

УДК 582.32:581.524.33 (477.8)

М.С. Рагуліна

## **ФОРМУВАННЯ ПОКРИВУ МОХОПОДІБНИХ НА ТЕХНОГЕННИХ ВІДСЛОНЕННЯХ**

*Рагуліна М.Е. Формирование покрова мохообразных на техногенных обнажениях // Науч. зап. Гос. природоведч. музея. – Львов, 2002. – 17. – С. 185-189.*

Установлены видовой состав и биотопическое распределение мохообразных техногенных обнажений Волино-Подолья и Предкарпатья. Основными факторами, влияющими на успешность поселения бриофит в различных экотопах исследуемых карьерных комплексов являются уровень влажности, подвижность частиц субстрата, характер растительности, а также площадь и местоположение обнажений. Всего был определен 41 вид мохообразных.

*Ragulina, M. The forming of moss cover on technogeneus outcrops // Proc. of the State Nat. Hist. Museum. – L'viv, 2002. – 17. – P. 185-189.*

The success of moss settlement on different technogeneus outcrops and the attachment of some moss species to definite habitats were studied. The important factors for moss growth are a level of damp, development stage of vascular plants, mobility of substratum fragments, area and surrounding of quarries. In all 41 species of mosses were found on investigated outcrops.

За останні десятиліття ХХ ст. внаслідок збільшення масштабів відкритої розробки корисних копалин відбувався негативний вплив на основні компоненти природних ландшафтів. В результаті видобувних робіт на місці первинних екосистем виникали специфічні техногенні модифікації, для яких характерні значна неоднорідність мезорельєфу, збіднення розкривних порід поживними речовинами, різке коливання температур на поверхні, нестійкість гідрологічного режиму тощо. Зазвичай, освоєння таких новоутворень живими організмами значно утруднюється і лише нечисленні представники біоти здатні поселятися на трансформованих ділянках. Мохоподібні традиційно вважаються піонерами заростання порушених ландшафтів. Проте, далеко не завжди вони відіграють вирішальну роль у задернуванні штучних відслонень з причин невідповідності екологічних умов новоутворень життєвим потребам рослин цієї групи. Участь бриофітів у процесах відновлення рослинного покриву техногенних комплексів вивчена недостатньо. В більшості випадків дані є фрагментарними і представлені у роботах, що стосуються загальних питань природного самозаростання на місцях вилучення порід [2,3, 6-8].

Метою нашої роботи було з'ясування рівня сприятливості техногенних відслонень різного типу для заселення їх мохоподібними та приуроченості окремих видів бриофітів до певних місцезростань.

### **Матеріал і методика**

Дослідження проводились протягом 2001-2002 рр. на техногенних відслоненнях у місцях відкритого видобутку корисних копалин на теренах Волино-Поділля та Предкарпаття. В якості дослідних ділянок було обрано кар'єри видобутку будівельного каменю, піску, глини, вапняку, серед яких за типом порід, що їх

складають, можна виділити вапнякові, вапняково-суглинисті, вапняково-піщані, піщані, глинисті та суглинисті відслонення. В зазначених кар'єрних комплексах, з врахуванням неоднорідності мезорельєфу і зумовлених цим відмінностей екологічних умов, виділяли підкомплекси. В свою чергу, в кожному з них виділяли ділянки певної площі, які різнились за тривалістю регенерації рослинного покриву. Для опису судинного та бріофітного компонентів рослинних угруповань користувались загальноприйнятими геоботанічними методиками [9].

### Результати досліджень

Мозаїчність екологічних умов зумовлює чергування на територіях досліджуваних кар'єрних комплексів відносно невеликих за площею рослинних угруповань, відмінних за рівнем розвитку та кількісним та якісним складом компонентів. Мохоподібні у різній мірі беруть участь в утворенні рослинного покриву у складі певних угруповань, що зумовлено як особливостями субстрату, так і характером рослинності. Зважаючи на значну строкатість екоотопів, серед них було виділено найбільш характерні для бріофітів типи місцезростань, а саме:

- вертикальні стінки кар'єрів;
- стрімкі схили з крутизною більше 60°;
- пологі схили з крутизною до 60°;
- пласке дно;
- брили твердих порід.

#### Мохоподібні глинистих та суглинистих відслонень

На вертикальних стінках та стрімких схилах кар'єрів (Пн, Пн-Сх, Пн-Зх експозиції) з глинистим та суглинистим субстратом зростає невелика кількість видів мохоподібних. Найпоширенішими є *Barbula unguiculata* Hedw., що була знайдена на усіх досліджених відслоненнях даного типу, також нерідко трапляється *Barbula fallax* Hedw., представники роду *Dicranella* (найчастіше – *D. varia* (Hedw.) Schimp., *D. heteromalla* (Hedw.) Schimp.), іноді *Bryoerythrophyllum recurvirostrum* (Hedw.) Chen, *Ceratodon purpureus* (Hedw.) Brid., *Pottia truncata* (Hedw.) Furnr. На затінених схилах численними є *Funaria hygrometrica* Hedw. та *Marchantia polymorpha* L., які нерідко формують мішані обростання. Виположені схили і дно переважно достатньо щільно вкриті рослинністю, серед якої найбільш поширені *Brachythecium salebrosum* (Web. et Mohr) Bryol. eur., *Eurhynchium hians* (Hedw.) Limdb., які утворюють пухкі дернини значного розміру, також *Amblystegium juratzkanum* Schimp., *Climacium denroides* Web. et Mohr. На незадернованих місцях часто зростає *Atrichum undulatum* P.B., *Dicranum scoparium* Hedw., *Bryum caespiticium* Hedw. та ті ж види що характерні для стінок та крутих схилів кар'єрів. Схили Пд. експозиції є надмірно сухими, тут спорадично зустрічаються види, характерні для посушливих місцезростань, найчастіше *Brachythecium albicans* (Hedw.) Bryol. eur., *B.campestre* (Bruch.) Bryol. eur., *Abietinella abietina* (Brid.) C.Mull.

Завдяки значній водоутримуючій здатності та порівняно високому вмісту поживних речовин, глинисті та суглинисті відслонення є сприятливими для заселення рослинами, в тому числі і бріофітами. З іншого боку, через низьку водопроникну здатність зазначених субстратів, дернини мохоподібних, які не мають

здатності міцного закріплення, змиваються зі стрімких схилів та стінок. Через різкі коливання водного режиму протягом періоду вегетації, дно кар'єрів, перезволене на весні, заселяється вологолюбними видами, які в посушливий період втрачають життєздатність. Найоптимальнішим для бріофітів виявилися пологі схили Пн, Пн-Сх та Пн-Зх експозиції, де в нижньому ярусі мохоподібні іноді утворюють 100% проективне покриття.

#### Мохоподібні піщаних відслонень

Найпоширенішими на піщаних відслоненнях виявилися *Ceratodon purpureus* та *Bryum caespiticium*, що зростають великими, нерідко зімкненими плямами, часто з домішкою інших видів у всіх типах місцезростань.

На свіжих стрімких схилах обростання мохоподібних в більшості випадків відсутні, оскільки сипкість субстрату перешкоджає закріпленню та утриманню дернин. Зрідка на схилах значної крутизни, частково закріплених судинними рослинами (проективне покриття 5-15%), зростають невеликі нещільні дернини *Brachythecium albicans*, відкриті дернини *Bryum argenteum* Hedw., *Polytrichum juniperinum* Hedw. та спорадично трапляються види, характерні для інших екоотопів піщаних кар'єрів.

На свіжих пологих схилах (проективне покриття судинних 15-40%) численними є *Polytrichum juniperinum*, *Pohlia nutans* (Hedw.) Limdb., у випадку, коли кар'єр оточено лісом – *Dicranum scoparium*, *Pleurozium schreberi* (Brid.) Mitt., *Hylocomium splendens* (Hedw.) Bryol. eur.. Серед щільної судинної рослинності (проективне покриття 45-60%) переважно оселяються *Brachythecium campentre*, *B. albicans*, *B. glareosum* (Bruch.) Bryol. eur., *Abietinella abietina*.

Дно піщаних кар'єрів є найбільш зволеним екоотопом, тут часто зростають вологолюбні *Funaria hygrometrica*, *Atrichum undulatum*, *Eurhynchium hians*, *Polytrichum commune* Hedw., іноді – *Calliergonella cuspidata* (Hedw.) Loeske, *Plagiomnium rostratum* Schrad.

Хоча піски в якості субстрату для рослин мають ряд несприятливих властивостей, а саме: низький вміст органічних речовин та елементів живлення, високу водопроникну та низьку водоутримуючу здатність, що зумовлюють значну сухість, рухливість часток, що перешкоджає закріпленню дернин, проте у них висока здатність до природного самозаростання. Так, найсприятливішими для мохоподібних виявилися дно та пологі схили, що є значно зволеними, а субстрат – нерухомим. На таких місцях покрив бріофітів досягає 80% проективного покриття. Проте на ділянках, де проективне покриття травостою перевищує 60%, мохоподібні мало поширені, оскільки достатньо щільний опад перешкоджає їх нормальному росту і розвитку. В нижньому ярусі таких угруповань можна зустріти дернини мохоподібних низької життєвості або відмерлі.

#### Мохоподібні вапнякових, вапняково-піщаних, вапняково-суглинистих відслонень та брил твердої породи

На сухих вапнякових брилах та вертикальних стінках трапляються *Bryum argenteum*, *Tortulla muralis* Hedw., *Schistidium apocarpum* (Hedw.) Bryol. eur., у вологих місцях – *Barbula unguiculata*, *Barbula fallax*, *Bryoerythrophilum recurverostrum*.

Дернинки скупчуються по тріщинах та заглибинах мікрорельєфу, повторюючи їхню форму.

Схили переважно складені уламками вапняків різного розміру та супіщаним чи суглинним наповнювачем. На достатньо зволжених крутих щебенистих схилах з суглинками зростають *Dicranella varia*, *Fissidens taxifolius* Hedw., *Drepanocladus aduncus* (Hedw.) Monk, *Barbula unguiculata*, *Campylium chrysophillum* (Brid.) Bryhn, *Hypnum arquatatum* Limdb., *Amblystegiella confervoides* (Brid.) Loeske, *Amblistegium varium* (Hedw.) Limdb. На сухих схилах складених вапняковим щебенем та його дрібноземом найбільш поширені *Abietinella abietina*, *Brachythecium albicans*, *Sanionia uncinata* (Hedw.) Loeske, які утворюють великі пухкі дернини, іноді тут зростають *Hypnum cupressiforme* Hedw., *Homalothecium sericeum* (Hedw.) Bryol. eur.

На пологих схилах, в нижньому ярусі рослинності зустрічаються *Eurhynchium hians*, *Brachythecium salebrosum*.

На схилах, де переважає піщаний наповнювач, часто оселяється *Ceratodon purpureus*, зустрічаються *Aloina rigida* (Hedw.) Kindb., *Syntrichia ruralis* (Hedw.) Brid.

На відслоненнях твердих порід для рослин насамперед є важливими вміст дрібнозему [5] та наповнювача, які забезпечують кращу вологоємність субстрату. Для бріофітів має значення і розмір уламків породи, оскільки велике каміння стримує розростання дернин. Виявлені на техногенних вапнякових відслоненнях види мохоподібних, характерні і для природних скелястих місцезростань на карбонатних породах [4]. Найбільш сприятливими для заростання бріофітами виявились щебенисті схили середньої крутизни з суглинним наповнювачем, малорухомі та з відносно добрими гідрологічними умовами.

В цілому слід відмітити, що відслонення техногенного походження є достатньо сприятливими для формування мохового покриву. Проективне покриття бріофітів коливається в широких межах (5-100%) і залежить, головним чином, від особливостей мезо- та мікрорельєфу, від рухливості часток субстрату, рівня зволоженості, площі відслонень. Також важливими є характер зростання судинного компоненту рослинності відслонень та склад природних фітоценозів, що оточують кар'єр. Зауважимо, що на невеликих за розмірами кар'єрах, оточених непорушеними фітоценозами, більша частка видів, характерних для природних угруповань, і швидкість формування мохових обростань тут вища в порівнянні з великими кар'єрними комплексами.

Більшість виявлених мохоподібних – звичайні види, характерні для різноманітних порушених ділянок, а також види, типові для природних відслонень, аналогічних дослідженим техногенним. Всього було відмічено 40 видів листяних мохів (*Musci*) та 1 вид печіночних мохів (*Hepaticae*). Найбільш поширеним видом вологих місцезростань, позбавлених судинної рослинності, виявилася *Barbula unguiculata*, сухих – *Ceratodon purpureus*. Ці ж 2 види найбільш активно заселяють схили відвалів доломітових кар'єрів Донбасу та Придніпров'я [1]. *Ceratodon purpureus* також є найбільш поширеним видом на вугільних териконах Донбасу [6,7] та переважає в моховому покриві піщаних відслонень Середнього Приоб'я (Росія) [8].

На зволжених ділянках з травостоєм звичайними є *Brachythecium salebrosum*, *Eurhynchium hians*, на посушливих – *Brachythecium albicans*, *Abietinella abietina*.

Найбільш поширеними на техногенних відслоненнях є представники наступних родин: з апокарпних мохів – *Dicranaceae* (3 види), *Trichostomaceae* (3 види),

*Polytrichaceae* (3 види), *Pottiaceae* (4 види), з плеврокарпних – *Brachytheciaceae* (6 видів), *Amblystegiaceae* (7 видів), причому верхоплідні мохи найчастіше оселяються на незадернованих відслоненнях, тоді як бокоплідні – у нижньому ярусі судинної рослинності.

Деякі види, відмічені нами на техногенних відслоненнях Волино-Поділля та Передкарпаття, були виявлені на субстратах антропогенного походження степової зони України (13 видів) [1], на териконах Донбасу (4 види) [6], на відвалах Приполярного Уралу (Росія) (4 види) [3] та на піщаних відслоненнях Західного Сибіру (Росія) (6 видів) [8], що вказує на значну подібність видового складу бріофітів територій техногенних комплексів різних, часто значно віддалених, регіонів.

### Висновки

1. Екологічні умови техногенних відслонень є достатньо сприятливими для формування покриву мохоподібних у процесі самозаростання. Найбільш оптимальними для заселення бріофітами є помірно зволожені пологі схили з нерухомим субстратом.

2. Виявлено 41 вид мохоподібних. Це – звичайні види, більшість з яких належать до піонерів заселення порушених місцезростань, решта – види природних відслонень, аналогічних дослідженням техногенним.

3. На успішність формування мохових обростань та їх видовий склад головним чином впливають рівень зволоженості, особливості мезо- та мікрорельєфу, рухливість часток субстрату, характер рослинності та площа і місцеположення відслонень.

1. Бойко М.Ф. Мохообразные начальных стадий первичных сукцессий на субстратах антропогенного происхождения // Экология. – 1991. – № 2. – с.21-25.
2. Дегтева С.В., Рубцов М.Д., Симонов Г.А. Восстановление растительности на отвалах россыпных месторождений Приполярного Урала // Экология. – 1991. – № 2. – с.36-44.
3. Добровольский И.А., Шанда В.И., Гаева Н.В. Характер і напрямки сингенезу в техногенних екотопах Кривбасу // Укр. ботан. жур. – 1979. – 36. – № 6. – с. 524-527.
4. Лазаренко А.С. Определитель листовых мхов Украины. – Киев: Изд-во АН УССР. – 466 с.
5. Накаряков А.В. Рекультивация отработанных россыпей на Урале и в Сибири / Биологическая рекультивация земель в Сибири и на Урале. – Новосибирск, 1981. – с.46-68.
6. Рева М.Л., Бакланов В.І. Утворення рослинного покриву на териконах Донбасу // Укр. ботан. жур. – 1972. – 29. – № 6. – с. 717-721.
7. Шалыт М.С. О естественном зарастании терриконов // Уч. зап. Таджикск. ун-та. – Душанбе, 1956. – 12. – № 2. – с. 7-12.
8. Шилова И.И. Первичные сукцессии растительности на техногенных песчаных обнажениях в нефтегазодобывающих районах Среднего Приобья // Экология. – 1977. – № 6. – с.5-14.
9. Westhoff V., Maarel E. The Braun-Blanquet approach // Handbook of vegetation science. Ordination and classification of vegetation. – Hague, 1973. –Vol.5. – P. 619-726.