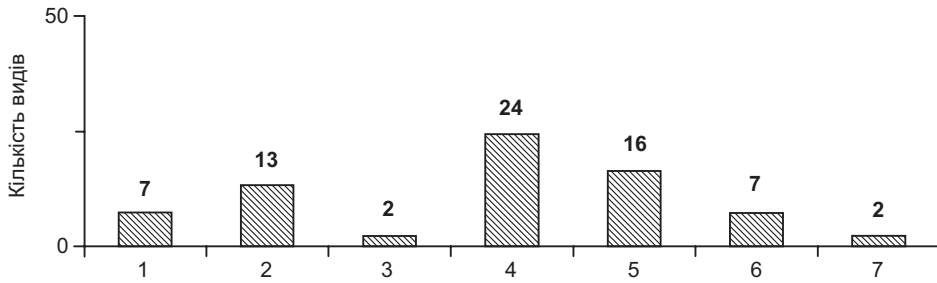
**Рис. 2.** Спектр біоморф мохоподібних території вугільних відвалів: 1 – дернинка висока; 2 – дернинка низька; 3 – дернинка деревоподібна (дендрод); 4 – килим шорсткий; 5 – килим гладенький; 6 – килим таломний; 7 – плетиво

**Fig. 2.** Pattern of the biomorphs (life-forms) of bryobionta (bryoflora) of coal dumps: 1 – turfs tall; 2 – turfs short; 3 – turfs-dendroids (dendroids); 4 – mats rough; 5 – mats smooth; 6 – mats thallose; 7 – wefts

Відповідно до екологічних умов на вугільних відвалах, зокрема щодо зволоження субстрату, панівними гігоморфами є мезофіти, мезоксерофіти (субксерофіти) та гігомезофіти (рис. 3).

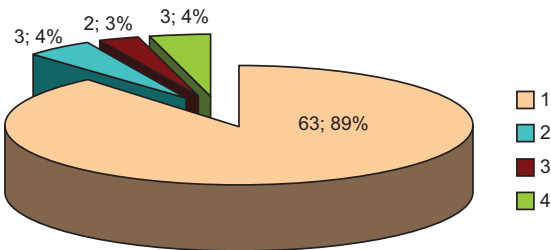
За субстратною приуроченістю серед мохоподібних панівне місце посідають епігеї та факультативні епіліти (рис. 4), що формують основу мохового ярусу. Інші ж субстратні групи представлені значно меншою кількістю видів із другорядною центричною роллю.

За класами постійності на вугільних відвалах переважають (83,1%) види мохоподібних з I та II класами (38 і 21 вид), натомість види з високою частотою трапляння (IV і V класи) не перевищують 12,7% (6 і 3 види). Основним способом розмноження мохоподібних на вугільних відвалах є вегетативний, у т. ч. з формуванням спеціалізованих пропагул. Натомість спорогони зафіксовано лише на представниках 16 видів (22,5%).



**Рис. 3.** Спектр гігроморф бріофлори вугільних відвалів: 1 – ксерофіти (еуксерофіти); 2 – мезоксерофіти (субксерофіти); 3 – ксеромезофіти (субмезофіти); 4 – мезофіти; 5 – гігромезофіти, мезогігрофіти; 6 – гігрофіти; 7 – гідрогігрофіти (пергігрофіти)

**Fig. 3.** Pattern of the hygromorphs of bryoflora of coal dumps: 1 – xerophytes (euxerophytes); 2 – mesoxerophytes (subxerophytes); 3 – xeromesophytes (submesophytes); 4 – mesophytes; 5 – hygromesophytes, mesohygrophytes; 6 – hygrophytes; 7 – hydrohygrophytes (perhygrophytes)



**Рис. 4.** Розподіл мохоподібних території вугільних відвалів за субстратною приуроченістю: 1 – епіреї та факультативні епіліти; 2 – облигатні епіліти; 3 – епіксили; 4 – епіфіти

**Fig. 4.** Distribution of the bryobionta of coal dumps of creeping on substratum: 1 – terrestrials and optional epiliths; 2 – narrowness epiliths; 3 – epixyls; 4 – epiphytes

Отже, на вугільних відвалах одинадцятьох шахт Львівсько-Волинського гірничо-промислового регіону виявлено 71 вид мохоподібних, що за систематичною структурою належать до 46 родів, 25 родин, 9 порядків, 4 класів і 2 відділів. Із них переважають представники Bryophyta (66 видів, або 93,0%) і лише 5 видів, або 7,0% належать до відділу Marchantiophyta, що є характерною рисою техногенних оселищ [2].

Таксономічна, біоморфологічна й екологічна структури бріофлори вугільних відвалів відображають локальні особливості поширення мохоподібних. Так, за спектром провідних родин і родів досліджувана територія відповідає синантропному варіантові еколого-топологічної бріофлори лісових рівнинних районів Палеарктики з кількісним переважанням бореальних, неморальних і провідною центичною роллю космополітних видів.

Серед мохоподібних вугільних відвалів високою частотою трапляння (IV–V класи) та доміантною роллю відзначаються ксеромезофільні геліофіти, що характерні для згаріщ, сухих борів, піщаних дюн, відслонень силікатних порід, зокрема: *Ceratodon purpureus*, *Pohlia nutans*, *Polytrichum juniperinum* та *P. piliferum*. На затінених ділянках відвалів звичайно трапляються геліосціофільні евритопні мохи: *Amblystegium serpens*, *Brachytheciastrum velutinum* та *Brachythecium rutabulum*. Натомість, враховуючи екологічну специфіку та відносно молодий вік відвалів, а відтак незначний ступінь їхнього заростання, на них наразі є рідкісними з низькою центичною активністю тривіальні лісові (*Dicranum polysetum*, *D. scoparium*, *Pleurozium schreberi*, *Hylocomium splendens*, *Racomitrium canescens* тощо) та лучні (*Climacium dendroides*) види.



1. Башуцька У.Б. Сукцесії рослинності породних відвалів шахт Червоноградського гірничопромислового району: монографія. Львів: РВВ НЛТУ України, 2006. 180 с.
2. Бойко М.Ф. Анализ бриофлоры степной зоны Европы. Киев: Фитосоцицентр, 1999. 180 с.
3. Бойко М.Ф. Мохообразные начальных стадий первичных сукцессий на субстратах антропогенного происхождения. *Екологія*, 1991; 2: 21–25.
4. Бойко М.Ф. Чекліст мохоподібних України. Херсон: Айлант, 2008. 232 с.
5. Глухов О.З., Машталер О.В. Бріоіндикація техногенного забруднення навколишнього середовища південного сходу України. Донецьк: Вебер (Донецька філія), 2007. 156 с.
6. Кузярін О.Т. Мохоподібні обростань вугільних відвалів Червоноградського гірничопромислового району. *Промислова ботаніка: стан та перспективи розвитку*. Матеріали VI міжнар. наук. конф. (м. Донецьк, 4–7 жовтня 2010 р.). Донецьк, 2010. С. 271–274.
7. Кузярін О.Т. Епігейні мохоподібні заплав басейну Західного Бугу. *Проблеми вивчення еволюції та хорології таксономічного різноманіття біоти*: матеріали міжнар. наук. конф. (30 вересня – 1 жовтня 2011 р.). Львів, 2011. С. 69–73.
8. Кузярін О.Т. Нові відомості про поширення адвентивного моху *Campylopus introflexus* (Hedw.) Brid. (Leucobryaceae) в Україні. *Укр. ботан. журнал*, 2012; 69(3): 416–422.
9. Лобачевська О.В. Екологічна характеристика мохоподібних шахтних відвалів. III Відкритий з'їзд фітобіологів Херсонщини: збірник тез доповідей / відп. ред. М.Ф. Бойко (Херсон, 20 травня 2010 року). Херсон: Айлант, 2010. С. 25.
10. Лобачевська О.В. Мохоподібні породних відвалів Червоноградського гірничопромислового району, *Чорноморськ. ботан. журнал*, 2012; 8(1): 67–76.
11. Лобачевська О.В., Соханьчак Р.Р. *Campylopus introflexus* (Hedw.) Brid. – новий адвентивний вид моху для флори України. *Укр. ботан. журнал*, 2010; 67(3): 432–437.
12. Рева М.Л. Возобновление растительного покрова в специфических условиях техногенных ландшафтов Донбасса. *Программа и методика изучения техногенных биогеоценозов*. М.: Наука, 1978. С. 136–147.
13. Соханьчак Р.Р., Лобачевська О.В. Вплив моху *Campylopus introflexus* (Hedw.) Brid. на відновлення техногенних субстратів шахтних відвалів. *Біологічні студії / Studia Biologica*, 2012; 6(1): 101–108.
14. Carvey K., Farrar D.R., Glenn-Lewin D.C. Bryophytes and Revegetation of Coal Spoils in Southern Iowa. *The Bryologist*, 1977; 80(4): 630–637.
15. Hill M.O., Bell N., Bruggeman-Nannenga M.A. et al. Bryological Monograph. An annotated checklist of the mosses of Europe and Macaronesia. *J. of Bryology*, 2006; 28: 198–267.
16. Mägdefrau K. Life-forms of Bryophytes. *Bryophyte Ecology*, London; New York, 1982. P. 45–58.
17. Sanford, Marsha R., Timme, Stephen L. Bryophyte diversity in open tallgrass prairies and prairies altered by strip mining. / Springer, J. T., ed. *The central Nebraska loess hills prairie*: Proceeding of the 16<sup>th</sup> North American prairie conference (1998 July 26–29). Kearney, NE: University of Nebraska. 1999: 51–72.

## BRYOFLOTA OF COAL DUMPS OF LVIV-VOLYNIAN MINING REGION

O. T. Kuzyarin

State Natural History Museum of NAS of Ukraine, 18, Teatralna St., Lviv 79008, Ukraine  
e-mail: kuzyarin@gmail.com

The annotated checklist of the bryobionta of the coal dumps for Lviv-Volynian mining region has been compiled for the first time. In total 71 species were recorded. According to taxonomical structures they belong to 46 genera, 25 families, 9 orders, 4 classes and 2 divisions. The representatives of Bryophyta (66 species) are prevail and only 5 species

are numbered among Marchantiophyta division. The spontaneous plant communities of the coal dumps of mines „Nadiya” (43), „Vizejs’ka” (40) and „№ 9 Novovolyns’ka” (25 species) have the most rich species composition. The patterns of the leading families and genera in studied territory correspond to synanthropic variant of ecologo-topological bryoflora of the Palearctic forest flat area with quantitative advantage boreal, nemoral and leading cenotic part of cosmopolitan species. The family Brachytheciaceae take the first place by quantity species (13) typical for most of technogenous biotopes. Among the bryobionta of the coal dumps, the high frequency of the occurrence (IV–V classes of the constancy) and dominant part differ terrestrial xeromesophilous heliophytes that are notable for the ashes, dry pine forest, sandy dunes and outputs silicate rocks.

**Keywords:** annotated checklist, bryobionta, bryoflora, taxonomical structure, biomorpha, hygromorpha, coal dumps, Lviv-Volynian mining region

## БРИОФЛОРА УГОЛЬНЫХ ОТВАЛОВ ВО ЛЬВОВСКО-ВОЛЫНСКОМ ГОРНОПРОМЫШЛЕННОМ РЕГИОНЕ

**А. Т. Кузярін**

*Государственный природоведческий музей НАН Украины  
ул. Театральная, 18, Львов 79008, Украина  
e-mail: kuzyarin@gmail.com*

Впервые составлен сводный список мохообразных угольных отвалов для Львовско-Волынского горнопромышленного региона, который насчитывает 71 вид. Согласно систематической структуре, они подразделяются на 46 родов, 25 семейств, 9 порядков, 4 класса и 2 отдела. Из них преобладают представители Bryophyta (66 видов) и всего лишь 5 видов относятся к отделу Marchantiophyta. Наиболее богатым видовым составом отличаются спонтанные растительные сообщества отвалов шахт „Надия” (43), „Визейская” (40) и „№ 9 Нововолынская” (25 видов). По спектрам ведущих семейств и родов исследованная территория отвечает синантропному варианту эколого-топологической бриофлоры лесных равнинных районов Палеарктики с количественным преимуществом бореальных, неморальных и ведущей ценотической ролью космополитных видов. Первое место по количеству видов (13) занимает семейство Brachytheciaceae, что характерно для большинства техногенных биотопов. Среди мохообразных угольных отвалов высокой частотой встречаемости (IV–V классы) и доминантной ролью отличаются эпигейные ксеромезофильные гелиофиты, характерные для гарей, сухих боров, песчаных дюн и выходов силикатных пород.

**Ключевые слова:** аннотированный список, мохообразные, бриофлора, таксономическая структура, биоморфа, гигроморфа, угольные отвалы, Львовско-Волынский горнопромышленный регион.

Одержано: 06.12.2012