

ISSN 0868-854 (Print)

ISSN 2413-5984 (Online). *Algologia*. 2017, 27(4): 426–435

doi: 10.15407/alg27.04.426

УДК 582.26

**БОРИСОВА Е.В.**

Институт ботаники им. Н.Г. Холодного НАН Украины,  
ул. Терещенковская, 2, Киев 01604, Украина  
*oborysova17@gmail.com*

### **ВИДОВОЕ РАЗНООБРАЗИЕ И ЭКОЛОГИЯ *CHARALES* (*CHAROPHYTA*) ЗОНЫ ШИРОКОЛИСТВЕННЫХ ЛЕСОВ УКРАИНЫ**

Исследовано видовое разнообразие харальных водорослей зоны широколиственных лесов Украины. Выявлено 60 местонахождений 11 видов родов *Charales*: *Chara* L. (7), *Nitella* C. Agardh (3), *Tolypella* (A. Braun) A. Braun (1), в т. ч. несколько местонахождений редких для флоры Украины видов: *Chara aspera* Dethard. ex Willd., *Ch. intermedia* A. Braun, *Ch. tenuispina* A. Braun и *Tolypella intricata* (Trentep. ex Roth) Leonh. Установлено доминирование космополитов, широко распространенных в Украине, *Ch. globularis* Thuill. (23,3%) и *Ch. vulgaris* L. (38,3%). Анализ оригинальных и литературных данных, касающихся экологии *Charales* зоны широколиственных лесов, свидетельствует о том, что относительная ограниченность их видового состава связана в основном с отсутствием на исследуемой территории крупных озер или озерных групп, наиболее благоприятных для развития данной группы бентосных растений, и сильным антропогенным воздействием. Сравнение видового состава *Charales* зоны широколиственных лесов и сопредельных территорий Польского, Волынского, Житомирского Полесья, Украинских Карпат и Правобережной Лесостепи указывает на его переходной характер, что также связано с сильной антропогенной трансформацией данной территории в процессе ее длительного сельскохозяйственного освоения.

Ключевые слова: *Charales*, видовое разнообразие, зона широколиственных лесов, Украина

#### **Введение**

Согласно физико-географическому районированию (Маринич, Шищенко, 2003), зона широколиственных лесов занимает территорию между Украинскими Карпатами, Украинским Полесьем и Правобережной Лесостепью. Зональный фон в основном представлен ландшафтами широколиственно-лесного типа, где сохранились леса и ополья (Волыньское, Ростоцко-Опольское, Западно-Подольское, Прут-Днестровское). Ландшафты смешанно-лесного типа распространены в пределах Стрийско-Санского междуречья и Малого Полесья и занимают 23,4% территории зоны. В пределах Украины зона широколиственных лесов

© Борисова Е.В., 2017

представлена одним краем – Западно-Украинским, который имеет достаточную увлажненность. В рельефе края выделяются Волынская и Подольская возвышенности, юго-западная часть Ростоцьа, Ополье и Хотынская возвышенность. Восточная граница фиксируется по выходам докембрийских горных пород по линии Полоне–Старая Синява–Новая Ущица–долина р. Днестр. Левые притоки Днестра имеют вид каньонов, в рельефе также четко выделяются скалистые расчлененные известняковые поднятия – Товтры (Медоборы). Край имеет густую речную сеть. Здесь сосредоточены левые притоки верхней части бассейна Днестра, текущие с севера на юг, притоки Припяти, текущие с юга на северо-запад, а также Западный Буг. Край включает 6 физико-географических областей: Волынское Ополье, Малое Полесье, Ростоцье и Ополье, Западно-Подольскую, Северно-Подольскую, Прут-Днестровскую. Ополье представляет собой равнинные и холмистые территории, возникшие среди широколиственных и хвойно-широколиственных лесов в процессе древнего землепользования. Особенностью исследуемой территории является наличие в ее структуре от 60 до 80% пахотных земель.

До начала наших исследований для территории зоны широколиственных лесов было известно только 2 вида *Charales* – *Nitella gracilis* и *N. suncarpa*, обнаруженных в начале XX ст. в окрестностях Львова (Raciborski, 1910).

Целью данной работы было изучение видового состава *Charales* зоны широколиственных лесов Украины и основных факторов, определяющих их распространение, на основе анализа экологических и биологических особенностей видов.

### Материалы и методы

Анализ видового состава *Charales* зоны широколиственных лесов осуществлен с использованием материалов флористических и геоботанических исследований 2003–2011 гг. (Борисова и др., 2012; Борисова та ін., 2016). Всего на территории Львовской (Бродовский, Жовковський, Золочивський, Николаевський, Родеховський, Сокальський районы), Хмельницької (Изяславський, Летичевський) и Тернопольської (ПЗ «Медоборы») областей выявлено 60 местонахождений. Ландшафты исследованной территории представлены двумя типами – полесскими и опольскими. В основном исследованы мелиоративные каналы, карьеры, маленькие озера, пруды, обводненные участки болот, реки, старицы и водохранилища. Водоросли идентифицированы согласно определителям водорослей Украины (Голлербах, Паламар-Мордвинцева, 1991) и Европы (Krause, 1997).

### Результаты и обсуждение

В результате проведенного исследования выявлено 11 видов харальных водорослей родов *Chara* (7), *Nitella* (3), *Tolypella* (1). Из них два вида

(*Nitella gracilis* и *N. syncarpa*) приведены по литературным данным (Raciborsky, 1910; Голлербах, Паламар-Мордвинцева, 1991). Установлено преобладание космополитных видов, широко распространенных в Евразии, таких как *Ch. globularis* (23,3% местонахождений) и *Ch. vulgaris* (38,3%), и в Европе – *Ch. virgata* (15%). Остальные виды встречались редко (табл. 1). Сравнение видового состава *Charales* зоны широколиственных лесов с соседними территориями Польского, Волынского и Житомирского Полесий, Правобережной Лесостепи и Украинских Карпат указывает на его переходной характер. На территориях, представленных полесскими ландшафтами (например, Малое Полесье), наиболее часто встречались *Ch. virgata* и *Ch. globularis* – виды, характерные для Волынского и Житомирского Полесья, а на опольских ландшафтах – *Ch. vulgaris*, *Ch. globularis* и *N. mucronata*, обычные для лесостепной зоны Украины виды (табл. 2).

Таблица 1

Видовой состав *Charales* зоны широколиственных лесов

Таксон	Общее распространение	Распространение в Украине и Польше	Количество местонахождений, %
<i>Chara aspera</i> Dethard. ex Willd.	Голарктика	ВП, ЖП, ПЛС, ПП	3,3
<i>Ch. contraria</i> A. Braun ex Kütz.	Космополит	ВП, ЖП, ПЛС, УК, ПП	1,7
<i>Ch. globularis</i> Thuill.	Космополит	ВП, ЖП, ПЛС, УК, ПП	23,3
<i>Ch. intermedia</i> A. Braun	Субкосмополит	ВП, ЖП, ПЛС, ПП	3,3
<i>Ch. tenuispina</i> A. Braun	Евразия	ПЛС, ПП	3,3
<i>Ch. virgata</i> Kütz.	Космополит	ВП, ЖП, ПЛС, УК, ПП	15,0
<i>Ch. vulgaris</i> L.	Космополит	ВП, ЖП, ПЛС, УК, ПП	38,3
* <i>Nitella gracilis</i> (Sm.) C. Agardh	Космополит	ВП, ЖП, ПП	1,7
<i>N. mucronata</i> (A. Braun) Miq. in C.H. Hall	Субкосмополит	ВП, ЖП, ПЛС, ПП	5,0
* <i>N. syncarpa</i> (Thuill.) Chev.	Евразия	ВП, ПЛС, ПП	1,7
<i>Tolypella intricata</i> (Trentep. ex Roth) Leonh.	Голарктика	ПП	1,7

Обозначения. ВП – Волынское Полесье, ЖП – Житомирское Полесье, ПЛС – Правобережная Лесостепь, УК – Украинские Карпаты, ПП – Польское Полесье.

Ограниченное количество видов *Charales* зоны широколиственных лесов обусловлено отсутствием на этой территории больших озер и озерных групп. Это хорошо видно на примере сопредельных территорий. По количеству видов они располагаются в следующем порядке: Польское Полесье – 22, Волынское Полесье – 20, Правобережная Лесостепь – 16, Житомирское Полесье – 11 и Украинские Карпаты – 9 видов (Urbaniak, 2011; Борисова, 2014; Борисова та ін., 2016). В многочисленных озерах Польского и Волынского Полесья в среднем произрастает от 3 до 5 видов *Charales*, в то время как в мелководных природных или искусственных водоемах (маленькие озера, пруды, каналы, карьеры, обводненные участки болот, канавы, эфемерные водоемы) Житомирского Полесья, Правобережной Лесостепи и Украинских Карпат встречается в основном один, реже два вида.

В целом, видовой состав *Charales* зоны широколиственных лесов похож на обедненный видовой состав Правобережной Лесостепи. Однако комплекс видов *Charales*, доминирующих по частоте встречаемости на территории Польского, Волынского Полесья и зоны широколиственных лесов, включает *Ch. globularis*, *Ch. vulgaris* и *Ch. virgata*. Для территории Правобережной и Левобережной лесостепной зоны Украины он представлен видами *Ch. globularis*, *Ch. vulgaris* и *N. mucronata*, а *Ch. virgata* не встречается (Борисова та ін., 2016).

Таблица 2

**Комплексы видов *Charales* зоны широколиственных лесов и сопредельных территорий, доминирующих по частоте встречаемости**

Регион	Вид
Польское Полесье	<i>Chara intermedia</i> , <i>Ch. virgata</i> , <i>Ch. globularis</i> , <i>Ch. vulgaris</i> *
Волынское Полесье	<i>Ch. intermedia</i> , <i>Ch. virgata</i> , <i>Ch. globularis</i> , <i>Ch. vulgaris</i>
Житомирское Полесье	<i>Ch. virgata</i> , <i>Nitella flexilis</i> , <i>N. mucronata</i>
Зона широколиственных лесов	<i>Ch. globularis</i> , <i>Ch. vulgaris</i>
Правобережная Лесостепь	<i>Ch. globularis</i> , <i>Ch. vulgaris</i> , <i>N. mucronata</i>
Украинские Карпаты	<i>Ch. globularis</i> , <i>Ch. vulgaris</i>

\* – Данные приведены по Urbaniak et al., 2011.

**Характеристика биологических и экологических особенностей видов *Charales* зоны широколиственных лесов**

*Chara aspera* (мелиоративный канал, эвтрофное болото). Широко распространен в Северном полушарии, в основном в больших озерах. Обитает в пресных и солоноватых (до 18 ‰), жестких водах с рН 7,6–8,3 на разнообразном субстрате (гравий, песок, илистая глина,

карбонаты), на глубине от 0,3 до 5–6 м. Чувствителен к увеличению трофности. Образует густые или разряженные заросли. Многолетник. Размножается вегетативным способом – клубеньками, погруженными в субстрат (Голлербах, Красавина, 1983; Krause, 1997; Gałka, 2009).

*Chara contraria* (озеро). Космополитный вид с широкой экологической амплитудой. Растет в мезотрофных озерах и прудах, реже в эвтрофных болотах, где часто образует небольшие монодоминатные ценозы на глубине от 0,1 до 4–6 м; предпочитает мягкие воды с рН 5,6–8,2. Чувствителен к увеличению трофности. Способен расти при солености до 8 ‰. Однолетник или многолетник, в зависимости от типа водоема. Плодоносит с июня до глубокой осени (Голлербах, Красавина, 1983; Krause, 1997; Gałka, 2009).

*Ch. globularis* (водохранилище, небольшие озера, пруды, реки, болота, мелиоративные каналы, канавы, ямы). Космополитный вид с широкой экологической амплитудой, населяет олиготрофные, мезотрофные и эвтрофные водоемы с рН 6,3–9,1. Растет на разнообразном субстрате (карбонаты, ил, торф, детрит), на глубине от 0,1 до 10–12 м. По сравнению с другими видами *Charales* довольно устойчив к загрязнению среды. Многолетник/однолетник. Чувствителен к повышению трофности, мутности и конкуренции с сосудистыми водными растениями. Формирует чистые заросли или входит в состав других сообществ (Голлербах, Красавина, 1983; Krause, 1997; Lambert-Servien et al., 2006; Gałka, 2009).

*Ch. intermedia* (мелиоративные каналы на карбонатном болоте, торфяной карьер). Произрастает в пресных и солоноватых (до 18 ‰) жестких водах с рН 7,6–8,3, на разнообразном субстрате – в основном на песке с илом, торфе, детрите, на глубине 0,5–4 м. Многолетник. Чувствителен к повышению трофности. Плодоносит летом и осенью. Формирует чистые заросли или входит в состав других сообществ (Голлербах, Красавина, 1983; Gałka, 2009).

*Ch. tenuispina* (мелиоративный канал на карбонатном болоте, канавка). Редкий вид в Евразии. Приурочен к мелководью и органическому субстрату (торф, детрит) с повышенным содержанием кальция. Чувствителен к затенению и мутности. Однолетник (Gałka, 2009).

*Ch. virgata* (водохранилища, карьеры, мелиоративные каналы). Космополитный вид с широкой экологической амплитудой, населяет олиготрофные, мезотрофные и эвтрофные водоемы с рН 5,5–8,2. Растет на разнообразном субстрате (песок, ил, торф, карбонаты, сапропель, детрит), на глубине от 0,1 до 10–12 м. Чувствителен к загрязнению окружающей среды. Многолетник/однолетник. Плодоносит с июня до глубокой осени (Голлербах, Красавина, 1983; Krause, 1997; Gałka, 2009; Борисова, Орлов, 2009; Борисова, Чорна, 2011).

*Ch. vulgaris* (водохранилище, пруды, реки, старицы, карьеры, мелиоративные каналы, эфемерные водоемы). Космополит с широкой экологической амплитудой, населяет олиготрофные, мезотрофные и эвтрофные водоемы с рН 6,3–9,1. В больших водоемах и речках растет

на мелководье, везде на разнообразном субстрате (песок, ил, карбонаты, торф, детрит). Этот вид и его разновидность *Ch. vulgaris* var. *longibracteata* наиболее устойчив, по сравнению с другими макрофитами, к загрязнению окружающей среды (Lambert-Servien et al., 2006). Формирует чистые заросли или входит в состав других сообществ. Многолетник/однолетник. Плодоносит два раза в год, в марте–июне и в октябре (Голлербах, Красавина, 1983; Krause, 1997; Gąbka, 2009).

*Nitella gracilis* (канава). Космополитный вид широко распространен, но встречается везде относительно редко. Растет преимущественно в малых водоемах (прудах, рвах, канавах), реже на мелководье озер в чистых водах, на глубине 1–2 м, на песке. Стенотопный в отношении рН (7,0–8,3). Однолетник/многолетник. Плодоносит летом и в начале зимы.

*N. mucronata* (водоем на болоте). Космополитный вид с широкой экологической амплитудой. Растет в больших и мелких водоемах с рН 5,6–8,1, в стоячих и проточных водах, на глубине от нескольких сантиметров до 20 м. Мезогалоб, способен расти при солености до 5,5 ‰, β-мезосапроб. По сравнению с другими видами *Nitella* довольно устойчив к загрязнению окружающей среды. Однолетник/многолетник. Плодоносит летом и в начале зимы (Голлербах, Паламар-Мордвинцева, 1991; Lambert-Servien et al., 2006; Gąbka, 2009).

*N. syncarpa* (канава). Европейский вид с широкой экологической амплитудой в отношении температуры, субстрата и освещения. Произрастает в водоемах разного типа на песчаных или покрытых илом грунтах, в основном на мелководье (глубина до 2 м), иногда глубже. Чувствителен к эвтрофикации и конкуренции со стороны сосудистых водных растений. Пресноводный галофоб (до 1 ‰). Однолетник, развивается из ооспор в апреле–мае, ооспоры созревают в конце лета и осенью (Dąbka, 1964; Голлербах, Паламар-Мордвинцева, 1991; Gąbka, 2009).

*Tolypella intricata* (водоем на болоте). Широко распространенный вид, но встречается редко. Предпочитает мелкие небольшие водоемы. Пресноводный галофоб (до 1 ‰). Типичный однолетник. Прорастает из ооспор в октябре. Ооспоры созревают в мае–июне, после чего растение отмирает (Dąbka, 1964; Голлербах, Паламар-Мордвинцева, 1991).

Таким образом, анализ данных о биологических и экологических особенностях *Charales* зоны широколиственных лесов свидетельствует о том, что космополиты *Ch. globularis* и *Ch. vulgaris* встречаются в типичных для них местообитаниях – прудах, каналах, канавах, лужах, на мелководье речек, которые являются основными для данной территории. Эти виды с широкой экологической амплитудой и, по сравнению с другими видами *Charales*, устойчив к эвтрофированию и загрязнению вод, в то время как большинство видов, редких для флоры Украины, уязвимы.

Проведение соэкологических исследований показало наличие редких

для флоры Украины видов харальных водорослей и биотопов, в которых они произрастают.

Интересными являются находки *Ch. intermedia*, *Ch. tenuispina* и *Ch. virgata*.

*Chara intermedia*, в соответствии с Красным списком *Charales* Украины (Паламарь-Мордвинцева, Царенко, 2004), отнесен к третьей категории опасности как уязвимый. В Украинском Полесье встречается только в карстовых озерах (Волынская обл., Шацкий р-н), в лесостепной зоне – в озерах-лиманах (Харьковская обл., Дворечанский р-н) и оз. Шапарня (Киевская обл., г. Киев), в степной зоне – в мелко-водных заливах Черного и Азовского морей (Борисова та ін., 2016).

*Ch. tenuispina* является редким видом для Украины и Евразии в целом. В Европе он известен из Греции, Испании, Германии, Польши, Хорватии, Швейцарии (Gabka, 2007), в Азии – из Узбекистана (Шоякубов, 1979), везде встречается крайне редко.

*Ch. virgata* занесен в Красную книгу Украины (Червона..., 2009) как «чувствительный». Широко распространен на территории Европы, где он является обычным для Великобритании, Германии, Франции, стран Скандинавии, Балтии (Langangen, 2007, Urbaniak, 2007) и Северной Америки (Sribailo, Alix, 2010). Встречается спорадически в Верхнем Поволжье, на Южном Урале, в Средней Азии, северных районах Китая и Индии. Отдельные локалитеты выявлены в Якутии, Монголии и Японии (Romanov et al., 2014). В Украине обнаружен в озерах Волынского Полесья, мелиоративных каналах и карьерах Житомирского Полесья, оз. Синевир и горных речках Украинских Карпат (Борисова та ін., 2016). В Житомирском Полесье и зоне широколиственных лесов проходит граница распространения этого вида на территории Украины.

## Выводы

В зоне широколиственных лесов на территориях, представленных опольскими ландшафтами, наиболее часто встречаются *Chara vulgaris* и *Ch. globularis* – космополитные виды с широкой экологической амплитудой. Среди харальных водорослей они наиболее устойчивы к негативному антропогенному влиянию и развиваются во всех типах водоемов, характерных для исследуемой территории (небольших озерах, старицах, прудах, карьерах, канавах, водоемах на болотах, торфяниках, мелиоративных каналах и др.). Остальные виды встречаются значительно реже. Это свидетельствует о том, что отсутствие больших озер и сильная антропогенная трансформация являются основными факторами, ограничивающими видовое разнообразие *Charales* зоны широколиственных лесов Украины.

На территориях, представленных полесскими ландшафтами, по частоте встречаемости преобладают виды *Ch. virgata* и *Ch. globularis*, что характерно также для Польского и Волынского Полесья.

Находки редких для исследованной территории видов *Ch. aspera*, *Ch. intermedia*, *Ch. tenuispina* и *Tolypella intricata*, которые экологически

приурочены к карбонатным болотам Малого Полесья, свидетельствуют о сохранении отдельных экотопов, своеобразных рефугиумов видового разнообразия *Charales*. Они нуждаются в мониторинге и природоохранных мероприятиях согласно Дополнениям Директив 92/43/ЕЕС (2003) относительно мезотрофных биотопов, где развиваются сообщества *Charales*.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Борисова Е.В. Особенности распространения *Charales* в Украинском Полесье. *Альгология*. 2014. 24(3): 363–367.
- Борисова Е.В., Борсукевич Л.М., Громакова А.Б. Харовые водоросли лесостепной зоны Украины. В кн: *Актуальные проблемы современной альгологии*. Тез. докл. Киев, 2012. С. 38–39.
- Борисова Е.В., Орлов А.А. Харовые водоросли (*Charales*) Житомирского Полесья (Украина). *Альгология*. 2009. 19(2): 197–205.
- Борисова О.В., Паламар-Мордвинцева Г.М., Царенко П.М. *Флора водоростей України. Харофітові водорості*. Київ, 2016. Т. 12. 282 с.
- Борисова О.В., Чорна Г.А. Матеріали до флори та синтаксономії харових водоростей України. *Укр. бот. журн.* 2011. 68(1): 105–112.
- Голлербах М.М., Красавина Л.К. *Определитель пресноводных водорослей СССР. Харовые водоросли*. Л.: Наука, 1983. Т. 14. 140 с.
- Голлербах М.М., Паламар-Мордвинцева Г.М. В кн.: *Визначник прісноводних водоростей України. Харові водорості (Charophyta)*. Київ: Наук. думка, 1991. Т. 9. 196 с.
- Маринич О.М., Шищенко П.Г. *Фізична географія України*. Київ: Знання, 2003. 479 с.
- Паламар-Мордвинцева Г.М., Царенко П.М. Красный список Украины. *Альгология*. 2004. 14(4): 399–412.
- Червона книга України. Рослинний світ*. За ред. Я.П. Дідуха. Київ: Глобалконсалтинг, 2009. 912 с.
- Шолякубов Р.Ш. *Харовые водоросли Узбекистана*. Ташкент: Фан, 1979. 156 с.
- Damska I. *Charophyta – Ramienice. Flora slodkowodna polski*. Warszawa: Pań. Wydaw. Nauk., 1964. Vol. 13. 126 s.
- Gąbka M. *Charophytes of the Wielkopolska region (NW Poland): distribution, taxonomy and autecology*. Poznań: Bog. Wydaw. Nauk., 2009. 109 s.
- Gąbka M. Distribution of *Chara tenuispina* A. Braun 1835 (*Characeae*) in Poland. *Oceanography, Hydrobiology* (Gdańsk). 2007. 36(Suppl. 1): 241–248.
- Krause W. *Charales (Charaphyceae)*. In: *Süßwasserflora von Mitteleuropa*. Jena: G. Fischer Verlag, 1997. Bd 18. 202 S.
- Lambert-Servien E., Clemenceau G., Gabory O., Douillard E., Haury J. Stoneworts (*Characeae*) and associated macrophyte species as indicators of water quality and human activities in the Pays-de-la-Loire region, France. *Hydrobiologia*. 2006: 107–115.
- Langangen A. *Charophytes of the Nordic countries*. Oslo: Saeculum ANS, 2007. 102 p.
- Raciborski R. Rysliwość wyd stojących okolicy Lwowa. *Kosmos*. 1910. 35(1–2): 44–65.



- Romanov R.E., Zhakova L.V., Bazarova B.B., Kiprianova L.M. The charophytes (*Charales*, *Charophyceae*) of Mongolia: a checklist and synopsis of localities, including new records. *Nova Hedw.* 2014. 98(1–2): 127–150.
- Scribailo R.W., Alix M.S. A Checklist of North American *Characeae*. *Charophytes*. 2010. 2(1): 38–52.
- Urbaniak J. Distribution of *Chara braunii* Gmellin 1826 (*Charophyta*) in Poland. *Acta Soc. Bot. Polon.* 2007. 76(4): 313–320.
- Urbaniak J., Sugier P., Gąbka M. Charophytes of the Lubeszczyna region (Eastern Poland). *Acta Soc. Bot. Pol.* 2011. 80(2): 159–168.

Поступила 18 мая 2017 г.

Подписала в печать А.В. Лишук-Курейшевич

#### REFERENCES

- Borysova O.V., Chorna G.A. *Ukr. Bot. J.* 2011. 68(1): 105–112.
- Borisova E.V. *Algologia*. 2014. 24(3): 363–367.
- Borisova E.V., Orlov A.A. *Algologia*. 2009. 19(2): 197–205.
- Damska I. *Charophyta – Ramienice. Flora słodkowodna polski*. Warszawa: Pań. Wydaw. Nauk., 1964. Vol. 13. 126 p.
- Gąbka M. *Charophytes of the Wielkopolska region (NW Poland): distribution, taxonomy and autecology*. Pozńan: Bog. Wydaw. Nauk., 2009. 109 p.
- Gąbka M. *Oceanography. Hydrobiology* (Gdańsk). 2007. 36(Suppl. 1): 241–248.
- Krause W. *Süsswasserflora von Mitteleuropa*. Jena: Gustav Fischer Verlag, 1997. Bd. 18. 202 p.
- Lambert-Servien E., Clemenceau G., Gabory O., Douillard E., Haury J. *Hydrobiologia*. 2006. 570: 107–115.
- Langangen A. *Charophytes of the Nordic countries*. Oslo: Saeculum ANS, 2007. 102 p.
- Marynych O.M., Schyshchenko P.G., *Fizyczna geografiya Ukrainy [Physical geography of Ukraine]*. Kyiv: Znannia Press, 2003. 479 p.
- Palamar-Mordvintseva G.M., Tsarenko P.M. *Algologia*. 2004. 14(4): 399–412.
- Raciborski R. *Kosmos*. 1910. 35(1–2): 44–65.
- Romanov R.E., Zhakova L.V., Bazarova B.B., Kiprianova L.M. *Nova Hedw.* 2014. 98(1–2): 127–150.
- Scribailo R.W., Alix M.S. *Charophytes*. 2010. 2: 38–52.
- Urbaniak J. *Acta Soc. Bot. Polon.* 2007. 76(4): 313–320.
- Urbaniak J., Sugier P., Gąbka M. *Acta Soc. Bot. Pol.* 2011. 80(2): 159–168.

ISSN 0868-854 (Print)

ISSN 2413-5984 (Online). *Algologia*. 2017, 27(4): 426–435

doi: 10.15407/alg27.04.426

*Borisova E.V.*

N.G. Kholodny Institute of Botany, NAS of Ukraine,  
2 Tereshchenkovskaya Str., Kiev 01004, Ukraine

## SPECIES DIVERSITY AND ECOLOGY OF CHARALES (CHAROPHYTA) OF THE ZONE OF DECIDUOUS FORESTS OF UKRAINE

A study of the Charales (*Charophyta*) species diversity of the zone of deciduous forests in the Ukraine (ZDF) has revealed 60 new localities for 11 species from the genera *Chara* L. (7), *Nitella* C. Agardh (3), and *Tolypella* (A. Braun) A. Braun (1). Among them, the noteworthy records are *Chara aspera* Dethard. ex Willd., *Ch. intermedia* A. Braun, *Ch. tenuispina* A. Braun, rarely occurring in the studied area, and *Tolypella intricata* (Trentep. ex Roth) Leonh., a new species for the flora of Ukraine. The most frequently occurring species were cosmopolitans *Ch. globularis* Thuill. (23.3%) and *Ch. vulgaris* L. (38.3%). An analysis of the original and literature data on the ecology of Charales species found in the ZDF shows that the relative scarcity of their composition is mainly due to the absence of large lakes or lake groups in the area, and a strong anthropogenic impact. A comparison of the species composition of Charales of the ZDF with those of adjacent territories: the Polish, Volyn, Zhytomir Polissia, Ukrainian Carpathians and the Right-bank Forest-Steppe indicates its transitional character. This is probably due to a strong anthropogenic transformation of the territory during continuous agricultural reclamation.

**Key words:** Charales, species diversity, wide-leaf forest zone, Ukraine