

Ю.Ю. ГАЙОВА

Інститут ботаніки ім. М.Г. Холодного НАН України
вул. Терещенківська, 2, Київ, 01601, Україна

ЕКОЛОГО-ЦЕНОТИЧНІ ОСОБЛИВОСТІ ЛІСІВ ЧЕРКАСЬКО-ЧИГИРИНСЬКОГО ГЕОБОТАНІЧНОГО РАЙОНУ

Ключові слова: еколого-ценотичні особливості, Черкасько-Чигиринський геоботанічний район, союз, екологічні фактори, ординація.

Черкасько-Чигиринський геоботанічний район дубово-соснових, соснових та грабово-дубових лісів і терасових варіантів лучних степів та евтрофних боліт займає правобережжя Дніпра на південь від Канівського р-ну до пониззя р. Тясмин. Є древньою долиною Дніпра, для якої характерні заплава, борова тераса, лесові рівнини, кряж та високі круті береги [17]. Досить оригінальний, тому і в екологічному аспекті становить науковий інтерес. Тут збереглися старі насадження листяних і хвойних лісів, піщані комплекси, болота, луки та водна рослинність. При цьому акумулятивні типи екосистем (болота, луки) межують з денудативними (борова тераса), що і визначає оригінальність регіону.

У геоморфологічному відношенні досліджуваний регіон неоднорідний, тут добре виділяються три різні ландшафти: 1) Вільшанська рівнина дубово-соснових і соснових лісів; 2) Мошногірський кряж з грабово-дубовими лісами і похідними грабняками; 3) Черкасько-Чигиринська терасова рівнина дубово-соснових і соснових лісів [4].

Мошногірський кряж належить до системи Канівських дислокацій, що простягаються на 70 км з півночі на південь та на 15 (а подекуди на 35) км — зі сходу на захід. Їх максимальна висота не перевищує 245 м над р. м. Кряж займає перпендикулярне положення відносно Дніпра, тягнеться уздовж р. Вільшанки і відокремлений від власне Канівських дислокацій рівниною межиріччя Вільшанка — Рось [7]. Характерною особливістю цих лісів є наявність едафічно багатих екоотопів, що формуються у від'ємних формах рельєфу і представлені ясеневими лісами з домінуванням *Allium ursinum* L.

Ірдинське болото розташоване у зниженні рельєфу, що міститься поряд з Мошенським кряжем. Внаслідок ізольованості (Мошногірський кряж — з одного боку і Черкаський лісовий масив — з іншого) і відсутності осель на великій території там збереглися різноманітні рослинні угруповання. Ірдинське болото репрезентує унікальні болотні екосистеми, що є залишком колишніх Ірдинсько-Тясминських боліт, належить до староруслових боліт Дніпра і на переважній частині є евтрофним. Товща торфових відкладів сягає 3 м [1, 3, 11, 16]. У долині р. Ірдинь поширені гіпново-осокові болотні ділянки, які подекуди переходять в очеретяно-рогозові плавні [17].

© Ю.Ю. ГАЙОВА, 2005

Лісовий масив «Черкаський бір» (загальна площа — близько 28 тис. га) розташований на захід від м. Черкаси, у межах другої піщаної (борової) тераси Дніпра, піднесеної над лучною терасою на 8—10 м. Тут переважають дубово-соснові ліси з незначною домішкою грабово-дубово-соснових і соснових лісів [6], практично відсутні бореальні елементи, рідко трапляються *Calluna vulgaris* (L.) Hull, види роду *Pyrola* L., зате багато лучностепових: *Pulsatilla nigricans* Storck, *P. latifolia* Rupr., *Stipa borysthena* Klok. ex Prokud. Саме до цього масиву приурочена найбільша популяція *Daphne cneorum* L.

Методика та об'єкти досліджень

Об'єктом дослідження була лісова рослинність регіону. Виконано детальні геоботанічні описи ділянок, що репрезентують різні типи лісової рослинності. Застосовано камеральну обробку зібраного матеріалу (виділення синтаксонів до рівня союзу за методикою Браун-Бланке [14]), розраховано фітоіндикаційні показники за допомогою програми ECODID. На основі бази даних видів флори України для ценозів розраховано середні показники екологічних факторів: едафічних — кислотність (*Rc*), вологість (*Hd*), загальний сольовий режим (*Tr*), вміст мінерального азоту (*Nt*), вміст карбонатів (*Ca*); кліматичних — термічний режим (*Tm*), континентальність (*Kn*), морозність (*Cr*). Проведено оцінку амплітуд цих факторів у межах синтаксонів та їх порівняння. Для оцінки залежностей між зміною різних екологічних факторів застосовано методику ординаційного аналізу. Результати ординації дали змогу виявити екологічну специфіку синтаксонів на рівні союзів, оскільки останні досить добре екологічно відмежовані один від одного [9, 10]. У наведеній схемі представлено синтаксономічну різноманітність до рівня союзів.

Результати досліджень та їх обговорення

Ми виконали геоботанічні описи, які характеризують такі угруповання:

Quercus-Fagetea Br.-Bl. et Vlieger 1937

Fagetalia sylvaticae Pawł. 1928

Alno-Ulmion Br. -Bl. et R. Tx. 1943

Carpinion betuli Issler 1931 et Mayer 1937

Quercetalia robori-petreae R. Tx. 1931

Convallario majali-Quercion robori Shevchuk et V. Sl. in Shevchuk et al. 1996

Pulsatillo-Pinetea sylvestris Oberd. 1992

Pulsatillo-Pinetalia sylvestris Oberd. in Th. Müller 1966

Cytiso ruthenici—Pinion sylvestris Krausch 1962

Vaccinio-Piceetea Br.-Bl. in Br.-Bl., Sissingh et Vlieger 1939

Cladonio-Vaccinietalia Kiell.-Lund 1967

Dicrano-Pinion Libbert 1933

Alnetea glutinosae Br.-Bl. et R. Tr. 1943 em Müller et Gors 1958

Alnetalia glutinosae R. Tx. 1937 em Müller et Gors 1958

Alnion glutinosae (Malc. 1929) Meijer Drees 1936

Показники лісів Черкасько-Чигиринського геоботанічного району мають досить широку амплітуду (табл. 1). При цьому амплітуди едафічних факторів значно ширші, ніж кліматичних.

Таблиця 1. Амплітуда екологічних умов лісів Черкасько-Чигиринського геоботанічного району

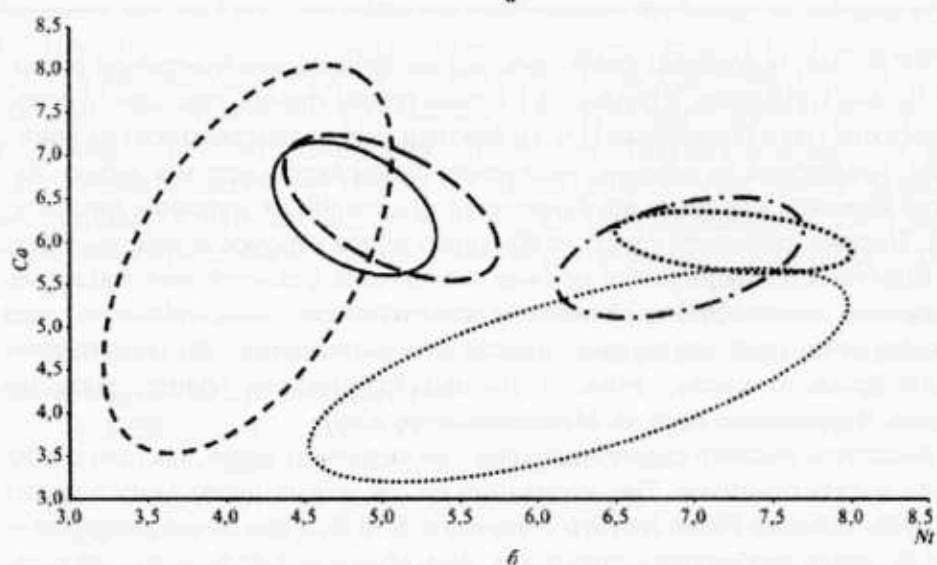
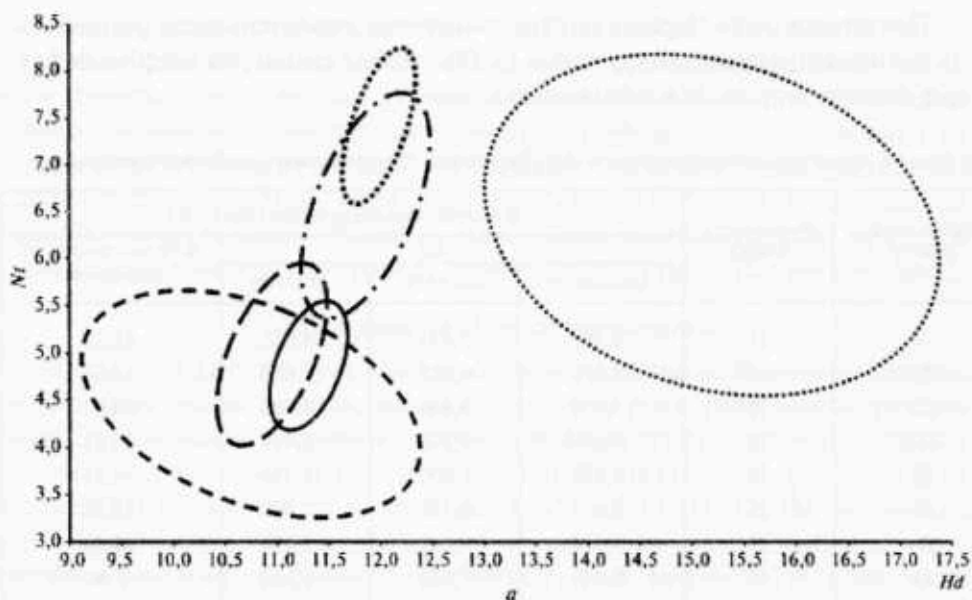
Екологічний фактор	Розмірність шкали	Фактична амплітуда екологічних умов			
		бал			% від максимальної можливості
		максимум	мінімум	різниця	
<i>Nr</i>	11	8,093	3,438	4,655	42,32
<i>Rc</i>	13	8,672	4,013	4,659	35,84
<i>Ca</i>	13	7,930	3,444	4,486	34,51
<i>Hd</i>	23	16,994	9,540	7,454	32,41
<i>Tr</i>	19	7,556	4,420	3,136	16,51
<i>Cr</i>	15	9,014	6,107	2,907	19,38
<i>Tm</i>	17	9,214	6,857	2,357	13,86
<i>Kп</i>	15	8,969	7,643	1,326	8,84

Як відомо, основними факторами, що визначають закономірності розподілу лісових угруповань, є родючість і водний режим ґрунтів, покладені в основу едафічної сітки Погребняка [13]. Ці фактори можуть розглядатися і як комплексні, розділятися на складові, що певним чином корелюють між собою. Характер кореляції між ними відображено на ординаційних матрицях (рисунок, а–е). Зокрема, родючість ґрунту найбільшою мірою корелює із вмістом азоту.

Відмінності у формуванні режиму екологічних факторів значною мірою спричинені ландшафтною різноманітністю території, неоднорідністю умов рельєфу, експозиції, структурою ґрунтів та їх зволоженням [9] (підвищення Мошногірського кряжу, знижені ділянки Ірдинського болота, рівнинні ділянки Черкаського бору та Михайлівського лісу).

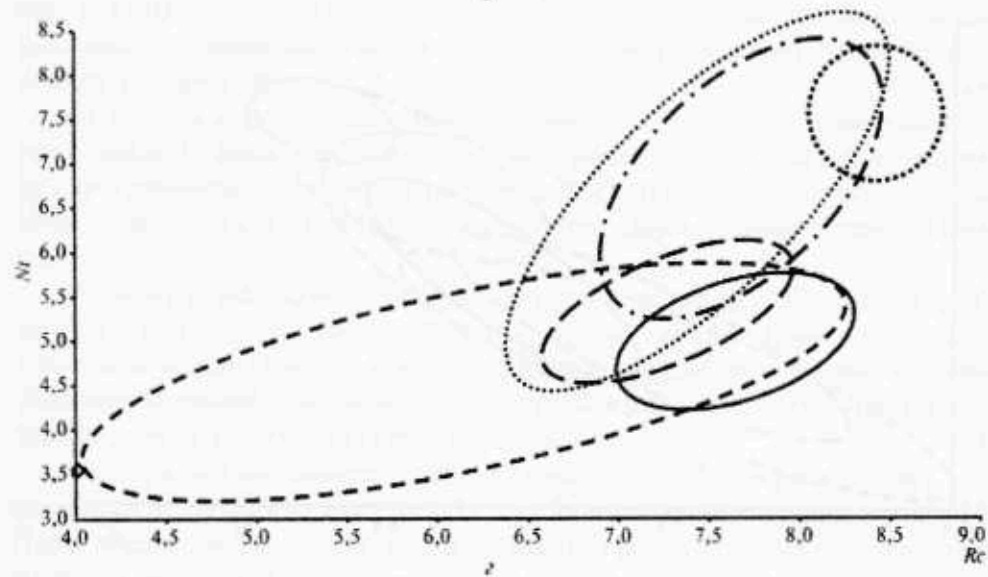
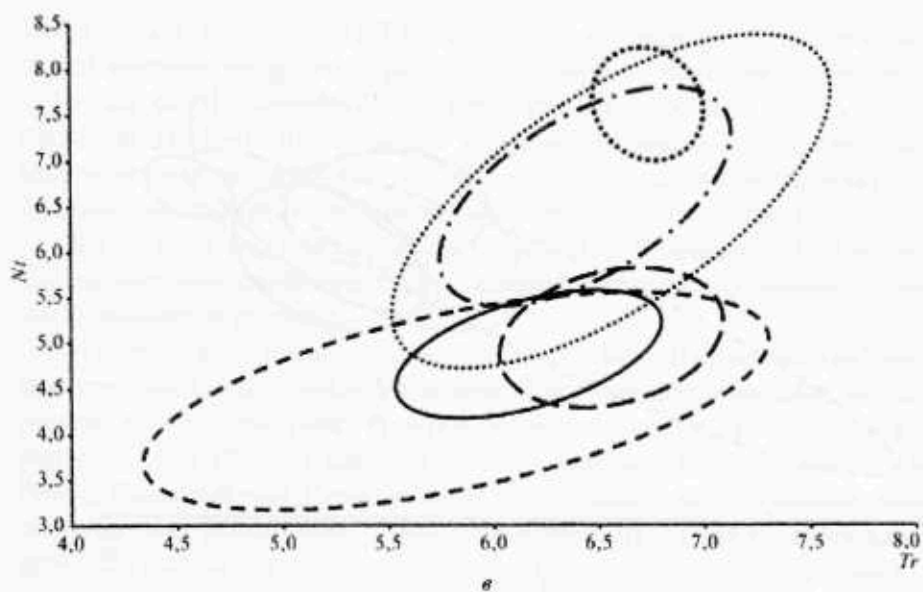
Амплітуда кожного екологічного фактора як у межах союзу, так і для різних союзів досить різниться. Так, коливання вмісту мінерального азоту в ґрунті для *Cytiso ruthenici-Pinion sylvestris* становлять 6,76 %, а для *Alnion glutinosae* — 31,11 %, вміст карбонатів у ґрунті для *Alno-Ulmion* — 4,02 %, а для *Dicrano-Pinion* — 34,51 %. Найширшими амплітудами характеризуються союзи *Alnion glutinosae* та *Dicrano-Pinion*, найвужчими — *Alno-Ulmion*. Вміст мінерального азоту, карбонатів, а також загальний сольовий режим і зволоження ґрунтів на території досліджень мають вищі показники, ніж під угрупованнями рослинності заказника «Підліснівський» Сумської обл. [5]. Угруповання союзу *Alnion glutinosae* мають значно ширші амплітуди мінерального азоту, карбонатів, кислотності і зволоження ґрунтів, хоча загальний рівень їх зволоження нижчий порівняно з північно-західними регіонами [15].

Одним із найголовніших чинників, що визначає розподіл рослинних угруповань, є вологість ґрунту, яка коливається в межах 9,5—17,0 балів, або

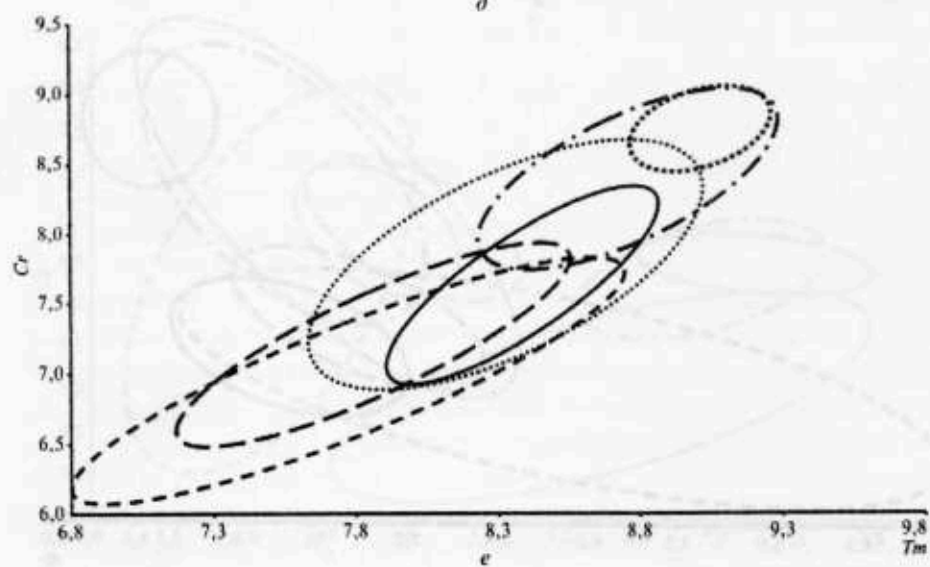
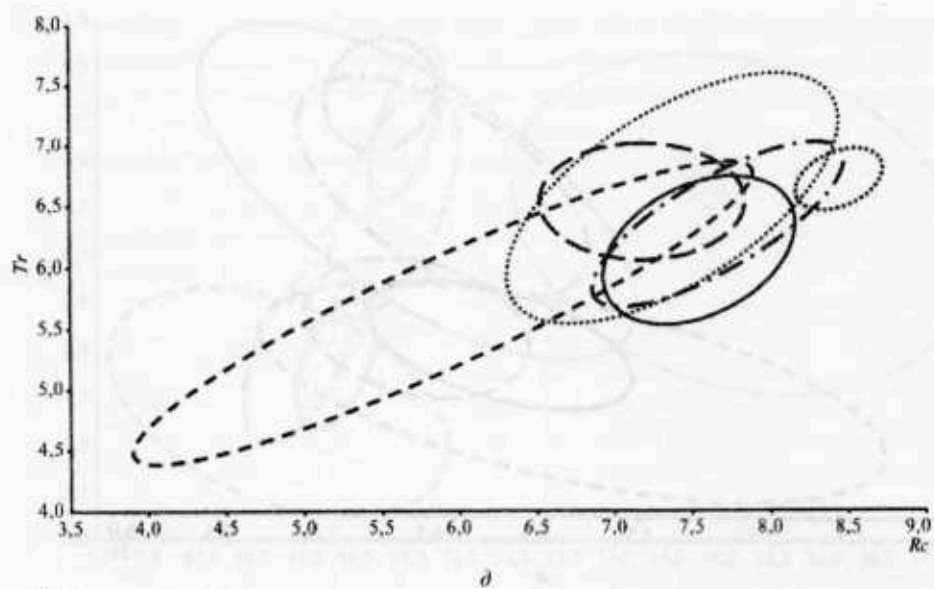


Ординація союзів лісів Черкасько-Чигиринського геоботанічного району за: *a* — вологістю ґрунту (*Hd*) і вмістом у ньому азоту (*Nt*), *б* — вмістом азоту (*Nt*) та карбонатів (*Ca*) у ґрунті, *в* — загальним сольовим режимом ґрунту (*Tr*) і вмістом у ньому азоту (*Nt*), *г* — кислотністю ґрунтів (*Rc*) та вмістом азоту (*Nt*), *д* — кислотністю ґрунтів (*Rc*) і загальним сольовим режимом (*Tr*), *е* — терморезимом (*Tm*) та криорежимом (*Cr*). Умовні позначення: 1 — *Alnion glutinosae*, 2 — *Alno-Ulmion*, 3 — *Carpinion betuli*, 4 — *Convallario majali-Quercion robori*, 5 — *Cytiso ruthenic-Pinion sylvestris*, 6 — *Dicrano-Pinion*

Ordination of alliances of the forests Cherkassko-Chyhyrinsky geobotany district by: *a* — values of soil humidity (*Hd*) and nitrogen contents (*Nt*), *б* — values of nitrogen contents (*Nt*) and carbonate contents (*Ca*) in soil, *в* — values of salt contents (*Tr*) and nitrogen contents (*Nt*) in soil, *г* — values of acidity (*Rc*) and nitrogen contents (*Nt*) in soil, *д* — values of acidity (*Rc*) and salt contents (*Tr*), *е* — values of climate thermic mode (*Tm*) and criomod (*Cr*). Symbols indicate: 1 — *Alnion glutinosae*, 2 — *Alno-Ulmion*, 3 — *Carpinion betuli*, 4 — *Convallario majali-Quercion robori*, 5 — *Cytiso ruthenic-Pinion sylvestris*, 6 — *Dicrano-Pinion*



Продовження рисунку



Закінчення рисунку

32,4 % шкали вологості [9]. Така амплітуда для лісів є досить значною: найсухіші екотопи займають угруповання соснових лісів союзу *Dicrano-Pinion* (9,5—12,2 бала), найвологіші — *Alnion glutinosae*, останні мають найширшу амплітуду (12,6—17,0); натомість угруповання інших союзів знаходяться в зоні оптимуму вологості (10,9—12,5 бала), їх амплітуди перекриваються і це означає, що диференціюючим виступає не фактор вологості.

Вміст азоту має найширшу амплітуду (42,3 % шкали, 3,4—8 балів). Цей фактор визначає родючість ґрунту, а також є одним із основних у диференціації лісових угруповань.

Найвищі його показники — у листяних лісах (вільхових, грабово-дубових, ясеневих), найнижчі — у хвойних. З ординаційних матриць видно, що в системі *Ca-Nt* (рисунок, б) чітко розрізняються дві групи: листяні *Alnion glutinosae*, *Alno-Ulmion* і *Carpinion betuli* та широколистяно-хвойні — *Dicrano-Pinion*, *Cytiso ruthenici-Pinion sylvestris* та *Convallario majali-Quercion robori*, що відзначаються різним вмістом мінерального азоту у ґрунтах. Наявність таких груп і специфіка союзів підтверджуються ординаційними матрицями сольового режиму та вмісту азоту (рисунок, в), кислотності ґрунту та вмісту азоту (рисунок, з), а також вологості та вмісту азоту (рисунок, а), вмісту карбонатів та азоту (рисунок, б).

За вмістом азоту, з одного боку, листяні ліси, а з іншого — широколистяно-хвойні та хвойні, формують дві відмежовані плеяди, які лише частково перекриваються між собою (рисунок, б, в). Перша відображає екотопи Мошногірського кряжу та Ірдинського болота, друга — борової тераси Придніпров'я.

У цілому за зміною вологості і вмісту азоту в напрямку їх збільшення формується такий ряд: *Dicrano-Pinion* → *Cytiso ruthenici-Pinion sylvestris* → *Convallario majali-Quercion robori* → *Carpinion betuli* → *Alno-Ulmion* → *Alnion glutinosae*. Останній союз за вмістом азоту має нижчі показники, ніж два попередні, але за вологістю суттєво перевищує їх.

Фактори, які визначають хімічний склад ґрунту (*Tr*, зокрема *Ca*, *Rc*), коливаються у значних межах (16,5, 34,5 та 35,8 % відповідних шкал) (табл. 1). Проте аналіз показників для союзів (табл. 2) та розподілу їх на ординаційних матрицях (рисунок, б, в) засвідчив, що найвища прямолінійна кореляція спостерігається між *Tr* та *Rc*, оскільки у лісостеповій зоні саме карбонати визначають сольовий режим ґрунтів (рисунок, д). Лише соснові ліси союзу *Dicrano-Pinion* характеризуються значною амплітудою показників, зміни якої відображають кореляцію між певними чинниками (рисунок, в). Його угруповання займають вологіші екотопи із меншим вмістом карбонатів і мінерального азоту, ніж у північних районах [2, 18], що пов'язано із сухішим кліматом. Амплітуди інших союзів за цими показниками значною мірою перекриваються. Навіть соснові ліси союзу *Cytiso ruthenici-Pinion sylvestris* за даними факторами перекриваються з листяними лісами, що пояснюється наявністю збагаченої алюмосилікатами фракції на кварцових пилуватих та дрібнопилуватих ґрун-

Таблиця 2. Амплітуда показників екологічних факторів союзів лісової рослинності Черкасько-Чигиринського геоботанічного району

Союз	Показники екологічних факторів, бали															
	N		Rc		Ca		Hd		Tr		C		Im		Kn	
	мін	макс	мін	макс	мін	макс	мін	макс	мін	макс	мін	макс	мін	макс	мін	макс
<i>Abro-Umbon</i>	6,613	7,959	8,034	8,672	5,674	6,197	11,730	12,176	6,525	6,890	8,176	9,014	8,632	9,157	7,923	8,242
<i>Carpinion betuli</i>	5,519	7,624	6,908	8,361	4,777	7,354	11,316	12,270	5,789	6,979	7,792	8,956	8,270	9,214	7,864	8,613
<i>Convallario majali- Quercion robori</i>	4,293	5,424	7,047	8,108	5,896	7,194	10,949	11,544	5,610	6,663	6,956	8,272	7,378	8,816	8,000	8,859
<i>Cyiso ruthenica-Pinion sylvestris</i>	4,513	5,257	6,601	7,748	5,935	7,026	10,499	11,376	6,116	6,928	6,567	7,800	7,233	8,450	7,733	8,941
<i>Dicrano-Pinion</i>	3,438	5,457	4,013	7,843	3,444	7,930	9,540	12,212	4,420	6,857	6,107	7,625	6,857	8,500	7,643	8,969
<i>Abion glutinosae</i>	4,671	8,093	6,406	8,302	3,620	5,835	12,620	16,994	5,699	7,556	7,018	8,333	7,679	9,000	8,021	8,904

тах, які акумулюють тут достатню кількість елементів живлення [6]. Союз *Convallario majali-Quercion robori* приурочений до ґрунтів із меншим вмістом мінерального азоту порівняно з північнішими регіонами [18].

Зміна показників *Rc* та *Nt* (рисунок, *e*) має вигляд експоненти. При цьому асоціації формують закономірний ряд *Dicrano-Pinion* → *Cytiso ruthenic-Pinion sylvestris* → *Convallario majali-Quercion robori* → *Alnion glutinosae* → *Carpinion betuli* → *Alno-Ulmion* із зміщенням у правий верхній кут. Така залежність пояснюється кращим розчиненням гумінових речовин у лужному середовищі за наявності доступного кисню та вологи до доступних для засвоєння рослинами форм азоту [9]. За надмірності вологи у болотах (*Alnion glutinosae*) процеси гуміфікації підстилки погіршуються.

При порівняльному аналізі екологічних показників Черкасько-Чигиринського району з північними, північно-західними, північно-східними [12] і східними [8] регіонами виявлено деякі відмінності.

Мікроклімат значною мірою залежить від форм рельєфу, вологості ґрунтів, структури рослинного покриву. Хоча мікрокліматичні характеристики відзначаються вузькою амплітудою (8,8—19,4 %) (табл. 1), у межах даного регіону спостерігається чітка позитивна кореляція між кріо- та термо-режимом (рисунок, *e*). Коефіцієнт кореляції дорівнює 0,93. Така кореляційна залежність є істотною: ординаційні поля союзів, які репрезентують типові неморальні і бореальні ліси, досить чітко відокремлені, а союзів *Convallario majali-Quercion robori* та *Alnion glutinosae* займають проміжне положення.

Всі три групи факторів (вологість, трофність ґрунту і мікроклімат) визначають кругообіг речовин і трансформацію енергії в екосистемах. Як показали Я.П. Дідух та П.Г. Плюта [9], останні характеристики значною мірою індукуються вмістом азоту, зокрема його мінеральними формами у ґрунті. І вологість, і хімічний склад ґрунту, і мікроклімат фітоценозів визначають характер накопичення органіки та швидкість розкладу підстилки, її мінералізацію і вивільнення азоту з гумусу у придатні для засвоєння рослинами форми. І саме це визначає характер диференціації лісових угруповань регіону.

Висновки

Займаючи древню долину Дніпра, представлену зволженими піщаними боровими терасами, лесовими рівнинами, кряжем з крутим схилом, Черкасько-Чигиринський геоботанічний район є нетиповим для Лісостепу за складом рослинного покриву. Широка амплітуда едафічних факторів визначає різноманітність і специфіку лісових угруповань, представлених чотирма класами, п'ятьма порядками, шістьома союзами. В межах геоботанічного району союз *Dicrano-Pinion* має найширшу екологічну амплітуду, оскільки включає асоціації, приурочені до різних типів місцезростань, а *Alno-Ulmion*, поширений в межах Мошногірського кряжу фрагментарно на схилах півден-

но-західної та північно-західної експозицій і приурочений до сирих і вологих ґрунтів, — найвужчу.

Встановлено розподіл союзів за зміною вологості та багатством ґрунтів, які формують класичний ряд від бідних сухих хвойних до багатих вологіших лісів. При цьому хвойні, широколистяно-хвойні та листяні ліси за багатством ґрунтів формують дві більш-менш розмежовані плеяди: перша відображає екотопи борової тераси, а друга — Мошногірського кряжу та Ірдинського болота.

Вологість, хімічний склад ґрунту, мікрокліматичні особливості фітоценозів зумовлюють водний режим та багатство ґрунту, характер накопичення органіки, швидкість розкладу підстилки, кругообіг речовин і трансформацію енергії, що визначає специфіку характеру диференціації лісових угруповань регіону.

1. Андриєнко Т.Л., Шеляг-Сосонко Ю.Р. Растительный мир Украинского Полесья в аспекте его охраны. — Киев: Наук. думка, 1986. — 216 с.
2. Байрак О.М. Екологічна характеристика синтаксонів лісової рослинності Лівобережного Придніпров'я // Укр. фітоцен. зб. — 1998. — Сер. С, вип. № 1(10). — С. 59—66.
3. Бродіс Є.М. Рослинність УРСР. Болота. — К.: Наук. думка, 1969. — 240 с.
4. Геоботанічне районування Української РСР. — К.: Наук. думка, 1977. — 302 с.
5. Гончаренко І.В. Рослинність заказника «Підліснівський» (Сумська область) та її фітоіндикаційний аналіз // Укр. фітоцен. зб. — 2003. — Сер. С, вип. № 1(20). — С. 98—103.
6. Дідух Я.П., Вольвач Ф.Б., Темченко А.М. Еколого-ценотична характеристика Черкаського бору // Укр. ботан. журн. — 1987. — 44, № 6. — С. 68—72.
7. Дідух Я.П., Вольвач Ф.Б., Темченко А.М. Закономірності формування лісів Мошногірського кряжу залежно від екологічних умов // Укр. ботан. журн. — 1987. — 43, № 1. — С. 11—16.
8. Дідух Я.П., Пашкевич Н.А. Екологічні закономірності розподілу рослинності в національному парку «Святі гори» // Укр. фітоцен. зб. — 2003. — Сер. С, вип. № 1(20). — С. 83—98.
9. Дідух Я.П., Плюта П.Г. Фітоіндикація екологічних факторів. — К.: Наук. думка, 1994. — 280 с.
10. Дідух Я.П., Плюта П.Г., Протопопова В.В. та ін. Екофлора України. — К.: Фітосоціоцентр, 2000. — 283 с.
11. Зеров Д.К. До флори Черкаської округи // Вісн. Київ. ботан. саду. — 1924. — Вип. 1. — 36 с.
12. Коротченко І.А. Екологічні особливості рослинності степів південної частини Лівобережного Лісостепу України // Укр. фітоцен. зб. — 2003. — Сер. С, вип. № 1(20). — С. 64—74.
13. Погребняк П.С. Основы лесной типологии. — К.: Изд-во АН УССР, 1955. — 456 с.
14. Соломаха В.А. Синтаксономія рослинності України // Укр. фітоцен. зб. — 1996. — Сер. А, вип. № 4(5). — 119 с.
15. Стецюк Н.О., Байрак О.М. Оцінка методом фітоіндикації екологічної диференціації рослинного покриву пониззя Ворскли // Укр. фітоцен. зб. — 1999. — Сер. С, вип. № 1(15). — С. 35—47.
16. Торфово-болотний фонд УРСР. — К.: Наук. думка, 1973. — 263 с.
17. Физико-географическое районирование Украинской ССР / Под ред. В.П. Попова, А.М. Маринича, А.И. Ланько. — Киев: Изд-во Киев. ун-та, 1968. — 682 с.
18. Фіцайло Т.В. Синфітоіндикаційна характеристика лісової рослинності Правобережного Київського Лісостепу // Укр. фітоцен. зб. — 2003. — Сер. С, вип. № 1(20). — С. 74—83.

Рекомендує до друку
Ю.Р. Шеляг-Сосонко

Надійшла 24.05.2004

Ю. Ю. Гаевая

Институт ботаники им. Н.Г. Холодного НАН Украины, г. Киев

ЭКОЛОГО-ЦЕНОТИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ЛЕСОВ ЧЕРКАССКО-ЧИГИРИНСКОГО ГЕОБОТАНИЧЕСКОГО РАЙОНА

В статье рассматриваются эколого-ценотические особенности лесов Черкасско-Чигиринского геоботанического района. Выделенные сообщества отнесены к 4-м классам (*Quercus-Fagetea*, *Vaccinio-Piceetea*, *Pulsatillo-Pinetea*, *Alnetea glutinosae*), 5-ти порядкам, 6-ти союзам. Распространение растительности союзов лесов Черкасско-Чигиринского геоботанического района определяется экологическими факторами.

Дана фитоиндикационная количественная оценка экологических факторов, определяющих характер водного режима и богатства почв, круговорота веществ, органики, трансформации энергии, что обуславливает дифференциацию лесных фитоценозов региона.

J. Yu. Gaiova

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

THE ECOLOGIC-COENOTICAL SPECIFICS OF THE FORESTS OF THE CHERKASSKO-CHYHYRYSKY GEOBOTANY DISTRICT

The ecologic-coenotical specifics of the forests of the Cherkassko-Chyhyrsky geobotany district have been studied. The identified communities belong to 4 classes (*Quercus-Fagetea*, *Vaccinio-Piceetea*, *Pulsatillo-Pinetea*, *Alnetea glutinosae*), 5 orders, 6 alliances. Regulation of differentiation of alliances of the forests Cherkassko-Chyhyrsky geobotany district determine values of ecologic factors.