

УДК 561:551.794 (477.83)

Безусько А. Г., Ярема І. В., Безусько Л. Г., Тасєнкевич Л. О., Данилюк К. М., Ковалюх М. М.

ПАЛІНОЛОГІЧНІ ТА РАДІОХРОНОЛОГІЧНІ ХАРАКТЕРИСТИКИ ВІДКЛАДІВ ПІЗЬНОГО ГОЛОЦЕНУ СФАГНОВОГО БОЛОТА МІШОК (ЛЬВІВСЬКА ОБЛАСТЬ, УКРАЇНА)

У статті наведені перші результати палінологічних та радіовуглецевих досліджень відкладів пізнього голоцену сфагнового болота Мішок, розташованого на території Регіонального ландшафтного парку «Надсянський». Встановлено склад колективної викопної палінофлори, яка налічує 109 таксонів різного рівня (3 порядки, 45 родин, 21 рід та 43 види). Вперше реконструйовано детальну картину природних та антропогенних змін рослинного покриву на дослідженій території за останні 500 років.

Вступ

Встановлення закономірностей розвитку рослинного покриву в голоцені створює передумови для прогнозування майбутніх змін флори та рослинності під впливом як природних, так і антропогенних чинників. Знання давніх процесів взаємодії природи та суспільства є надійною основою для створення ретроспективно-актуально-прогностичних розробок [1]. Для найповнішого вивчення впливу глобальних природних та антропогенних змін, що мали місце у минулому, актуальним є використання результатів палеопалінологічних досліджень [1–9]. При цьому необхідно враховувати, що сучасна палінологія відкладів голоцену передбачає залучення як даних радіовуглецевого датування, так і родової та видової ідентифікації викопного пилку та спор [2, 3, 10–12]. Результати таких комплексних досліджень є базовими при визначенні характеру та ступеня впливу господарської діяльності людини на природну рослинність у минулому.

Аналіз палінологічної вивченості відкладів голоцену Українських Карпат [13–22] свідчить, що вона відповідає рівню відносної хронології.

На даному етапі є надзвичайно актуальним проведення палінологічних та радіохронологічних досліджень відкладів голоцену Українських Карпат. Необхідними складовими таких комплексних досліджень є також ідентифікація пилку рослин-індикаторів господарської діяльності людини та зменшення інтервалу відбору зразків для спорово-пилкових досліджень [3, 4, 10]. Результати палінологічних та радіохронологічних досліджень

відкладів голоцену карпатських боліт, розташованих на природоохоронних територіях, є основою для реконструкції картини як природних, так і антропогенних змін флори та рослинності. Матеріали палінологічних досліджень, які відповідають рівню абсолютної хронології є також важливими для фітостратиграфії, палеокліматології та палеоекології. В цьому контексті проведення комплексних палінологічних та радіохронологічних досліджень відкладів котловинного сфагнового болота Мішок, виявленого у вересні 2005 року в лісовому поясі на території Регіонального ландшафтного парку «Надсянський» [23], який є складовою частиною Міжнародного біосферного заповідника «Східні Карпати» [24], є актуальними та перспективними для палінології відкладів голоцену Карпатського регіону. Болото Мішок розташоване на висоті близько 600 м над рівнем моря, займає площу понад три гектари. Варто наголосити, що воно не зазнало безпосереднього впливу господарської діяльності людини. Таким чином, записана в його відкладах палеопалінологічна інформація є надзвичайно цінною для палеоботанічних та палеоекологічних реконструкцій.

Матеріали та методи досліджень

Основний метод досліджень – спорово-пилковий аналіз. Об'єкт досліджень – викопний пилок та спори. Матеріал досліджень – відклади торфу зі сфагнового болота Мішок (Турківський район, Львівська область).

Експедицією Львівського Державного природознавчого музею НАН України під керівництвом

твом д-ра біол. наук Л.О. Тасенкевич 12 липня 2006 року з відкладів болота Мішок для спорово-пилкових досліджень було відібрано сім зразків з інтервалом 10 см (загальна потужність досліджених відкладів торфу дорівнює 70 см).

Усі сім зразків торфу були нами оброблені за традиційною методикою Л. Фон Поста [25]. Виявлені пилки ідентифікували з використанням світлового мікроскопа «BIOLAR» при збільшенні у 500 разів. Кількісний підрахунок пилку (дерева + кущі та трави + кущики + напівкущики) для усіх зразків було проведено на основі ідентифікації не менше 250 пилкових зерен на один зразок (№ 1 – 347 шт., № 2 – 485 шт., № 3 – 508 шт., № 4 – 456 шт., № 5 – 311 шт., № 6 – 266 шт., № 7 – 250 шт.). Кількість спор вищих спорових рослин підраховували від загальної суми пилку та спор. Виявлені пилки та спори доброї збереженості були нами ідентифіковані до рівнів роду та, коли це було можливо, виду.

Для палінологічно охарактеризованих відкладів пізнього голоцену болота Мішок було отримано дві радіовуглецеві дати: 470 ± 50 [Ki-15390] та 280 ± 50 [Ki-15389] для зразків, відібраних на глибинах 70 см та 40 см, відповідно.

Латинські назви рослин наводяться згідно зі списком судинних рослин України [26].

Результати та їх обговорення

Отримані результати палінологічних та радіохронологічних досліджень дозволяють зробити висновок, що товща торфу болота Мішок (глибина 10–70 см) сформувалася в другій половині субатлантичного-3 часу голоцену (470 ± 50 років тому). Встановлено список викопної палінофлори, який нараховує 109 таксонів різного рангу (3 порядки, 45 родин, 21 рід та 43 види) (табл. 1).

Співвідношення пилку деревних порід та трав'янистих рослин у складі усіх викопних спорово-пилкових спектрів із торфових відкладів сфагнового болота Мішок свідчить, що вони належать лісовому типу (вміст пилку деревних порід коливається від 83,6 % до 91,7 %).

Отримані палінологічні характеристики дозволяють зробити висновок, що досліджені відклади характеризують два спорово-пилкових комплекси.

У складі першого спорово-пилкового комплексу (глибина 50–70 см, три спорово-пилкових спектри) сума пилку деревних порід становить 83,6–91,2 % щодо загальної суми пилку. Постійними компонентами спорово-пилкових спектрів є пилки *Fagus sylvatica* (23,6–30,4 %), *Picea* sp., *Picea abies* (16,1–24,5 %), *Pinus* sp., *Pinus sylvestris*, *Pinus cembra*, *Pinus mugo* (13,4–20,5 %), *Vacciniaceae* (5,2–13,8 %), *Alnus* sp., *Alnus glutin-*

osa, *Alnus incana* (6,1–10,7 %), *Betula* sp., *Betula pendula* (7,9–9,7 %), *Abies* sp., *Abies alba* (4,1–9,4 %), *Quercus* sp. (1,9–6,0 %), *Corylus avellana* (1,9–4,1 %), *Ericaceae* (у тому числі *Ledum palustre*) – 1,4–2,8 %, *Carpinus betulus* (0,9–2,8 %) та *Acer* sp. (0,5–1,4 %). Одна з характерних рис даного спорово-пилкового підкомплексу – основні для розрізу максимуми вмісту пилку *Fagus sylvatica* (до 30,4 %), *Quercus* sp. (до 6,0 %), *Carpinus betulus* (до 2,8 %) та *Acer* sp. (до 1,4 %). Поодинокі в складі першого спорово-пилкового комплексу трапляються пилки *Larix* sp., *Larix polonica*, *Ulmus* sp., *Juniperus* sp., *Salix* sp., *Duschekia viridis*, *Viburnum* sp., *Rhamnus* sp., *Frangula alnus* та *Humulus lupulus*. Сума пилку широколистяних порід сягає максимуму для розрізу та становить 28,8–40,1 %. Сума пилку трав'янистих рослин становить 8,8–16,4 % щодо загальної суми пилку. У складі трав переважають представники різнотрав'я (5,2–8,4 %) та *Poaceae* (2,0–4,2 %) з участю *Cyperaceae* (0,4–1,3 %). Спорадично трапляються види *Chenopodiaceae* (1,3–1,9 %), *Artemisia* sp. (0,4–0,8 %) та водних рослин (*Hydrocharitaceae*, *Potamogetonaceae*, *Sparganiaceae*) – 0,6–0,8 %. Поодинокі відмічено пилки *Asteraceae* (без *Artemisia* sp.). Слід зазначити, що наявність в складі спорово-пилкових спектрів цього комплексу пилкових зерен представників *Cerealia*, *Plantaginaceae* (*Plantago lanceolata*) та *Chenopodiaceae* (*Atriplex oblongifolia*, *Chenopodium rubrum*, *Dysphania botrys*) свідчить про вплив антропогенного фактора на формування рослинного покриву даної території. Сума спор (*Polypodiales*, *Ophioglossales*, *Lycopodiales*, *Equisetales*, *Bryales*, *Sphagnales*, *Hepaticae*) становить 55,1–72,2 % від до загальної суми пилку та спор. При цьому найпомітнішою є роль представників *Sphagnales* (50,6–58,5 %) та *Bryales* (0,8–12,4 %). Перший спорово-пилковий комплекс характеризує відклади розрізу сфагнового болота Мішок, що сформувалися у другій половині субатлантичного-3 часу голоцену (SA-3). Вік утворення дослідженої товщі торфових відкладів визначає радіовуглецева дата 470 ± 50 [Ki-15390] років тому.

У складі другого спорово-пилкового комплексу (глибина 10–40 см; чотири спорово-пилкових спектри) сума пилку деревних порід становить 83,7–91,7 % щодо загальної суми пилку. Порівняно з першим спорово-пилковим комплексом, спостерігається зменшення вмісту пилку *Quercus* sp. (1,3–2,8 %), *Carpinus betulus* (0,9–1,7 %) та стрімке зменшення пилку *Fagus sylvatica* (до 5,7 %). Вміст пилку *Picea* sp. та *Picea abies* у складі пилку деревних порід коливається від 13,5 % до 30,2 %, *Abies* sp. та *Abies alba* – від 5,8 % до 14,8 %. Характерним для цього спорово-пилкового комплексу є наявність до-

Таблиця 1. Загальний склад викопної палінофлори з відкладів голоцену сфагнового болота Мішок

Назва таксона	№№ спорово-пилкових спектрів						
	1 (10 см)	2 (20 см)	3 (30 см)	4 (40 см) 280 ± 50 BP	5 (50 см)	6 (60 см)	7 (70 см) 470 ± 50 BP
Дерева + кущі							
Aceraceae							
<i>Acer</i> sp.	+	–	–	+	+	+	+
Araliaceae							
<i>Hedera helix</i> L.	–	–	–	+	–	–	–
Betulaceae s. str. (excl. Corylaceae)							
<i>Alnus</i> sp.	+	+	+	+	+	+	+
<i>Alnus glutinosa</i> (L.) Gaertn.	+	+	+	+	+	+	+
<i>Alnus incana</i> (L.) Moench	+	+	+	+	+	+	+
<i>Betula</i> sp.	+	+	+	+	+	+	+
<i>Betula pendula</i> Roth	+	+	+	+	+	+	+
<i>Duschekia viridis</i> (Chaix) Opiz (= <i>Alnus viridis</i> (Chaix) DC.)	+	+	+	+	+	–	–
Cannabaceae							
<i>Humulus lupulus</i> L.	–	–	–	–	+	–	–
Caprifoliaceae s.l. (incl. Sambucaceae, Viburnaceae)							
<i>Linnaea borealis</i> L.	–	–	–	+	–	–	–
<i>Viburnum</i> sp.	–	–	+	+	–	–	+
Corylaceae							
<i>Carpinus betulus</i> L.	+	+	+	+	+	+	+
<i>Corylus avellana</i> L.	+	+	+	+	+	+	+
Cupressaceae							
<i>Juniperus</i> sp.	+	+	+	+	–	+	–
Ericaceae							
<i>Ericaceae</i> [gen. Non ident.]	+	+	+	+	+	+	+
<i>Andromeda polifolia</i> L.	–	+	–	+	–	–	–
<i>Ledum palustre</i> L.	–	+	+	+	+	–	–
Fagaceae							
<i>Fagus sylvatica</i> L.	+	+	+	+	+	+	+
<i>Quercus</i> sp.	+	+	+	+	+	+	+
Juglandaceae							
<i>Juglans regia</i> L.	–	–	+	–	–	–	–
Oleaceae							
<i>Fraxinus exelsior</i> L.	–	–	–	+	–	–	–
Pinaceae							
<i>Abies</i> sp.	+	+	+	+	+	+	+
<i>Abies alba</i> Mill.	+	+	+	+	+	+	+
<i>Larix polonica</i> Racib.	–	–	–	+	–	–	+
<i>Picea</i> sp.	+	+	+	+	+	+	+
<i>Picea abies</i> (L.) Karst.	+	+	+	+	+	+	+
<i>Pinus cembra</i> L.	+	+	+	+	+	+	+
<i>Pinus mugo</i> Turra	–	+	+	+	+	+	+
<i>Pinus sylvestris</i> L.	+	+	+	+	+	+	+
Rhamnaceae							
<i>Rhamnaceae</i> [gen. non ident.]	–	–	–	–	–	+	–
<i>Frangula alnus</i> Mill.	–	–	–	+	–	+	–
Salicaceae							
<i>Salix</i> sp.	+	+	+	+	–	+	–
Tiliaceae							
<i>Tilia cordata</i> Mill.	–	+	–	–	–	–	–
Ulmaceae							
<i>Ulmus</i> sp.	–	–	–	+	–	+	–
Vacciniaceae							
<i>Vacciniaceae</i> [gen. non ident.]	+	+	+	+	+	+	+
Трави + кущики + напівкущики							
Alismataceae							
<i>Alismataceae</i> [gen. non ident.]	–	+	+	–	–	–	–
Alliaceae							
<i>Alliaceae</i> [gen. non ident.]	–	–	–	+	–	–	–
Apiaceae							
<i>Apiaceae</i> [gen. non ident.]	–	+	+	+	–	+	–
Asteraceae							
<i>Asteraceae</i> [gen. Non ident.]	+	+	+	+	–	–	–
<i>Artemisia</i> sp.	+	+	+	+	+	+	+

Продовження табл. 1

Назва таксона	№№ спорово-пилкових спектрів						
	1 (10 см)	2 (20 см)	3 (30 см)	4 (40 см) 280 ± 50 ВР	5 (50 см)	6 (60 см)	7 (70 см) 470 ± 50 ВР
<i>Centaurea</i> sp.	+	+	—	—	—	+	—
<i>Centaurea cyanus</i> L.	+	+	—	—	—	—	—
<i>Cichorium</i> sp.	—	+	—	—	—	—	—
Boraginaceae							
<i>Boraginaceae</i> [gen. non ident.]	—	+	—	—	—	—	—
Brassicaceae							
<i>Brassicaceae</i> [gen. non ident.]	+	—	—	+	+	—	—
Butomaceae							
<i>Butomaceae</i> [gen. non ident.]	—	—	+	—	—	—	—
Campanulaceae							
<i>Campanulaceae</i> [gen. Non ident.]	—	—	—	—	+	—	—
Caryophyllaceae							
<i>Caryophyllaceae</i> [gen. non ident.]	—	—	—	—	—	+	—
Chenopodiaceae							
<i>Atriplex oblongifolia</i> Waldst. et Kit.	+	+	+	—	+	+	—
<i>Chenopodium album</i> L.	—	+	—	—	—	—	—
<i>Chenopodium foliosum</i> Asch.	+	+	+	—	—	—	—
<i>Chenopodium glaucum</i> L.	—	+	—	—	—	—	—
<i>Chenopodium rubrum</i> L.	—	+	—	—	—	+	—
<i>Dysphania botrys</i> (L.) Mosyakin et Clemants (=Ch. botrys L.)	—	—	—	—	+	+	—
Convolvulaceae							
<i>Convolvulaceae</i> [gen. Non ident.]	+	+	—	—	—	—	—
<i>Calystegia sepium</i> (L.) R. Br.	—	+	—	—	—	—	—
Cyperaceae							
<i>Cyperaceae</i> [gen. Non ident.]	+	+	+	+	+	+	+
Droseraceae							
<i>Droseraceae</i> [gen. non ident.]	+	+	—	—	—	+	—
Fabaceae							
<i>Fabaceae</i> [gen. non ident.]	—	+	+	+	—	—	—
Gentianaceae							
<i>Gentianaceae</i> [gen. non ident.]	—	+	—	+	—	—	—
Geraniaceae							
<i>Geraniaceae</i> [gen. non ident.]	—	—	—	+	—	—	—
Haloragaceae							
<i>Haloragaceae</i> [gen. non ident.]	—	—	+	—	—	—	—
<i>Hippuris lanceolata</i> Retz.	—	—	+	+	—	—	—
Hydrocharitaceae							
<i>Hydrocharitaceae</i> [gen. non ident.]	+	+	+	+	+	+	+
Iridaceae							
<i>Iridaceae</i> [gen. non ident.]	+	+	+	+	+	+	+
<i>Crocus</i> sp.	—	+	+	+	—	+	+
<i>Iris</i> sp.	—	+	+	+	—	—	+
Lamiaceae							
<i>Lamiaceae</i> [gen. Non ident.]	—	—	—	+	—	+	—
Liliaceae							
<i>Liliaceae</i> [gen. non ident.]	+	—	+	+	+	+	+
Loranthaceae							
<i>Loranthaceae</i> [gen. non ident.]	—	+	—	—	—	—	—
Malvaceae							
<i>Malvaceae</i> [gen. Non ident.]	—	—	—	—	+	—	—
Onagraceae							
<i>Onagraceae</i> [gen. non ident.]	—	+	—	—	—	—	—
Orchidaceae							
<i>Orchidaceae</i> [gen. non ident.]	—	+	—	+	+	+	+
Papaveraceae							
<i>Papaveraceae</i> [gen. non ident.]	—	—	+	—	—	+	—
Plantaginaceae							
<i>Plantago lanceolata</i> L.	+	+	+	+	+	+	—
<i>Plantago major</i> L.	—	+	—	—	—	—	—
<i>Plantago media</i> L.	—	+	—	—	—	—	—
Poaceae							
<i>Poaceae</i> [gen. non ident.]	+	+	+	+	+	+	+
<i>Poaceae</i> – Cerealia	+	+	—	—	+	+	+
Polygonaceae							
<i>Polygonaceae</i> [gen. non ident.]	—	—	+	—	+	+	—

Закінчення табл. 1

Назва таксона	№№ спорово-пилкових спектрів						
	1 (10 см)	2 (20 см)	3 (30 см)	4 (40 см) 280 ± 50 ВР	5 (50 см)	6 (60 см)	7 (70 см) 470 ± 50 ВР
<i>Rumex</i> sp.	+	+	–	+	–	–	+
Potamogetonaceae							
<i>Potamogetonaceae</i> [gen. non ident.]	+	+	+	+	+	+	–
Primulaceae							
<i>Primulaceae</i> [gen. Non ident.]	+	+	–	+	+	+	–
Pyrolaceae							
<i>Pyrolaceae</i> [gen. non ident.]	–	+	–	+	–	–	–
Ranunculaceae							
<i>Ranunculaceae</i> [gen. non ident.]	–	+	+	+	+	+	–
<i>Thalictrum</i> sp.	+	+	–	–	+	+	–
<i>Thalictrum aquilegifolium</i> L.	–	–	–	+	–	–	–
<i>Thalictrum lucidum</i> L.	–	–	–	–	+	–	–
<i>Thalictrum simplex</i> L.	–	–	–	+	+	–	–
Rosaceae							
<i>Rosaceae</i> [gen. non ident.]	+	+	+	+	+	+	–
Rubiaceae							
<i>Rubiaceae</i> [gen. non ident.]	+	–	–	–	–	–	–
Rutaceae							
<i>Rutaceae</i> [gen. non ident.]	–	+	–	–	–	–	–
Sparganiaceae							
<i>Sparganiaceae</i> [gen. non ident.]	–	–	+	–	–	–	+
Typhaceae							
<i>Typhaceae</i> [gen. non ident.]	–	+	+	–	–	–	–
Urticaceae							
<i>Urticaceae</i> [gen. non ident.]	–	–	+	–	–	–	–
Valerianaceae							
<i>Valerianaceae</i> [gen. non ident.]	–	–	–	–	+	–	–
Violaceae							
<i>Violaceae</i> [gen. non ident.]	–	–	–	–	+	–	+
Спори							
Bryales							
<i>Bryales</i> [gen. Non ident.]	+	+	+	+	+	+	+
Equisetales							
<i>Equisetum</i> sp.	–	+	–	+	+	+	–
Hepaticae							
<i>Hepaticae</i> [gen. non ident.]	–	+	–	+	–	–	–
Lycopodiales							
<i>Diphasiastrum alpinum</i> (L.) Holub (<i>Lycopodium alpinum</i> L.)	+	–	–	–	–	–	–
<i>Diphasiastrum complanatum</i> (L.) Holub (<i>Lycopodium complanatum</i> L.)	+	–	–	+	–	–	–
<i>Huperzia selago</i> (L.) Bernh. ex Schrank et Mart. (<i>Lycopodium selago</i> L.)	–	–	–	+	–	–	–
<i>Lycopodium</i> sp.	+	+	+	+	+	+	+
<i>Lycopodium annotinum</i> L.	+	+	–	+	–	–	–
<i>Lycopodium clavatum</i> L.	+	–	–	+	–	–	–
Ophioglossales							
<i>Botrychium</i> sp.	–	–	–	+	–	+	+
Polypodiales							
<i>Polypodiales</i> [gen. non ident.]	+	+	+	+	+	+	+
<i>Athyrium filix-femina</i> (L.) Roth	–	–	+	–	–	–	+
Sphagnum							
<i>Sphagnum</i> sp.	+	+	+	+	+	+	+

сильно чітких мінімумів та максимумів участі пилку *Betula* sp., *Betula pendula* – 3,2 % (гл. 40 см) та 10,2 % (гл. 30 см), *Pinus* sp., *Pinus sylvestris*, *Pinus cembra*, *Pinus mugo* – 11,2 % (гл. 20 см) та 35,7 % (гл. 10 см), *Alnus* sp., *Alnus glutinosa*, *Alnus incana* – 5,2 % (гл. 40 см) та 20,4 % (гл. 30 см). У формуванні групи пилку дерев і кущів постійними компонентами спорово-пилкових спектрів стають пилкові зерна представників *Juniperus* sp. (0,4–2,2 %), *Salix* sp. (0,4–1,8 %) та *Duscheckia*

viridis (0,8–1,3 %). З'являються поодинокі пилкові зерна *Tilia cordata* (гл. 20 см) та *Juglans regia* (гл. 30 см). Були також ідентифіковані пилкові зерна *Hedera helix*, *Linnaea borealis*, *Fraxinus excelsior*. Спостерігаються максимуми пилку *Vacciniaceae* (до 41,4 %) та *Ericaceae* (*Andromeda polifolia*, *Ledum palustre*) – до 16,3 %. Сума пилку трав'янистих рослин становить 8,3–16,3 % щодо загальної суми пилку. Склад трав в основному формують представники різнотрав'я (4,0–5,3 %),

Cyperaceae (0,3–4,3 %), водні рослини (*Alismataceae*, *Butomaceae*, *Hippuris lanceolata*, *Hydrocharitaceae*, *Potamogetonaceae*, *Sparganiaceae*, *Typhaceae* – 0,4–2,6 %, *Poaceae* (0,9–2,2 %) та *Chenopodiaceae* (1,2–1,9 %). Спостерігається наявність у складі спорово-пилкових спектрів пилку рослин-індикаторів господарської діяльності людини: *Chenopodiaceae* (*Atriplex oblongifolia*, *Chenopodium album*, *Chenopodium foliosum*, *Chenopodium glaucum*, *Chenopodium rubrum*, *Dysphania botrys*), *Cerealia*, та *Plantaginaceae* (*Plantago lanceolata*, *Plantago major*), *Centaurea cyanus* та ін. Порівняно з попереднім спорово-пилковим комплексом, спостерігається зменшення суми спор (*Polypodiales*, *Ophioglossales*, *Lycopodiales*, *Equisetales*, *Bryales*, *Sphagnales*, *Hepaticae*) від 54,9 % до 2,8–3,9 % від загальної суми пилку та спор. Особливо відчутним є зменшення спор представників *Sphagnales* (0,4–0,6 % в спорово-пилкових спектрах верхніх горизонтів торфу). Другий спорово-пилковий комплекс характеризує відклади, що сформувалися наприкінці субатлантичного-3 часу голоцену (після 280 ± 50 років тому – і дотепер). Серед отриманих палінологічних характеристик наявна палеоботанічна інформація як про природні, так і про антропогенні зміни у складі рослинного покриву дослідженої території.

Таким чином, на основі результатів палінологічних досліджень, підкріплених даними радіовуглецевого аналізу, можна провести досить детальну реконструкцію основних природних та антропогенних змін у складі рослинного покриву дослідженої території за останні 500 років. У другій половині субатлантичного-3 часу голоцену на території сучасного Регіонального ландшафтного парку «Надсянський» в лісовому поясі були поширені ліси за участю сосни, ялини, ялиці та бука з домішкою вільхи та берези. В невеликих кількостях до їх складу входили широколистяні породи (дуб та граб). У складі чагарникового ярусу найчастіше траплялась ліщина. Важливо наголосити, що зміни в складі рослинного покриву дослідженого регіону в другій половині субатлантичного-3 часу голоцену (останні 500 років) відбувалися під впливом як природних, так і антропогенних факторів. При цьому можна стверджувати, що спочатку фіксується розширення площ лісів з участю широколистяних порід (перший спорово-пилковий комплекс). Досить чітко палінологічні матеріали обґрунтовують зменшення участі у складі лісової рослинності широколистяних порід, яке мало місце близько 280 ± 50 років тому (другий спорово-пилковий комплекс). Вплив людини на природну рослинність дослідженої території за палінологічними даними (група хлібних злаків (*Cerealia*), бур'янових видів з родин *Plantaginaceae*, *Cheno-*

podiaceae, *Asteraceae* тощо) чітко простежується практично протягом усього дослідженого часового інтервалу. Нами ідентифіковано викопні пилкові зерна *Juglans regia*. Вперше у складі палінологічних характеристик пилко *Juglans regia* трапляється приблизно 200 років тому.

За результатами спорово-пилкових досліджень відкладів болота Мішок нами було ідентифіковано пилкові зерна 6 видів, які занесені до Червоної книги України [27], серед яких: зникаючі види (I категорія) – *Linnaea borealis* L., *Larix polonica* Racib. (= *L. decidua* Mill. subsp. *polonica* (Racib.)), *L. decidua* ssp. *carpatica* Domin), *Huperzia selago* (L.) Bernh. ex Schrank et Mart. (= *Lycopodium selago* L.); вразливі види (II категорія) – *Diphasiastrum complanatum* (L.) Holub (= *Diphasium complanatum* (L.) Rothm.), *Lycopodium annotinum* L.; рідкісні види (III категорія) – *Pinus cembra* L.

Крім того, у складі викопної паліофлори з відкладів досліджуваного болота наявний пилко деяких льодовикових реліктів, таких як *Ledum palustre* L. та *Andromeda polifolia* L.

Важливо наголосити, що завдяки зручному розташуванню, а саме – близькості до території Польщі та наявності радіохронологічного датування відкладів сфагнового болота Мішок нами проведена кореляція основних змін рослинного покриву Регіонального ландшафтного парку «Надсянський» зі змінами рослинного покриву на території Західних Бещад (Польські Карпати), які разом із Регіональним ландшафтним парком «Надсянський» входять до міжнародного біосферного резервату «Східні Карпати». Історичні документи та палеопалінологічні матеріали, підкріплені радіовуглецевими датами, вказують що заселення та ведення сільського господарства у верхніх долинах річки Сян розпочалося у 15–16 століттях [12]. Такі дані добре узгоджуються з результатами спорово-пилкового аналізу відкладів болота Мішок в другій половині субатлантичного-3 часу голоцену. Деякі відмінності пояснюються тим, що сфагнове болото Мішок розташоване в гірському лісовому поясі (600 м н.р.м.), а польські розрізи знаходяться над межею лісу (1170–1300 м н.р.м.), де більшою мірою спостерігався вітровий занос пилку з нижніх гірських поясів.

Висновки

1. За результатами комплексних палінологічних та радіовуглецевих досліджень доведено, що 70 см товща торфу сфагнового болота Мішок утворилася близько 500 років тому (470 ± 50 [Ki-15390]).
2. Визначено загальний список паліофлори відкладів голоцену (друга половина SA-3), який становить 109 таксонів різного рангу

- (3 порядки, 45 родин, 21 рід та 43 види). Першу появу пилку *Juglans regia* у складі спорово-пилкових спектрів розрізу болота Мішок зафіксовано близько 200 років тому.
3. Реконструйовано картину природних та антропогенних змін у складі лісової рослинності на території Регіонального ландшафтного парку «Надсянський» за останні 500 років. Показано, що в той час панував лісовий тип рослинності. Зміни у складі основних деревоутворюючих порід відбувалися шляхом поступового збільшення участі темнохвойних (ялина, ялиця) та зменшення широколистяних (бук, граб, дуб) порід. Встановлено, що початок цих змін фіксується радіовуглецевою датою 280 ± 50 [Ki-15389] років тому.
 4. Вперше за результатами палінологічних досліджень, підкріплених радіовуглецевими датами, було обґрунтовано вплив господарської діяльності людини на природну рослинність дослідженої території (*Cerealia*, *Juglans regia*, *Centaurea cyanus*, *Chenopodium album*, *Ch. rubrum*, *Plantago lanceolata*, *P. major* та *P. media* та ін.) протягом останніх 500 років.
 5. Доведено, що зміни у складі рослинного покриву Регіонального ландшафтного парку «Надсянський» протягом останніх 500 років відбувались під впливом природних та антропогенних чинників. При цьому виявлено загальну тенденцію наявності останнього чинника протягом всього досліджуваного часу. Зафіксовано короткотривалий період зменшення антропогенного впливу на природну рослинність близько 300 років тому.
 6. Встановлено, що у формуванні викопних спорово-пилкових спектрів болота Мішок беруть участь види (*Linnaea borealis*, *Larix polonica*, *Huperzia selago*, *Diphasiastrum complanatum*, *Lycopodium annotinum*, *Pinus cembra*), занесені до Червоної книги України.
 7. Результати палеопалінологічних та радіохронологічних досліджень відкладів пізнього голоцену розрізу Мішок, вперше проведені на території Регіонального ландшафтного парку «Надсянський», доводять необхідність як охорони цього унікального сфагнового болота в лісовому поясі (необхідно внести цей об'єкт до ядрової зони Міжнародного біосферного заповідника «Східні Карпати»), так і актуальність та перспективність обов'язкового залучення палеоботанічної складової до обґрунтування збереження біорізноманіття на заповідних територіях різного ступеня охорони.
1. Хотинский Н. А. Палеогеографические аспекты изучения процессов взаимодействия природы и общества в голоцене / Н.А. Хотинский // Антропогенная эволюция геосистем и их компонентов. – М.: ИГ АН СССР, 1987. – С. 6–18.
 2. Behre K. The interpretation of antropogenic indicators in pollen diagrams / K. Behre // Pollen et Spores. – 1981. – Vol. 23, N 2. – P. 225–245.
 3. Безусько А. Г. Актуальні аспекти палінологічних досліджень боліт України / А. Г. Безусько, Л. Г. Безусько // Наукові записки НаУКМА. Біологія та екологія. – 2001. – С. 4–6.
 4. Безусько Л. Г., Безусько А. Г. До історії формування лісів України в голоцені за палінологічними даними / Л. Г. Безусько, А. Г. Безусько // Біостратиграфічні критерії розчленування та кореляції відкладів фанерозою України. – К.: ІГН НАНУ. – 2005. – С. 308–312.
 5. Feurdean A. The impact of human activities in the Gutâiului Mountains, Romania / A. Feurdean, C. Astaloş // Studia Universitatis Babeş-Bolyai, Geologia. – 2005. – Vol. 50, №. 1–2. – P. 63–72.
 6. Lamentowicz M. Last millennium palaeoenvironmental changes from a Baltic bog (Poland) inferred from stable isotopes, pollen, plant macrofossils and testate amoebae / M. Lamentowicz, A. Cedro, M. Galka, T. Goslar et al // Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology. – 2008. – Vol. 265, № 1–2. – P. 93–106.
 7. Linden M. Late Holocene human impact and climate change recorded in a North Swedish peat deposit / M. Linden, J. Barke, E. Vickery et al // Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology. – 2008. – Vol. 258, № 1–2. – P. 1–27.
 8. Linden M. Vegetation history and human impact during the last 300 years recorded in a German peat deposit / M. Linden, E. Vickery, D. J. Charman et al. // Review of palaeobotany and Palynology. – 2008. – Vol. 152, № 3–4. P. 158–175.
 9. Mazier F. Multidisciplinary approach to reconstructing local pastoral activities: an example from the Pyrenean Mountains (Pays Basque) / F. Mazier, D. Galop, M. J. Gaillard et al. // The Holocene. – 2009. – Vol. 19, № 2. – P. 171–188.
 10. Безусько Л. Г. Значення паліноморфології сучасних рослин для палеоекології квартру / Л. Г. Безусько, А. Г. Безусько // Наукові записки НаУКМА. – Спец. вип. – К.: КМ Академія. – 2002. – Т. 20, ч. 2. – С. 425–428.
 11. Ralska-Jasiewiczowa M. Some comments on the palynostratigraphy of the Holocene in Poland, based on isopollen maps / M. Ralska-Jasiewiczowa // Studia Quaternaria. – 2006. – Vol. 23. – P. 29–35.
 12. Ralska-Jasiewiczowa M. Vegetational changes in the montane grassland zone of the High Bieszczady mountains (southeast Poland) during the last millennium – pollen records from deposits in hanging peat-bogs / M. Ralska-Jasiewiczowa, E. Madeyska, M. Mierzenska // Veget. Hist. Archaeobot. – 2006. – Vol. 15. – P. 391–401.
 13. Tolpa S. Z badan nad wysckogorskimi torfowiskami Czarnohory / S. Tolpa // Acta Soc. botan. Poloniae. – 1928. V. 5, № 3. – S. 224–245.
 14. Артюшенко О. Т. Наслідки спорово-пилкового дослідження закарпатських боліт / О. Т. Артюшенко // Ботан. журн. – 1950. – Т. 7, № 2. – С. 32–39.
 15. Козий Г. В. Четвертичная история восточнокарпатских лесов: Автореф. дис. на здобуття наук. ступеня. докт. биол. наук: спец. 094 «Ботаніка» / Г.В. Козий. – Львов, 1950. – 30 с.
 16. Козий Г. В. Матеріали конференції по вивченню флори та фауни Карпат і прилеглих територій. – Київ: АН УРСР. 1960. – С. 87–93.
 17. Зеров Д. К. Нарис розвитку рослинності на території Української РСР у четвертинному періоді на основі палеоботанічних досліджень / Д.К. Зеров // Ботан. журнал. – 1952. – Т. 9, № 4. – С. 5–19.
 18. Нейштадт М. И. История лесов и палеогеография СССР в голоцене / М.И. Нейштадт. – М.: Изд-во АН СССР, 1957. – 403 с.

19. Безусько Л. Г., Тасенкевич Л. О. Історія розвитку рослинності Угольського заповідного масиву (за даними палінологічних досліджень і аналізу флори) / Л. Г. Безусько, Л. О. Тасенкевич // Укр. ботан. журн. – 1978. – Т. 35, № 6. – С. 506–512.
20. Демедюк М. С., Колодій В. В., Зденюк М. В. Умови утворення та вік Синевирського озера. / М. С. Демедюк, В. В. Колодій, М. В. Зденюк // Доп. АН УССР; Сер. Б. Геол., хім. та біол. науки. – 1985. – №11. – С. 8–11.
21. Безусько Т. В. Нові дані про рослинний покрив Закарпаття у пізньому голоцені / Т. В. Безусько // Матеріали Тижня студентської науки. – К.: НАУКМА, 1996. – С. 90–91.
22. Безусько Л. Г., Безусько А. Г., Ярема І. В. Палінологічна вивченість відкладів голоцену Закарпаття / Л. Г. Безусько, А. Г. Безусько, І. В. Ярема // Значення та перспективи стаціонарних досліджень для збереження біорізноманіття: Матеріали міжнародної наукової конференції, присвяченої 50-річчю функціонування високогірного біологічного стаціонару «Пожижевська» (Львів-Пожижевська, 23–27 вересня 2008 р.). – Львів, 2008. – С. 30–31.
23. Данилюк К. М. Про знахідку верхового оліготрофного болота в регіональному ландшафтному парку «Надсянський» / К. М. Данилюк // Наук. записки Державного природничого музею. – 2006. – Вип. 22. – С. 189–190.
24. Природно-заповідний фонд України загальнодержавного значення: Довідник / [редкол.: В. Б. Леоненко та ін.]. – К.: «Омега-Л», 1999. – 240 с.
25. Палеопалинология. Методика палеопалинологических исследований и морфология некоторых ископаемых спор, пыльцы и других ископаемых микрофоссилий / Под ред. И. М. Покровской. – Л.: Недра, 1966. – Т. 1. – 351 с.
26. Mosyakin S. L., Fedoronchuk M. M. Vascular plants of Ukraine. A nomenclatural checklist / S. L. Mosyakin, M. M. Fedoronchuk – K.: M. G. Kholodny Institute of Botany, 1999. – 345 p.
27. Червона книга України. Рослинний світ / Під ред. Ю. Р. Шеляг-Сосонка. – К.: Укр. енциклопедія, 1996. – 602 с.

A. Bezusko, I. Jarema, L. Bezusko, L. Tasyenkevych, K. Danylyuk, M. Kovalyukh

PALYNOLOGICAL AND RADIOCHRONOLOGICAL CHARACTERISTICS OF THE LATE HOLOCENE DEPOSITS FROM THE SPHAGNUM BOG “MISHOK” SITE (LVIV REGION, UKRAINE)

The first results of palynological and radiocarbon studies of late Holocene deposits from the sphagnum bog located in the Regional Landscape Park «Nadsyansky» are provided. The general composition of the fossil palynoflora is determined. It contains 109 taxa identified with precision of different ranks (3 orders, 45 families, 21 genus, and 43 species). A detailed picture of natural and human-induced changes in the structure of vegetation of the studied area within the last 500 years is reconstructed.

УДК 631.523:581.13

Прокопик Д. О., Юцук А. І., Антонюк М. З., Терновська Т. К.

ГОМЕОЛОГІЧНА НАЛЕЖНІСТЬ ГЕНІВ, ЩО КОНТРОЛЮЮТЬ ОСТИСТІСТЬ В ІНТРОГРЕСИВНИХ ЛІНІЙ М'ЯКОЇ ПШЕНИЦІ

Інтрогресивні лінії м'якої пшениці, що походять від сорту Аврора та геномно-заміщених форм Аврората (геномна формула AABB^UU), Авродес (AABB^SS) та Аврозис (AABB^SS') і відрізняються від сорту Аврора за ступенем розвитку остей, було досліджено за допомогою біохімічних маркерів на предмет геномних перебудов та обсягу й гомеологічної належності чужинного генетичного матеріалу. Показано, що в лініях-похідних форми Аврората розвиток остей та остеподібних відростків зумовлений привнесенням промотору остистості, розташованому на 6U хромосомі.

Вступ

Інтрогресивна гібридизація, або привнесення до геному чужинного генетичного матеріалу шляхом схрещувань, є одним із найбільш безпечних та ефективних методів збагачення генофонду м'якої пшениці генами агрономічно-ко-

рисних ознак. З цією метою використовують дикорослі близькоспоріднені пшениці, а також більш віддалені види злаків. Більшість досліджень, присвячених створенню та використанню інтрогресивного генетичного матеріалу, спрямовано на перенесення та ідентифікацію генів стій-