



<http://dx.doi.org/10.15407/ukrbotj72.01.003>

Л.Г. БЕЗУСЬКО¹, Т.С. КАРПЮК¹, А.Г. БЕЗУСЬКО²

¹ Інститут ботаніки імені М.Г. Холодного НАН України

вул. Терещенківська, 2, м. Київ, 01001, Україна

tan.karpiuk@gmail.com

² Національний університет «Києво-Могилянська академія»

вул. Сковороди, 2, м. Київ, 04070, Україна

bezusko@ukma.kiev.ua

ПАЛЕОХОРОЛОГІЯ *ALNUS FRUTICOSA*, *BETULA NANA* ТА *BOTRYCHIUM BOREALE* НА РІВНИННІЙ УКРАЇНІ В ПІЗНЬОМУ ДРІАСІ

Безусько Л.Г., Карпюк Т.С., Безусько А.Г. Палеохорологія *Alnus fruticosa*, *Betula nana* та *Botrychium boreale* на рівнинній Україні в пізньому дріасі. — Укр. ботан. журн. — 2015. — 72(1): 3–7.

Наводяться дані про наявність у спорово-пилкових спектрах відкладів пізнього дріасу рівнинної частини України пилкових зерен *Betula nana*, *Alnus fruticosa* та спор *Botrychium* cf. *boreale*. Нині ці види не беруть участі у формуванні рослинного покриву України. Встановлено, що в пізньому дріасі (стадіальне похолодання останнього кліматичного ритму пізньольодовиків'я) *Betula nana*, *Alnus fruticosa* та *Botrychium* cf. *boreale* входили до складу перигляціальних угруповань лісової та лісостепової зон України. Отримані палеопалінологічні матеріали спонукають до висновку, що *Betula nana* та *Botrychium* cf. *boreale* були поширені як на Правобережжі, так і на Лівобережжі цих зон. Розповсюдження *Alnus fruticosa* обмежувалося лісовою зоною та лівобережною частиною лісостепової зони. Сьогодні ареал цього виду не виходить за межі багаторічної мерзлоти. Розроблені перші карти-схеми поширення *Betula nana*, *Alnus fruticosa* та *Botrychium* cf. *boreale* на території рівнинної України. Під впливом потепління клімату міжльодовикового рангу на межі пізньольодовиків'я (пізній дріас) та голоцену (пребореальний час) почався швидкий процес розпаду перигляціальних угруповань, який супроводжувався зникненням зі складу флори України *Betula nana*, *Alnus fruticosa* та *Botrychium* cf. *boreale*.

К л ю ч о в і с л о в а: палеопалінологія, палеохорологія, *Alnus fruticosa*, *Betula nana*, *Botrychium* cf. *boreale*, пізній дріас, Україна.

Палеохорологія є новим напрямком сучасної палінології відкладів кватеру України (Безусько, Карпюк, Мосякін та ін., 2012а, б; Безусько, Карпюк, Мосякін та ін., 2013; Карпюк, 2014а, б). Основа для проведення палеохорологічних досліджень — це наявність видових визначень у складі викопних паліофлор (Безусько, Мосякін, Безусько, 2011). Для часового інтервалу від початку рісс-вюрмського міжльодовиків'я до голоцену (незавершене сучасне міжльодовиків'я) можна виділити декілька умовних груп модельних таксонів видового рівня, перспективних для цілей палеохорології. До першої групи належать види, представлені сьогодні в «Червоній книзі України» (2009). Другу групу

© Л.Г. БЕЗУСЬКО, Т.С. КАРПЮК, А.Г. БЕЗУСЬКО, 2015

формує широкий спектр представників перигляціального типу рослинності, який не має аналогів у сучасній рослинності України, третю — види, що в минулому траплялися на рівнинній Україні, а тепер поширені тільки на високогір'ях Українських Карпат. До четвертої групи можна віднести види синантропної флори. П'ята група — це види, поширені в минулому і відсутні в сучасній природній флорі України. Причому останню групу видів формують як ті, що траплялися в складі рослинного покриву оптимальних фаз рісс-вюрмського міжльодовиків'я, так і деякі представники перигляціального комплексу міжстадіалів та стадіалів пізнього плейстоцену. Основну увагу в статті ми зосередили саме на комплексі мікротермних видів

(*Alnus fruticosa* Rupr., *Betula nana* L., *Botrychium cf. boreale* Milde), які належать до п'ятої групи.

Наприкінці плейстоцену в пізньольодовиковий час відбувалися швидкі короткоперіодні кліматичні зміни, які мали глобальний характер. Але варто зауважити, що потепління наприкінці пізнього валдаю було ускладнене кліматичними коливаннями другого порядку. Останні проявились як на території Північної, так і Південної півкулі. Але загалом амплітуди кліматичних змін та короткоперіодні коливання другого порядку були більшими в Північній півкулі. На території Східно-Європейської рівнини чіткіше проявились міжстадіальні потепління беллінг (BØ) та аллеред (AL) і стадіальне похолодання пізній дріас (DR-3) (Климанов, 1994; Борисова, 2008; Симакова, 2008; Безусько, Мосякін, Безусько, 2011). Протягом пізнього дріасу в складі рослинного покриву зменшилися площі лісів та зросла роль кріофітів. У пізньому дріасі на території Руської рівнини поширилася багаторічна мерзлота. Було також зафіксовано тенденцію до зростання континентальності та збільшення сухості клімату в напрямку з заходу на схід (Борисова, 2008).

Реконструкція картини змін рослинного покриву та клімату України в пізньому дріасі здебільшого базується на даних спорово-пилкових досліджень відкладів боліт і ґрунтових розрізів (Герасименко, 1997; Bezusko, Mosyakin, Bezusko et al., 2008; Калинович, 2009; Безусько, Мосякін, Безусько, 2010; 2011; Чумак, 2013). Верхня межа DR-3 етапу (≈10300 років тому) водночас є межею між пізньольодовиків'ям і голоценом (Хотинский, 1977; Климанов, 1994; Khotinsky, Klimanov, 1997; Безусько, 1999; Борисова, 2008; Безусько, Мосякін, Безусько, 2011).

Метою статті є узагальнення відомостей про наявність у палинофлорах відкладів пізнього дріасу рівнинної частини України *Alnus fruticosa*, *Betula nana*, *Botrychium cf. boreale* та здійснення для цих видів, не представлених у сучасній флорі України, палеохорологічних досліджень.

Матеріал та методи досліджень

Основний метод — спорово-пилковий аналіз. Матеріал — палинологічні характеристики відкладів пізнього дріасу рівнинної частини України (Артюшенко, 1970; Пашкевич, 1977; 1981; Артюшенко, Арап, Безусько, 1982; Герасименко, 1997; Безусько, 1999, 2002, 2013; Безусько,

Безусько, 2002, 2007; Калинович, 2002; Еловичева, 2003; Безусько, Мосякін, Безусько, 2011; Чумак, 2012, 2013). Для подальших палеохорологічних досліджень опрацьовувалися тільки ті викопні палинофлори пізнього дріасу, які містили пилкові зерна *Alnus fruticosa*, *Betula nana* та спори *Botrychium cf. boreale*.

Карти-схеми поширення *Alnus fruticosa*, *Betula nana* та *Botrychium cf. boreale* в пізньому дріасі розроблені з використанням програми DIVA-GIS (<http://www.diva-gis.org/>)

Латинські назви рослин наведені за чеклістом Флори Європи (Flora Europaea check-list..., 1982) з необхідними змінами та доповненнями.

Результати досліджень та їх обговорення

Результати аналізу спорово-пилкових спектрів відкладів пізнього дріасу рівнинної частини України свідчать про наявність пилкових зерен

Наявність пилкових зерен *Alnus fruticosa*, *Betula nana* та спор *Botrychium cf. boreale* у палинофлорах пізнього дріасу рівнинної частини України

Розріз / область	Палинофлори пізнього дріасу
Лісова зона (Правобережжя)	
Дорошів (Львівська)	<i>Alnus fruticosa</i> <i>Betula nana</i> <i>Botrychium cf. boreale</i>
Озерне-3 (Львівська)	<i>Betula nana</i>
Підлужжя (Івано-Франківська)	<i>Betula nana</i>
Іква-1 (Тернопільська)	<i>Alnus fruticosa</i> <i>Betula nana</i> <i>Botrychium cf. boreale</i>
Старники (Рівненська)	<i>Betula nana</i>
Лісова зона (Лівобережжя)	
Романьково (Сумська)	<i>Alnus fruticosa</i> <i>Betula nana</i> <i>Botrychium cf. boreale</i>
Вільне (Сумська)	<i>Alnus fruticosa</i> <i>Betula nana</i>
Кукаринське (Чернігівська)	<i>Alnus fruticosa</i> <i>Betula nana</i> <i>Botrychium cf. boreale</i>
Лісостепова зона (Правобережжя)	
Клопотівське (Київська)	<i>Betula nana</i> <i>Botrychium cf. boreale</i>
Лісостепова зона (Лівобережжя)	
Чумак (Черкаська)	<i>Alnus fruticosa</i> <i>Betula nana</i> <i>Botrychium cf. boreale</i>
Оржиця (Полтавська)	<i>Alnus fruticosa</i> <i>Betula nana</i> <i>Botrychium cf. boreale</i>



Поширення *Alnus fruticosa*, *Betula nana* та *Botrychium cf. boreale* на території рівнинної України в пізньому дріасі
 Distribution of *Alnus fruticosa*, *Betula nana* and *Botrychium cf. boreale* in the plain part of Ukraine during the Late Dryas

Alnus fruticosa, *Betula nana* та спор *Botrychium cf. boreale* у складі викопних палінофлор одинадцяти розрізів правобережної та лівобережної частин лісової і лісостепової зон. Нами ідентифіковані пилокві зерна модельних таксонів у складі спорово-пилкових спектрів відкладів пізнього дріасу розрізів Дорошів, Старники, Іква-І, Кукаринське, Романьково, Клопотівське, Чугмак та Оржиця (Безусько, 1999; Безусько, Мосякін, Безусько, 2011). Участь пилку *Betula nana* у складі палінофлор пізнього дріасу розрізу Озерне-3 встановила Н.О. Калинович (2002), Підлужжя — Н.М. Чумак (2012, 2013). Пилкові зерна *Betula nana* та *Alnus fruticosa* формують палінологічні характеристики відкладів пізнього дріасу розрізу Вільне (Еловичева, 2003) (див. таблицю).

Узагальнені палеопалінологічні матеріали стали основою для проведення палеохорологічних досліджень. Їхні результати для обраних модельних таксонів представлені на карті-схемі (рисунок).

Отримані результати палеохорологічних досліджень дали змогу реконструювати як картину поширення *Betula nana*, *Alnus fruticosa* та *Botrychium cf. boreale* впродовж пізнього дріасу на території рівнинної України, так і простежити їхню просторову диференціацію на рівні комплексу обраних

модельних таксонів. За наявними на цей час палінологічними матеріалами комплекс мікротермних видів *Betula nana*, *Alnus fruticosa* та *Botrychium cf. boreale* брав участь у формуванні рослинного покриву лісової зони та Лівобережжя лісостепової зони. Отримані результати палеопалінологічних та палеохорологічних досліджень є достатньо надійним обґрунтуванням поширення у складі рослинного покриву України в пізньому дріасі представників перигляціального типу рослинності та наявності в ті часи криогенних процесів. Останні підтверджує поширення на території лісової зони та Лівобережжя лісостепової зони *Alnus fruticosa*. Зауважимо, що сьогодні ареал цього виду не виходить за межі багаторічної мерзлоти. Можна також дійти висновку, що комплекс мікротермних видів, який утворювали *Betula nana*, *Alnus fruticosa* та *Botrychium cf. boreale*, розпався під впливом потепління клімату на початку голоцену. Інакше кажучи, на межі пізньольдовиків'я (пізній дріас) та голоцену (пребореальний час) зміни кліматичних умов міжльодовикового рангу призвели до розпаду перигляціальних угруповань, швидкого формування зонального типу рослинності та зникнення зі складу флори голоцену України *Betula nana*, *Alnus fruticosa* і *Botrychium cf. boreale*.

Висновки

1. Узагальнені результати палінологічних досліджень відкладів пізнього дріасу рівнинної частини України свідчать про участь пилку *Betula nana*, *Alnus fruticosa* та спор *Botrychium* cf. *boreale* у формуванні викопних спорово-пилкових спектрів.
2. На прикладі цих модельних таксонів, не представлених у сучасній флорі України, проведені перші палеохорологічні дослідження для пізнього дріасу лісової та лісостепової зон.
3. Встановлено, що *Betula nana* та *Botrychium* cf. *boreale* траплялась у складі перигляціальних рослинних угруповань як на Правобережжі, так і на Лівобережжі лісової та лісостепової зон України.
4. За наявними на цей час палінологічними матеріалами *Alnus fruticosa*, поширення якої пов'язане з багаторічною мерзлотою, брала участь у формуванні рослинного покриву правобережної та лівобережної частин лісової зони та на Лівобережжі лісостепової зони.

Автори висловлюють щире подяку члену-кореспонденту НАН України С.Л. Мосякіну за цінні зауваження та допомогу в підготовці статті до друку.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

- Артюшенко А.Т. Растительность Лесостепи и Степи Украины в четвертичном периоде (по данным спорово-пыльцевого анализа). — Киев: Наук. думка, 1970. — 176 с.
- Артюшенко А.Т., Арап Р.Я., Безусько Л.Г. История растительности западных областей Украины в четвертичном периоде. — Киев: Наук. думка, 1982. — 136 с.
- Безусько Л.Г. Рослинний покрив та клімат України в пізньольодовиків'ї // Укр. ботан. журн. — 1999. — 53(5). — С. 449—454.
- Безусько Л.Г. Зміни рослинного покриву лісової зони України в пізньому дріасі (за палінологічними даними) // Еволюція органічного світу як підґрунтя для вирішення проблем стратиграфії. — К.: Ін-т геол. наук НАНУ, Палеонт. т-во, 2002. — С. 123—125.
- Безусько Л.Г. Палінологічні дослідження відкладів аллереду—голоцену лісостепової зони України: паліностратиграфічні та палеоботанічні аспекти // Збірн. наук. праць Ін-ту геол. наук НАН України. — 2013. — 6, вип. 1. — 216—222.
- Безусько Л.Г., Безусько А.Г. Рослинний покрив лісової зони України в пізньому дріасі // Наук. зап. НаУКМА. Біол. та екол. — 2002. — 20. — С. 3—8.
- Безусько Л.Г., Безусько А.Г. Характеристики відкладів пізньольодовиків'я та голоцену розрізу Романьково (Сумська область, Україна) // Палеонтологічні дослідження в Україні: історія, сучасний стан та

перспективи. — К.: Ін-т геол. наук НАНУ, Палеонт. т-во, 2007. — С. 399—405.

- Безусько Л.Г., Мосякін С.Л., Безусько А.Г. Нові палеокліматичні реконструкції для аллереду та пізнього дріасу рівнинної частини України // Укр. ботан. журн. — 2010. — 67(3). — С. 373—380.
- Безусько Л.Г., Мосякін С.Л., Безусько А.Г. Закономірності та тенденції розвитку рослинного покриву України у пізньому плейстоцені та голоцені. — К.: Альтерпрес, 2011. — 450 с.
- Безусько Л.Г., Карнюк Т.С., Мосякін С.Л., Безусько А.Г. Палеохорологічні дослідження рідкісних та реліктових видів рослин в Україні: сучасний стан та перспективи // Рослинний світ у Червоній книзі України: впровадження Глобал. стратегії збереж. рослин: Мат-ли II Міжнар. наук. конф. (9—12 жовтня 2012 р., м. Умань). — К.: Паливода А.В., 2012а. — С. 61—62.
- Безусько Л.Г., Карнюк Т.С., Мосякін С.Л., Безусько А.Г. Палінофлора відкладів аллереду та пізнього дріасу лівобережжя лісостепової зони України // Наук. зап. НаУКМА. Біол. та екол. — 2012б. — 132. — С. 9—14.
- Безусько Л.Г., Карнюк Т.С., Мосякін С.Л., Безусько А.Г., Корнієнко О.М. Палеохорологія деяких рідкісних видів вищих спорових рослин на території Словчансько-Овруцького кряжу в XIII ст. н. е. // Укр. ботан. журн. — 2013. — 70(6). — С. 762—768.
- Борисова О.К. Ландшафтно-климатические изменения в умеренных широтах Северного и Южного полушарий за последние 130 000 лет. — М.: ГЕОС, 2008. — 264 с.
- Герасименко Н.П. Природная среда обитания человека на юго-востоке Украины в позднеледниковье и голоцене (по материалам палеогеограф. изучения археол. памятников) // Археолог. альманах. — Донецк, 1997. — № 6. — С. 3—64.
- Калинович Н.О. Зміни лісів північно-західного Передкарпаття в голоцені // Наук. праці. Лісівничка акад. наук України. — Львів: Вид-во нац. ун-ту «Львівська політехніка», 2002. — Вип. 1. — С. 62—66.
- Калинович Н.О. Рослинний покрив Центрального Передкарпаття в кінці плейстоцену // Біол. студії / Studia Biologica. — 2009. — 3(2). — С. 123—132.
- Карнюк Т.С. Палеохорологічні дослідження видів на прикладі *Scheuchzeria palustris* L. // Рослинний світ у Червоній книзі України: впровадження Глобал. стратегії збереж. рослин: Мат-ли міжнар. наук. конф. — Львів, 2014а. — С. 115—116.
- Карнюк Т.С. Поширення *Linnaea borealis* L. на території України від пізнього плейстоцену до сучасності // Актуальні пробл. ботаніки та екології: Мат-ли міжнар. конф. молодих вчених. — Умань: Видавець «Сочинський», 2014б. — С. 56—57.
- Климанов В.А. Клімат Северной Евразии в позднеледниковье (последний климатический ритм) // Короткопериодные и резкие ландшафтно-климат. изменения за последние 15 тыс. лет. — М.: Изд-во РАН, 1994. — С. 61—93.
- Елоевичева Я. К. Опорные разрезы плейстоцена Украины и их корреляция с территориями Беларуси / ИГАН Украины. Мн. БГУ. — 2003. — 109 с. / Монография депонирована в БелИСА. — Минск, 16.06.2003, № Д 2346.

- Пашкевич Г. А. Палинологическое исследование разреза стоянки Кормань IV // Многослойная палеолит. стоянка Кормань IV. — М.: Наука, 1977. — С. 105—111.
- Пашкевич Г. А. Динамика растительного покрова Северо-Западного Причерноморья в голоцене, его изменения под влиянием человека // Антропоген. факторы в истории развития современ. экосистем. — М.: Наука, 1981. — С. 74—86.
- Симакова А.Н. Растительность в конце позднего плейстоцена — раннем голоцене (<=24,0—>=8,0 тыс. л. н.) // Эволюция экосистем Европы при переходе от плейстоцена к голоцену (24—8 тыс. л. н.) / Отв. ред. А.К. Маркова, Т. Ван Кольфсхотен. — М.: Т-во науч. изданий КМК, 2008. — С. 446—455.
- Хотинский Н. А. Голоцен Северной Евразии. — М.: Наука, 1977. — 198 с.
- Червона книга України. Рослинний світ / За заг. ред. Я. П. Дідуха. — К.: Глобалконсалтинг, 2009. — 912 с.
- Чумак Н. М. До динаміки рослинного покриву Прикарпаття у пізньольодовиків'ї та голоцені (за даними палинологічного вивчення торфовища Підлужжя) // Еволюція та антропогенізація ландшафтів передгірських і гірських територій: Матли Міжнар. наук. конф. (31 травня — 2 червня 2012 р., м. Чернівці). — Чернівці: Рута, 2012. — С. 27—28.
- Чумак Н. М. Палеогеографічні умови Пригорганського Передкарпаття у голоцені (за палинологічними даними): Автореф. дис.... канд. географ. наук. — К., 2013. — 18 с.
- Bezusko L., Mosyakin S., Bezusko A., Mosyakin A. History of formation of the plant cover of the forest zone of Ukraine in the Late Glacial and Holocene (based on palynological evidence) // Man and environment in forest zone: past, present and future. Inter. Conf., July 24—29, 2008, Central Forest State Natural Biosphere Reserve, Russia / Eds.: E.Yu. Novenko, I.I. Spasskaya, A.V. Olchev. — Moscow: Institute of Geography RAS, A.N. Severtsov Institute for Ecology and Evolution RAS, 2008. — P. 15—16.
- Flora Europaea check-list and chromosome index / D.M. Moore. Cambridge [Cambridgeshire]; New York : Cambridge Univer. Press, 1982. — 423 p.
- Khotinsky N.A. & Klimanov V.A. Allerød, Younger Dryas and Early Holocene palaeoenvironmental stratigraphy // Quaternary Inter. — 1997. — 41—42. — P. 67—70.

Рекомендує до друку Надійшла 17.12.2014 р.
Д.В. Дубина

Безусько Л.Г.¹, Карпюк Т.С.¹, Безусько А.Г.²
Палеохорология *Alnus fruticosa*, *Betula nana* и *Botrychium boreale* на равнинной Украине в позднем дриасе. — Укр. ботан. журн. — 2015. — 72(1): 3—7.

¹ Институт ботаники имени Н.Г. Холодного НАН Украины, г. Киев

² Национальный университет «Киево-Могилянская академия»

Приводятся данные о наличии в спорово-пыльцевых спектрах отложений позднего дриаса равнинной части Украины пыльцевых зерен *Betula nana* L., *Alnus fruticosa*

Rupr. и спор *Botrychium* cf. *boreale* Milde. В настоящее время эти виды не принимают участие в формировании растительного покрова Украины. Установлено, что в позднем дриасе (стадиальное похолодание последнего климатического ритма позднеледниковья) *Betula nana*, *Alnus fruticosa* и *Botrychium* cf. *boreale* входили в состав перигляциальных сообществ лесной и лесостепной зон Украины. Полученные палеопалинологические материалы позволили сделать вывод о том, что *Betula nana* и *Botrychium* cf. *boreale* были распространены как в правобережной, так и в левобережной частях этих зон. Распространение *Alnus fruticosa* ограничивалось лесной зоной и левобережной частью лесостепной зоны. Сегодня ареал этого вида не выходит за границы многолетней мерзлоты. Разработаны первые карты-схемы распространения *Betula nana*, *Alnus fruticosa* и *Botrychium* cf. *boreale* на территории равнинной Украины. Под влиянием потепления климата межледникового ранга на границе позднеледниковья (поздний дриас) и голоцена (пребореальное время) начался быстрый процесс распада перигляциальных сообществ, который сопровождался исчезновением из состава флоры Украины *Betula nana*, *Alnus fruticosa* и *Botrychium* cf. *boreale*.

К л ю ч е в ы е с л о в а: палеопалинология, палеохорология, *Betula nana*, *Alnus fruticosa*, *Botrychium* cf. *boreale*, поздний дриас, Украина.

Bezusko L.G.¹, Karpiuk T. S.¹, Bezusko A.G.²
Paleoecological research of *Alnus fruticosa*, *Betula nana* and *Botrychium boreale* in the plain part of Ukraine during the Late Dryas. — Ukr. Bot. J. — 2015. — 72(1): 3—7.

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

² National University Kiev-Mohyla Academy

Pollen data of *Betula nana* L., *Alnus fruticosa* Rupr. and *Botrychium* cf. *boreale* Milde from the Late Dryas sediments of the plain part of Ukraine are provided. Currently, these species have not been involved in the formation of vegetation in Ukraine.

It has been found that *Betula nana*, *Alnus fruticosa* and *Botrychium* cf. *boreale* were components of the periglacial communities in the forest and steppe zones of Ukraine during the Late Dryas. Paleopalynological materials showed that *Betula nana* and *Botrychium* cf. *boreale* were distributed both to the east and to the west of the Dnieper in these zones. Distribution of *Alnus fruticosa* was limited by the forest area and left-bank part of the forest-steppe zone. Today, the range of this species is within the permafrost zone.

The first map of distribution of *Betula nana*, *Alnus fruticosa* and *Botrychium* cf. *boreale* within the plain part of Ukraine was developed. The climate warming of the interglacial rank on the border of the Late Glacial (Late Dryas) and Holocene (Preboreal) influenced the process of disintegration of periglacial communities, which was followed by the disappearance of *Betula nana*, *Alnus fruticosa* and *Botrychium* cf. *boreale* from the Ukrainian flora.

К е у w o r d s: paleopalynology, paleoecology, *Betula nana*, *Alnus fruticosa*, *Botrychium* cf. *boreale*, Late Dryas, Ukraine.