

С.Л. МОСЯКІН¹, А.С. МОСЯКІН², Л.Г. БЕЗУСЬКО¹

¹ Інститут ботаніки ім. М. Г. Холодного НАН України
вул. Терещенківська, 2, Київ, 01601, Україна
flora@ln.ua

² Національний університет «Кієво-Могилянська Академія»
вул. Г. Сковороди, 2, Київ, 04070, Україна

РОЛЬ ФІЛОГЕОГРАФІЧНИХ МЕТОДІВ І ПІДХОДІВ У СУЧАСНИХ РЕКОНСТРУКЦІЯХ ІСТОРІЇ РОСЛИННОГО СВІТУ ЄВРОПИ

Ключові слова: біогеографія, філогеографія, голоцен, плейстоцен, Європа, палеоботаніка

Вступ

Історична біогеографія є інтегрованим підрозділом біогеографії, який об'єднує широкий спектр даних систематики, екології, біології сучасних організмів, палеонтології, географії та інших біологічних і географічних наук та їх напрямків [5, 6, 18, 24, 33, 37, 51, 57, 67 та ін.]. Історико-біогеографічний підхід в актуо- та палеоботанічних дослідженнях дозволяє виявити закономірності формування рослинного покриву певних територій і краще зрозуміти сучасний стан та перспективи розвитку флори і рослинності. Без сумніву, історична біогеографія нині проходить через період революційних змін, що зачіпають власне основи цієї науки, її головні концепції, методи та зв'язки з іншими галузями [33, 37, 51].

Сучасні фітотаксономічні, геоботанічні, фітогеографічні та екологічні дослідження у багатьох випадках включають історико-біогеографічну компоненту, що є дуже характерним і для вітчизняної ботаніки. Серед українських ботанічних праць з глибокими та яскравими історико-біогеографічними висновками згадаємо класичні роботи Д.К. Зерова [8, 9], Ю.Д. Клеопова [10, 11], М.В. Клокова [12, 13 та ін.], Б.В. Заверухи [7]. На ботанічному матеріалі з України значною мірою формувалися біогеографічні погляди Й.К. Пачоського [19], М.Г. Попова [20 та ін.], Є.В. Вульфа [5, 6], Є.М. Лавренка [14, 15 тощо] та інших видатних ботаніко-географів. Значну увагу питанням історії формування флори і рослинності приділяють сучасні українські флористи, систематики, геоботаніки та екологи рослин. Грунтовні узагальнення на палеоботанічному матеріалі містяться у публікаціях О.Т. Артюшенко, Л.Г. Безусько, С.В. Сябряй, Г.О. Пашкевич, Н.А. Щекіної та інших вітчизняних палеоботаніків [2–4, 9, 16, 21, 22 та ін.].

Мета та завдання огляду

На жаль, знайомство з недавніми українськими публікаціями з флористики, геоботаніки, палеоботаніки та фітогеографії свідчить про те, що поза ува-

© С.Л. МОСЯКІН, А.С. МОСЯКІН, Л.Г. БЕЗУСЬКО, 2005

гою вітчизняних авторів здебільшого лишається величезний масив інформації, який міститься у новітніх публікаціях з філогеографії — нового напрямку на стику молекулярної філогенетики, біогеографії та екології.

Зробити досить повний огляд навіть найважливіших філогеографічних публікацій в одній невеликій за обсягом статті просто неможливо. Саме тому ми намагалися не переобтяжувати її посиланнями, залишивши у списку літератури лише найважливіші, переважно також оглядові джерела. Багато з цих джерел доступні в Інтернеті.

Отже, основною метою даної статті є привернення уваги українських фітосистематиків, геоботаніків, екологів та біогеографів до необхідності використовувати у своїх історико-біогеографічних побудовах сучасні дані з філогеографії, що стосуються принаймні судинних рослин Європи.

При підготовці цієї та наступної оглядових статей робота була розподілена між авторами таким чином: основний текст огляду підготував С.Л. Мосякін; Л.Г. Безусько критично узгодила філогеографічні матеріали з наявними палеопалінологічними та палеогеографічними даними; А.С. Мосякін інтерпретував дані стосовно молекулярних методів, які застосовуються у філогеографічних дослідженнях, а також допоміг у пошуках публікацій в Інтернеті.

Що таке філогеографія?

Детальнішу відповідь на це запитання можна отримати з оглядових публікацій, до яких ми й відсилаємо читачів [24—28, 30, 33, 35, 42—44, 51, 54, 56—59, 62, 63 та ін.]. Зокрема, у 1998 р. десятиліттю «з дня народження» філогеографії був присвячений спеціальний випуск журналу «Molecular Ecology» [див. 25, 30]. Питання філогеографії розглядалися у тематичних випусках наукових часописів, відбулися численні конференції з даного напрямку та опубліковано їх матеріали [46, 60 тощо].

Сам термін «філогеографія» у 1987 р. запропонували Дж. Евіс (J.C. Avise) зі співавторами [27]. За оригінальним визначенням авторів, філогеографія вивчає філогенетичні стосунки між молекулами мітохондріальної ДНК (у тварин) та географічне поширення виявлених філогенетичних груп. Отже, філогеографія досліджує принципи та процеси, що зумовлюють географічне розповсюдження генеалогічних ліній на внутрішньовидовому рівні, з використанням переважно мітохондріальної ДНК (mtDNA) у тварин та хлоропластної ДНК (cpDNA) у рослин [25—27, 33 та ін.], хоча зараз дедалі ширше застосовуються й інші молекулярні маркери, методи і підходи. При цьому виявляються певні особливості генотипу особин у популяціях, після чого визначається приналежність цих індивідуумів до певних філогенетичних клад або генетичних груп. Отримана таким шляхом філогенетична схема аналізується з точки зору географічного поширення клад або їх еколого-ценотичної приуроченості. Філогеографічний підхід, серед іншого, має виявляти істо-

рію поширення популяцій та закономірності змін і формування ареалів видів та популяцій [33].

Але у процесі розвитку філогеографічного напрямку його первинні рамки значно розширилися, і тепер він поєднує декілька інших методів та підходів. До формування сучасної філогеографії долучено молекулярно-філогенетичні дослідження, популярний нині напрямок молекулярної екології, традиційні й нові методи історичної біогеографії (як вікаріантні, так і дисперсалістські), кладистичні методи (у застосуванні як до систематики, так і до біогеографії) та ін. Отже, можна погодитися з тим, що філогеографія є інтегративним підходом історичної біогеографії [24]. Переважно вона «працює» на внутрішньовидовому або популяційному рівні, рідше — на рівні виду чи груп близько споріднених видів. Даний напрямок глибоко вкорінений в історичній біогеографії та популяційній генетиці, а тому він є важливою сполучною ланкою у дослідженнях як мікроеволюційних, так і макроеволюційних процесів [26, 30, 56, 68]. Філогеографічні дослідження слід вважати також надзвичайно важливим «містком» для подолання «розриву» між екологічними, філогенетичними і біогеографічними дослідженнями та концепціями [67] і, крім того, між вивченням та реконструкціями глибокої та давньої історії біот, з одного боку, і дослідженнями порівняно недавніх (наприклад, голоценових) змін — з іншого [56].

Філогеографія — це не тільки реконструкція минулого. Цей підхід дає можливість дійти цілком конкретних та цінних висновків, що впливатимуть на вироблення стратегії збереження сучасної біорізноманітності, зокрема на видовому та популяційному рівнях. Дедалі більшого визнання набуває ідея про те, що для функціонально дієвої охорони біорізноманітності слід охороняти не лише види, популяції та інші біологічні **об'єкти** на всіх рівнях, а й намагатися зберігати та підтримувати функціональні природні (передусім еволюційні) **процеси**, що зумовлюють та підтримують біорізноманітність [49, 50]. І саме тут філогеографічний підхід може дати правдиві наукові відповіді на практичні питання охорони біоти. Все актуальнішим стає завдання збереження основних еволюційних ліній у межах того чи іншого виду, тобто збереження внутрішньовидової різноманітності, історично сформованої філогеографічної структури популяцій та внутрішньовидових одиниць [36, 39, 44, 47—50, 53]. У цьому відношенні актуальним є першочергове збереження саме реліктових або рефугіальних популяцій європейських рослин, які відзначаються високим рівнем генетичної різноманітності або ж генетичною унікальністю.

Основні методи філогеографії

Філогеографічним дослідженням значно сприяли технічні вдосконалення та зменшення вартості молекулярних методів, завдяки чому вони стали набагато доступнішими для широких кіл дослідників. У сучасних філогеографічних дослідженнях використовують широкий спектр молекулярних методів і мар-

керів [1, 17, 23, 26, 32, 34, 58, 64]. Вибір того чи іншого методу або маркера насамперед залежить від цілей та завдань дослідження, а також інших факторів. Звичайно ж, для виявлення «глибокої філогенії» (тобто ймовірних подій еволюційної біфуркації, які відбувалися багато мільйонів або й навіть сотень мільйонів років тому) використовують зовсім інші гени, ніж для реконструкції подій недавнього минулого. Але деякі нуклеотидні послідовності (звичайно саме ті, які не кодують певні білки) відзначаються високими еволюційними темпами селективно нейтральних або майже нейтральних для виду нуклеотидних замін і тому можуть з успіхом використовуватися для побудови філогенії на родовому, видовому та навіть внутрішньовидовому рівнях. Наприклад, транскрибовані спейсери ITS1 та ITS2 ядерного рибосомального цистрону 18S–5.8S–26S досить часто застосовують для філогенетичних досліджень саме на родовому та нижчих таксономічних рівнях [23].

Широке використання молекулярно-біологічних методів у екологічних та біогеографічних дослідженнях стало реальністю лише з інтенсивним розвитком та методологічним поступом молекулярної біології. Наприклад, у 1960-х рр. у філогенетичних дослідженнях широко використовували електрофорез ферментів, а 1970-ті рр. ознаменувалися розвитком методів із застосуванням рекомбінантної технології. У 1980-х рр. було популярним секвенування ДНК за допомогою клонованих фрагментів. 1990-ті рр. стали періодом розробки та застосування методів із використанням полімеразної ланцюгової реакції (PCR — polymerase chain reaction). Серед цих методів у філогеографії рослин особливого поширення набуло виявлення послідовності нуклеотидів (секвенування, зокрема після появи автоматичних секвенаторів, перший з яких з'явився у 1986 р.), а також RAPD (random amplified polymorphic DNA, 1990 р. [17, 64]), AFLP (amplified fragment length polymorphism, 1995 р. [17, 47, 52, 64, 65]) та деякі інші.

Ширші можливості аналізу викопної ДНК дозволяють буквально «зазирнути у минуле», хоча методики таких досліджень є досить складними та викликають побоювання і застереження щодо їх точності, можливої контамінації та руйнації зразків, а також інших факторів (див. огляд [55]).

Паралельно з інструментальними методиками розвивалися й методи філогенетичного і статистичного аналізу та інтерпретації отриманих даних. Ми не маємо можливості розглянути їх детально, тому відсилаємо читачів до відповідних оглядових публікацій та посилань, що у них містяться. Зокрема, є вдалим вступні та оглядові праці із загальних принципів філогенетичної реконструкції [1, 17, 29, 32, 38, 45, 66] та з використання найпопулярніших методів і маркерів [26, 28, 35, 40, 41, 54, 57–59, 61, 63, 64], зокрема AFLP [47, 52, 65], SNP (single nucleotide polymorphism) [31, 48] тощо.

Деякі висновки

На жаль, філогеографічні дослідження поки що майже не торкнулися території України, хоча її флора судинних рослин надає багато чудових об'єктів

та проблем для таких студій. Причини очевидні: брак коштів, ресурсів і кваліфікованих фахівців. Як подолати цю ситуацію у майбутньому? Поки що бачимо лише один шлях: ширше інтегруватися до міжнародної ботанічної спільноти, шукати колег та партнерів в інших країнах, пропонувати їм до розгляду цікаві філогеографічні об'єкти та проблеми з нашої флори, залучатися до співпраці. А для початку українським ботанікам варто принаймні стежити за новими публікаціями з філогеографії та використовувати ці дані у порівняльних флористичних, таксономічних, геоботанічних, біогеографічних, палеоботанічних та інших дослідженнях, які дотичні до історично-біогеографічних реконструкцій. Ігнорувати цікаві масиви філогеографічних даних чи, тим більше, наївно тішити себе уявленнями та концепціями піввікової давнини зараз неприпустимо.

Детальніше деякі результати філогеографічних досліджень (зокрема, проблеми плейстоценових реліктів, рефугіумів та голоценових міграційних шляхів рослин Європи) ми розглянемо на конкретних прикладах у наступній статті.

1. Антонов А.С. Основы геносистематики высших растений. — М.: МАИК «Наука/Интерпериодика», 2000. — 135 с.
2. Артюшенко А.Т. Растительность Лесостепи и Степи Украины в четвертичном периоде (по данным спорово-пыльцевого анализа). — Киев: Наук. думка, 1970. — 176 с.
3. Артюшенко А.Т., Арап Р.Я., Безусько Л.Г. История растительности западных областей Украины в четвертичном периоде. — Киев: Наук. думка, 1982. — 136 с.
4. Артюшенко А.Т., Романова Л.С. Морфология пыльцы реликтовых, эндемичных и редких видов флоры Украины. — Киев: Наук. думка, 1984. — 48 с.
5. Вульф Е.В. Историческая география растений. — М.; Л.: Изд-во АН СССР, 1936. — 323 с.
6. Вульф Е.В. Историческая география растений. История флор Земного шара. — М.; Л.: Изд-во АН СССР, 1944. — 548 с.
7. Заверуха Б.В. Флора Вольно-Подолни и ее генезис. — Киев: Наук. думка, 1985. — 192 с.
8. Зеров Д.К. Болота УРСР. Рослинність і стратиграфія. — К.: Вид-во АН УРСР, 1938. — 64 с.
9. Зеров Д.К., Артюшенко А.Т. История растительности Украины со времени максимального оледенения по данным спорово-пыльцевого анализа // Четвертичный период. — Киев, 1961. — Вып. 13—15. — С. 300—320.
10. Клеопов Ю.Д. Реликты во флоре широколиственных лесов Европейской части СССР // Проблема реликтов во флоре СССР. — М.; Л.: Изд-во АН СССР, 1938. — Вып. 2. — С. 21—27.
11. Клеопов Ю.Д. Анализ флоры широколиственных лесов Европейской части СССР. — Киев: Наук. думка, 1990. — 352 с.
12. Клоков М.В. Основные этапы развития равнинной флоры Европейской части СССР // Материалы по истории флоры и растительности СССР. — М.; Л.: Изд-во АН СССР, 1963. — Вып. 4. — С. 376—406.
13. Клоков М.В. Псаммофильные флористические комплексы на территории УССР (опыт анализа псаммофитона) // Нов. системат. высш. и низш. раст. 1979. — Киев: Наук. думка, 1981. — С. 90—150.
14. Лавренко Е.М. К вопросу о возрасте псаммоэндемизма на юге Европейской части СССР // Изв. Рос. геогр. о-ва. — 1936. — 8, вып. 1. — С. 35—44.

15. Лавренко Е.М. История флоры и растительности СССР по данным современного распространения растений // Растительность СССР. — М.; Л.: Изд-во АН СССР, 1938. — Т. 1. — С. 235—296.
16. Мосякин С.Л., Безусько Л.Г. Огляд палеоботаничних свідчень про походження та розселення *Chenopodiaceae* Vent. // Укр. ботан. журн. — 2004. — 61, № 3. — С. 80—87.
17. Ней М., Кумар С. Молекулярная эволюция и филогенетика / Пер. с англ. — К.: КВЦ, 2004. — 418 с.
18. Паттерсон К. Задачи и методы биогеографии // Биосфера: эволюция, пространство, время / Пер. с англ. — М.: Прогресс, 1988. — С. 12—35.
19. Пачоский И.К. Основные черты развития флоры юго-западной России // Зап. Новорос. о-ва естествоиспытат. (Херсон). — 1910. — 34 (Приложение). — 320 с.
20. Попов М.Г. Основы флорогенетики. — М.: Изд-во АН СССР, 1963. — 135 с. [Переиздание в книге: М.Г. Попов. Филогения, флорогенетика, флорография, систематика: Избр. тр. — Киев: Наук. думка, 1983. — Ч. 1. — С. 132—237.]
21. Сябряй С.В., Шекина Н.А. История растительного покрова Украины в миоцене. — Киев: Наук. думка, 1983. — 172 с.
22. Шекина Н.А. История флоры и растительности юга Европейской части СССР в позднем миоцене — раннем плиоцене. — Киев: Наук. думка, 1979. — 200 с.
23. Álvarez I., Wendel J.F. Ribosomal ITS sequences and plant phylogenetic inference // Mol. Phylog. Evol. — 2003. — 29. — P. 417—434.
24. Arbogast B.S., Kenagy G.J. Comparative phylogeography as an integrative approach to historical biogeography // J. Biogeography. — 2001. — 28. — P. 819—825.
25. Avise J.C. The history and purview of phylogeography: a personal reflection // Molecular Ecology. — 1998. — 7. — P. 371—379.
26. Avise J.C. Phylogeography. — Cambridge, Mass.: Harvard Univ. Press, 2000. — viii + 447 pp.
27. Avise J.C., Arnold J., Ball R.M. et al. Intraspecific phylogeography: the mitochondrial DNA bridge between populations genetics and systematics // Ann. Rev. of Ecol. Syst. — 1987. — 3. — P. 457—498.
28. Bachmann K. Evolution and the genetic analysis of populations: 1950—2000 // Taxon. — 2001. — 50. — P. 7—45.
29. Baldauf S.L. Phylogeny for the faint of heart: a tutorial // Trends in Genetics. — 2003. — 19. — P. 345—351.
30. Bermingham E., Moritz C. Comparative phylogeography: concepts and applications // Molecular Ecology. — 1998. — 7. — P. 367—369.
31. Brumfield R.T., Beerli P., Nickerson D.A., Edwards S.V. The utility of single nucleotide polymorphisms in inferences of population history // Trends in Ecology and Evolution. — 2003. — 18. — P. 249—256.
32. Crawford D.J. Plant macromolecular systematics in the past 50 years: one view // Taxon. — 2000. — 49. — P. 479—501.
33. Crisci J.V. The voice of historical biogeography // J. Biogeography. — 2001. — 28. — P. 157—168.
34. Cruzan M.B. Genetic markers in plant evolutionary ecology // Ecology. — 1998. — 79. — P. 400—412.
35. Cruzan M.B., Templeton A.R. Paleoeology and coalescence: phylogeographic analysis of hypotheses from the fossil record // Trends in Ecology and Evolution. — 2000. — 15. — P. 491—496.
36. Delcourt P.A., Delcourt H.R. Paleoeological insights on conservation of biodiversity: a focus on species, ecosystems, and landscapes // Ecological Applications. — 1998. — 8. — P. 921—934.
37. Donoghue M.J., Moore B.R. Toward an integrative historical biogeography // Integr. Comp. Biol. — 2003. — 43. — P. 261—270.
38. Doyle J.J., Gaut B.S. Evolution of genes and taxa: a primer // Plant Mol. Biol. — 2000. — 42. — P. 1—23.

39. *Grivet D., Petit R.J.* Chloroplast DNA phylogeography of the hornbeam in Europe: Evidence for a bottleneck at the outset of postglacial colonization // *Conservation Genetics*. — 2003. — **4**. — P. 47–56.
40. *Hare M. P.* Prospects for nuclear gene phylogeography // *Trends in Ecology and Evolution*. — 2001. — **16**. — P. 700–706.
41. *Harrison R.G.* Genealogies and geography: deciphering recent evolutionary history // *Evolution*. — 2001. — **55**. — P. 646–649.
42. *Hewitt G.M.* Some genetic consequences of the ice ages, and their role in divergence and speciation // *Biol. J. Linn. Soc.* — 1996. — **58**. — P. 247–276.
43. *Hewitt G.M.* Speciation, hybrid zones and phylogeography — or seeing genes in space and time // *Molecular Ecology*. — 2001. — **10**. — P. 537–549.
44. *Hewitt G.M.* The structure of biodiversity — insights from molecular phylogeography // *Frontiers in Zoology*. — 2004. — **1**: 4 (16 pp.) <http://www.frontiersinzoology.com/content/1/1/4>
45. *Holder M., Lewis P.O.* Phylogeny estimation: traditional and Bayesian approaches // *Nature Reviews: Genetics*. — 2003. — **4**. — P. 275–284.
46. *Introducing genetic and palaeogenetic approaches in plant palaeoecology and archaeology // Abstracts of the symposium (September 5th & 6th, 2003, Bordeaux, France)*. — Bordeaux, 2003. — 36 p.
47. *Lucchini V.* AFLP: a useful tool for biodiversity conservation and management // *Comptes Rendus Biologies*. — 2003. — **326**. — P. S43–S48.
48. *Morin P.A., Luikart G., Wayne R.K., SNP Workshop Group.* SNPs in ecology, evolution, and conservation // *Trends in Ecology and Evolution*. — 2004. — **19**. — P. 208–216.
49. *Moritz C.* Strategies to protect biological diversity and the evolutionary processes that sustain it // *Syst. Biol.* — 2002. — **51**. — P. 238–254.
50. *Moritz C., Faith D.P.* Comparative phylogeography and the identification of genetically divergent areas for conservation // *Molecular Ecology*. — 1998. — **7**. — P. 419–429.
51. *Morrone J.J., Crisci J.V.* Historical biogeography: introduction to methods // *Ann. Rev. Ecol. Syst.* — 1995. — **26**. — P. 373–401.
52. *Mueller U.G., Wolfenbarger L.L.* AFLP genotyping and fingerprinting // *Trends in Ecology and Evolution*. — 1999. — **14**. — P. 389–394.
53. *Newton A.C., Allnutt T.R., Gillies A.C.M. et al.* Molecular phylogeography, intraspecific variation and the conservation of tree species // *Trends in Ecology and Evolution*. — 1999. — **14**. — P. 140–145.
54. *Ouborg N.J., Piquot Y., van Groenendael J.M.* Population genetics, molecular markers and the study of dispersal in plants // *J. Ecol.* — 1999. — **87**. — P. 551–568.
55. *Pääbo S., Poinar H., Serre D. et al.* Genetic analysis from ancient DNA // *Ann. Rev. Genetics*. — 2004. — **38**. — P. 645–679.
56. *Riddle B.R.* The molecular phylogeographic bridge between deep and shallow history in continental biotas // *Trends in Ecology and Evolution*. — 1996. — **11**. — P. 207–211.
57. *Schaal B.A., Hayworth D.A., Olsen K.M. et al.* Phylogeographic studies in plants: problems and prospects // *Molecular Ecology*. — 1998. — **7**. — P. 465–474.
58. *Schaal B.A., Leverich W.J.* Plant population biology and systematics // *Taxon*. — 2001. — **50**. — P. 679–695.
59. *Schaal B.A., Olsen K.M.* Gene genealogies and population variation in plants // *Proc. Natl. Acad. Sci. USA*. — 2000. — **97**. — P. 7024–7029.
60. *Stehlik I., Tribsch A., Schönswetter P.* Erstes gemeinsames Meeting zur Phylogeographie von arktischen und alpinen Pflanzen in Zürich, 1. –3. Juni 2001 // *Bauhinia*. — 2001. — **15**. — S. 69–90.
61. *Sunnucks P.* Efficient genetic markers for population biology // *Trends in Ecology and Evolution*. — 2000. — **15**. — P. 199–203.

62. *Taberlet P.* Biodiversity at the intraspecific level: The comparative phylogeographic approach // *J. Biotechnology*. — 1998. — **64**. — P. 91–100.
63. *Templeton A.R.* Using phylogeographic analyses of gene trees to test species status and processes // *Molecular Ecology*. — 2001. — **10**. — P. 779–791.
64. *de Vicente M.C., Fulton T.* Using molecular marker technology in studies on plant genetic diversity. — IPGRI, Rome, Italy and Institute for Genetic Diversity, Ithaca, New York, USA, 2003 (CD-ROM).
65. *Vos P., Hogers R., Bleeker M. et al.* AFLP: a new technique for DNA fingerprinting // *Nucleic Acids Research*. — 1995. — **23**. — P. 4407–4414.
66. *Whelan S., Lió P., Goldman N.* Molecular phylogenetics: state-of-the-art methods for looking into the past // *Trends in Genetics*. — 2001. — **17**. — P. 262–272.
67. *Wiens J.J., Donoghue M.J.* Historical biogeography, ecology and species richness // *Trends in Ecology and Evolution*. — 2004. — **19**. — P. 639–644.
68. *Willis K.J., Niklas K.J.* The role of Quaternary environmental change in plant macroevolution: the exception or the rule? // *Philos. Trans. Royal Soc., Biol. Sci.* — 2004. — **359**(1442). — P. 159–172.

Рекомендує до друку
Я.П. Ділух

Надійшла 19.01.2005

С.Л. Мосякин¹, А.С. Мосякин², Л.Г. Безусько¹

¹ Інститут ботаніки ім. Н.Г. Холодного НАН України, г. Київ

² Национальный университет «Киево-Могилянская Академия», г. Київ

РОЛЬ ФИЛОГЕОГРАФИЧЕСКИХ МЕТОДОВ И ПОДХОДОВ В СОВРЕМЕННЫХ РЕКОНСТРУКЦИЯХ ИСТОРИИ РАСТИТЕЛЬНОГО МИРА ЕВРОПЫ

Филогеография является популярным современным направлением исследований, объединяющим методы и подходы молекулярной филогенетики, популяционной экологии, палеобиологии, систематики, биогеографии и других биологических и геолого-географических наук. Представлен обзор литературы, рассмотрены проблемы и перспективы использования филогеографических методов и данных для палеоботанических и палеогеографических реконструкций квартера Европы. Филогеографический подход в сочетании с традиционными палеоботаническими и экологическими методами является надежной основой для реконструкции истории формирования современной биоты Европы.

S.L. Mosyakin¹, A.S. Mosyakin², L.G. Bezusko¹

¹ M.G. Kholodny Institute of Botany, National Academy of Sciences of Ukraine, Kyiv

² National University «Kyiv-Mohyla Academy», Kyiv

THE ROLE OF PHYLOGEOGRAPHICAL METHODS AND APPROACHES IN MODERN RECONSTRUCTIONS OF THE HISTORY OF THE EUROPEAN PLANT COVER

Phylogeography is a booming modern field of research combining the methods and approaches of molecular phylogenetics, biogeography, population ecology, paleobiology, taxonomy, biogeography and other biological and Earth sciences. An overview of phylogeographical literature is provided; problems and prospects of using phylogeographical methods and data for paleobotanical and paleogeographical reconstructions of the Quaternary in Europe are reviewed and discussed. The phylogeographical approach, in combination with traditional paleobotanical and ecological methods, provides a reliable base for reconstructing the history of formation of the European biota.