

18. Effects of Bio-Bor Fertilizer Applications on Fruit Yield, Antioxidant Enzyme Activity and Freeze Injury of Strawberry / A. Gunes, M. Turan, N. Kitir [et al.] // Erwerbs-Obstbau. – 2016. – Vol. 58, Issue 3. – P. 177–184.

19. Boron Nutrition and Chilling Tolerance of Warm Climate Crop Species / L. Huang, Z. Ye, B. Bell, R. W. Dell // Ann Bot. – 2005. – 96 (5). – P. 755–767.

20. Oyinlola E. Y. Effect of Boron Fertilizer on Yield and Oil Content of Three Sunflower Cultivars in the Nigerian Savanna / E. Y. Oyinlola // Journal of Agronomy. – 2007. – Vol. 6, Issue 3. – P. 421–426.

21. Boron as limiting factor in photosynthesis and growth of sunflower plants in relation to phosphate supply / M. Plesnicar, R. Kastori, Z. Sakac [et al.] // Agrochimica. – 1997. – 41. – P. 144–154.

УДК 504.53.052:504.53.062.4:633.584.3

Л. Д. Романчук

д. с.-г. н.

Л. Б. Борисюк

аспірант\*

Житомирський національний агроекологічний університет

## ДИНАМІКА АГРОХІМІЧНИХ ПОКАЗНИКІВ РЕКУЛЬТИВОВАНОГО ГРУНТУ В АГРОЦЕНОЗАХ ЕНЕРГЕТИЧНОЇ ВЕРБИ

*Приведені дослідження впливу вирощування рослин енергетичної верби на розмірність агрохімічних показників рекультивованого ґрунту після добування ільменітових руд. Встановлені певні закономірності в динаміці показників суми ввібраних основ, рНта гідролітичної кислотності ґрунт, вмісту рухомих форм макроелементів ( $P_2O_5$ ,  $K_2O$ ,  $N_k$ ) залежно від біологічних особливостей культивованих видів та досліджуваних прийомів агротехніки. Оцінка динаміки агрохімічних показників приведена в порівнянні з показниками дерново-підзолистого ґрунту перелогу та показниками, означеними в ДСТУ.*

**Ключові слова:** агроценоз, верба енергетична, рекультивований ґрунт, агрохімічні показники, сума ввібраних основ, гідролітична кислотність, контроль, компост, мульча, дерново-підзолистий ґрунт.

### Постановка проблеми

В технології рекультивації порушених земель сільськогосподарського призначення важливою складовою є біологічний етап, який має забезпечувати повноцінне відтворення природних властивостей ґрунтів у непорушеному стані. У вирішенні завдань біологічної реабілітації техноземів проблемою стає активізації явища природної пертиненції. Оскільки, через низку специфічних особливостей рекультивованих ґрунтів, процеси відтворення ідуть з дуже малою

© Л. Д. Романчук, Л. Б. Борисюк

\*Науковий керівник: д. с.-г. н., професор Л. Д. Романчук

швидкістю. Тому є досить актуальним науковим питанням використання рослинних ценозів енергетичної верби в посиленні відтворних процесів. Одним з головних критеріїв, що визначають ефективність прийомів біологічного етапу рекультиваци є динаміка агрохімічних показників.

### **Аналіз останніх досліджень і публікацій**

Відтворенню, рекультиваци земель, що зазнали впливу промисловості приділяють увагу у багатьох країнах, таких як США, Англія, Німеччина, Болгарія, Чехія, Словаччина, Польща та інші. Численні наукові дослідження вітчизняних вчених – М. Т. Масюка (1974), В. Н. Данько (1976), М. О. Бекаревича (1986), І. Х. Узбека (2012), Р. М. Панаса (2007, 2008), В. О. Забалуєва (2003) та інших, присвячені науковим принципам та підходам у реабілітації порушених земель. В областях з розповсюдженням родючих та нетоксичних розкритих порід і повернутих матеріалів сільськогосподарський напрямок рекультиваци доцільний під рілля, сади, пасовища. При цьому, на біологічному етапі рекультиваци продуктивність рекультивованих земель має бути доведена до рівня староорних земель прилеглих територій [2].

Негативна тенденція утворилася внаслідок недосконалості технологій проведення біологічної рекультиваци та необхідності впровадження інноваційних підходів їх проведення. Одним із нових способів біологічної рекультиваци земель є вирощування енергетичних рослин, які здатні рости на неродючих ґрунтах. Це дає можливість не тільки відновлювати порушений ґрунт, а й отримувати додатковий прибуток із вирощеної продукції.

### **Мета, завдання та методика досліджень**

Мета роботи – дослідити ефективність вирощування енергетичної верби на рекультивованих землях як одного з прийомів біологічної рекультиваци техногенно порушених земель після добування ільменітових руд у Поліссі України.

Об'єкт дослідження – динаміка агрохімічних показників рекультивованого ґрунту в агроценозах енергетичної верби за різних технологічних прийомів у біологічному етапі рекультиваци порушених земель.

Дослідження були проведені на рекультованій після добування ільменітового піску Іршанським ГЗК земельній ділянці загальною площею 1450 м<sup>2</sup> біля с. Лісівщина Коростенського району Житомирської області. На території була проведена технічна рекультиваци. Було посаджено 4 варіантів енергетичної верби:

I варіант – Верба прутоподібна варіант Гігантська *Salix viminalis* var. *Gigantea* (Польща);

II варіант – *Salix Tordis* (Швеція);

III варіант – *Salix viminalis* L. сорт – Панфілівська 2;

IV варіант – Верба тритичинкова *Salix triandra* L. сорт Панфілівська.

Досліджувалися два прийоми регулювання ґрунтової родючості: внесення щорічно 4 т/га компосту та мульчування поверхні 5 т/га сіном злаково-бобової травосумішки (райграс пасовищний і конюшина червона). За контроль взята ділянка, де проведені роботи у відповідності до проекту рекультивації території.

Ґрунт характеризується високим ступенем насиченості основами (>90%), вміст рухомого фосфору коливається від середнього до високого (51–25 мг/кг ґрунту), низький вміст обмінного калію (41–80 мг/кг ґрунту), дуже низький вміст гідролізованого азоту (<100 мг/кг ґрунту) та гумусу (<2,0 %), реакція рН переважно нейтральна (6,0–7,1).

Визначення агрохімічних властивостей: рухомий фосфор та обмінний калій – метод Кірсанова в модифікації ННЦ ІГА ДСТУ 4405:2005; лужногідролізований азот – метод Корнфілда; обмінна та гідролітична кислотність – ДСТУ 7537:2014 та ДСТУ ISO 10390:2007 відповідно; гумус – ДСТУ 4289:2004; сума ввібраних основ – метод Каппена.

### Результати досліджень

Ріст та розвиток рослин багато в чому визначається рівнем забезпеченості рослин макроелементами та якісними параметрами ґрунтової родючості. Порушені землі мають несприятливі режими, на них навіть багаторічні трави потребують удобрення [1]. Екологічні ніші, які заповнює верба, можуть бути вторинними сукцесіями, це означає, що вона пристосована до зростання в суворих умовах і не вимагає оптимального стану ґрунту [5]. Якісні показники ґрунтової родючості – вагомий критерій оцінки ефективності прийомів з меліорації техноземного ґрунту (табл. 1).

За результатами агрохімічного обстеження ґрунти на ділянці біологічної рекультивації кислі (рН 4,6) потребували вапнування при нормі внесення 2,5–3,0 т/га. За проектом біологічного етапу рекультивації було внесено – 3,0 т/га вапнякових матеріалів. Як свідчать дані таблиці 1 та графічне зображення розмірності показника суми ввібраних основ, на варіантах дослідження внаслідок розкислення ільменітових руд та привнесення вапнякових матеріалів, цей показник значно відрізняється від фонового його значення (показника на перелозі та ДСТУ).

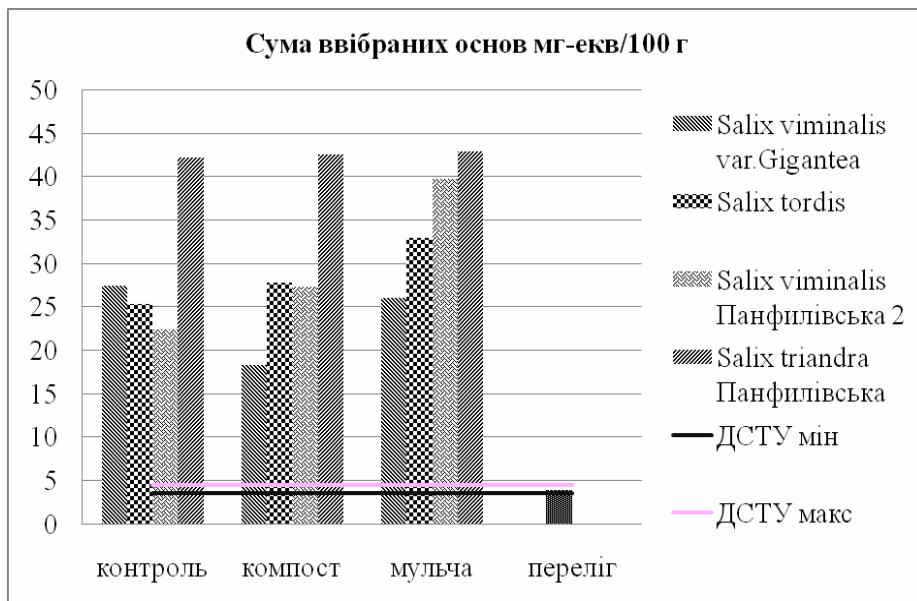


Рис. 1. Показники суми ввібраних основ на ділянках рекультивованого ґрунту

(Власні результати досліджень).

На трансформацію, зниження, показника суми ввібраних основ більш суттєвий вплив в агроценозах енергетичної верби мали біологічні особливості видів верби. Так, найбільш суттєвим зниженням показника суми ввібраних основ відмічено нами в посадках *Salix viminalis* var. *Gigantea* (Польща) за технології удобрення рекультивованого ґрунту компостом – 18,2 мг-екв/100 г.

Таблиця 1. Агрохімічні показники рекультивованого ґрунту в агроценозі енергетичної верби

Варіантдослідку	2015–2016 рр.						
	Сума ввібраних основ	N <sub>г</sub>	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O	N <sub>к</sub>	рН	Гумус, %
	мг-екв/100 г	мг/кг					
1	2	3	4	5	6	7	8
Salix viminalis var. Gigantea контроль	27,4 ±7,2	0,30 ±0,06	117,5 ±10,8	42,5 ±5,1	18,2 ±1,6	6,8 ±0,1	0,64 ±0,05
Salix viminalis var. Gigantea компост	18,2 ±4,5	0,33 ±0,11	91,0 ±1,1	52,5 ±13,0	18,9 ±5,5	7,0 ±0,2	0,52 ±0,27
Salix viminalis var. Gigantea мульча	26,0 ±3,6	0,26 ±0,03	104,5±11,9	46,0 ±4,5	25,9 ±8,7	7,2 ±0,1	0,66 ±0,08

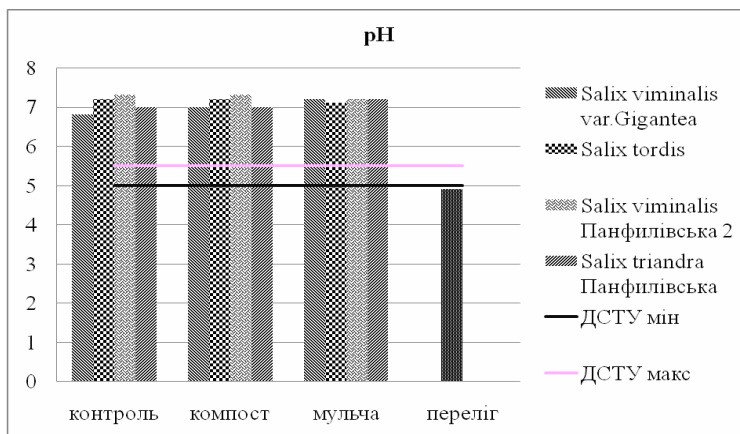
Закінчення таблиці 1

1	2	3	4	5	6	7	8
Salix tordis контроль	25,3 ±4,2	0,27 ±0,01	103,0±9,1	44,5 ±0,6	22,5 ±0,1	7,2 ±0,2	0,58 ±0,06
Salix tordis компост	27,7 ±7,8	0,37 ±0,11	135,0±44,1	75,0 ±12,4	32,2 ±7,9	7,2 ±0,4	0,90 ±0,24
Salix tordis мульча	32,9 ±3,3	0,44 ±0,20	129,5±2,8	59,0 ±3,4	22,4 ±1,6	7,1 ±0,3	0,73 ±0,13
Salix viminalis Панфілівська 2 контроль	42,1 ±0,1	0,27 ±0,02	168,5±6,2	72,5 ±6,2	19,7 ±11,2	7,3 ±0,2	0,66 ±0,08
Salix viminalis Панфілівська 2 компост	42,5 ±0,3	0,25 ±0,02	168,5±2,8	79,5 ±5,1	16,8 ±6,3	7,3 ±0,1	0,50 ±0,06
Salix viminalis Панфілівська 2 мульча	42,9 ±0,3	0,31 ±0,08	193,0±49,8	81,5 ±9,6	16,1 ±5,5	7,2 ±0,1	0,47 ±0,10
Salix triandra Панфілівська контроль	22,4 ±2,9	0,51 ±0,04	139,0±3,4	59,5 ±9,6	19,6 ±1,6	7,0 ±0,1	0,85 ±0,33
Salix triandra Панфілівська компост	27,3 ±8,2	0,47 ±0,07	144,5±5,1	72,5 ±17,5	21,7 ±2,4	7,0 ±0,3	0,86 ±0,02
Salix triandra Панфілівська мульча	39,7 ±1,2	0,27 ±0,01	139,0±2,3	64,0 ±10,2	16,1 ±7,1	7,2 ±0,1	0,67 ±0,20
Переліг	3,9 ±1,08	3,28 ±0,40	43 ±10,2	184,0±70,2	84 ±14,3	4,9 ±0,2	1,75 ±0,33
ДСТУ	3,5-4,5	1,7- 2,6	120-170	150-200	30- 40	5,0- 5,5	0,6-0,8

В значному ступені розмірність показника рН рекультивованого ґрунту після добування ільменітових руд, в досліді з вирощуванням енергетичної верби, визначається внесеною нормою вапнякових матеріалів. На всіх варіантах досліду показник рН був вищим порівняно з показниками перелігу та ДСТУ (рис. 2). Розмірність показника рН коливалася в діапазоні 7,0–7,3. Підкислення рекультивованого ґрунту спостерігається нами на варіанті з вирощуванням *Salix viminalis* var. *Gigantea* (Польща) – 6,8.

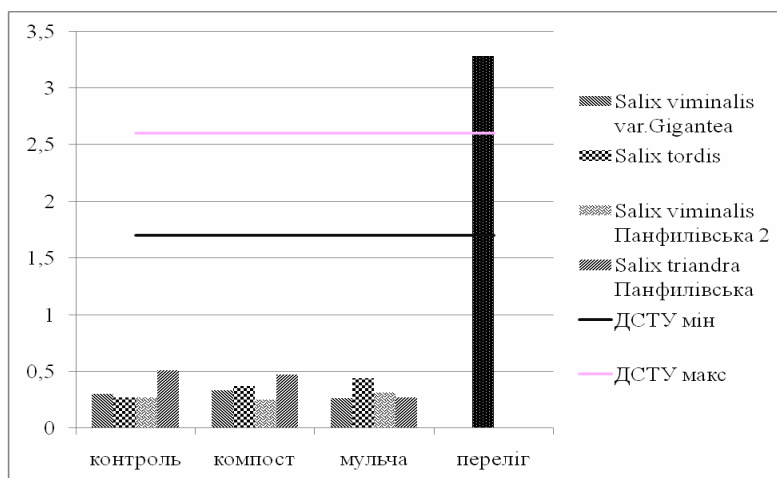
Розмірність показника гідрологічної кислотності в досліді на рекультивованих землях (табл. 1 та рис. 3) значно відмінна від непорушеного ґрунту та показників означених ДСТУ.

Незначний ріст цього показника до 0,51 мг-екв/100 г спостерігаємо в посадках *Salix triandra* L. сорт Панфілівська на контролі та внесення в ґрунт компосту 0,47 мг-екв/100 г. Привнесення в ґрунт компосту та мульчування поверхні позитивно позначились і на показниках гідролітичної кислотності у посадках енергетичної верби сорту *Salix Tordis* (Швеція) – 0,37 та 0,44 мг-екв/100 г відповідно.

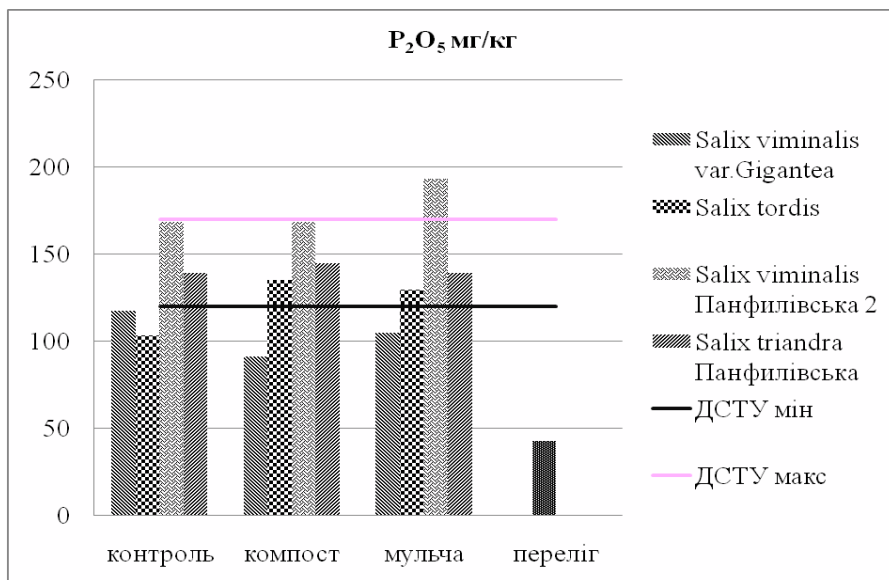


**Рис. 2. Показники рН рекультивованого ґрунту в агроценозах енергетичної верби**

Показники вмісту рухомого фосфору в рекультивованих ґрунтах під посадками різних видів енергетичної верби на дослідній ділянці (табл. 1, рис. 4) були значно вищими за показники природного стану дерново-підзолистого ґрунту, що було зумовлено закладкою в якості підстиляючого шару «хвосту збагачення» з високим вмістом сполук фосфору – 141 мг/кг. Разом з тим, відмічаємо позитивний приріст рухомих сполук фосфору до оптимального рівня означеного в ДСТУ за вирощування на рекультивованих землях; *Salix viminalis* L. сорт – Панфілівська 2 та *Salix triandra* L. сорт Панфілівська і також *Salix Tordis* за внесення компосту та мульчування.

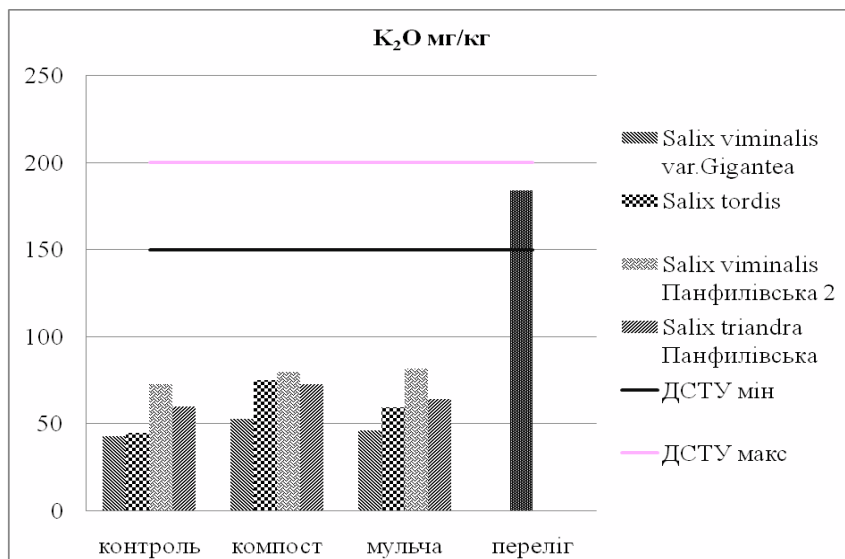


**Рис. 3. Показники гідролітичної кислотності рекультивованого ґрунту в посадках рослин енергетичної верби**

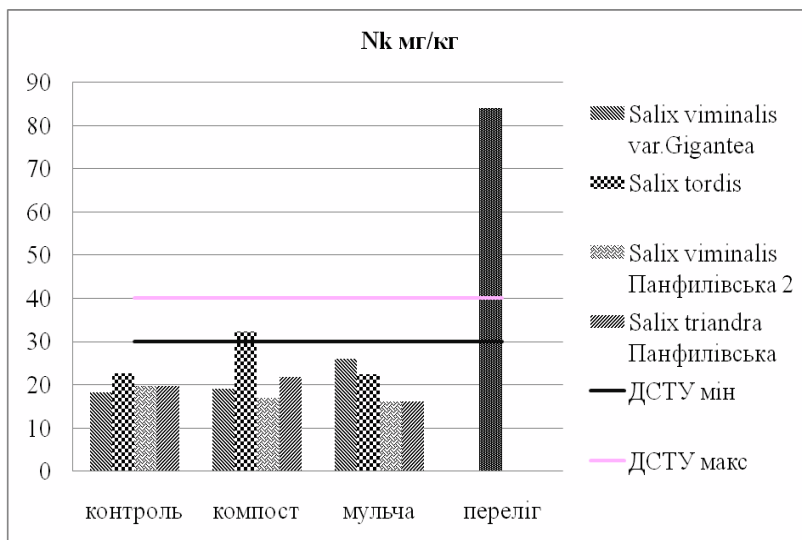


**Рис. 4. Вміст рухомого фосфору в рекультивованому ґрунті в агроценозах верби енергетичної**

Рівень забезпеченості рослин сполуками обмінного калію (табл. 1, рис 5) можна оцінити порівняно як низький (варіант контролю).



**Рис. 5. Вміст обмінного калію в рекультивованому ґрунті в агроценозах енергетичної верби**



**Рис. 6. Вміст азоту в рекультивованому ґрунті в агроценозах енергетичної верби**

Культивування рослин видів *Salix viminalis* L. сорт – Панфілівська 2 та *Salix triandra* L. сорт Панфілівська, а також *Salix Tordis*, особливо при внесенні компосту та мульчуванні поверхні, активізує процеси, що сприяють зростанню показника вмісту  $K_2O$  в техноземі.

Слід відмітити, що культивування на рекультивованих землях енергетичної верби сорту *Salix Tordis* також активізує ґрунтоутворні процеси, пов'язані з підвищенням вмісту легкогідролізованих сполук азоту (рис. 6). Так, в агроценозі енергетичної верби *Salix Tordis* вміст легкогідролізованого азоту зростає до показника 32,2 мг/кг, рівня означеного ДСТУ для дерново-підзолистого ґрунту.

### **Висновки та перспективи подальших досліджень**

Вирощування рослин енергетичної верби на рекультивованих землях сприяє підвищенню ефективності біологічного етапу рекультивації земель після добування ільменітових руд.

Низка видів культивованих енергетичних рослин сприяють відновленню деяких показників технозему до показників природного складення.

Подальші дослідження ефективності вирощування рослин енергетичної верби у біологічному етапі рекультивації земель пов'язані з оцінюванням динаміки вмісту гумусу, водно-фізичних та мікробіологічних показників.

### **Література**

1. Охорона ґрунтів : навч. посіб. / М. К. Шичула, О. Ф. Гнатенко, Л. П. Петренко, М. В. Капшик. – К. : Знання, 2001. – 398 с.



2. Клименко М. О. Збалансоване використання земельних ресурсів : навч. посіб. / М. О. Клименко, Б. В. Борисюк, Т. М. Колесник. – Херсон : Олді-ПЛЮС, 2014. – 552 с.

3. Панас Р. М. Раціональне використання та охорона земель : навч. посіб. / Р. М. Панас. – Львів : Світ–2000, 2008. – 352 с.

4. Панас Р. М. Рекультивация земель : навч. посіб. / Р. М. Панас. – Вид. 2–ге, стереотип. – Львів : Новий світ–2000, 2007. – 224 с.

5. Kuzovkina Y. A. The characterization of willow (*Salix L.*) varieties for use in ecological engineering applications: Co-ordination of structure, function and autecology / Y. A. Kuzovkina, T. A. Volk // Ecological Engineering. – 2009. – 35. – P. 1178–1189.

УДК 622.331:631.8

**С. І. Веремеєнко**

д. с.-г. н.

**В. А. Стріха**

к. т. н.

Національний університет водного господарства та природокористування

**А. М. Озерчук**

ДП «Укрторф», генеральний директор

## **ПЕРСПЕКТИВИ ВИКОРИСТАННЯ ТОРФУ ДЛЯ ВІДТВОРЕННЯ РОДЮЧОСТІ ГРУНТІВ**

*Екологічний стан ґрунтів сільськогосподарського фонду України погіршується в результаті різкого зниження об'ємів внесення органічних та мінеральних добрив. Насиченість органічними добривами по Україні знизилась з 8,6 т/га до 0,6 т/га, норми внесення мінеральних добрив впали в 5–7 разів. За останні чверть століття спостерігається зниження вмісту гумусу, запасів поживних елементів, збільшення площ кислих ґрунтів. Особливо гостро стоїть питання дефіциту органічних добрив для компенсації втрат гумусу. У зв'язку зі зниженням поголів'я худоби, відсутністю тваринних ферм у багатьох господарства пропонується використовувати як джерело органічного вуглецю рослинні рештки, але це не дозволяє вирішити проблему втрат гумусу. Значним ресурсом для отримання органічних добрив в Україні є торфи. Аналіз показує, що країна має великі ресурси торфів, які за своїм складом придатні для використання у сільському господарстві для виробництва компостів, покривних ґрунтів тощо. В сучасних ринкових умовах торфи економічно доцільно використовувати як місцеві органічні добрива для покращення екологічного стану та відтворення родючості ґрунтів.*

**Ключові слова:** екологічний стан ґрунтів, ресурси торфу, торфовий поклад, дегуміфікація, ґрунтосуміші, торфокомпости.