

УДК 582.32:712(477.41)

МАЄВСЬКИЙ К.В., канд. с.-г. наук

Національний університет біоресурсів і природокористування України

e-mail: kvmaevsky@gmail.com

РОЗПОДІЛ БРІОФЛОРИ м. КИЇВ В УМОВАХ УРБАНІЗАЦІЇ

Наведено результати дослідження впливу міського середовища на бріофлору м. Київ. Виявлено групи мохоподібних відповідно до фактора урбанізації. Встановлено склад антропогенно стійкого ядра бріофлори та порівняно його видовий склад з антропогенно стійкими ядрами бріофлор інших міст помірної зони північної півкулі.

Ключові слова: бріофлора, мохи, урбанізація, урбанобіоти, урбанофіли.

Постановка проблеми. Мохи є важливим елементом міської рослинності, вони заселяють нові екологічні ніші, що з'явилися внаслідок урбанізації, утворюючи специфічні співтовариства [7]. Зазвичай, вивчення міської бріофлори обмежене однією з екологічних груп, як правило, епіфітів, що мають прикладне значення в ролі індикаторів атмосферного забруднення. Водночас екологічні, ценологічні і багато інших особливостей мохоподібних в умовах міського середовища, саме ті чинники, що визначають формування бріофлори міста, вивчено лише фрагментарно. З точки зору садово-паркового будівництва, вивчення міської бріофлори може поповнити список видів для озеленення в умовах урбанізації, вдосконалити технології їх вирощування та використання.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. На сьогодні в Україні дослідженням урбанобріофлор займаються такі вчені: О.О. Барсуков (Харків), М.Ф. Бойко (Херсон) [2], В.М. Вірченко (м. Київ) [3], С.В. Гапон (Полтава), Л.В. Димитрова (м. Київ) [5], З.І. Мамчур (Львів), О.В. Машталер (Донецьк) та ін.

Мета досліджень – виявлення найбільш стійких до урбанізації видів бріофлори м. Київ з метою їх подальшого використання в садово-парковому мистецтві. Для здійснення цього були поставлені наступні завдання: провести аналіз зміни видового різноманіття бріофлори м. Київ залежно від ступеня урбанізації території, виявити антропогенно стійке ядро видів та провести його порівняння з ядрами бріофлор інших великих міст з подібними природно-кліматичними умовами.

Матеріали і методи досліджень. Дослідження бріофлори Києва проводили в адміністративних межах міста за загальноприйнятими методиками з використанням сучасних приладів та обладнання впродовж 2005–2010 років. Збір зразків проводили маршрутним методом, визначення за стандартними методиками з застосуванням визначників та ключів [1,4]. Під час дослідження надґрунтових мохів, крім едафічних умов, також відзначалися й екологічні умови (ступінь зволоження ґрунту, ступінь затінення місцеперебування тощо), а, якщо можливо, і рослинні угруповання, у яких вони зустрічаються. Також у процесі вивчення бріофлори ми приділяли увагу антропогенним факторам, зокрема, наявності поблизу місця збору промислових підприємств та автомобільних шляхів, ступеня антропогенного навантаження.

Назви та автори таксонів мохоподібних наведені за «Чеклістом мохоподібних України» [2]. Життєві форми листостеблових мохів визначалися відповідно до класифікації розробленої К. Гімінгемом та Е. Робертсоном [10].

Результати досліджень та їх обговорення. Бріофлора міста змінює свою систематичну та екологічну структуру залежно від ступеня урбанізації. Зміни, що відбуваються в структурі бріофлори, не є негативними для всіх видів. Відносно фактора урбанізації мохоподібні м. Київ ми поділили на дві основні групи: урбанобіоти та урбанофіли.

Вплив урбанізації на мохоподібні відбувається за такими напрямками: фітоценологічним (зміни в природних фітоценозах), рекреаційним (механічний вплив), абіотичним (вторинні зміни фізико-хімічних параметрів середовища, обумовлені діяльністю людини).

Під час вивчення екологічних особливостей бріофлори міста було сформовано основний склад груп мохів відповідно до урбанізації. При цьому, основним критерієм оцінки була зміна коефіцієнта трапляння виду з наближенням від околиць до центральних територій та літературні дані про стійкість того чи іншого виду в антропогенному середовищі. Паралельно ми намагалися аналізувати чинники, що зумовлюють зниження позицій конкретного виду в

міському середовищі.

Види, що часто трапляються у природних фітоценозах на території мінімальної урбанізації, можна поділити на дві групи:

1) види, пов'язані з певними типами субстрату, є домінантами або субдомінантами лісових, болотних та лучних фітоценозів. Найчастіше це крупні надгрунтові види (форми росту Pi, Sp, Wh), гігрофіти та мезофіти, не стійкі до витоптування. Це – представники родів *Dicranum* Hedw., *Hylocomium* Schimp., nom. cons., *Sphagnum* L., *Rhytidiadelphus* Limpr. Warnst., *Pleurozium* Mitt., nom. cons. У культурфітоценозах та трансформованих фітоценозах вони зазвичай відсутні.

2) види з високим коефіцієнтом трапляння, обумовленим значною амплітудою субстратів та високою репродуктивною здатністю. Серед таких видів багато рудералів, поширених у різних типах фітоценозів. Вони, як правило, середні або невеликі за розмірами, менш вологолюбні. Під час антропогенної трансформації територій вони значно менше втрачають свої позиції.

Проаналізувавши коефіцієнт трапляння кожного зі 128 видів мохоподібних, виявлених нами на території Києва, до урбанофілів віднесено 34 види, до урбанофобів – 94 види. Відповідно, стійкістю до урбанізації характеризується 26,6 % виявлених нами видів.

За систематичною структурою майже три чверті урбанофільних видів належать до родин *Amblystegiaceae* Kindb., *Brachytheciaceae* Schimp., *Bryaceae* Schwaegr., *Hypnaceae* Schimp. та *Pottiaceae* Schimp., nom. cons. У складі урбанофобів представники цих родин займають близько 28 %; 35 % інших урбанофобних видів належать до родин *Dicranaceae* Schimp., *Polytrichaceae* Schwaegr., *Hylocomiaceae* (Broth.) Fleisch., *Sphagnaceae* Dumort., відсутніх серед урбанофілів.

Розподіл життєвих форм вказує, що крупні надгрунтові форми (T, Pi, Wh, D) представлені лише серед урбанофобів. Урбанофіли мають дрібні форми росту (t, Sp, M, cu). Такий розподіл є свідченням значення життєвої форми та лінійних розмірів для успішного існування мохоподібних в умовах антропогенного середовища.

Нами було відмічено обернено пропорційний зв'язок між лінійними розмірами більшості мохів та ступенем урбанізації території. Лінійні розміри та форма росту не є незмінною високоспецифічною ознакою більшості видів. Залежно від умов існування, бріофіт може змінювати ці показники, що, в свою чергу, може слугувати адаптивним пристроєм.

За відношенням до вологості в обох групах переважають мезофіти та ксеромезофіти, також в складі урбанофілів зростає частка індиферентних до вологості видів (рис. 1).

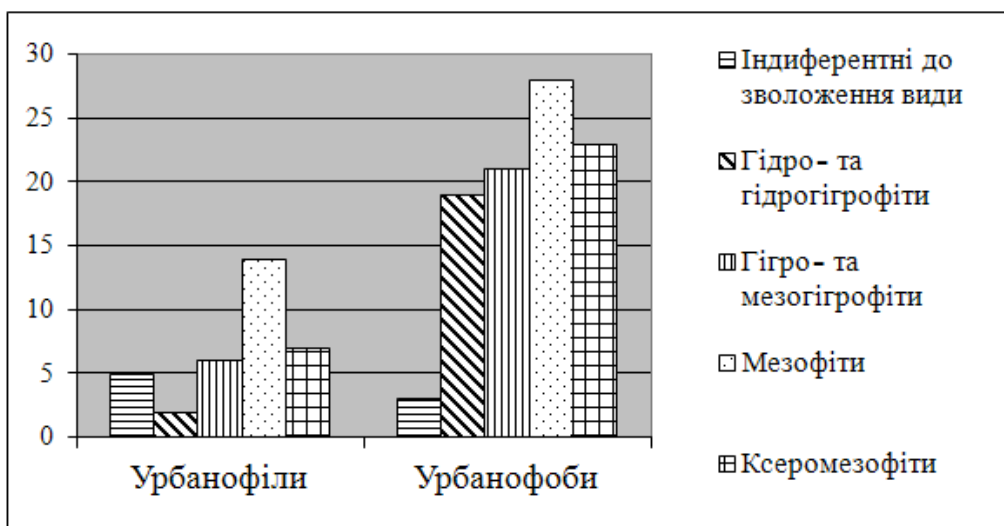


Рис. 1. Екологічний спектр груп виявлених мохоподібних за відношенням до вологості.

Якщо розглядати субстратну приуроченість груп виявлених мохоподібних, то серед урбанофілів переважають евритопні види індиферентні до субстратів та мезоевтрофи, серед урбанофобів перевагу мають мезоевтрофи і мезо- та оліготрофи (рис. 2).

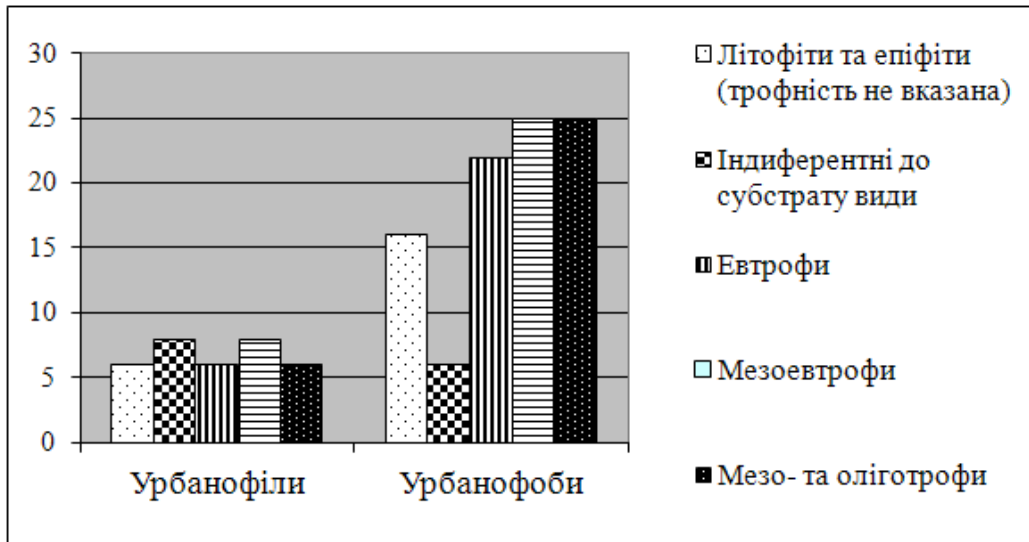


Рис. 2. Екологічний спектр груп мохоподібних відносно субстратів.

За географічною структурою серед урбанофобів переважають голарктичні, субкосмополітичні та космополітичні види, що мають дуже широкий географічний діапазон. Серед урбанофілів види, що належать до згаданих географічних елементів, також широко представлені, але серед цієї групи мохоподібних перевагу закономірно мають види більш вузького географічного діапазону поширення (рис. 3).

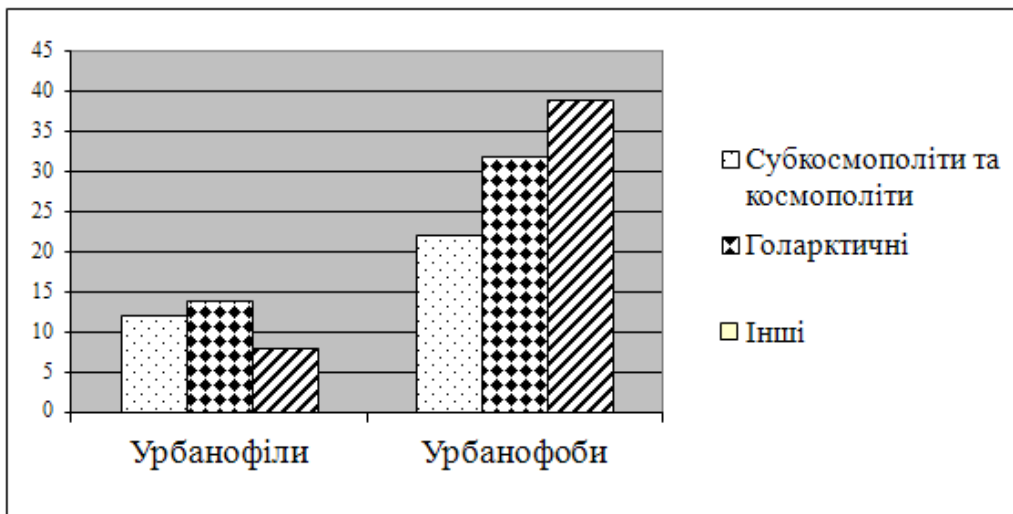


Рис. 3. Географічна структура урбанофілів та урбанофобів.

Загалом, за географічною приналежністю, майже дві третини виявлених бріофітів (62,5 %) є голарктичними, космополітичними та субкосмополітичними видами.

За даними наших досліджень на території міста антропогенно стійке ядро бріофлори складають такі урбанотолерантні види: *Amblystegium serpens* (Hedw.) Schimp., *Brachythecium mildeanum* (Schimp.) Schimp., *B. salebrosum* (Hoffm. ex F. Weber & Mohr) Schimp., nom. cons., *Bryum argenteum* Hedw., *B. caespiticium* Hedw., *B. capillare* Hedw., *Ceratodon purpureus* (Hedw.) Brid., *Funaria hygrometrica* Hedw., *Leptobryum pyriforme* (Hedw.) Wilson, *Leskea polycarpa* Hedw., *Plagiomnium cuspidatum* (Hedw.) T. Kop., *Pohlia nutans* (Hedw.) Lindb., *Pylaisia polyantha* (Hedw.) Schimp., *Sanionia uncinata* (Hedw.) Loeske, *Tortula muralis* Hedw. У екологічному відношенні вони утворюють два угруповання: частина заселяє головним чином ґрунт та штучні субстрати, а інша частина утворює епіфітні співтовариства, що зазвичай переходять на кам'яні субстрати.

Перелічені види, в цілому, мають низку характерних рис: невеликі розміри; переважання

форм росту D, Sp, M та t; велика репродуктивна здатність, широка екологічна амплітуда; переважно еврипіди; переважно ксерофіти, але витримують і надмірне зволоження; світлолюбні.

Літературні дані дають нам можливість порівняти антропогенно стійкі ядра бріофлор деяких міст світу (табл. 1).

Таблиця 1 – Антропогенно стійкі ядра бріофлор деяких міст світу

Місце досліджень, джерело	Латинська назва виду
Велика Британія, середні дані для північно-східних міст [9]	<i>Amblystegium serpens</i> (Hedw.) Schimp., <i>Barbula convoluta</i> Hedw., <i>Brachythecium rutabulum</i> (Hedw.) Schimp., <i>Bryum argenteum</i> Hedw., <i>B. dichotomum</i> Hedw., <i>B. capillare</i> Hedw., <i>Ceratodon purpureus</i> (Hedw.) Brid., <i>Dicranella heteromalla</i> (Hedw.) Schimp., <i>Eurhynchium praelongum</i> Hedw.) Schimp., <i>Funaria hygrometrica</i> Hedw., <i>Grimmia pulvinata</i> (Hedw.) Sm., <i>Leptobryum pyriforme</i> (Hedw.) Wilson, <i>Tortula muralis</i> Hedw.
Іспанія, середні дані по 40 містах [11]	<i>Barbula unguiculata</i> Hedw., <i>Bryum argenteum</i> Hedw., <i>B. dichotomum</i> Hedw., <i>B. capillare</i> Hedw., <i>Didymodon fallax</i> (Hedw.) Zander, <i>D. vinealis</i> (Brid.) Zander, <i>Funaria hygrometrica</i> Hedw., <i>Grimmia pulvinata</i> (Hedw.) Sm., <i>Tortula muralis</i> Hedw.
Канада, м. Вінніпег [12]	<i>Amblystegium juratzkanum</i> Schimp., <i>Hydroamblystegium varium</i> (Hedw.) Munk., <i>Brachythecium rutabulum</i> (Hedw.) Schimp., <i>B. salebrosum</i> (Hoffm. ex F. Weber & Mohr) Schimp., nom. cons., <i>Leptodictyum trichopodium</i> (Schultz) Warnst., <i>Mnium cuspidatum</i> (Hedw.) T. Kop., <i>Orthotrichum pumilum</i> Sw., <i>Pylaisiella polyantha</i> (Hedw.) Grout.
Росія, м. Єкатеринбург [8]	<i>Amblystegium serpens</i> (Hedw.) Schimp., <i>Brachythecium salebrosum</i> (Hoffm. ex F. Weber & Mohr) Schimp., nom. cons., <i>B. mildeanum</i> (Schimp.) Schimp., <i>Bryum argenteum</i> Hedw., <i>B. caespiticium</i> Hedw., <i>Ceratodon purpureus</i> (Hedw.) Brid., <i>Orthotrichum obtusifolium</i> Brid., <i>Funaria hygrometrica</i> Hedw., <i>Leptobryum pyriforme</i> (Hedw.) Wilson, <i>Plagiomnium cuspidatum</i> (Hedw.) T. Kop., <i>Pohlia nutans</i> (Hedw.) Lindb., <i>Pylaisia polyantha</i> (Hedw.) Schimp., <i>Sanionia uncinata</i> (Hedw.) Loeske, <i>Tortula muralis</i> Hedw.
Росія, м. Москва [6]	<i>Amblystegium serpens</i> (Hedw.) Schimp., <i>Barbula unguiculata</i> Hedw., <i>Brachythecium salebrosum</i> (Hoffm. ex F. Weber & Mohr) Schimp., nom. cons., <i>B. albicans</i> (Hedw.) Schimp., <i>Bryum argenteum</i> Hedw., <i>B. caespiticium</i> Hedw., <i>B. creberrimum</i> Taylor, <i>Ceratodon purpureus</i> , <i>Didymodon fallax</i> (Hedw.) Zander, <i>D. rigidulus</i> Hedw., <i>Funaria hygrometrica</i> Hedw., <i>Leskea polycarpa</i> Hedw., <i>Tortula muralis</i> Hedw., <i>Pohlia nutans</i> (Hedw.) Lindb., <i>Pylaisia polyantha</i> (Hedw.) Schimp., <i>Schistidium apocarpum</i> (Hedw.) Bruch & Schimp.
Україна, м. Київ, наші дані	<i>Amblystegium serpens</i> (Hedw.) Schimp., <i>Brachythecium mildeanum</i> (Schimp.) Schimp., <i>B. salebrosum</i> (Hoffm. ex F. Weber & Mohr) Schimp., nom. cons., <i>Bryum argenteum</i> Hedw., <i>B. caespiticium</i> Hedw., <i>B. capillare</i> Hedw., <i>Ceratodon purpureus</i> (Hedw.) Brid., <i>Funaria hygrometrica</i> Hedw., <i>Leptobryum pyriforme</i> (Hedw.) Wilson, <i>Leskea polycarpa</i> Hedw., <i>Plagiomnium cuspidatum</i> (Hedw.) T. Kop., <i>Pohlia nutans</i> (Hedw.) Lindb., <i>Pylaisia polyantha</i> (Hedw.) Schimp., <i>Sanionia uncinata</i> (Hedw.) Loeske, <i>Tortula muralis</i> Hedw.

Із таблиці 1 стає очевидною тенденція до уніфікації міських бріофлор, особливо на рівні родів. Користуючись цими даними, стало можливим скласти загальну схему заселення міських субстратів представниками основних родів (табл. 2).

Таблиця 2 – Загальна схема заселення субстратів на території міст родами урбанотолерантної бріофлори

Вид субстрату	Назва роду
Стовбури живих дерев, кам'яністі субстрати	<i>Pylaisia</i> Schimp., nom. cons., <i>Amblystegium</i> Schimp., <i>Sanionia</i> Loeske, <i>Leskea</i> Hedw.
Поверхня ґрунту, основи стовбурів дерев, кам'яністі субстрати	<i>Brachythecium</i> Schimp., <i>Oxyrrhynchium</i> (Schimp.) Warnst., <i>Leptodictyum</i> (Schimp.) Warnst., <i>Mnium</i> Hedw., nom. cons.
Сухі кам'яністі субстрати, еродовані ґрунти	<i>Bryum</i> Hedw., <i>Barbula</i> Hedw., nom. cons., <i>Tortula</i> Hedw., nom. cons.
Різні субстрати з широкою амплітудою зволоження	<i>Pohlia</i> Hedw., <i>Ceratodon</i> Brid., <i>Funaria</i> Hedw., <i>Bryum</i> Hedw.

Висновки. У результаті інвентаризації бріофлори м. Київ нами виявлено 128 таксонів. Встановлено, що видове різноманіття бріофлори закономірно зменшується від периферії до центру міста, з виявлених таксонів відповідно до урбанізації 94 види віднесено до урбанофобів, 34 до урбанофілів, визначено ядро урбанофільних видів у складі 15 таксонів, переважно евритоїв ксеноморфної орієнтації, та значна подібність його складу порівняно з ядрами бріофлор інших великих міст з подібними природно-кліматичними умовами.

Виявлені урбанофільні види бріофітів, з урахуванням їх декоративних якостей, в подальшому мають розглядатися як основа асортименту мохоподібних при створенні утилітарних об'єктів садово-паркового господарства в центральній частині міста.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Бачурина А. Ф. Печёночники и мхи Украины и смежных территорий: Краткий определитель / А. Ф. Бачурина, Л. Я. Партыка. – К.: Наукова думка, 1979. – 204 с.
2. Бойко М. Ф. Чекліст мохоподібних України / М. Ф. Бойко. – Херсон: Айлант, 2008. – 232 с.
3. Вірченко В. М. Мохоподібні лісопаркової зони м. Києва / В.М. Вірченко. – К.: Знання України, 2006. – 32 с.
4. Водоросли, лишайники и мохообразные СССР / [Гарибова Л.В., Дундин Ю.К., Коптяева Т.Ф., Филин В.Р]. – М.: «Мысль», 1978. – 368 с.
5. Димитрова Л. В. Епіфітні мохоподібні селитенової зони м. Києва / Л. В. Димитрова // Чорноморський ботанічний журнал. – 2009. – т. 5. №1. – С. 101–107.
6. Игнатов М. С. Изменение бриофлоры Московской области и вопросы ее охраны / М.С. Игнатов, Е. А. Игнатова // Состояние, перспективы изучения и проблемы охраны природы территории Московской области. – М., 1988. – С. 78–80.
7. Мильков Ф. Н. Городские ландшафты: структура, экология, вопросы изучения / Ф.Н. Мильков // Геоэкологические проблемы устойчивого развития городской среды. – Воронеж: Изд-во ВГУ, 1996. – С. 4–9.
8. Прудникова Л. Ю. Особенности формирования городских бриофлор: На примере г. Екатеринбурга: автореф. дис. на соискание уч. степени канд. биол. наук: спец. 03.00.16 «Экология» / Л.Ю. Прудникова. – Ин-т экологии растений и животных УрО РАН. – Екатеринбург, 2004. – 23 с.
9. Gilbert O. L. Urban bryophyte communities in North-East England / O.L. Gilbert // Trans. Brit. Bryol. Soc. – 1971. – № 6. – P. 306–316.
10. Gimingham C. H. Preliminary investigations on the structure of bryophytic communities / C. H. Gimingham & E. T. Robertson // Transactions of the British Bryological Society. – 1950. – Vol. 1. – P. 330–345.
11. Soria A. Aportaciones al conocimiento de la brioflora urbana española / A. Soria, M. Ron // Cryptogamie, Bryol. Lichenol. – 1995. – Vol. 16, № 4. – P. 285–299.
12. Stringer P. Air pollution and the distribution of epiphytic lichens and bryophytes in Winnipeg, Manitoba / P. Stringer & M. Stringer // Bryologist. – 1974. – Vol. 77. – P. 405–427.

Распределение бриофлоры города Киев в условиях урбанизации

К.В.Маевский

Приведены результаты исследования влияния городской среды на бриофлору Киева. Выявлены группы мохообразных по отношению к фактору урбанизации. Установлен состав антропогенно устойчивого ядра бриофлоры и проведено сравнение его видового состава с антропогенно устойчивыми ядрами бриофлор других городов умеренной зоны северного полушария.

Ключевые слова: бриофлора, мхи, урбанизация, урбанобиты, урбанобиты.

Distribution of bryoflora in kiev with respect to the urbanization

K. Maevsky

The results of investigations of the influence of the urban environment on the bryophyte flora of Kiev. The groups of bryophytes in relation to the factor of urbanization. The composition of anthropogenically stable nucleus mosses and compared it with the species composition of anthropogenically stable nuclei Bryoflora other cities in the temperate zone of the northern hemisphere.

Key words: bryoflora, mosses, urbanization, urbanofoby, urbanofily.