

Л.І. ПАРХОМЕНКО

Національний ботанічний сад ім. М.М. Гришка НАН України
Україна, 01014 м. Київ, вул. Тімірязєвська, 1

ФІЛОГЕНЕЗ РОДУ БЕРЕЗА (*BETULA* L.) ЗА ПАЛЕОБОТАНІЧНИМИ ДАНИМИ

На підставі аналізу даних палеоботанічних досліджень виявлено велике поширення роду Betula L. у попередні геологічні епохи. Розвиток беріз розпочався в епоху верхньої крейди та нижнього еоцену.

Є відомості, що квіткові рослини з'явилися на Землі ще задовго до крейдянго періоду [44]. У процесі філогенетичного розвитку рослини набували біологічних особливостей, які допомагали їм пристосовуватися до зміни факторів навколишнього середовища. Аналіз історичного розвитку роду *Betula* L. дає нам підставу твердити про високу потенційну адаптивну можливість видів цього роду, що є дуже важливим при їх інтродукції. Сучасні методи інтродукції рослин ґрунтуються на їх філогенетичних зв'язках.

У ботанічних садах, дендрологічних парках та інших ботанічних установах найвизнанішим методом інтродукції рослин є метод філогенетичних або родових комплексів, запропонований Ф.М. Русановим [40], який полягає в тому, що на основі вивчення філогенетичного розвитку роду експериментально випробовується в нових умовах якомога більша кількість його видів, різновидів, форм та гібридів. Це дає можливість виявити

біологічну та господарську цінність групи рослин, визначити їх придатність для використання та потенційну можливість для широкого культивування та селекції.

Інтродукція беріз в Україні, яка розпочалася в 40-х роках ХХ ст., досі проводиться з використанням методу родових комплексів, еколого-історичного методу М.В. Культіасова [28], методу порівняльного вивчення рослин у минулі геологічні епохи А.М. Криштофовича [23–25]; методів А.Т. Артюшенко [4]; Е.Н. Ананової [2–3]; І.Н. Воронової [10]; В.В. Коралової [17]; Н.А. Щокіної [46]; П.І. Дорофєєва [13–15]; А.В. Ярмоленко [47] та аналізу сучасного культурного ареалу рослин, який дає уявлення про географічну та кліматичну амплітуду поширення видів роду *Betula* на Землі та можливості їх інтродукції та культивування в Україні у сучасний період [1, 5, 11, 12, 20–22, 30–36, 41–43 та інші].

Рід *Betula* L. (береза) належить до відділу Magnoliophyta (покритонасінні), класу Magnoliopsysda (дводольні), підкласу Hamamelididae (гамамелідіди), порядку

© Л.І. ПАРХОМЕНКО, 2001

Betulales (березоцвіті), родини Betulaceae (березові) [45].

На основі зібраних М.Ф. Нейбургом у 1927 р. відбитків вегетативних та репродуктивних органів на горі Ашутас у Зайсанській котловині і після обробки їх у Ботанічному інституті ім. В.Л. Комарова Російської академії наук (РАН) було визначено вік роду *Betula*. А.В. Ярмоленко [47] стверджує, що рід *Betula* був представлений по всій Північній півкулі, починаючи з верхнього крейдяного періоду в усіх розділах третинного та четвертинного періодів. У викопному стані найчастіше знаходять відбитки листя, рідше — суцвіття та супліддя, а також окремі плоди, приквіткові луски, деревину та корені. Відбитки вегетативних та репродуктивних органів беріз флори Ашутасу належать до двох секцій: *Costatae* Rgl. і *Albae* Rgl. Секція *Costatae* давніша. У сучасній флорі види цієї секції збереглися у Північно-Східній Азії та Гімалаях, де їх найбільша кількість, і серед них — ряд видів із реліктовими ареалами. У минулі періоди вони були дуже широко розповсюджені й представлені великою кількістю видів у Євразії та Північній Америці. Найширше вони були представлені в палеогені. Представником цієї секції у флорі Ашутасу є *B. prisca* Ett. з довгасто-овальними листками із нерівномірними тонкими відігнутими зубцями, луски плодів сережок — із короткими, спрямованими вгору лопатями.

Близькою до сучасної *B. pubescens* Ehrh. є *B. subpubescens* Гоерр., яка належить до секції *Albae* Rgl. Ця секція молодша і в сучасному стані представлена великою кількістю видів, широко розповсюджених у помірній зоні Євразії та Північної Америки. У викопному стані зустрічається, головним чином, у неогенових відкладеннях.

Палінологічні дослідження Л.А. Купріяною [29] пилоквих зерен *Betula* показали архаїчність будови пилку. На її думку, це свідчить про філогенетичний зв'язок поряд-

ку Betulales з порядком Casuarinales, Myricales та Juglandales.

Вивченню розповсюдження в минулі періоди по земній кулі деревних рослин, у тому числі видів *Betula* L., присвячені дослідження А.М. Криштофовича [23–26]. У результаті його досліджень були знайдені у викопному стані листки, плоди сережки та їх покривні луски, насіння, деревина та зерна пилку різних видів берези у верхньокрейдяних відкладеннях у Північній Америці, Малій Азії, Західному Закавказзі, Середній Азії (у районі Зайсанської котловини). Викопні рештки видів секції *Costatae* були знайдені в крейдяних відкладеннях Північної Америки, Гренландії, Ісландії, Шпіцбергену, у міоценових відкладеннях Скелястих гір, у Західному Сибіру (Бухтарма), в Україні (Кринки), у пліоценових відкладеннях Алтаю та на Рейні в Західній Європі. У неогеновій флорі Європи та Західного Сибіру до кінця міоцену збереглися види стародавньої секції із безкрилими плодами, близькі до сучасних видів секції *Costatae*. Так, у берези даурської (*B. davurica* Pall.), кам'яної (*B. ermanii* Cham.), вишневої (*B. lenta* L.), Шмідта (*B. schmidtii* Regel) та інших плоди луски дерев'яністі і залишаються на осі суцвіття до наступного року, а у *B. schmidtii* плоди не мають крилець.

У Європі внаслідок палеоботанічних досліджень берези виявлені у відкладеннях неогенового періоду в еоцені. Палінологічні дослідження шляхом спорово-пилкового аналізу рослинності Приазов'я показали, що в середньому пліоцені ландшафт тут ще був лісостеповим. В умовах зниженого рельєфу (в ярах, балках, долинах річок) росли широколистяно-хвойні ліси з липою, сосною, березою, дубом, ліщиною. У добре зволжених місцях були змішані ліси, в яких росли ялина, ялиця, бук, хмелеграб, гікорі, тсуга, лапина. У районі м. Маріуполя Донецької області при аналізі верхньопліоценових відкладень виявлено пилок *B. pubescens* Ehrh. та *B. rep-*



dula Roth. [4]. Пилок цих видів також виявлено в спорово-пилковому комплексі плейстоценових відкладень у районі с. Приморське Білгород-Дністровського району Одеської області, що характеризує рослинність лісостепового типу. Крім беріз, тут росли па-дуб, дзельква, тутові, бук, ліщина, каштан, лапина.

Карпологічними дослідженнями відкладень середнього плейстоцену в Середньому Придніпров'ї (Канівська ГЕС) з'ясовано, що тоді тут росли *B. pubescens*, *B. humilis*, *B. pana*. Насіння низькорослих видів берези у цих відкладеннях свідчить про те, що тут пройшов льодовик, який залишив сліди у вигляді морени [15]. У цей період бореальні види поширювалися на південь по річкових долинах.

Палеоботанічні дослідження флори міоценових відкладень поблизу Амвросіївки на Донеччині показали, що рід *Betula* тут був представлений 4 видами: *B. pendula*, *B. pubescens*, *B. humilis* та *B. pana*. На правому березі р. Дон біля хут. Пухлявського в пліоценових відкладеннях, а також у неогенових відкладеннях на північному узбережжі Азовського моря виявлені поодинокі зерна пилку беріз секції *Albae* [3, 39]. Порівняльний аналіз міоценових та пліоценових відкладень Нижнього Дону та Північно-Східного Приазов'я дає підставу зробити висновок про те, що в середньому і верхньому міоцені тут росли берези секції *Costatae*, *Albae*, а пізніше — *B. humilis* із секції *Fruticosae* і *B. pana* із секції *Nanae*. Порівняння складу викопної флори с. Кринки [23, 27] та флори нижньо-сарматських відкладень Північно-Східного Приазов'я [3] вказує на те, що рід *Betula* був широко розповсюджений в обох флорах. Представники роду *Betula* присутні і в меотичних відкладеннях біля Одеси [10]. Склад меотичної флори деревних та кущових рослин району Одеси, Приазов'я, Придніпров'я, Нижнього Дону та Прикаспію порівняно бідніший за флору

Південно-Східної Азії та Північної Америки. Зникнення більшості родів та видів рослин мало місце в основному в кінці середнього сармату [2, 17, 46].

Неогенова флора Північної Америки має багато спільного з флорою Азії. Флористичні області цього періоду виявлені в Північній Америці біля Мексиканської затоки (подібні до полтавської в Європі), а також у Південно-Західній Азії. Вони пережили тропічну фазу в минулому й продовжують розвиватися в сучасний період. У північно-західній частині штатів Вайомінг, Дакота, Монтана, у долині р. Мекензі і аж до арктичного кола рослинність еоцену була представлена листяними теплолюбними видами та голонасінними, зокрема *Sequoia*, *Taxodium*, *Ginkgo*, *Betula* [23].

Види роду *Betula*, з'явившись в еоцені й олігоцені, поширились у Гренландії, Ісландії, на Алясці (*B. grisea* Ett., *B. pana* L.). У флорі Дакоти та на площі від Техасу до Британської Колумбії й Аляски, найповніше — у Канзасі, Небрасці, Айові та Мінесоті рід *Betula* був представлений десятьма видами.

У середньому еоцені на території сучасних штатів Колорадо, Юта, Вайомінг зростали арктонеогенові й субтропічні рослини. Схожі рослини, типові для арктичних та північно-азіатських флор, були знайдені в тургайській флорі Далекого Сходу.

Міоценова флора Ангарида — продовження тургайської флори, її видовий склад був наближений до складу широколистяних лісів сучасних флор. Рештки рослинності цього періоду збереглися поблизу Тари на Іртиші у вигляді викопних стовбурів та насіння, у каолінах поблизу Челябінська, на Бахтармі (Алтай), Сахаліні і в Японії, де міоценову флору ще важко відділити від пліоценової та олігоценної.

У міоценових відкладеннях Північної Америки в районі Скелястих гір біля озера Флоритан на висоті 1500 м над рівнем моря серед рослинності верхнього міоцену знай-

дено рештки видів *Betula*, які збереглися і в сучасній флорі. У відкладеннях цього ж періоду у Західному Сибіру виявлені безкрилі плоди *Betula* секції *Costatae*. Рештки *Betula* були знайдені у пліоценових відкладеннях на Камі, у північно-східній частині Рейну та Майна [13, 14, 16]. А в неогенових відкладеннях в Європі та Сибіру часто зустрічаються плоди, які належать представникам роду *Betula*, але видів зі схожими плодами серед сучасних беріз небагато, і всі вони — із секції *Costatae*. У більшості сучасних видів *Betula*, у тому числі із секції *Albae*, плоди іншого типу: порівняно дрібні, вузькі, тонкі, з широкими крильцями. Плоди сучасних видів *Betula* у відкладеннях палеогену й міоцену зустрічаються досить рідко, що свідчить про порівняно молодий вік основної частини видів *Betula* з секції *Albae*. П.І. Дорофєєв [16] за характером відмінностей у морфологічних ознаках плодів викопних видів *Betula* розділив їх на дві групи: *B. decilipiens* (Nikit.) Dorof. — плоди дрібні, але товстуваті, крильця вузькі, епідерміс на крильцях і горішку майже непрозорий, луски товсті, лопаті слабо розвинуті або їх немає. Плоди такого типу є лише у деяких сучасних східно-азіатських видів — *B. shmidtii* Rgl., *B. delavayi* Fr., *B. potanini* Batal. У згаданих сучасних видів плоді луски тонкі, чітко розділені на лопаті й цілком відповідають ознакам *Betula*. Ці види еволюційно більш досконалі та розвинуті, подібні до викопних архаїчних видів *Betula* Європейсько-Сибірської неогенової флори. У другій групі, представником якої є *B. kireevskiana* Dorof., плоди великі, товсті, крильця вузькі, з майже непрозорим епідермісом на горішку й крильцях, мають більш чітко розділені лопаті на лусках, ніж у групи *B. decilipiens*. Плоди такого типу зустрічаються у деяких сучасних східно-азіатських видів *Betula* — *B. chinensis* Maxim., *B. globispica* Shirai.

У олігоценових відкладеннях поблизу м. Світлогорська у Калінінградській області

виявлено плоди *B. baltica* Dorof. Цей же вид знайдено в нижньоміоценових відкладеннях у Чехії. Плоди цього виду *Betula* дрібні й схожі за типом до *B. decilipiens*. На Айдані біля Мамонтової гори у міоценових відкладеннях виявлені плоди викопних видів *B. aldanensis* Dorof., *B. rusanovii* Dorof., в олігоценових відкладеннях біля с. Білоярка на р. Тавда — *B. tawdensis* Dorof., а на р. Тим — *B. tuwensis* Dorof. У цих чотирьох викопних видів *Betula* плоди великі й схожі на плоди видів групи *B. kireevskiana*.

У міоценових відкладеннях у басейні р. Анадир виявлено *B. anadyrensis* Dorof. Плоди цього виду не мають крилець, довгасті, сірувато-коричневі, верхівка слабо витягнута. Плоди *B. anadyrensis* за розміром і формою більше схожі на плоди північноамериканського виду *B. lenta* L.

У неогеновій флорі Китаю знайдено види *Betula*, подібні до сучасних. Слід зазначити, що неогенова рослинність Китаю дуже схожа на лісову рослинність сучасного Південного Китаю, а неогенова флора Північної Америки має багато спільного з флорою Азії.

У тургайській флорі виявлено багато представників сereжкоцвітих. Наприкінці еоцену та в олігоцені в Азії, Північній Америці та Європі був сформований лісовий комплекс із родів *Fagus*, *Quercus*, *Alnus*, *Betula*, *Ulmus*, *Juglans*, *Pterocarya*, *Acer*, *Vitis* та інших [24]. По краю льодовиків існувала тундрова флора, представлена *Betula nana* і сланкими видами *Salix*. Пізніше стали домінувати види сосни, ялини, ялиці. Осика й береза зростають разом із сосною, пізніше з'являється широколистяна рослинність із *Quercus robur*, *Q. sessiliflora*, *Acer platanoides*, *Betula pendula* та *B. pubescens*. Ще в пліоцені в північній частині Східної Європи була поширена тайга з ялини, тсуги, ялиці, сосни, модрини, видів шовковиці, актинідії, клокички, вейгели, сучасних *Betula pendula*, *B. pubescens*, *B. nana* та інших. Зональне розмежування рослинності плейсто-



цену було підготовлено уже в пліоцені, а лісова зона розташовувалася південніше, ніж сучасна. Разом із ялиною широко була розповсюджена *B. humilis*. У льодовикових глинах цього періоду в Польщі та на Галичині виявлено представників типової тундрової флори, зокрема *B. humilis* та *B. pana*.

На початку голоцену, коли розпочалося потепління, широкого розповсюдження набули сосна й береза (*Betula pendula* та *B. pubescens*). Береза становила 40–80 %, ялина — 10–12 %. У середині голоцену в лісах зростає до 40 % ялиці, 40 % ялини і 20 % берези.

У викопній флорі Аляски між верхньою крейдою та найнижчим еоценом було виявлено 3 види *Betula*. В околицях Тауйської губи на Камчатці знайдено відбитки берези неогенової флори — *Betula brongniartii* Heer. Ці відкладення відносяться до міоцену і аналогічні відкладенням, знайденим у штаті Орегон в Північній Америці, а також у Японії, на Сахаліні та Камчатці [25]. У неогеновій флорі Сахаліну виявлено *B. prisca* Ett., *B. elliptica* Sap., *B. brongniartii* Heer., *B. sachalinensis* Heer., які нині тут уже не зростають. На Камчатці, біля затоки Корфа, знайдено відбитки листка берези, близької до *B. sachalinensis*. Кенайська флора Аляски у Північній Америці дуже схожа на флору затоки Корфа на Камчатці. Ці флори мають багато спільних видів *Populus*, *Salix*, *Fagus*, *Quercus*, *Betula*, *Corylus*, *Alnus*, *Acer*, *Juglans*. У Західному Сибіру у флорі Бахтарми виявлено *B. lenta*, яка тепер зростає лише в Атлантичному регіоні Північної Америки.

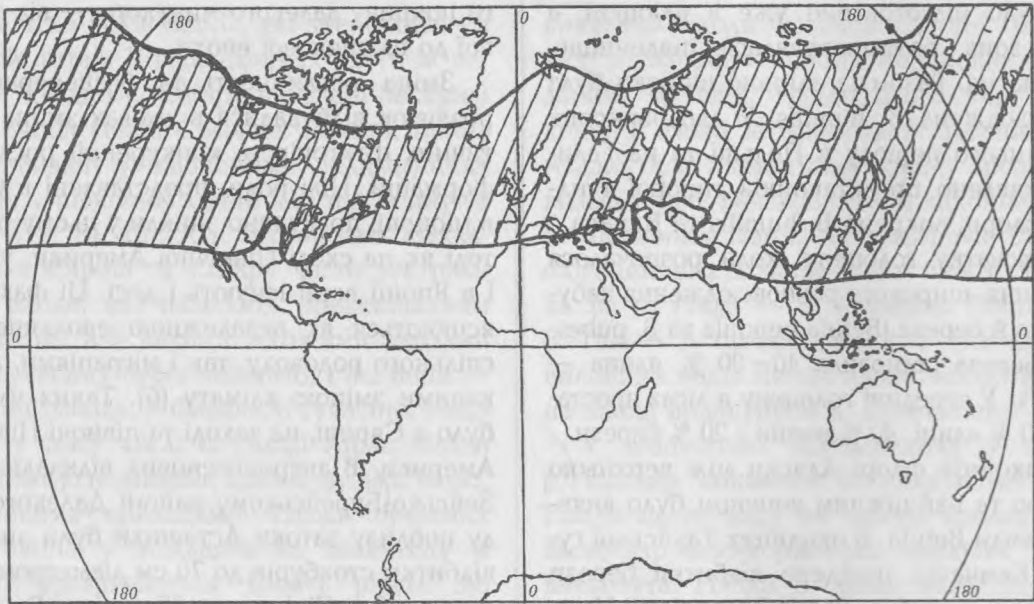
У пліоценових відкладеннях в Японії були виявлені *Taxus baccata*, *Betula schmidtii* та *Corylus sieboldiana* [26]. Викопна флора палеогенових шарів Сахаліну характеризується пануванням сережкоцвітих, які представляють арктично-неогенову флору без ознак південних елементів рослинності, і не відрізняється від флори Середньої Японії. Далекий Схід є однією з територій, де яскраво виражена послідовність розвитку рослинно-

го покриву далекого минулого — від тріасової до пліоценової епохи.

Зміна рослинності та безперервний її розвиток відбувалися в умовах зміни кліматичних факторів та конкуренції рослинних формацій. Цілі роди, представлені в Європі в міоцені, практично зникли у цьому регіоні, тоді як на сході Північної Америки, у Китаї і в Японії вони існують і досі. Ці факти пояснюються як незалежною еволюцією від спільного родоvodu, так і міграціями, викликаними зміною клімату [6]. Таких умов не було в Європі, на заході та півночі Північної Америки. В антропогенових відкладеннях у Зейсько-Бурейському районі Далекого Сходу поблизу затоки Асташихи були знайдені відбитки стовбурів до 70 см діаметром і завдовжки 2 м *Ginkgo* sp., *Ulmus* sp., *Betula* sp.

Палеоботанічними дослідженнями В.М. Васильєва [7–9], П.І. Дорофєєва [16], І.А. Корчагіної [18, 19], С.Г. Навашина [38] та інших учених підтверджено давність та примітивність нині відомих видів секції *Costatae*. У сучасних флорах види цієї секції ростуть у відділених один від одного ареалах — Приатлантичній Північній Америці, у Східній та Південно-Східній Азії, на Кавказі. Знахідки у викопних відкладеннях листя, плодів, пилку, насіння, деревини видів секції *Costatae* на шляху міграції з півночі на південь свідчать про існування центру їх виникнення в сучасній арктичній області, яка стала притулком для арктонеогенової флори.

Види секції *Albae* виникли у Байкало–Саяно–Хангає–Алтайській гірській системі і поширились у Східну Європу, а потім — і в Західну. В Європі вони зайняли великі простори і стали на шлях посиленого автохтонного переродження. Види секції *Albae* були широко розповсюджені в антропогеновому періоді (у плейстоцені) у межах посушливих областей Середземномор'я, Прикаспію, Приазов'я та Центральної Азії, нині збереглися лише в гірських реліктових лісах, які існують із неогенового періоду.



Загальний ареал роду *Betula* L. за палеоботанічними даними (за Р.М. Мурзовою [37])

Спорово-пилковий аналіз відкладень еоцену та олігоцену свідчить про існування видів роду *Betula* в пустелі Кизил-Кум, на плато Устюрт у Ферганській долині та її гірському оточенні, у Північно-Західній Фергані. У флорі пліоцену з басейну р. Саріоб та у відкладеннях неогену на Памірі виявлено пилок видів *Betula*, які нині невідомі.

Види секції *Fruticosae* і *Nanae* найбільшого розвитку досягли в льодовиковий період і майже не змінилися з того часу.

С.Г. Навашин [38], вивчаючи процес запліднення у берези, виявив, що він подібний до такого у казуаринових. На основі цього він вважав, що берези є проміжною ланкою між казуариновими та примітивними покритонасінними.

У результаті аналізу відбитків вегетативних та генеративних органів Р.М. Мурзова [37] встановила, що рід *Betula* у викопному стані зустрічається у Північній півкулі в усіх відкладеннях неогену та антропогену (див. рис.). На основі відбитків листків, решток плодкових лусок та кори виділено дві секції — *Costatae* та *Albae*. Визначено, що

секція *Costatae* більш давня, і в сучасних флорах її види широко розповсюджені в Північно-Східній Азії та Гімалаях. У палеогені види цієї секції були поширені в Європі, Азії та Північній Америці. У сучасній флорі ця секція представлена не так широко, оскільки її види більш теплолюбні.

Секція *Albae* філогенетично молодша. Види цієї секції виявлені у відкладеннях неогену та антропогену. У сучасній флорі вона представлена великою кількістю видів і форм, широко розповсюджених у помірній зоні. Види секції *Albae* холодостійкіші й посухостійкіші.

У Південній півкулі види роду *Betula* не виявлені у відкладеннях геологічних епох минулого. Відсутні вони тут і нині.

На підставі аналізу даних палеоботанічних досліджень філогенетичного розвитку роду *Betula* можна зробити такі висновки:

1. У геологічні епохи, які передували останньому льодовиковому періоду, рід *Betula* був значно ширше розповсюджений, ніж нині.

2. Зміна кліматичних умов у минулі геологічні епохи спричинила вимирання біль-

шості видів *Betula* секції *Costatae*, внаслідок чого суцільні ареали широко розповсюджених видів виявилися роз'єднаними.

3. Найдавнішими видами роду *Betula* є види секції *Costatae*, більшість яких вимерла. Філогенетичний розвиток їх розпочався в епоху верхньої крейди та нижнього еоцену.

4. Філогенетичний розвиток роду *Betula* розпочався і триває нині в умовах бореально-мезофільного клімату.

1. *Аврорин Н.А.* Переселение растений на Полярный Север: Эколого-географический анализ. — М. — Л.: Изд-во АН СССР, 1956. — 286 с.

2. *Ананова Е.Н.* Палинологические данные к вопросу о происхождении степей на юге Европейской равнины // Ботан. журн. — 1954. — 39, № 3. — С. 343–356.

3. *Ананова Е.Н.* Пыльца в неогеновых отложениях юга Русской равнины. — Л.: Изд-во Ленингр. ун-та, 1974. — 196 с.

4. *Артюшенко А.Т.* Растительность Лесостепи и Степи Украины в четвертичном периоде (по данным спорово-пыльцевого анализа). — К.: Наук. думка, 1970. — 175 с.

5. *Базилевская Н.А.* Теории и методы интродукции растений. — М.: Изд-во Моск. ун-та, 1964. — 131 с.

6. *Боли А.* Северная Америка. — М.: Огиз, 1948. — 286 с.

7. *Васильев В.Н.* К систематике и географии дальневосточных берез // Ботан. журн. — 1942. — 27, № 1–2. — С. 1–19.

8. *Васильев В.Н.* Байкало-Саянская область как один из главнейших поздних центров формирования рода *Betula L.* // Тр. Ин-та леса АН СССР. — 1958. — 37. — С. 120–141.

9. *Васильев В.Н.* *Betula schmidtii* Rgl. — представитель одной из древнейших групп рода *Betula L.* // Вопросы ботаники на Дальнем Востоке. Дальневосточный филиал Ин-та им. В.Л. Комарова АН СССР. — Владивосток, 1969. — С. 53–62.

10. *Воронова И.Н.* Меотическая флора юга Украины: Автореферат дис. ... канд. биол. наук. — Л., 1951. — 16 с.

11. *Вульф Е.В.* Историческая география растений. — М. — Л.: Изд-во АН СССР, 1944. — 546 с.

12. *Гродзінський А.М.* До системи уявлень про інтродукцію та акліматизацію рослин // Інтродукція та акліматизація рослин на Україні. — К.: Наук. думка, 1978. — Вип. 12. — С. 3–7.

13. *Дорофеев П.И.* Новые данные о плиоценовой флоре Камы // Докл. АН СССР. — 1957. — 117, № 3. — С. 217–218.

14. *Дорофеев П.И.* Новые данные о плейстоценовых флорах Белоруссии и Смоленской области // Материалы по истории флоры и растительности СССР. — М. — Л.: Изд-во АН СССР. — 1963. — С. 32–39.

15. *Дорофеев П.И.* Развитие третичной флоры СССР по данным палеокарпических исследований: Автореферат дис. ... докт. биол. наук. — Л., 1964. — 45 с.

16. *Дорофеев П.И.* О некоторых третичных представителях рода *Betula L.* // Докл. АН СССР. — 1967. — 173, № 3. — С. 681–684.

17. *Коралова В.В.* Спорово-пилкові комплекси верхнього та середнього міоцену північної частини Причорноморської западини // Укр. ботан. журн. — 1962. — 29, № 4. — С. 55–62.

18. *Корчагина И.А.* О природе цветка березовых // Тр. Моск. об-ва испыт. природы. — 1974. — 51. — С. 50–74.

19. *Корчагина И.А.* Семейство березовых // Жизнь растений. — М.: Просвещение, 1980. — Т. 5. — Ч. 1. — С. 311–324.

20. *Кохно М.А.* Інтродукція кленів на Україні. — К.: Наук. думка, 1968. — 171 с.

21. *Кохно Н.А.* Клены Украины. — К.: Наук. думка, 1982. — 184 с.

22. *Кохно Н.А., Курдюк А.М.* Теоретические основы и опыт интродукции древесных растений в Украине. — К.: Наук. думка, 1994. — 185 с.

23. *Криштофович А.Н.* Курс палеоботаники. — М. — Л., 1933. — 326 с.

24. *Криштофович А.Н.* Палеоботаника: Гостехиздат, 1957. — 650 с.

25. *Криштофович А.Н.* Избранные труды (Геологические, стратиграфические и палеоботанические работы). — М. — Л.: Изд-во АН СССР, 1962. — Т. 2. — 532 с.

26. *Криштофович А.Н.* Избранные труды. — М. — Л.: Наука, 1966. — Т. 3. — 451 с.

27. *Криштофович А.Н., Байковская Т.М.* Сарматская флора Крынки. — М. — Л.: Изд-во АН СССР, 1965. — 210 с.

28. *Культиасов М.Б.* Эколого-исторический метод в интродукции растений // Бюл. ГБС. — 1953. — Вып. 15. — С. 24–40.

29. *Куприянова Л.А.* Палинология сережкоцветных. — М. — Л.: Наука, 1965. — 180 с.

30. *Латин П.И.* Интродукция древесных растений в средней полосе Европейской части СССР. Научные основы, методы и результаты: Автореферат дис. ... докт. биол. наук. — Л., 1974. — 34 с.

31. *Логгинов В.Б.* Интродукционная оптимизация лесных культурценозов. — К.: Наук. думка, 1988. — 164 с.

32. *Лыпа А.Л.* Дендрологические богатства Украинской ССР и их использование // Озеленение населенных мест. — К.: Изд-во Акад. архитектуры УССР, 1952. — С. 11–521.

33. *Лыпа А.Л.* Ступенчатая акклиматизация растений как метод географических ступеней // Тезисы совещ. по теории и методам акклиматизации растений. — М. — Л., 1953. — С. 121–123.

34. *Лыпа А.Л.* Методологические и методические предпосылки по проведению работ по ступенчатой акклиматизации растений // Бюл. ГБС. — 1965. — Вып. 59. — С. 3–8.

35. *Лыпа А.Л.* Интродукция и акклиматизация древесных растений на Украине. — К.: Вища школа, 1978. — 113 с.

36. *Малеев В.П.* Теоретические основы акклиматизации растений: Приложение к трудам по прикладной ботанике, генетике и селекции. — Л., 1933. — 262 с.

37. *Мурзова Р.М.* Виды рода *Betula* L., интродуцированные ботаническим садом АН УзССР // Дендрология Узбекистана. — Ташкент: Фан, 1977. — 8. — С. 3–81.

38. *Навашин С.Г.* Об обыкновенной березе и о морфологическом значении халазогамии // Избранные труды. — 1951. — Т. 1. — С. 123–166.

39. *Пименова Н.В.* Сарматская флора Амвросиевки. — К.: Изд-во АН УССР, 1954. — 218 с.

40. *Русанов Ф.Н.* Новые методы интродукции растений // Бюл. ГБС. — 1950. — Вып. 7. — С. 27–36.

41. *Сикура И.И.* Природная флора Средней Азии — источник интродукции на Украине. — К.: Наук. думка, 1975. — 221 с.

42. *Сикура И.И.* Переселение растений природной флоры Средней Азии на Украину. — К.: Наук. думка, 1982. — 207 с.

43. *Соколов С.Я.* Современное состояние теории акклиматизации и интродукции растений // Тр. Ботан. ин-та им. В.Л. Комарова, 1957. — Сер. 6. — Вып. 5. — С. 9–32.

44. *Тахтаджян А.Л.* Происхождение покрытосеменных растений. — М.: Советская наука, 1954. — 223 с.

45. *Тахтаджян А.Л.* Система магнолиофитов. — Л.: Наука, 1987. — 439 с.

46. *Щекина Н.А.* Спорово-пыльцевые комплексы третичных отложений Украинской ССР (Материалы к Первой международной палинологической конференции) // Докл. сов. палинологов. — М. — Л., 1962. — С. 126–129.

47. *Ярмоленко А.В.* *Betulaceae* // Тр. Ботан. ин-та АН СССР. — 1956. — Сер. 6. — Вып. 1. — С. 89–98.

ФИЛОГЕНЕЗ РОДА БЕРЕЗА (*BETULA* L.) ПО ПАЛЕОБОТАНИЧЕСКИМ ДАННЫМ

Л.И. Пархоменко

Национальный ботанический сад
им. Н.Н. Гришко НАН Украины,
Украина, г. Киев

На основании анализа палеоботанических исследований обнаружено широкое распространение рода *Betula* в предыдущие геологические эпохи. Развитие берез началось в эпоху верхнего мела и нижнего эоцена.

PHYLOGENESIS OF GENUS *BETULA* L. ACCORDING TO THE PALEOBOTANIC DATA

L.I. Parkhomenko

M.M. Grishko National Botanical Garden of NAS of
Ukraine, Ukraine, Kyiv

On a grounds of analysis of the paleobotanic investigations a wide prevalent of the genus *Betula* in time of previous geological periods is discovered. The development of the genus *Betula* began in top chalk period and lower eocensis.