

Ю. Кондратюк, канд. биол. наук, П. Маменко, канд. биол. наук, С. Коць, д-р биол. наук
Институт физиологии растений и генетики НАН Украины, Киев

ВЛИЯНИЕ РАЗЛИЧНЫХ ДОЗ МИНЕРАЛЬНОГО АЗОТА НА ОБЩЕЕ СОДЕРЖАНИЕ БЕЛКА И КЛУБЕНЬКОВ СОИ, ИНОКУЛИРОВАННОЙ ШТАММАМИ *BRADYRHIZOBIUM JAPONICUM* С КОНТРАСТНЫМИ СИМБИОТИЧЕСКИМИ ХАРАКТЕРИСТИКАМИ

Исследовать динамику изменений общего содержания белка корней и клубеньков сои, инокулированной контрастными по симбиотическим характеристикам штаммами *Bradyrhizobium japonicum*, и в условиях различного содержания минерального азота. Семена сои инокулировали активным и неактивным штаммами ризобий. Растения выращивали в условиях вегетационного опыта. Для получения белковых экстрактов корни и клубеньки отбирали в фазы бутонизации, начала цветения и массового цветения растений. Количественное содержание суммарного белка в образцах определяли методом Брэдфорда. Показано различия в количественном содержании белка в корнях и клубеньках сои, инокулированной активным и неактивным штаммами *B. japonicum*, в зависимости от фазы роста растений и дозы внесенного минерального азота. Выдвинуто предположение, что обнаруженные изменения содержания белка связаны с процессами формирования и функционирования бобово-ризобиального симбиоза.

Ключевые слова: азотфиксация, ризобии, соя, симбиотические системы, белки.

Iu. Kondratiuk, PhD., P. Mamenko, PhD., S. Kots, DSc
Institute of Plant Physiology and Genetics of National Academy of Sciences of Ukraine, Kyiv

THE INFLUENCE OF DIFFERENT DOSES OF MINERAL NITRIGEN ON TOTAL PROTEIN CONTENT OF ROOTS AND NODULES OF SOYBEAN, INOCULATED BY STRAINS OF *BRADYRHIZOBIUM JAPONICUM* WITH CONTRASTING SYMBIOTIC FEATURES

To investigate the dynamics of changes in total protein content of soybeans roots and nodules under inoculation by *Bradyrhizobium japonicum* strains with contrasting symbiotic characteristics and under different providing of mineral nitrogen. Seeds were inoculated by active and inactive strains of rhizobia. Soybean plants were grown under conditions of vegetation experiment. To obtain protein extracts roots and nodules were collected at the stages of budding, beginning flowering and full flowering of plants. The total protein content in the samples was determined by the method of Bradford. It was shown the changes of total protein content in the soybean roots and nodules, depending on inoculation of strains of *B. japonicum*, the phase of plant growth and the amount of mineral nitrogen.

Key words: nitrogen fixation, rhizobia, soybean, symbiotic systems, proteins.

УДК 581.93+502.75 (477.46)

В. Конограй, канд. біол. наук
Черкаський національний університет імені Б. Хмельницького, Черкаси

СИНТАКСОМІЯ РОСЛИННОСТІ КЛАСУ *LEMNETEA* КРЕМЕНЧУЦЬКОГО ВОДОСХОВИЩА

Проведені дослідження рослинності класу *Lemnetea*, яка на території Кременчуцького водосховища представлена 5 асоціаціями. Розроблена синтаксономічна схема за флористичною системою Браун-Бланке, проведений ценотичний аналіз та особливості поширення діагностованих угруповань.

Ключові слова: Кременчуцьке водосховище, синтаксономія, водна рослинність.

Вступ. Рослинність класу *Lemnetea* об'єднує угруповання вільноплаваючих на поверхні й у товщі води не укорінених рослин. Характерною особливістю класу є низьковидове насичення та поширення ценозів у слабопотокових водоймах з мулистопіщаними ґрунтами. На території водосховища угруповання класу поширені у верхній і середній частинах, у нижній зустрічаються значно рідше. Особливістю синтаксонів є переважання монодомінантних ценозів. Угруповання відіграють важливу екологічну функцію в екосистемах водосховища. Їм, зокрема, належить основна роль у формуванні рослинного покриву новостворених мілководних ділянок.

З огляду на важливу ресурсну, формуючу, біотопічну, екологічну та водоохоронну роль угруповань класу *Lemnetea*, дослідження його рослинності, зокрема синтаксономії є актуальним.

Матеріали та методи. Дослідження проводилися протягом 2005-2011 рр. маршрутным методом з використанням еколого-флористичних критеріїв опису рослинних угруповань. На основі 75 геоботанічних описів водної рослинності, складена її класифікаційна схема. Матеріали обробляли за методом перетворення фітоценотичних таблиць за допомогою програми FICEN2 [8].

Результати та обговорення. Рослинність класу *Lemnetea* в Україні є досить вивченою, але робіт проведених на водосховищах в цьому напрямку мало. Основні дослідження з синтаксономії угруповань, що відносяться до класу, після створення водосховищ та формування їх рослинного покриву, вивчалися І.Л. Кореляковою [7], Б.А. Барановським [1], Л.М. Зуб [6], Н.П. Гальченко [2,3]. З названих авторів лише Л.М. Зуб проводила досліджен-

ня рослинності Кременчуцького водосховища з використанням еколого-флористичних принципів, але нею не охоплено всього ценотичного різноманіття класу Кременчуцького водосховища [6]. Кременчуцьке водосховище було заповнене у 1961 р. Площа його території становить 2252 км², воно є найбільшим у Дніпровському каскаді. На основі морфологічних, морфометричних та гідрологічних характеристик І.Л. Кореляковою його територія була розділена на три частини [7]. Верхня частина відзначається переважанням мілководних ділянок до 70% та значними площами островних територій. Середня – відрізняється від попередньої, меншими за площами мілководдями та поступається за кількістю островів. Нижня частина характеризується, ще меншими площами мілководних ділянок та наявністю 5 островів, площа яких складає всього близько 900 га.

Синтаксономічна схема рослинності класу *Lemnetea*

Клас *Lemnetea minoris* R. Tx. 1955

Порядок *Lemnetalia* R. Tx. 1955

Союз *Lemnion minoris* R. Tx. 1955

1. *Lemnetum minoris* (Oberd. 1957) Th. Müller et Görs 1960

2. *Salvinio-Spirodeletum polyrrhizae* Slavnić 1956

3. *Spirodeletum polyrrhizae* W. Koch 1954

Союз *Lemnion trisulcae* Den Hartog et Segal 1964

4. *Lemnetum trisulcae* Soó 1927

Союз *Hydrocharition morsus-ranae* Rübel 1933

5. *Hydrocharito-Stratiotetum aloides* (Van Langend. 1935) Westhoff (1942) 1946

© Конограй В., 2014

Проективне покриття, %	75	85	80	70	85	70	80	85	90
Товща води (см)	80	100	90	120	100	120	90	100	100
Кількість видів	7	9	8	7	10	7	8	9	10
Номер опису	1	2	3	4	5	6	7	8	9
D.s. Ass. Lemnetum minoris									
<i>Lemna minor</i>	2	5	4	5	5	5	4	5	5
D.s. Cl. Lemnetea									
<i>Salvinia natans</i>		1	2		1		2	1	
<i>Hydrocharis morsus-ranae</i>	1	1	2		1		2	1	
<i>Stratiotes aloides</i>			1				1		1
<i>Spirodela polyrrhiza</i>	1								2
D.s. Cl. Phragmito-Magno-Caricetea									
<i>Phragmites australis</i>			+	1	1	1	+		2
<i>Typha angustifolia</i>	+	1			1			1	1
<i>Butomus umbellatus</i>			1	1		1	1		
<i>Sagittaria sagittifolia</i>	2		1	1		1	1		
<i>Glyceria maxima</i>		+			+			+	1
<i>Alisma plantago-aquatica</i>			+				+		+
D.s. Cl. Potametea									
<i>Nymphaea alba</i>	1		1				1		1
<i>Potamogeton lucens</i>		1		1	1	1		1	
<i>Trapa natans</i>		1		+	1	+		1	
<i>Nuphar lutea</i>		1			1			1	1
Інші види:									
<i>Sparganium erectum</i>			1	1		1	1		

Види, що зустрічаються зрідка: *Oenanthe aquatica* (5:+,7:1); *Sium latifolium* (2:+).

Місцезнаходження: 1 – Черкаська обл. Золотоніський р-н, с. Кедина Гора (26.07.06); 2 – Черкаська обл. Черкаський р-н, с. Дахнівка (02.08.06); 3 – Черкаська обл. Золотоніський р-н, с. Сушки (21.08.08); 4 – Черкаська обл. Черкаський р-н, с. Чапаївка (26.07.07); 5 – Черкаська обл. Черкаський р-н, с. Свідівка (16.07.06); 6 – Черкаська обл. Чорнобаївський район с. Велика Бурімка (06.08.06); 7 – Черкаська обл. Золотоніський р-н, с. Сушки (21.08.08); 8 – Черкаська обл. Черкаський р-н, с. Сагунівка (28.05.05); 9 – Полтавська обл. Семенівський р-н, с. Погребняки (13.06.08).

Асоціація *Salvinio-Spirodeletum polyrrhizae* Slavnić 1956

Діагностичні види: *Spirodella polyrrhiza*, *Salvinia natans*

Ценотична характеристика. Загальне проективне покриття коливається від 65 до 95%, діагностичних видів *Spirodella polyrrhiza* – 15-40%, *Salvinia natans* – 25-55% (таблиця. 2), проективне покриття останнього виду на території водосховища і більшим, ніж для РЛП "Кременчуцькі плавні" [2, 3]. Загальний флористичний склад

асоціації налічує до 18 видів. Чисельність та постійність видів класу ***Phragmito-Magno-Caricetea*** є високою. Вид *Salvinia natans* занесений до "Червоної книги України", синтаксони – до "Зеленої книги України". Асоціація занесена до "Червоного списку угруповань водних макрофітів України" з категорією 3 (угруповання що знаходяться під загрозою зникнення). В еколого-ценотичних поясах розміщується частіше між угрупованнями союзів ***Glycerio-Sparganion*** і ***Parvopotamion***.

Синекологія: зустрічаються на мілководдях з товщею води до 90 см, з мулисто-піщаними донними відкладами. Витримують протягом вегетаційного періоду незначне поверхнєве коливання рівня води. Часто зустрічаються в притінених заростях водних макрофітів, що пояснюється приуроченістю *Salvinia natans* до затінених місцезростань.

Синхорологія: характерна для мілководь геоконкомплексів приострівних, позаострівних, водойм островів, міжострівних водотоків, затоплених гирлових ділянок річок. У верхній частині водосховища зустрічається часто, середній – спорадично, нижній – дуже рідко.

Таблиця 2. Фітоценотична характеристика асоціації *Salvinio-Spirodeletum polyrrhizae*

Проективне покриття, %	75	65	75	95	70	65	75	80	95	70	95
Товща води (см)	60	50	60	80	90	50	60	70	80	90	80
Кількість видів	9	9	8	10	9	8	9	8	10	9	10
Номер опису	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11

D.s. Ass. *Salvinio-Spirodeletum polyrrhizae*

Salvinia natans

Spirodella polyrrhiza

D.s. Cl. *Lemnetea*

Hydrocharis morsus-ranae

Lemna minor

Stratiotes aloides

D.s. Cl. *Phragmito-Magno-Caricetea*

Phragmites australis

Typha angustifolia

Butomus umbellatus

Sagittaria sagittifolia

Glyceria maxima

Alisma plantago-aquatica

D.s. Cl. *Potametea*

Nymphaea alba

Potamogeton lucens

Trapa natans

Nuphar lutea

Інші види:

Sparganium erectum

5	3	5	4	3	3	5	5	4	3	4
4	3	4	2	2	3	4	3	2	2	2

1	2			2		1			2	
1	1	1	+			1		+		+

	1		1		1		2	1		1
	1		2	2	1			2	2	2
1	1	1		1		1			1	
				1					1	
				1			1		1	
	1		1		1			1		1
1		1	1			1	1	1		1
+		+		+		+	+		+	
1		1	+	+		1		+	+	+
	2		2		2		1	2		2
1							1			

Види, що зустрічаються зрідка: *Bolboschoenus maritimus* (3:+,9:1); *Najas marina* (2:+,4:+).

Місцезнаходження: 1 – Черкаська обл. Черкаський р-н, с. Дахнівка (26.07.07); 2 – Черкаська обл. Черкаський р-н, с. Лозівка (25.07.05); 3 – Полтавська обл. Семенівський р-н, с. Мирне (13.08.09); 4 – Полтавська обл. Глобинський р-н, с. Святилівка (16.07.06); 5 – Черкаська обл. Золотоніський р-н, с. Бубнівська Слобідка (08.06.07); 6 – Полтавська обл. Семенівський р-н, с. Погребняки (05.07.09); 7 – Черкаська обл. Чорнобаївський р-н, с. Ляшівка (06.08.06); 8 – Полтавська обл. Семенівський р-н, с. Погребняки (15.07.07); 9 – Черкаська обл. Черкаський р-н, с. Дахнівка (02.08.06); 10 – Полтавська обл. Глобинський р-н, с. Шушвалівка (23.07.06); 11 – Полтавська обл. Глобинський р-н, с. Шушвалівка (23.07.06).

Асоціація *Spirodeletum polyrrhizae* W. Koch 1954

Діагностичні види: *Spirodella polyrrhiza*.

Ценотична характеристика. Загальне проективне покриття становить 60-80%, діагностичного виду *Spirodella polyrrhiza* – 15-40% (таблиця. 3). Загальний

флористичний склад налічує до 13 видів. Серед них зустрічаються численні види класів ***Potametea*** (*Potamogeton lucens*, *Nymphaea alba* L.) та ***Phragmito-Magno-Caricetea*** (*Alisma plantago-aquatica* L., *Sagittaria sagittifolia*, *Butomus umbellatus*). Перші два види відзначаються високим ступенем постійності. В еколого-ценотичних рядах угруповання розміщуються між ценозами ***Glycerio-Sparganion*** або ***Phragmiton*** і ***Magnopotamion***.

Синекологія: зустрічається на мілководних ділянках з товщею води до 60 см, мулисто-піщаними донними відкладами та значною евтрофікацією води, з незначним коливанням рівня води протягом вегетаційного періоду. Зниження рівня води до 20 см стимулює розвиток угруповань.

Синхорологія: приурочена до геоконкомплексів приострівних, позаострівних, водойм островів. У верхній частині водосховища зустрічається часто, середній – спорадично, нижній – дуже рідко.

Таблиця 3. Фітоценотична характеристика асоціації *Spirodeletum polyrrhizae*

Проективне покриття, %	75	60	80	70	80	75	60	80	75
Товща води (см)	40	50	50	60	50	40	50	50	60
Кількість видів	7	7	10	6	9	8	6	9	10
Номер опису	1	2	3	4	5	6	7	8	9
D.s. Ass. Spirodeletum polyrrhizae									
<i>Spirodela polyrrhiza</i>	2	3	4	2	4	2	3	4	3
D.s. Cl. Lemnetea									
<i>Lemna minor</i>	1	1				1	1		
<i>Salvinia natans</i>		+	1		1		+	1	1
<i>Hydrocharis morsus-ranae</i>	1		2		2	1		2	
D.s. Cl. Phragmito-Magno-Caricetea									
<i>Phragmites australis</i>	1	+	1	+	1	1	+	1	1
<i>Typha angustifolia</i>		2	1	1	1		2	1	2
<i>Butomus umbellatus</i>		2	1	1	1		2	1	1
<i>Sagittaria sagittifolia</i>			1		1	1		1	1
<i>Glyceria maxima</i>	1	1	1			1	1		+
<i>Alisma plantago-aquatica</i>									+
D.s. Cl. Potametea									
<i>Nymphaea alba</i>	1		1	1	1	1		1	1
<i>Potamogeton lucens</i>		+					+		
<i>Nuphar lutea</i>									1
Інші види:									
<i>Sparganium erectum</i>		1		1					

Види, що зустрічаються зрідка: *Najas marina* (6:+,4:1).

Місцезнаходження: 1 – Черкаська обл. Черкаський р-н, с. Свідівки (02.08.06); 2 – Черкаська обл. Черкаський р-н, с. Худяки (28.05.09); 3 – Черкаська обл. Золотоніський р-н, с. Домантово (21.08.08); 4 – Черкаська обл. Золотоніський р-н, с. Кедина Гора (26.07.06); 5 – Черкаська обл. Чорнобаївський р-н, с. Велика Бурімка (23.07.06); 6 – Черкаська обл. Золотоніський р-н с. Сушки (21.08.08.); 7 – Черкаська обл. Черкаський р-н с. Худяки (28.05.07.); 8 – Черкаська обл. Канівський р-н с. Келеберда (08.06.09.); 9 – Черкаська обл. Золотоніський р-н с. Кедина Гора (06.07.07.).

Союз **Lemnion trisulcae** об'єднує угруповання мезотрофних і евтрофних, затінених та відкритих водойм з мулистими донними відкладами. Діагностичними видами є *Lemna trisulca*. На території водосховища представлений однією асоціацією **Lemnetum trisulcae**.

Асоціація Lemnetum trisulcae Соб 1927

Діагностичні види: *Lemna trisulca*

Ценотична характеристика. Загальне проективне покриття становить 55-65%, діагностичного виду *Lemna trisulca* – 15-40% (таблиця. 4). Загальний флористичний склад налічує до 11 видів. Високим ступенем постійнос-

ті в угрупованнях відмічаються види класу **Lemnetea** (*Salvinia natans*, *Spirodella polyrrhiza*). Види інших класів мають меншу представленість та характеризуються невисоким проективним покриттям. В еколого-ценотичних рядах асоціації найчастіше розміщуються між угрупованнями союзів **Oenanthion aquaticae** і **Hydrocharition morsus-ranae**.

Синекологія: поширена на затінених водоймах з мулистопіщаними донними відкладами та високим вмістом органічних речовин, товщею води 50-90 см та відсутнім поверхневим коливанням води. Зниження рівня води до 10 см стимулює розвиток угруповань.

Синхорологія: характерна для геокомплексів приострівних, водойм островів, затоплених гирлових ділянок річок. У верхній частині водосховища зустрічається спорадично, середній – дуже рідко, нижній – відсутня.

Союз **Hydrocharition morsus-ranae** об'єднує ценози прісноводних евтрофних та мезоевтрофних слабопроточних водойм з мулистими донними відкладами та невисоким ступенем мінералізації води. Діагностичними видами союзу є *Hydrocharis morsus-ranae*, *Ceratophyllum demersum* L., *Stratiotes aloides* L. На території водосховища союз представлений однією асоціацією **Hydrocharito-Stratiotetum aloides**.

Таблиця 4. Фітоценотична характеристика асоціації *Lemnetum trisulcae*

Проективне покриття, %	60	55	60	65	65
Товща води (см)	60	50	80	90	70
Кількість видів	5	6	7	8	9
Номер опису	1	2	3	4	5
D.s. Ass. Lemnetum trisulcae					
<i>Lemna trisulca</i>	2	4	2	4	3
D.s. Cl. Lemnetea					
<i>Salvinia natans</i>		1	1		1
<i>Spirodela polyrrhiza</i>	1		1	1	1
D.s. Cl. Phragmito-Magno-Caricetea					
<i>Phragmites australis</i>	1	1	2		1
<i>Typha angustifolia</i>	2	2	2	1	
<i>Butomus umbellatus</i>			+		1
<i>Sagittaria sagittifolia</i>					1
<i>Alisma plantago-aquatica</i>	+				
D.s. Cl. Potametea					
<i>Nymphaea alba</i>		1			
<i>Potamogeton lucens</i>				+	+
Інші види:					
<i>Sparganium erectum</i>			1	1	1
<i>Rumex hydrolapathum</i>	1			1	

Види, що зустрічаються зрідка: *Najas marina* (2+;4:1).

Місцезнаходження: 1 – Полтавська обл. Семенівський р-н, с. Погребняки (05.07.09); 2 – Черкаська обл. Чорнобаївський р-н, с. Ляшівка (06.08.06); 3 – Полтавська обл. Семенівський р-н, с. Погребняки (15.07.07); 4 – Черкаська обл. Черкаський р-н, с. Дахнівка (02.08.06); 5 – Полтавська обл. Глобинський р-н, с. Шушвалівка (23.07.06).

Асоціація *Hydrocharito-Stratiotetum aloides* (Van Langend. 1935) Westhoff (1942) 1946

Діагностичні види: *Hydrocharis morsus-ranae*, *Stratiotes aloides*

Ценотична характеристика. Загальне проективне покриття становить 70-90%, діагностичних видів *Hydrocharis morsus-ranae* – 15-25%, *Stratiotes aloides* – 5-40% (таблиця. 5). Загальний флористичний склад налічує до 17 видів. Проективне покриття першого виду

на території водосховища, є дещо меншим ніж для РЛП "Кременчуцькі плавні" [2, 3]. Найбільшу представленість мають види класу **Lemnetea** (*Lemna minor*, *Spirodela polyrrhiza*), а також **Potametea** (*Potamogeton lucens*, *Nuphar lutea* L.). 3 представників класу **Phragmito-Magno-Caricetea** (*Sagittaria sagittifolia*, *Butomus umbellatus*, *Glyceria maxima*). В еколого-ценотичних рядах угруповання розміщуються між ценозами **Phragmition communis** і **Magnopotamion**.

Синекологія: на ділянках з товщею води 50-80 см, мулистопіщаними донними відкладами багатими на органічні сполуки, та незначним коливанням рівня води протягом вегетації. Зниження рівня води до 20 см стимулює розвиток угруповань.

Синхорологія: поширена на геокомплексах приострівних, водоймах островів, затоплених гірлових ділянок річок. У верхній частині водосховища зустрічається спорадично, середній – дуже рідко, нижній – відсутня.

Таблиця 5. Фітоценотична характеристика асоціації *Hydrocharito-Stratiotetum aloides*

Проективне покриття, %	75	70	80	90	80	75	70	80	90
Товща води (см)	80	70	60	60	60	80	70	50	60
Кількість видів	8	8	9	11	9	8	8	9	11
Номер опису	1	2	3	4	5	6	7	8	9
D.s. Ass. <i>Hydrocharito-Stratiotetum aloides</i>									
<i>Hydrocharis morsus-ranae</i>	3	2	2	2	2	3	2	3	2
<i>Stratiotes aloides</i>	2	4	4	1	4	2	4	2	1
D.s. Cl. <i>Lemnetea</i>									
<i>Lemna minor</i>	1		+		+	1			
<i>Salvinia natans</i>				+					+
<i>Spirodela polyrrhiza</i>			1	2	1				2
D.s. Cl. <i>Phragmito-Magno-Caricetea</i>									
<i>Phragmites australis</i>	2	1	1	2	1	2	1	1	2
<i>Typha angustifolia</i>				2				2	2
<i>Butomus umbellatus</i>	+	1	1		1	+	1	1	
<i>Sagittaria sagittifolia</i>		1	1	1	1		1		1
<i>Glyceria maxima</i>				1				1	1
<i>Alisma plantago-aquatica</i>				+				+	+
D.s. Cl. <i>Potametea</i>									
<i>Nymphaea alba</i>	1	1		1		1	1		1
<i>Potamogeton lucens</i>	+		1		1	+			
<i>Trapa natans</i>	1					1		1	
<i>Nuphar lutea</i>	1	1		1		1	1		1
Інші види:									
<i>Sparganium erectum</i>			1				1		
<i>Rumex hydrolapathum</i>	+		1		1	+			

Види, що зустрічаються зрідка: *Bolboschoenus maritimus* (3+;9:1); *Najas marina* (2+;4:1); *Oenanthe aquatica* (5+;7:1); *Rorippa amphibia* (7:1). Місцезнаходження: 1 – Полтавська обл. Глобинський р-н, с. Шушвалівка (23.07.06); 2 – Черкаська обл. Черкаський р-н, с. Свідівка (02.08.06); 3 – Черкаська обл. Черкаський р-н, с. Худяки (28.05.09); 4 – Черкаська обл. Золотоніський р-н, с. Домантово (21.08.08); 5 – Черкаська обл. Золотоніський р-н, с. Кедина Гора (26.07.06); 6 – Черкаська обл. Чорнобаївський р-н, с. Велика Бурімка (23.07.06); 7 – Полтавська обл. Семенівський р-н, с. Мирне (13.08.09); 8 – Полтавська обл. Глобинський р-н, с. Святівка (16.07.06); 9 – Черкаська обл. Золотоніський р-н, с. Бубнівська Слобідка (08.06.07).

Отже рослинність класу **Lemnetea** на території Кременчуцького водосховища представлена 5 асоціаціями, тоді як в межах РЛП "Кременчуцькі плани", цей клас включає лише 4. Їх найбільша кількість зустрічається у верхній та середній частинах водосховища. Це зумовлено наявністю значних площ мілководних ділянок з досить не значним коливанням рівня води, які є сприятливими для поширення ценозів класу. Асоціації не відзначаються флористичним багатством середня кількість видів становить 11, а в окремих ценозах досягає 13 видів.

Висновки. Угруповання рослинності класу **Lemnetea** на території водосховища відзначаються деякими особливостями, а саме: мають меншу представленість видів підводного ярусу, ніж у відповідному ярусі класу природних місцезростань. Від угруповань РЛП "Кременчуцькі плавні", відрізняються більшим флористичним складом ценозів та меншим проективним покриттям деяких діагностичних видів. На території водосховища до флористичного складу асоціації досить часто входять рідкісні види *Trapa natans* і *Salvinia natans*, які потребують охорони. При порівнянні рослинності класу річок, встановлено відсутність асоціацій **Wolffietum arrhizae** Miyaw.et R.Tx. 1960, **Lemno-Hydrocharitetum morsus-ranae** Oberd. 1957, **Lemno-Utricularietum vulgaris** Soó (1928) 1938 на території водосховища, які не витримують гідрологічного режиму водойми, а саме коливання рівня води.

Список використаних джерел

1. Барановський Б.А. Антропогенна трансформація водної і прибережної растительности Запорожского водохранилища: Автореф. дис. канд. біол. наук. – Д., 1993.
2. Гальченко Н. П. Рослинність регіонального ландшафтного парку "Кременчуцькі плавні" // Укр. ботан. журн. – 2004. – Т.61. – № 4. – С. 48–55.
3. Гальченко Н. П. Регіональний ландшафтний парк "Кременчуцькі плавні". Рослинний світ. – К.: Фітосоціоцентр, 2006.

4. Гребенюк С. И. Высшая водная растительность Волгоградского водохранилища в районе Саратова и Энгельса. // Бюл. Ботан. сада Саратов. ун-та. Саратов. – 2004. – Вып. 3.
5. Дубина Д. В. Вища водна рослинність. Lemnetae, Potametea, Ruppietea, Zosteretea, Isoëto-Littorelletea, Phragmito-Magnocaricetea / Відп. ред. Ю. Р. Шеляг-Сосонко // Рослинність України. – К., 2006.
6. Зуб Л. М. Еколого-ценотичний аналіз і ландшафтна типізація рослинного покриву мілководь Дніпровських водоймищ: Автореф. дис. канд. біол. наук. – К., 1994.
7. Корелякова И.Л. Растительность Кременчугского водохранилища. – К., 1977.
8. Косман Е. Г. Новый компьютерный метод обработки описов растений угруповань. // Укр. ботан. журн. – 1991. – № 2. – С. 98–104.
9. Куземко А. А. Рослинність долини річки Рось: синтаксономія, антропогенна динаміка, охорона: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. біол. наук. – К., 2003.
10. Лисицина Л. И. К изучению флоры Угличского водохранилища. // Биология внутренних вод. 1972. – № 16.
11. Лихачева Т. В. Предварительные результаты изучения растительного покрова Ижевского водохранилища. // Вест. удм. ун-та. сер. Биол. – 2003. – № 9.

12. Седова О. В. Гидрофиты Волгоградского водохранилища в районе Саратова и Энгельса. // Бюл. Ботан. сада Саратов. ун-та. – Саратов, 2005. – Вып. 4.
13. Седова О. В. К изучению охраняемых растений гидрофильной флоры Волгоградского водохранилища. // Материалы Всерос. науч. конф. "Ботанические исследования в Поволжье и на Урале". – Саратов, 2006.
14. Седова О. В. Современное состояние растительности верхнего и среднего участков Волгоградского водохранилища. // Тез. докл. IX Съезд Гидробиол. о-ва РАН. – Тольятти, 2006.
15. Соломаха В. А. Синтаксономія рослинності України. Третє наближення. – Київ: Фітосоціоцентр, 2008.
16. Экзерцев В. А. Заростание мелководий Горьковского водохранилища. // Биология внутренних вод. – 1972. № 14.
17. Экзерцев В. А. Изменения в заростании и продукции водной растительности Угличского водохранилища. // Биология внутренних вод. – 1973. – № 18.
18. Экзерцев В. А. О растительности Волгоградского водохранилища. // Биология внутренних вод. – 1973. – № 17.
19. Экзерцев В. А. Растительность Иваньковского водохранилища. // Биология и продуктивность пресноводных организмов. – 1971. № 21.

Надійшла до редколегії 02.12.13

В. Конограй, канд. биол. наук

Черкасский национальный университет имени Б. Хмельницкого, Черкассы

СИНТАКСОНОМИЯ РАСТИТЕЛЬНОГО КЛАССА LEMNETEA КРЕМЕНЧУГСКОГО ВОДОХРАНИЛИЩА

Проведенные исследования растительности класса Lemnetae, которая на территории Кременчугского водохранилища представлена 5 ассоциациями. Разработанная синтаксономическая схема за флористической системой Браун-Бланке, проведен ценотический анализ и особенности распространения диагностируемых сообществ.

Ключевые слова: водохранилище, синтаксономия, водная растительность.

V. Konogray, PhD

Cherkaschiy national university named. B. Hmelnitscogo, Cherkasi

SYNTAXONOMY VEGETATIONS CLASS LEMNETEA OF THE KREMENCHUG RESERVOIR AREA

Studies of vegetation class Lemnetae are conducted in the article, which in the Kremenchug reservoir is presented by 5 associations. Syntaxonomic scheme for floristic system Braun-Blanquet is designed, coenotic analysis and features of distribution diagnosed groups is hold.

Keywords: Kremenchug storage pool, syntaxonomy, water vegetation.

УДК 581.142

О. Смирнов, асп., О. Косик, канд. биол. наук, Н. Таран, д-р биол. наук
КНУ імені Тараса Шевченка, Київ

ВПЛИВ АЛЮМІНІЮ НА АЦИДОФІКУЮЧУ АКТИВНІСТЬ ПРОРОСТКІВ ГРЕЧКИ

Досліджено зміни ацидофікуючої активності та питомої ацидофікуючої активності кореневої системи як інтегральних показників функціонального стану Н⁺-АТФазної помпи клітин кореня проростків двох видів гречки – гречки звичайної (*Fagopyrum esculentum* Moench.) та гречки татарської (*Fagopyrum tataricum* Gaertn.). Виявлено інгібуючий вплив алюмінію на виділення протонів коренями на ранніх етапах розвитку рослини. Встановлено видову специфічність реакції на основі різниці показників питомої ацидофікуючої активності.

Ключові слова: алюміній, ацидофікуюча активність, Н⁺-АТФаза, гречка звичайна, гречка татарська.

Вступ. Одним з найбільш важливих агрохімічних показників родючості ґрунту є його кислотність, рівень якої впливає на доступність та засвоєння рослинами поживних речовин, продуктивність і врожайність культури. Продуктивність сільськогосподарських рослин на кислих ґрунтах є наслідком впливу багатьох факторів, але ключовим є токсична дія рухомого алюмінію [1].

Первинною мішенню фітотоксичної дії металу є коренева система, а першим проявом впливу – інгібування росту коренів. Пригнічуються процеси росту розтягненням, а при збільшенні концентрації металу, чи часу експозиції і ріст завдяки поділу [2].

Одним із показників нормального функціонування клітини є виділення йонів Н⁺ у середовище, що стабілізує рН цитозолу й створює рушійну силу для активного надходження інших йонів. Скерований рух протонів з цитоплазми назовні клітини забезпечує поглинання мінеральних елементів рослиною, їхнє надходження до симпласту кореня – цей процес забезпечується ферментативним комплексом – Н⁺-АТФазою [3]. Існують дані про міцні кореляційні зв'язки між активністю Н⁺-АТФазної помпи плазматичної мембрани і швидкістю росту коренів [4]. Функціональний стан Н⁺-АТФазної помпи на рівні кореневої системи можна оцінювати за

здатністю коренів продукувати протони в обмін на катіони, що надходять з поживного навколореневого середовища. На основі цього явища (підкислення середовища) розроблені методики визначення ацидофікуючої активності коренів. При цьому, механізми впливу алюмінію на роботу плазматичної Н⁺-АТФази клітин коренів на ранніх стадіях онтогенезу рослини та механізми захисту від фітотоксичної дії металу є нез'ясованими. Деякими авторами встановлена компенсаторна дія йонів калію за дії токсичних концентрацій алюмінію, [5] але існують і зовсім протилежні дані [6].

Вплив алюмінію, як і інших важких металів, на ацидофікуючу активність кореневої системи може відбуватися за рахунок модифікації трансмембранних молекулярних комплексів Н⁺-АТФаз, що знаходяться на плазматичних мембранах клітин коренів. Імовірний механізм дії важких металів на Н⁺-АТФазу активність пов'язують з прямою модифікацією молекул комплексу (адсорбція на сульфгідрильних групах) або з заміщенням йону магнію в комплексі Mg-АТФаза [5].

Тому метою роботи було дослідження впливу алюмінію на ацидофікуючу активність проростків гречки. Для порівняння впливу металу були обрані два види, що входять до однієї філогенетичної групи роду *Fagopyrum*