

НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ АГРАРНИХ НАУК УКРАЇНИ  
ІНСТИТУТ ВОДНИХ ПРОБЛЕМ І МЕЛІОРАЦІЇ

Петренко Юрій Миколайович

УДК 631.61:631.816:631.452

**ПРОДУКТИВНІСТЬ ОЧЕРЕТЯНКИ ЗВИЧАЙНОЇ  
ЗАЛЕЖНО ВІД ВОДНОГО РЕЖИМУ ТА УДОБРЕННЯ  
НА ОСУШУВАНИХ ТОРФОВИХ ҐРУНТАХ ЛІСОСТЕПУ**

Спеціальність 06.01.02 – сільськогосподарські меліорації  
(сільськогосподарські науки)

**Автореферат**  
дисертації на здобуття наукового ступеня  
кандидата сільськогосподарських наук

Київ – 2015

Дисертацією є рукопис

Робота виконана у Сумському національному аграрному університеті,  
Міністерство освіти і науки України

**Науковий керівник:** доктор сільськогосподарських наук, професор  
**Харченко Олег Васильович,**  
Сумський національний аграрний університет,  
професор, завідувач кафедри землеробства,  
грунтознавства та агрохімії

Офіційні опоненти: доктор сільськогосподарських наук, професор  
**Слюсар Іван Тимофійович,**  
Національний науковий центр «Інститут  
землеробства НААН», головний науковий  
співробітник відділу сівозмін і землеробства  
на меліорованих землях

кандидат сільськогосподарських наук,  
старший науковий співробітник  
**Дацько Людмила Валеріївна,**  
Інститут водних проблем і меліорації НААН,  
завідувач відділу використання агроресурсного  
потенціалу

Захист відбудеться «29» грудня 2015 р. о 14-й годині на засіданні спеціалізованої вченої ради Д 26.362.01 при Інституті водних проблем і меліорації Національної академії аграрних наук за адресою: 03022, м. Київ, вул. Васильківська, 37

З дисертацією можна ознайомитися у бібліотеці Інституту водних проблем і меліорації НААН за адресою 03022, м. Київ, вул. Васильківська, 37

Автореферат розіслано «\_\_» листопада 2015 року

Вчений секретар спеціалізованої вченої ради,  
кандидат сільськогосподарських наук

Т. І. Топольник

## **ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОБОТИ**

**Актуальність теми.** Багатьма дослідниками доведено, що вирощування багаторічних трав на осушуваних органогенних ґрунтах є важливим чинником високоефективного та природоохоронного їх використання, проте, внаслідок зменшення поголів'я ВРХ виникає необхідність пошуку інших напрямів їх використання.

В європейських країнах, США та Канаді набуває поширення вирощування енергетичних культур. Чільне місце на перезволожених ґрунтах зайняла очеретянка звичайна, яка є багаторічною гідрофільною культурою і здатна забезпечувати високу врожайність за використання її травостою понад 20 років. В Україні ця культура більш поширена як кормова.

Вченими приділено багато уваги щодо використання осушуваних торфових ґрунтів, регулювання водного режиму та вирощування на них багаторічних трав (Р. С. Трускавецький, О. В. Скрипник, Н. І. Середа, Н. Н. Шевченко, І. Т. Слюсар, В. Р. Гімбаржевський, С. Т. Вознюк та інші). Однак самій очеретянці приділено уваги мало і наразі залишається питання її удобрення залежно від водно-повітряного режиму осушуваних торфових ґрунтів.

До того ж, ефективно її вирощування потребує значного уточнення економічних, екологічних та енергетичних показників. Особливої ж уваги вимагає економічна ефективність вирощування очеретянки звичайної за використання її на біопаливо, оскільки потребує значного зниження собівартості біомаси.

**Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами.** Роботу виконано в 2009–2012 рр. відповідно до наукової програми Сумського національного аграрного університету: «Оцінка шляхів підвищення ефективності використання основних ресурсів у землеробстві в ринкових умовах» (№ державної реєстрації 0108U008782).

**Мета і завдання досліджень.** Метою роботи є оптимізація елементів технології вирощування очеретянки звичайної на осушуваних торфових ґрунтах, а саме норми добрив та рівнів ґрунтових вод, підвищення ефективності використання природних ресурсів та добрив шляхом регулювання вказаних факторів.

**Для реалізації поставленої мети передбачалося вирішити такі завдання:**

- виявити оптимальні показники норми осушення для очеретянки звичайної та основних властивостей торфового ґрунту зони аерації і їхньої взаємозалежності;
- оцінити основні елементи водного балансу та їхню залежність від гідрогеолого-меліоративних умов поля, вирощуваної культури та гідротермічних умов вегетації;
- визначити ефективність використання добрив (їх окупності та коефіцієнтів використання основних елементів) залежно від їх норми внесення і режиму рівня ґрунтових вод;
- встановити залежність урожайності очеретянки звичайної від рівня ґрунтових вод та удобрення;
- оцінити можливість забезпечення балансу основних елементів живлення осушуваних торфових ґрунтів за використання попелу для удобрення очеретянки звичайної;

- оцінити економічну та енергетичну ефективність оптимального рівня осушення та удобрення за вирощування очеретянки звичайної.

**Об'єкт дослідження.** Процеси росту, розвитку та формування продуктивності очеретянки звичайної на осушуваних торфових ґрунтах.

**Предмет дослідження.** Елементи технології вирощування (мінеральні добрива і рівень ґрунтових вод) та гідротермічні умови вегетаційного періоду очеретянки звичайної.

**Методи дослідження.** Загальнонаукові (гіпотеза, спостереження, аналогія, узагальнення) та спеціальні: польові – для вивчення взаємодії об'єкта дослідження з досліджуваними факторами на осушуваних торфових ґрунтах; лабораторні – для аналізу ґрунтових зразків, визначення їх водно-фізичних та агрохімічних властивостей; вимірювально-вагові – для дослідження урожайності; візуальні – для встановлення фенологічних фаз розвитку рослин; математично-статистичні – для проведення дисперсійного аналізу та інших методик статистичної обробки даних, оцінки істотності отриманих результатів досліджень; економіко-порівняльні та розрахункові – для визначення економічної ефективності вирощування очеретянки звичайної залежно від елементів технології вирощування.

#### **Наукова новизна одержаних результатів.**

Виявлено закономірності формування врожайності очеретянки звичайної від мінерального та водного режимів органогенних ґрунтів Лісостепу і визначено їх оптимальні показники.

Розвинуто методику водно-балансових розрахунків проф. О. В. Скрипника (1992) за вирощування очеретянки звичайної з урахуванням особливостей культури та гідрологічно-меліоративних умов системи, встановлено залежності динаміки запасів вологи в активному шарі ґрунту та рівнів ґрунтових вод від гідротермічних умов вирощування очеретянки звичайної.

Встановлено ефективність використання природної родючості ґрунту осушуваних торфових ґрунтів від рівня ґрунтових вод та удосконалено методику визначення урожайності очеретянки звичайної за родючістю ґрунту (Прістер Б. С., Трускавецький Р. С., Мостовий М. М. та ін., 1993).

Встановлено окупність мінеральних добрив та коефіцієнти використання основних елементів із добрив залежно від удобрення та рівня ґрунтових вод за вирощування очеретянки звичайної.

Вперше обґрунтовано доцільність використання попелу як добрива за вирощування очеретянки звичайної та встановлена його норма, що забезпечує позитивний баланс фосфору та калію в ґрунті.

Встановлено економічно та енергетично обґрунтовані норми добрив під очеретянку звичайну на осушуваних торфових ґрунтах залежно від водного режиму ґрунту (РГВ).

**Практичне значення одержаних результатів.** На основі результатів польових досліджень та їх виробничої перевірки розроблено та обґрунтовано елементи технології вирощування очеретянки звичайної, які включають регулювання рівнів ґрунтових вод та оптимальні норми мінеральних добрив. Це дає можливість отримати врожайність сіна очеретянки звичайної на осушуваних

торфових ґрунтах понад 11 т/га, а також забезпечити зниження економічних і енергетичних затрат на її вирощування.

Результати експериментальних досліджень покладено в основу рекомендацій щодо технологій вирощування очеретянки звичайної на осушуваних торфових ґрунтах.

Виробничу перевірку результатів досліджень проведено в ДУ «Сульське дослідне поле» ІГіМ НААН Роменського району Сумської області, де було забезпечено отримання додаткового прибутку в сумі 2240 грн/га.

**Особистий внесок здобувача.** Дисертаційна робота виконана особисто автором і є самостійним завершеним дослідженням. Здобувачем визначено мету та завдання досліджень, проведено польові та лабораторні дослідження, зроблено аналіз літературних джерел і отриманих результатів, сформовано основні положення дисертаційної роботи, здійснено інтерпретацію та узагальнення одержаних результатів, проведено економічну та енергетичну оцінку вирощування очеретянки звичайної, обґрунтовано доцільність використання її як енергетичної культури, підготовлено друковані праці, звіти, забезпечено впровадження результатів досліджень у виробництво.

**Апробація результатів дисертації.** Основні положення дисертаційної роботи доповідалися й обговорювалися на щорічних науково-практичних конференціях у Сумському національному аграрному університеті (м. Суми, 2009–2011 рр.); VIII з'їзді Українського товариства ґрунтознавців та агрохіміків «Охороні ґрунтів – державну підтримку» (5–9 липня 2010 р., м. Житомир); міжнародній науково-практичній конференції «Водні ресурси України та меліорація земель», Інститут водних проблем і меліорації НААН (22 березня 2013 р., м. Київ); обласній науково-практичній конференції молодих учених та аспірантів «Теоретичні й практичні досягнення молодих вчених-аграріїв», присвяченій 100-річчю створення Сумського Інституту АПВ НААН (15 грудня 2011 р., м. Суми); VII всеукраїнській конференції молодих учених та спеціалістів «Історія освіти науки і техніки в Україні», до 90-річчя від дня створення Державної наукової сільськогосподарської бібліотеки НААН та 75-річчя з дня заснування Панфільської дослідної станції ННЦ «Інститут землеробства НААН» (16 березня 2012 р., м. Київ); науково-практичній конференції, присвяченій Всесвітньому дню води (тематика 2015 року – «Вода і сталий розвиток» (20 березня 2015 р., м. Київ), IV міжнародної науково-практичної конференції «Основы рационального природопользования», присвяченій 100-річчю Саратовського державного аграрного університеті ім. М. І. Вавілова і 40-річчю кафедри «Геодезія, гідрологія і гідрогеологія» (16–18 травня 2013 р., м. Саратов); IX з'їзду Українського товариства ґрунтознавців та агрохіміків «Охорона ґрунтів – основа сталого розвитку України» (30 червня – 4 липня 2014 р. м. Миколаїв); ювілейній десятій щорічній міжнародній науково-практичній інтернет-конференції «Современные направления теоретических и прикладных исследований '2015» (17–29 березня 2015 р.).

**Публікації.** За темою дисертаційної роботи опубліковано 19 наукових праць, з них 7 статей у фахових виданнях, 2 статті у іноземних виданнях, 3 статті в вітчизняних наукових виданнях, 6 у матеріалах конференцій та 1 монографія.

**Структура і обсяг роботи.** Дисертаційна робота складається із вступу, п'яти розділів, висновків, рекомендацій виробництву, списку використаної літератури та додатків. Робота викладена на 222 сторінках комп'ютерного тексту, включає 30 таблиць, 29 рисунків і 33 додатки, список використаних джерел із 273 найменувань, із них 16 латиницею.

## ОСНОВНИЙ ЗМІСТ РОБОТИ

У *вступі* наведено характеристику дисертаційної роботи та розкрито суть наукової проблеми, обґрунтовано актуальність наукових досліджень, та зв'язок їх із науковими темами, сформульовано мету, завдання, об'єкт і предмет дослідження, зазначено новизну та практичне значення одержаних результатів

У *першому розділі* “Осушувані торфові ґрунти та їх раціональне використання” узагальнено відомості з літератури про характеристику та поширення торфових ґрунтів в Україні, регулювання водно-повітряного режиму осушуваних ґрунтів, ефективне їх використання та вирощування очеретянки звичайної.

Осушення торфових ґрунтів створює умови для мінералізації торфу, надмірна інтенсивність якої веде до нераціональних втрат органічної речовини та азоту, і швидкій трансформації ґрунту (Слюсар І. Т., Цюпа М. Г., Гордійчук А. С. та ін.).

Відзначено, що осушувані торфові ґрунти бідні на фосфор та калій, багаті на азот. Для ефективного їх використання вчені радять створювати такі умови, за яких необхідну кількість азоту рослина отримує завдяки мінералізації торфу, а інші елементи, зокрема фосфор та калій, з мінеральними добривами. Ці умови досягаються підтриманням оптимального водно-повітряного режиму ґрунту, його обробітком та використанням оптимальних сівозмін. Найменша інтенсивність цих процесів спостерігається за вирощування багаторічних трав та за високих РГВ (Гімбаржевський В. Р., Мостовий М. М., Бистрицький В. С., Слюсар І. Т., Рижук С. М., Вознюк С. Т.). Для зниження інтенсивності мінералізації та спрацювання торфу вчені рекомендують вирощувати гідрофільні культури за більш високих РГВ. Ці культури, крім класичних напрямків, можуть використовуватися як енергетичні.

Встановлено, що за вирощування багаторічних трав на осушуваних торфових ґрунтах, крім внесення фосфорно-калійних, на 4-5-й рік використання травостою доцільно вносити і азотні добрива. Їх ефективність залежить як від удобрення, так і від культури чи гідротермічних умов вегетаційного періоду. Осушувальні меліорації зумовлюють екологічні зміни як на меліорованих землях, так і на прилеглих територіях, тому це потрібно враховувати і забезпечувати умови, для їх запобігання (Шевченко М. М., Гімбаржевський В. Р., Слюсар І. Т. та ін.).

Очеретянка звичайна є гідрофільною злаковою культурою, яку широко використовують на осушуваних торфовищах, часто при створенні травостоїв тривалого використання, як у сумішках, так і в одновидових посівах. В Європі набуває поширення використання її як енергетичної культури (Пархомов Г. В., Аннук К., Тамм У., Дроздов І. П., Fechner A., Pahlkala K. та ін.).

У другому розділі “Місце, умови і методика проведення досліджень” наведено характеристику об’єкта досліджень, описано природно-кліматичні умови території та погодні умови досліджуваних років, викладено методику проведення досліджень.

Територія ДУ «Сульське дослідне поле» ІВПіМ НААН розташована в середній частині долини р. Ромен, займає заплаву і другу терасу річки. Заплава майже цілком заторфована. Джерелом водного живлення ґрунтів є атмосферні опади, води поверхневого стоку з корінного плато (делювіальні води), а також ґрунтові й повеневі води. Ґрунтоутворні породи долини р. Ромен – це алювіальні лесовидні карбонатні суглинки – продукти розмиву і перевідкладання лесу. Торфові ґрунти сформувалися на низинному трав’янистому алкалітрофному болоті.

Водоприймачем осушувальної мережі дослідного поля є русло р. Ромен.

Реакція ґрунтового розчину ( $pH_{\text{вод}}$ ) на дослідних ділянках становить 7,1–7,2. Рухомих форм поживних речовин (у міліграмах на кг ґрунту) в орному шарі міститься: N–593–658;  $P_2O_5$ –56,6–78,1;  $K_2O$  – 84,5–106,0 (табл. 1).

Таблиця 1

**Агрохімічна характеристика ґрунтів на дослідних ділянках у 2009–2011 рр.**

$pH_{\text{вод}}$	Вміст рухомих форм, мг/кг ґрунту		
	N	$P_2O_5$	$K_2O$
7,1 ÷ 7,2	593 ÷ 658	56,6 ÷ 78,1	84,5 ÷ 106,0

Середня добова температура (1988–2012 рр.) вегетаційного періоду багаторічних трав (травень – вересень) становить 15,2 °С. За даним показником 2009 р. можна охарактеризувати як середній ( $P = 57,8 \%$ ). 2010 р. виявився найтеплішим за останні 25 років ( $P = 2,9 \%$ ), 2011 р. був середньотеплим ( $P = 26,5$ ).

Середня кількість опадів (1988–2012 рр.) за вегетаційний період (травень – вересень) становила 286 мм. Найбільш вологим був липень, із середньомісячною кількістю опадів 74 мм. В цілому 2009 і 2010 рр. за забезпеченням опадами були середньосухими із вірогідністю цих умов 65,7 і 61,8 % відповідно. 2011 р. був дуже сухим ( $P = 89,2$ ).

В 2009–2011 рр. проведені двофакторні дослідження, де першим фактором є глибина залягання ґрунтових вод (на період закладання досліду 0,41 м, 0,53 м, 0,74 м в 2009 р.; 0,21 м, 0,32 м, 0,47 м в 2010 р. і 0,27 м, 0,42 м, 0,56 м в 2011 р.), а другим – норма добрив: без добрив,  $P_{30}K_{120}$ ;  $N_{60}P_{30}K_{120}$ , (рекомендована на торфових ґрунтах для багаторічних трав минулих років посіву),  $N_{90}P_{30}K_{120}$ .

В 2010–2012 рр. проведено однофакторний дослід із вивчення ефективності внесення попелу як добрива. Досліджувалося три варіанти: без добрив,  $P_{30}K_{120}$ , внесення попелу 530 кг/га, що відповідає  $P_{37}K_{120}$ . На період закладання досліду РГВ становив 0,32 м в 2010 р., 0,42 м в 2011 р., 0,38 м в 2012 р.

Площа облікової ділянки складала 12 м<sup>2</sup>, повторність – триразова. Розміщення ділянок у досліді систематичне. Технологія вирощування очеретянки звичайної – загальноприйнята для багаторічних трав років посіву на осушуваних торфових ґрунтах. Мінеральні добрива вносилися навесні при закладенні досліду після сходження весняного паводка.

Спостереження за рівнем ґрунтових вод (РГВ) – проводили щодавно за допомогою водомірних колодязів. Вологість ґрунту визначали гравіметричним методом відповідно до ДСТУ ISO 11465:2001 щодавно пошарово (0–10 см, 10–20 см, 20–30 см, 30–40 см, 40–50 см,) на кожній ділянці з різним значенням РГВ. Щільність складення ґрунту – керновим методом згідно ДСТУ ISO 11272–2001. Щільність твердої фази – пікнометрично, відповідно до ДСТУ 4745:2007. Ступінь розкладу торфу – методом відмочування. Повну вологоємність – методом насичення в циліндрах. Зольність – методом спалювання.

Вміст поживних елементів у ґрунті визначали за такими методами: рухомі сполуки фосфору й калію за методом Кірсанова в модифікації ННЦ ІГА (ДСТУ 4405:2005); нітратного азоту – із водної витяжки колориметрично за методом Грандвалля-Ляжу. У рослинах визначали вміст азоту за титриметричним методом Кьельдаля, фосфору – фотометрично, калію – на полуменовому фотометрі.

Облік урожаю проводили суцільним методом із наступним визначенням вологості зеленої маси і перерахунком на стандартну вологість сіна (16 %).

Економічну ефективність вирощування очеретянки звичайної розраховували за загальноприйнятою методикою (Саблук П. Т. та ін., 2008), енергетичну ефективність – відповідно до «Енергетичного аналізу інтенсивних технологій у сільськогосподарському виробництві» О. К. Медведовського та П. І. Іваненка (1988), «Біоенергетичної оцінки сільськогосподарського виробництва» Ю. О. Тараріка, О. Ю. Несмашної, О. М. Берднікова та ін. (2005) та «Методики енергетичної оцінки ефективності аграрного природокористування на осушених землях» А. С. Даниленка та О. А. Стахів (2000).

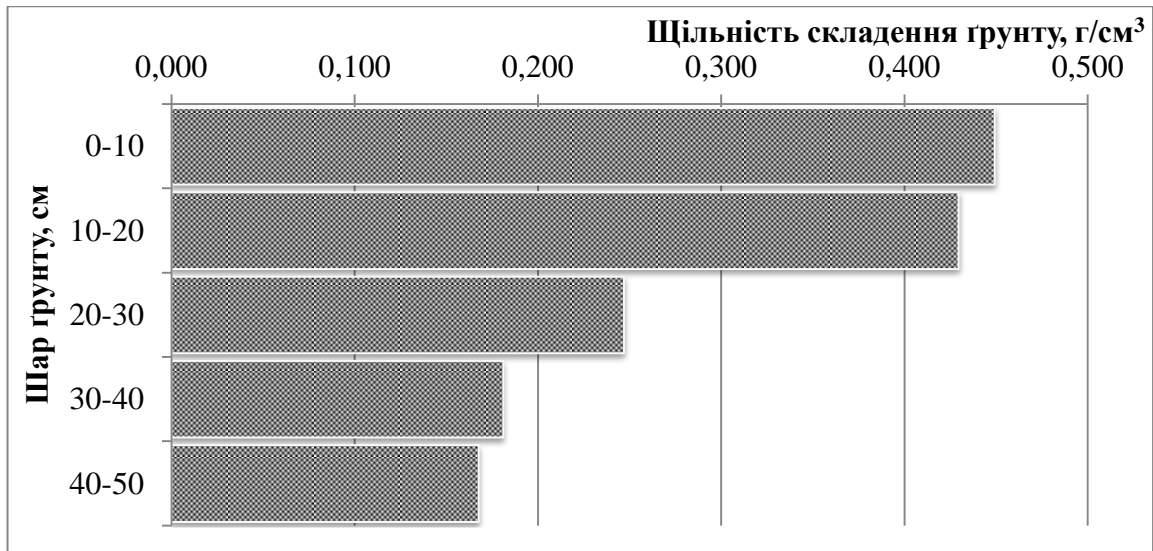
Статистична обробка даних проведена методом дисперсійного аналізу за методикою Б. А. Доспехова (1985).

***У третьому розділі “Водний режим торфового ґрунту та оцінка елементів водного балансу”*** наведено показники основних властивостей ґрунту у різних його шарах, динаміку рівнів ґрунтових вод (РГВ) за вегетаційний період очеретянки звичайної, встановлено вплив гідротермічних умов вирощування культури на динаміку РГВ та запасів вологи в ґрунті.

Відмічене значне підвищення щільності складення торфового ґрунту у верхніх шарах (0–10 см та 10–20 см) у порівнянні з його цілинною характеристикою ( $0,188 \text{ г/см}^3$ ) і цей показник коливається від  $0,277$  до  $0,690 \text{ г/см}^3$ . В шарах ґрунту 30–40 см та 40–50 см значення щільності складення ґрунту залишається низьким ( $0,127$ – $0,223 \text{ г/см}^3$ ) і є близьким до їх цілинного значення. Шар ґрунту 20–30 см є проміжним, щільність складення ґрунту змінюється в межах  $0,160$  –  $0,430 \text{ г/см}^3$  (рис. 1).

Водно-фізичні властивості осушуваних торфових ґрунтів мають взаємозв'язки. Найтісніший зв'язок з іншими показниками характеристики ґрунту має щільність складення ґрунту ( $R^2 = 0,79$ – $0,97$ ). Щільність складення ґрунту з такими показниками як зольність, ступінь розкладу та щільність твердої фази має прямий лінійний зв'язок. Для шпаруватості та повної вологоємності цей зв'язок є зворотним.





**Рис. 1. Щільність складення осушуваних торфових ґрунтів, середнє за 2009–2011 рр.**

Встановлено, що навесні рівні ґрунтових вод є найвищими, що викликане паводковим явищем р. Ромен. Після його сходження спостерігається поступове зниження РГВ, яке триває до вересня, а потім, залежно від погодних умов можливе незначне їх підвищення.

РГВ у 2009 р. коливалися на першій ділянці в межах 40,3–101,3 см, на другій – 44,3–107 см, на третій – 67,7–122,3 см. Середні значення РГВ на цих ділянках становили 66,6 см, 74,7 см та 93,2 см відповідно.

У 2010 р. РГВ коливалися на першій ділянці в межах 21,3–104,3 см, на другій – 32,3–113 см, на третій – 47,3–131,7 см. В середньому РГВ по ділянках становив 65,1 см, 74,5 см та 89,0 см відповідно.

У 2011 р. на дослідних ділянках РГВ коливався в межах 26,7–65,7 см на першій ділянці, 41,7–77,3 см – на другій, 56,0–88,3 см – на третій ділянці досліді. Середні значення РГВ становили 48,4 см, 59,8 см та 69,6 см відповідно.

Виявлено зв'язок між гідротермічними умовами вирощування очеретянки звичайної, вираженими гідротермічним коефіцієнтом Селянінова (ГТК) та середньодобовою зміною рівня ґрунтових вод ( $\delta$ ) за окремий період (декаду). В середньому за три роки значення ГТК, що відповідає збереженню РГВ на тому ж рівні ( $\delta = 0$ ), становить 1,2, більш вологі або сухіші умови сприяють підвищенню або пониженню РГВ відповідно.

Проведено експериментальні дослідження із встановлення основних елементів водного балансу за періодами (декадами) вегетації очеретянки звичайної в 2009–2011 рр. та порівняння одержаних даних із теоретично визначеними за методикою О. В. Скрипника (1992). Виявлено, що фактичні запаси вологи відрізнялися від розрахункових на кінець розрахункового періоду (декади). Це відхилення ( $\Delta$ ) являє собою індивідуальну гідрогеолого-меліоративну характеристику осушувальної системи з урахуванням особливостей культури. Його можна визначити за наступним рівнянням:

$$\pm\Delta = W_{\kappa} - W_{\Pi} - O_{\text{еф}} - q + E, \text{ мм.} \quad (1)$$

де  $W_{\text{п}}$ ,  $W_{\text{к}}$  – запаси вологи в активному шарі ґрунту на початок та кінець розрахункового періоду відповідно, мм;  $O_{\text{еф}}$  – кількість ефективних опадів за розрахунковий період, мм;  $q$  – величина капілярного підживлення, мм;  $E$  – сумарне водоспоживання культури за розрахунковий період (випаровування і транспірація), мм.

Це відхилення в середньому за всі розрахункові періоди, за вегетацію очеретянки звичайної є позитивним, що вказує на невраховану прибуткову частину водного балансу ґрунту, або ж завищені його витратні частини. Доречно ж вважати сукупну дію обох складових. За роки досліджень дане відхилення коливалося в межах 12,25–37,47 мм/період. Тому доречним є використання поправки на особливості роботи осушуваної системи, та біологічні особливості культури. Дану поправку необхідно взяти як середньозважену за одну добу. Рівняння для розрахунку запасів вологи в ґрунті на кінець розрахункової декади має вигляд:

$$W_{\text{к}} = W_{\text{п}} + O_{\text{еф}} + q - E \pm 10 \times \delta, \text{ мм}, \quad (2)$$

де 10 – кількість днів у розрахунковій декаді;  $\delta$  – поправка на особливості осушувальної системи та біологічні особливості культури, мм/добу.

В середньому за всі розрахункові періоди на досліджуваних ділянках за три роки середньозважене відхилення кінцевих запасів вологи в активному шарі осушеного торфового ґрунту за вирощування очеретянки становить 2,55 мм/добу, яке і можна використовувати в рівнянні 2 як поправку на особливості осушувальної системи та біологічні особливості культури для розрахунку кінцевих запасів вологи.

**У четвертому розділі “Продуктивність очеретянки звичайної залежно від удобрення та водного режиму”** наведено результати досліджень щодо продуктивності очеретянки звичайної, ефективності використання природної родючості ґрунту та добрив на осушуваних торфових ґрунтах залежно від удобрення та РГВ на дослідних ділянках, обґрунтовано доцільність використання попелу як добрива.

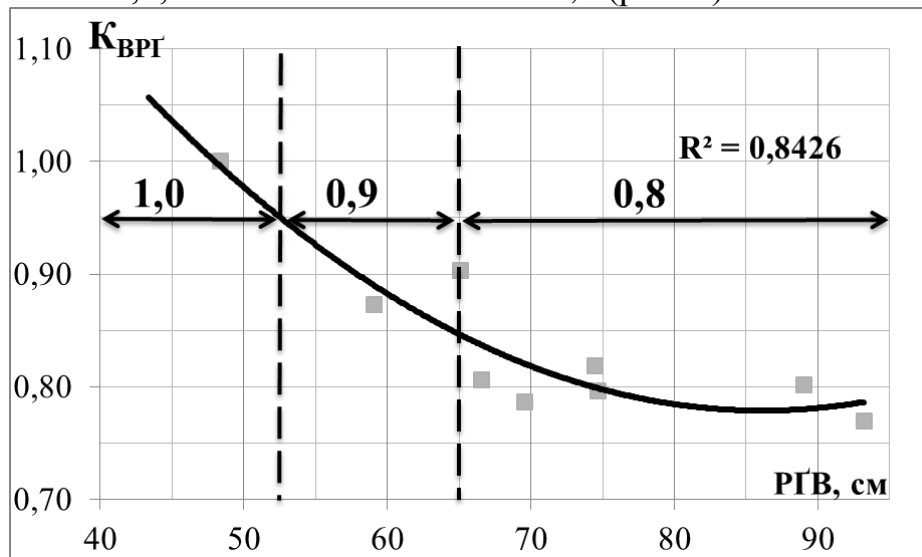
За роки проведення досліджень (2009–2011 рр.) врожайність очеретянки звичайної на ділянках без внесення добрив була в межах від 5,50 до 7,15 т/га сіна. Найбільша врожайність була сформована за найвищих за вегетаційний період РГВ (в 2009 р – 66,6 см, 2010 р – 65,1 см та в 2011 р – 48,4 см від поверхні ґрунту).

Відповідно до методу окупності та слідуючи рекомендацій Трускавецького Р. С., Цюпи М. Г. та Лапи М. А. (1993), встановлені необхідні складові для визначення врожайності культури за природною родючістю ґрунту (без внесення добрив).

Ціну окупності одного бала бонітету осушуваних торфових ґрунтів урожаєм очеретянки звичайної (Ц) визначено як відношення найвищої врожайності за досліджувані роки до середнього бала бонітету ( $B=38$ ), і вона становила 0,188 т.

Для врахування впливу РГВ як показника водного режиму осушуваних ґрунтів, встановлений коефіцієнт, що показує вплив водного режиму ґрунту на урожайність сіна очеретянки звичайної за природною родючістю ґрунту ( $K_{\text{ВРГ}}$ ). Його виразили як відношення фактичної урожайності за різних РГВ до максимальної за

роки дослідження. Встановлено, що за РГВ до 53 см –  $K_{ВРГ}$  є близьким 1, за РГВ 53–65 см –  $K_{ВРГ}$  становить 0,9, а за РГВ нижче 65 см – 0,8 (рис. 2).



**Рис. 2.** Зміна коефіцієнта впливу водного режиму ґрунту на формування врожайності очеретянки звичайної за бонітетом ґрунту залежно від РГВ

Виходячи з цього, врожайність очеретянки звичайної за бонітетом ґрунту слід визначати за наступним рівнянням:

$$Y_B = B \times C \times K_{ВРГ}, \text{ т/га} \quad (3)$$

Ціну одного бала бонітету поля слід брати 0,188 т, а  $K_{ВРГ}$  – відповідно до рівня ґрунтових вод за вегетацію культури.

Оцінку ефективності використання окремих елементів з ґрунту проводили балансовим методом. Встановлено, що за вирощування очеретянки звичайної калій має найбільший коефіцієнт використання з ґрунту порівняно з іншими елементами (азот, фосфор) і залежно від умов років у середньому коливається від 65,1 до 149 %. Коефіцієнт використання азоту коливався від 18,7 до 30,0 %, фосфору – від 15,4 до 52,3 %. Факт перевищення фактичного значення коефіцієнта використання за 100% можна пояснити тим, що за незначного вмісту азоту в ґрунті він використовується не з орного шару (0–20 см), що прийнято в розрахунках, а з більш потужного. Так, розрахунки свідчать, що для забезпечення умови коли коефіцієнт використання елементів з ґрунту  $\leq 100\%$ , розрахунковий шар має становити близько 30 см.

Основним показником ефективності внесення мінеральних добрив є коефіцієнт використання основних елементів з добрив, який залежить від водно-повітряного режиму ґрунту, його водно-фізичних та агрохімічних властивостей. У середньому за три роки він коливався в межах від 20,8 до 112,1 %. Найнижчий цей коефіцієнт відмічено за внесення лише фосфорно-калійних добрив, а найвищий за внесення  $N_{60}P_{30}K_{120}$ . Коефіцієнт використання фосфору з добрив за удобрення лише фосфорно-калійними добривами ( $P_{30}K_{120}$ ) в середньому за три роки становив 20,8 %. Коефіцієнт використання калію за даного удобрення є вищим, ніж фосфору – 37,9 %. Внесення  $N_{60}P_{30}K_{120}$  підвищило коефіцієнти використання як фосфору, так і калію з добрив, і в середньому за три роки становив 28,2 % фосфору, та 51,5 % калію.

Відзначено високу ефективність азотних добрив за внесення  $N_{60}P_{30}K_{120}$ , що виражається коефіцієнтом використання азоту з добрив у середньому за 3 роки 112,1 %. Внесення азоту на фоні фосфорно-калійного удобрення перш за все має на меті забезпечення ним на перших стадіях розвитку, коли за високих РГВ та низьких температур мікробіологічні процеси в ґрунті не здатні забезпечити культуру достатньою кількістю доступного азоту. Отже, високі коефіцієнти використання азоту з добрив – це наслідок підвищення коефіцієнта використання азоту з ґрунту завдяки внесенню фосфорно-калійних добрив.

Підвищені дози азотних добрив на фоні фосфорно-калійних знизили ефективність використання всіх елементів з добрив. Зокрема, використання азоту за внесення  $N_{90}P_{30}K_{120}$  у середньому за три роки становить 62,7 %. Коефіцієнти використання фосфору і калію також менші і в середньому за три роки становлять 23,0 % та 43,6 % відповідно.

Встановлено вплив РГВ на коефіцієнти використання поживних елементів із мінеральних добрив. За внесення лише фосфорно-калійного удобрення ( $P_{30}K_{120}$ ), а також для азоту за  $N_{60}P_{30}K_{120}$  спостерігали зростання коефіцієнта використання елементів живлення з добрив до РГВ 60 – 70 см (70 – 80 см для фосфору), а потім зниження даного показника. В інших випадках спостерігали зниження коефіцієнта використання елементів живлення з добрив від пониження РГВ на всьому проміжку.

Окупність добрив урожаєм очеретянки звичайної на осушуваних торфових ґрунтах в середньому за три роки досліджень (2009–2011 рр.) коливається від 11,2 до 16,3 кг/кг. Найкращим цей показник був за внесення  $P_{30}K_{120}$  і становив в середньому за три роки 16,3 кг/га, проте, на ділянках із найнижчим забезпеченням ґрунту азотом у 2009 та в 2011 рр. він був кращий за внесення  $N_{60}P_{30}K_{120}$ . Удобрення очеретянки звичайної нормою  $N_{90}P_{30}K_{120}$  знизило окупність добрив на всіх досліджуваних ділянках у порівнянні з внесенням  $N_{60}P_{30}K_{120}$ .

За внесення добрив нормою  $P_{30}K_{120}$  найкращу окупність мінеральних добрив спостерігали за РГВ близько 70 см. Менші його значення сприяли зниженню мінералізації органічної речовини торфових ґрунтів і, відповідно, призводило до зменшення забезпеченості азотом, що і знижувало окупність добрив.

На окупність мінеральних добрив впливало внесення азоту. Найбільшу окупність мінеральних добрив переважно спостерігали без внесення азотних добрив, а їх внесення сприяло зниженню окупності, проте за більш низьких РГВ (до 54 см за внесення  $N_{90}P_{30}K_{120}$ , та до 51 см за  $N_{60}P_{30}K_{120}$ ) спостерігали підвищення окупності мінеральних добрив від внесення повного удобрення.

Нами було проведено нормування окупності мінеральних добрив, де до одиниці прирівняли найбільшу окупність мінеральних добрив в окремому варіанті з РГВ. Розрахунки засвідчили, що максимальною нормою азотних добрив, яка не знижує окупності мінеральних в цілому, можна вважати 30–40 кг/га.

Встановлено, що урожайність очеретянки звичайної за вирощування на осушуваних торфових ґрунтах залежить у першу чергу від удобрення (75 %). РГВ впливає лише на 22 %. Влив взаємодії цих двох факторів становить лише 2 %. Отже, РГВ слід вважати фоновим фактором, який забезпечує оптимізацію водно-повітряних умов вирощування культури. Пониження РГВ на досліджуваній ділянці сприяло зниженню врожайності очеретянки звичайної, незважаючи на удобрення.

Найвищу врожайність в 2009 та 2010 рр. (9,49 т/га та 11,07 т/га відповідно) отримано за внесення  $N_{60}P_{30}K_{120}$  і РГВ 66,6 см та 65,1 см відповідно. В 2011 р. найвища врожайність була за внесення  $N_{90}P_{30}K_{120}$  і РГВ 48,4 см (10,28 т/га) (табл. 2).

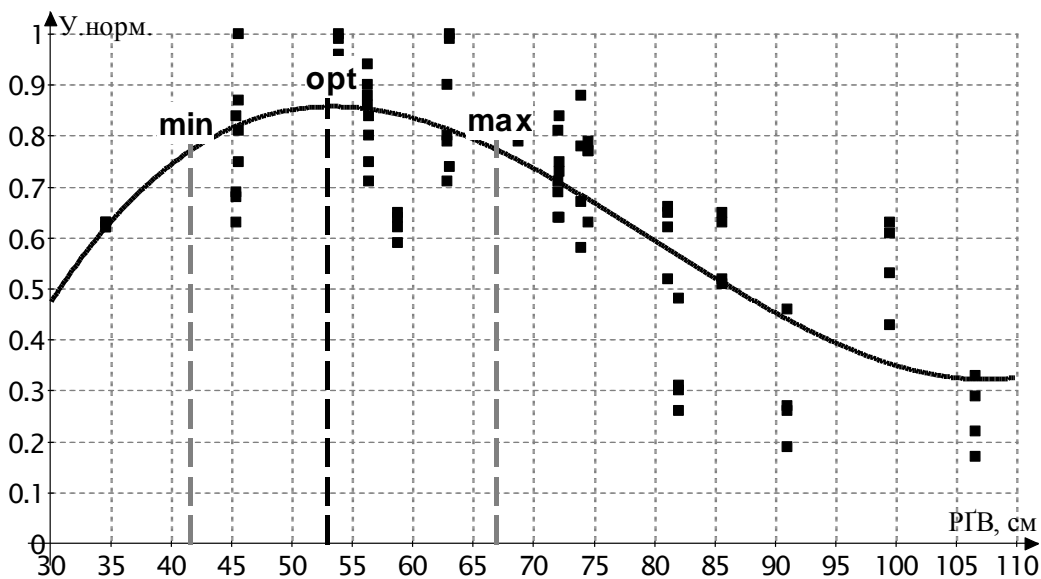
Таблиця 2

**Урожайність очеретянки звичайної  
залежно від залягання ґрунтових вод та удобрення**

Удобреньня (В)	2009 р.		2010 р.		2011 р.	
	РГВ, см (А)	урожайність, т/га	РГВ, см (А)	урожайність, т/га	РГВ, см (А)	урожайність, т/га
Без добрив		5,76		6,46		7,15
$P_{30}K_{120}$	40,3 – 101,3	9,06	21,3 – 104,3	10,10	26,7 – 65,7	8,82
$N_{60}P_{30}K_{120}$	66,6	9,49	65,1	11,07	48,4	10,01
$N_{90}P_{30}K_{120}$		7,62		10,65		10,28
Без добрив		5,69		5,85		6,24
$P_{30}K_{120}$	44,3 – 107,0	7,17	32,3 – 113,0	9,47	41,7 – 77,3	8,88
$N_{60}P_{30}K_{120}$	74,7	7,82	74,5	9,51	59,8	9,45
$N_{90}P_{30}K_{120}$		7,10		9,44		9,65
Без добрив		5,50		5,73		5,62
$P_{30}K_{120}$	67,7 – 122,3	6,75	47,3 – 131,7	7,71	56,0 – 88,3	8,11
$N_{60}P_{30}K_{120}$	93,2	7,50	89	8,19	69,6	8,73
$N_{90}P_{30}K_{120}$		6,91		7,58		8,98
НІР <sub>05</sub>	А і В	0,63		0,41		0,31
	А	0,32		0,20		0,16
	В	0,36		0,24		0,18

**Примітка:** над рискою – граничні значення РГВ за вегетаційний період, під рискою – середне

Встановлено вплив РГВ на урожайність сіна очеретянки звичайної за один укіс (рис. 3). Оптимальним значенням РГВ є 53 см, а оптимальний його діапазон, що не допускає зниження врожайності більш ніж на 10 % складає 42 – 67 см від поверхні ґрунту.



**Рис. 3. Залежність нормованої врожайності очеретянки звичайної від РГВ ( $R^2 = 0,630$ )**

Удобрення попелом підвищило врожайність сіна очеретянки звичайної в середньому за роки досліджень до 8,17 т/га, що на 1,93 т/га або ж 30,8 % більше, ніж без внесення добрив (6,25 т/га) (табл. 3). Вихід енергії за цих варіантів становив 122,4 ГДж/га, або ж 4,18 т умовного палива проти 93,5 ГДж/га та 3,19 т умовного палива відповідно. Удобрення мінеральними добривами нормою  $P_{30}K_{120}$  підвищило врожайність сіна очеретянки звичайної до 9,14 т/га, що відповідає 136,8 ГДж або ж 4,67 т умовного палива.

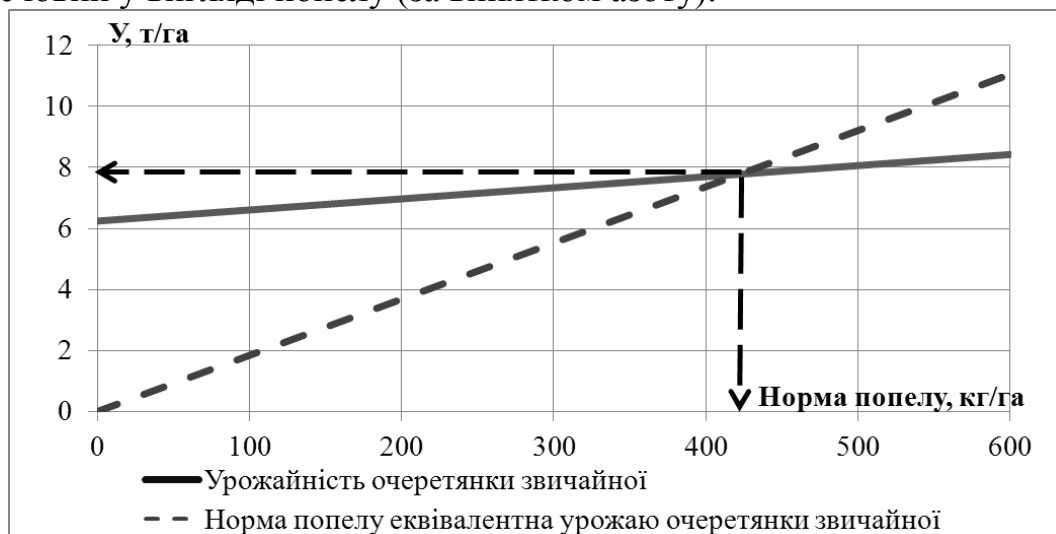
Таблиця 3

**Порівняльна оцінка ефективності використання попелу як добрива за вирощування очеретянки звичайної, середнє за 2010–2012 рр.**

Варіант	Урожайність, т/га	Прибавка врожаю		Вихід з 1 га	
		т/га	%	енергії, ГДж	умовного палива, т
Без добрив	6,25	-	-	93,5	3,19
$P_{30}K_{120}$	9,14	2,89	46,8	136,8	4,67
Попіл (530 кг/га)	8,17	1,93	30,8	122,4	4,18
$HP_{05}$	0,95				

В середньому за три роки окупність внесення попелу урожаєм сіна очеретянки звичайної на осушуваних торфових ґрунтах становила 3,64 кг/кг або  $3,64 \times 10^{-3}$  т/кг. Отже, з точки зору продуктивності культури внесення попелу є менш ефективним заходом у порівнянні з мінеральними добривами, але за використання очеретянки звичайної як місцевого палива є доречним, оскільки фінансові затрати йдуть лише на його внесення.

Ми вважаємо, що за використання очеретянки звичайної як енергетичної культури, весь попіл, отриманий від її спалювання, має бути внесений назад на поле, для поповнення запасів поживних елементів. Враховуючи окупність попелу та вихід золи з урожаю очеретянки (зольність) встановлено, що оптимальним є внесення 423 кг попелу, що має забезпечити врожайність культури 7,79 т/га (рис. 4). Суть у тому, що зібраний урожай з даної ділянки після спалювання повертається на неї у вигляді попелу. Таким чином можна створити баланс між виносом і внесенням поживних речовин у вигляді попелу (за винятком азоту).



**Рис. 4. Урожайність очеретянки звичайної залежно від внесення попелу та маса сіна, необхідна для отримання такої його кількості**

У п'ятому розділі “Економічна та енергетична ефективність вирощування очеретянки звичайної на осушуваних торфових ґрунтах” наведено аналіз економічної та енергетичної ефективності вирощування культури.

Проведено оцінку економічної ефективності внесення добрив відповідно до цін 2011 р.: сіно очеретянки звичайної 1000 грн/т, ціни на мінеральні добрива: аміачна селітра – 3350 грн/т, суперфосфат – 1870 грн/т, хлористий калій – 4850 грн/т, нітроамофоска – 4500 грн/т та технологічних витрат за технологічною картою.

Найвищий маржинальний прибуток (7,22 тис. грн/га) отримано за внесення  $N_{60}P_{30}K_{120}$  та РГВ 50–60 см, що і слід вважати за економічно оптимальний водний та мінеральний режим осушуваних торфових ґрунтів за вирощування очеретянки звичайної (табл. 4). За нижчих рівнів ґрунтових вод ефективнішим є внесення лише фосфорно-калійних добрив ( $P_{30}K_{120}$ ), що за РГВ 60–70 см дозволяє отримати маржинальний прибуток 7,10 тис. грн/га, за РГВ 70–80 см – 6,70 тис. грн/га, а за РГВ 80–90 см – 5,97 тис. грн/га.

Таблиця 4

**Економічна ефективність вирощування очеретянки звичайної на осушуваних торфових ґрунтах за різних рівнів ґрунтових вод**

РГВ, см	Удобрення	Виробничі витрати, тис. грн/га	Собівартість додаткової продукції від застосування добрив, тис. грн/т	Собівартість продукції, тис. грн/т	Маржинальний прибуток, тис. грн/га
50–60	Без добрив	0,64	–	0,10	5,93
	$P_{30}K_{120}$	1,80	0,53	0,20	7,16
	$N_{60}P_{30}K_{120}$	2,60	0,61	0,26	<b>7,22</b>
	$N_{90}P_{30}K_{120}$	2,95	0,72	0,30	6,91
60–70	Без добрив	0,62	–	0,10	5,38
	$P_{30}K_{120}$	1,78	0,43	0,20	<b>7,10</b>
	$N_{60}P_{30}K_{120}$	2,58	0,59	0,27	6,87
	$N_{90}P_{30}K_{120}$	2,91	0,82	0,32	6,19
70–80	Без добрив	0,60	–	0,10	5,04
	$P_{30}K_{120}$	1,76	0,46	0,21	<b>6,70</b>
	$N_{60}P_{30}K_{120}$	2,56	0,65	0,29	6,34
	$N_{90}P_{30}K_{120}$	2,88	1,00	0,35	5,47
80–90	Без добрив	5,90	–	0,11	4,90
	$P_{30}K_{120}$	1,74	0,61	0,23	<b>5,97</b>
	$N_{60}P_{30}K_{120}$	2,55	0,78	0,31	5,64
	$N_{90}P_{30}K_{120}$	2,89	1,25	0,38	4,73

За удобрення посівів очеретянки звичайної на осушуваних торфових ґрунтах попелом (530 кг/га), маржинальний прибуток становив 7,38 тис. грн, що є найвищим в порівнянні з іншими варіантами. Зниження ціни на реалізацію продукції до 300 грн/т (орієнтовна ціна на біомасу очеретянки звичайної як енергетичної культури, що відповідає ціні на соломі) знижує й рівень маржинального прибутку. Найвищим він був за внесення попелу (1,87–1,96 тис. грн/га). Внесення  $P_{30}K_{120}$  є неефективним і знижує прибуток у порівнянні з варіантом без внесення добрив (1,18 тис. грн/га).

Найвища енергетична ефективність вирощування очеретянки з врахуванням зміни енергопотенціалу ґрунту виявлена за удобрення фосфорно-калійними добривами ( $P_{30}K_{120}$ ) ( $K_{ee_r} = 6,02-7,82$ ), дещо нижча – без добрив ( $K_{ee_r} = 6,25-7,58$ ). За загальноприйнятою шкалою оцінки ефективність такого виробництва характеризується як висока ( $K_{ee} = 6-8$ ). Додаткове внесення азотних добрив до фосфорно-калійних знижує енергетичну ефективність вирощування очеретянки звичайної і за внесення  $N_{60}P_{30}K_{120}$  вона є середньою ( $K_{ee_r} = 4,02-5,42$ ), а за внесення  $N_{90}P_{30}K_{120}$  та за низьких РГВ є взагалі низькою ( $K_{ee_r} = 3,14-4,47$ ).

Зниження РГВ до 90 см проти 50 см знижує коефіцієнт енергетичної ефективності не менше, ніж на одиницю незалежно від удобрення.

Встановлено зворотний зв'язок між нормою внесення азотних добрив на фоні фосфорно-калійних ( $P_{30}K_{120}$ ) та нормованим коефіцієнтом енергетичної ефективності (за кожним варіантом з різним РГВ було виділено максимальне значення коефіцієнта енергетичної ефективності і прирівняне до одиниці, всі ж інші значення були виражені в її долях). Такий зв'язок може бути виражений наступною залежністю:  $y = -0,0052x + 0,9947$ . Так, внесення азотних добрив нормою  $N_{30}$  знижує енергетичну ефективність такого виробництва майже вдвічі.

Внесення попелу як добрива дало змогу значно підвищити енергетичну ефективність вирощування очеретянки звичайної на осушуваних торфових ґрунтах за всі досліджувані роки. Коефіцієнт енергетичної ефективності з урахуванням змін енергопотенціалу ґрунту становив 8,89, що вище за інші варіанти удобрення.

## ВИСНОВКИ

У дисертації наведені результати досліджень, які дозволили теоретично узагальнити і сформулювати залежності продуктивності очеретянки звичайної на осушуваних торфових ґрунтах від їх водного режиму та удобрення, а також економічно обґрунтовано використання високопродуктивних посівів даної культури не лише як кормової, а й як енергетичної.

1. Встановлено, що найбільших змін, зокрема щільність складення ґрунту, зазнали верхні шари ґрунту (0–20 см) і становила в межах  $0,277-0,690$  г/см<sup>3</sup>, а нижні (30–40 см) при цьому майже не змінилися за значеннями даного показника ( $0,127-0,223$  г/см<sup>3</sup>). Щільність складення ґрунту має тісний зв'язок з іншими властивостями ґрунту, тобто вона є «індикатором» його основних властивостей і, використовуючи наведені в роботі рівняння, можна встановити показники зольності, ступеня розкладу органічної речовини торфу, щільності твердої маси, шпаруватості, повної вологоємності.

2. Встановлено, що розраховуючи кінцеві запаси вологи в ґрунті слід враховувати відхилення ( $\Delta$ ), що характеризує індивідуальні гідрогеолого-меліоративні умови осушуваної системи з урахуванням особливості культури, яке в умовах 2009 – 2011 рр. для посівів очеретянки звичайної на осушуваних торфових ґрунтах в середньому становило 2,55 мм/добу. Також встановлено, що більш вологі умови вегетаційного періоду очеретянки звичайної за показником ГТК зумовлюють зростання витратних та зниження прибуткових складових водного балансу ґрунту.



Найбільш тісні умови цієї залежності відмічені для шару 10–20 см ( $R^2 = 0,550$ ). Більш вологі умови (ГТК понад 1,2) також сприяють підвищенню РГВ, і навпаки.

3. При визначенні врожайності очеретянки звичайної ( $Y$ , т/га) за бонітетом ґрунту ( $B$ ) необхідно враховувати вплив водного режиму ґрунту на урожайність сіна очеретянки звичайної ( $K_{BPT}$ ) і використовувати наступне рівняння:  $Y_B = B \times \Pi \times K_{BPT}$ . Ціну одного бала ( $\Pi$ , т/га) слід брати 0,188 т/га, а коефіцієнт  $K_{BPT}$  – залежно від рівнів ґрунтових вод за вегетаційний період. За РГВ до 53 см  $K_{BPT}$  становить 1, за РГВ 53–65 см – 0,9, а за РГВ нижче 65 см – 0,8.

4. Встановлено, що коефіцієнт використання поживних елементів із добрив за три роки досліджень (2009–2011 рр.) коливається в межах від 20,8 до 112,1 %. Найвищим він був за внесення  $N_{60}P_{30}K_{120}$  і за азотом становив 112,1 %, за фосфором – 28,2 %, та калієм – 51,5 %. Встановлено, що коефіцієнт використання основних елементів із добрив залежить від РГВ ( $R^2 = 0,284–0,451$ ), за винятком фосфору за внесення  $P_{30}K_{120}$  та  $N_{90}P_{30}K_{120}$ . В цілому максимальне значення цих коефіцієнтів відмічено за глибини до води 60–70 см. Окупність добрив урожаєм очеретянки звичайної на осушуваних торфових ґрунтах найвищою є за внесення  $P_{30}K_{120}$  і становив у середньому за три роки 16,3 кг/га. Внесення азотних добрив знижує цей показник. Оптимальне значення РГВ, що забезпечує найвищу окупність, є 70 см.

5. Найкращим варіантом удобрення очеретянки звичайної з точки зору її врожайності є внесення  $N_{60}P_{30}K_{120}$ . Оптимальною глибиною залягання ґрунтових вод є 53 см, а нижня і верхня межа – 67 см і 42 см відповідно. Найвищу врожайність сіна очеретянки звичайної отримали в 2010 р. за внесення  $N_{60}P_{30}K_{120}$  та РГВ 65,1 см – 11,07 т/га.

6. Доведено, що внесення попелу очеретянки звичайної 530 кг/га забезпечує підвищення її врожайності на 30,8 % (до 8,17 т/га) у порівнянні з варіантом «Без добрив» (6,25 т/га) та поповнення використаних поживних елементів з ґрунту. Для забезпечення балансу фосфору та калію в ґрунті необхідно вносити не менше, ніж 423 кг/га попелу.

7. Економічно обґрунтовано, що під очеретянку звичайну на осушуваних торфових ґрунтах за РГВ 50–60 см оптимальним є внесення  $N_{60}P_{30}K_{120}$ , а за більш глибоких рівнів –  $P_{30}K_{120}$ .

8. Коефіцієнт енергетичної ефективності вирощування очеретянки звичайної з урахуванням зміни енергопотенціалу осушуваних торфових ґрунтів на ділянках без внесення добрив у роки досліджень становив в межах 6,25–7,58, за внесення  $P_{30}K_{120}$  – 6,25–7,58. Внесення азотних добрив на фоні фосфорно-калійних сприяло зниженню даного коефіцієнта до 4,02–5,42 за внесення  $N_{60}P_{30}K_{120}$  та до 3,14–4,47 – за  $N_{90}P_{30}K_{120}$ . За внесення попелу 530 кг/га, коефіцієнт енергетичної ефективності з урахуванням зміни енергопотенціалу ґрунту становив 8,89, що є найвищим за всі інші варіанти удобрення.

## РЕКОМЕНДАЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ

З метою підвищення продуктивності очеретянки звичайної на осушуваних торфових ґрунтах із забезпеченням високої економічної ефективності та умов їх збереження необхідно:

1. Дотримуватися оптимального водного режиму ґрунту, шляхом підтримання РГВ в межах 50 – 60 см за вегетаційний період. Норма внесення добрив має становити  $N_{60}P_{30}K_{120}$ . За відсутності можливості підтримувати РГВ в межах 50–60 см і їх пониженні понад ці значення, норма добрив має бути  $P_{30}K_{120}$ .
2. За використання очеретянки звичайної як місцевого палива попіл після її спалювання має вноситися для її удобрення. Норма внесення має бути не менше 423 кг/га, що відповідає урожайності очеретянки звичайної 7,79 т/га.

## СПИСОК РОБІТ, ОПУБЛІКОВАНИХ ЗА ТЕМОЮ ДИСЕРТАЦІЇ

### Статті у фахових виданнях

1. Харченко О. В. Вплив норми осушення торфових ґрунтів на їх водно-фізичні та агрохімічні властивості / О. В. Харченко, **Ю. М. Петренко**, О. В. Скрипник, А. І. Романенко // Вісник СНАУ. – 2010. – №10(20). – С. 27-33. *(Проведення досліджень, обробка отриманих даних, написання статті).*
2. **Петренко Ю. М.** Вплив норми осушення та удобрення торфових ґрунтів на врожайність очеретянки звичайної (*Diglyphis arundinaceae l*) / **Ю. М. Петренко** // Вісник СНАУ. – 2011. – №4(21). – С. 45–49.
3. Вплив норми осушення та удобрення на окупність мінеральних добрив за вирощування очеретянки звичайної на осушених староорних торфових ґрунтах / О. В. Харченко, **Ю. М. Петренко** // Вісник СНАУ. – 2011. – №11(22). – С. 36-39. *(Проведення досліджень, обробка отриманих даних, написання статті).*
4. **Петренко Ю. М.** Вплив рівня ґрунтових вод та удобрення торфових ґрунтів на коефіцієнт використання поживних елементів з ґрунту та добрив очеретянкою звичайною / **Ю. М. Петренко** // Агрохімія і ґрунтознавство. Міжвідомчий тематичний науковий збірник. – 2012. – № 77. – С. 84 – 89.
5. **Петренко Ю. М.** Енергетична ефективність вирощування очеретянки звичайної на староорних осушених торфових ґрунтах та її зміна за різного удобрення / **Ю. М. Петренко** // Вісник СНАУ. – 2012. – №2(23). – С. 74–79.
6. Харченко О. В. Вплив рівнів ґрунтових вод на собівартість додаткової продукції та прибуток від застосування мінеральних добрив на осушених торфових ґрунтах за вирощування очеретянки звичайної / Харченко О. В., **Петренко Ю. М.** Скрипник О. В., Молеца Н. Б. // Вісник СНАУ. – 2013. – №11(26). – С. 81–86. *(Проведення досліджень, аналіз отриманих результатів, написання статті).*
7. **Петренко Ю. М.** Ефективність використання природної родючості осушених торфових ґрунтів за вирощування очеретянки звичайної при різних рівнях ґрунтових вод / **Ю. М. Петренко**, О. В. Харченко, Н. Б. Молеца // Вісник СНАУ. – 2014. – №9(28). – С. 41–46. *(Проведення досліджень, обробка отриманих даних, написання статті).*

8. Харченко О. В. Визначення впливу гідротермічних умов на вологозабезпеченість осушених торфових ґрунтів як складової їх високої продуктивності / О. В. Харченко, **Ю. М. Петренко** // Сборник научных трудов SWorld. – Выпуск 1(38). Том 24. – Иваново: МАРКОВА АД, 2015 – С. 84–89. *(Проведення досліджень, аналіз отриманих даних, написання статті).*

9. **Петренко Ю. Н.** Водно-фізические и агрохимические свойства осушаемых торфяных почв как составляющая их естественного плодородия и продуктивности двукисточника тростниковидного / **Ю. Н. Петренко** // Молодой ученый. – №11. – Казань: ООО «Издательство Молодой ученый», 2015 – С. 568–572.

### Статті та тези доповідей

10. Харченко О. В. До проблеми аналітичної оцінки ефективності мінеральних добрив та екологічних обмежень їх норми / О. В. Харченко, В. І. Прасол, **Ю. М. Петренко** // Агрохімія і ґрунтознавство. Міжвідомчий тематичний науковий збірник. – 2014. – Випуск 82. – С. 50 – 54. *(Обробка даних, висвітлення результатів).*

11. **Петренко Ю. М.** Вплив осушення та довготривалого сільськогосподарського використання на водно-фізичні та агрохімічні властивості глибоко торфових багатозольних ґрунтів / **Ю. М. Петренко** // Агрохімія і ґрунтознавство. Міжвідомчий тематичний науковий збірник. Спеціальний випуск (У надзаг.: «ННЦ «ІГА ім. О. Н. Соколовського»»), Книга 2. – Житомир, «Рута», 2010. – С. 306 – 308. *(Проведення досліджень, аналіз отриманих даних, написання статті).*

12. Харченко О. В. Використання попелу після спалювання біомаси очеретянки звичайної для удобрення її посівів на осушених староорних торфових ґрунтах / О. В. Харченко, **Ю. М. Петренко** // Агрохімія і ґрунтознавство. Міжвідомчий тематичний науковий збірник. Спеціальний випуск. Книга 2. Ґрунтознавство і меліорація ґрунтів. – Харків: ТОВ «Смугаста типографія», 2014. – С. 356 – 357. *(Проведення досліджень, аналіз отриманих даних, написання статті).*

13. Харченко О. В. Формирование урожая двукисточника тростникового при разных нормах удобрения и осушении торфяных почв / О. В. Харченко, **Ю. Н. Петренко** // Основы рационального природопользования: Материалы IV международной научно-практической конференции (ФГБОУ ВПО «Саратовский ГАУ»). - Саратов: Издательство «Саратовский источник», 2013. – С. 278 – 283. *(Проведення досліджень, обробка отриманих даних, написання статті).*

14. **Петренко Ю. М.** Ефективність використання основних елементів живлення з ґрунту і добрив при вирощуванні очеретянки звичайної на староорних торфових ґрунтах / **Ю. М. Петренко** // Теоретичні й практичні досягнення молодих учених-аграріїв: матеріали обласної науково-практичної конф. молодих вчених та аспірантів, 23 грудня 2011 р. – Суми: ВВП «Мрія» ТОВ, 2012. – С. 8–10.

15. **Петренко Ю. М.** Вплив рівнів ґрунтових вод та удобрення на енергетичну ефективність вирощування очеретянки звичайної на староорних осушених торфових ґрунтах / **Ю. М. Петренко** // Історія освіти науки і техніки в Україні: матеріали VII всеукраїнської конф. молодих учених та спеціалістів, 16 березня 2012 р. – Київ, 2012. – С. 39–40.

16. Харченко О. В. Вплив норми осушення торфових ґрунтів та удобрення на продуктивність очеретянки звичайної / О. В. Харченко, **Ю. М. Петренко** // Водні ресурси України та меліорація земель: матеріали наук.-практ. конф., 22 березня 2013 р. – Київ, 2013. – С. 82–83. (*Проведення досліджень, аналіз отриманих даних, написання статті*).

17. Харченко О. Вплив гідротермічних умов на динаміку запасів вологи староорних осушених торфових ґрунтів за вирощування очеретянки звичайної / О. Харченко, **Ю. Петренко** // Матеріали науково-практичної конференції 21 березня 2014 р. – К., 2014. – С. 49–50. (*Проведення досліджень, аналіз отриманих даних, написання статті*).

18. **Петренко Ю. М.** Використання попелу після спалювання біомаси очеретянки звичайної для її удобрення як забезпечення балансу поживних елементів в осушених торфових ґрунтах / **Ю. М. Петренко** // Матеріали науково-практичної конференції, присвяченої дню води. – К., 2015. – С. 67–69.

### Монографія

19. Біоенергетичний потенціал Лісостепової і Поліської зон України та перспективи його використання: монографія / за заг. ред. В. І. Ладики. – Суми: Університетська книга, 2009. – 303 с. (*співавтор розділів «Торф» та «Енергетичні культури» – збір даних, участь у написанні розділів*).

### АНОТАЦІЯ

**Петренко Ю. М. Продуктивність очеретянки звичайної залежно від водного режиму та удобрення на осушуваних торфових ґрунтах Лісостепу. – Рукопис.**

Дисертація на здобуття наукового ступеня кандидата сільськогосподарських наук за спеціальністю 06.01.02 – сільськогосподарські меліорації (сільськогосподарські науки). – Інститут водних проблем і меліорації НААН. – Київ, 2015.

У дисертації викладено результати досліджень щодо оптимізації окремих елементів технології вирощування очеретянки звичайної на осушуваних торфових ґрунтах, а саме норми добрив, рівнів ґрунтових вод та підвищення ефективності використання природних ресурсів і добрив шляхом регулювання вказаних факторів.

Доведено, що ефективно вирощування очеретянки звичайної на осушуваних торфових ґрунтах вимагає регулювання як водно-повітряного режиму ґрунту шляхом підтримання оптимальних значень РГВ протягом вегетаційного періоду, так і поживного режиму ґрунту шляхом удобрення. Найкращим варіантом удобрення є внесення  $P_{30}K_{120}$  та РГВ 42–67 см, за яких культура здатна сформувати врожайність сіна понад 11 тон/га.

Обґрунтовано доцільність використання попелу від спалювання біомаси очеретянки звичайної з енергетичною метою як добрива для удобрення її посівів. Внесення 530 кг/га попелу дозволяє підвищити врожайність на 30,8 % (до 8,17 т/га) у порівнянні з варіантом «Без добрив» (6,25 т/га) та забезпечити поповнення

використаних поживних елементів з ґрунту. Для забезпечення балансу фосфору та калію в ґрунті норма внесення має бути не нижче за 423 кг/га.

**Ключові слова:** осушені торфові ґрунти, очеретянка звичайна, удобрення, ефективність добрив, рівень ґрунтових вод, водний режим ґрунту, торфовища, енергетична та економічна оцінка, продуктивність.

## АННОТАЦІЯ

**Петренко Ю. М. Продуктивність двукисточника тростниковидного в залежності від водного режиму та удобрення на осушуваних торфованих ґрунтах Лесостепі. - Рукопись.**

**Дисертація на соискание ученої ступені кандидата сільськогосподарських наук по спеціальності 06.01.02 - сільськогосподарські науки мелиорации (сільськогосподарські науки). - Інститут водних проблем та мелиорации НААН. - Київ, 2015.**

В дисертації наведено результати досліджень по оптимізації окремих елементів технології вирощування двукисточника тростниковидного на осушуваних торфованих ґрунтах, а саме норми удобрення, рівня ґрунтових вод та підвищення ефективності використання природних ресурсів, удобрення шляхом регулювання вказаних факторів.

Встановлено, що урожайність двукисточника тростниковидного при вирощуванні на осушуваних торфованих ґрунтах залежить в першу чергу від удобрення (75%). УГВ впливає тільки на 22%. Вплив взаємодії цих двох факторів становить лише 2%. Отже, УГВ слід вважати фоновим фактором, який забезпечує оптимізацію водно-повітряних умов вирощування культури.

Встановлено, що гідротермічні умови вирощування двукисточника тростниковидного на осушуваних торфованих ґрунтах впливають на динаміку запасів вологи в окремих шарах ґрунту та рівень ґрунтових вод. Більш вологі умови за показником ГТК сприяють зростанню витрат та зменшенню прибуткових складових водного балансу ґрунту. Найбільш тісна залежність помічена для шару 10-20 см ( $R^2 = 0,550$ ). Більш вологі умови (ГТК більше 1,2) також сприяють підвищенню УГВ, і навпаки.

Встановлено, що урожайність двукисточника тростниковидного при вирощуванні на осушуваних торфованих ґрунтах залежить в першу чергу від удобрення (75%). УГВ впливає тільки на 22%. Вплив взаємодії цих двох факторів становить лише 2%. Отже, УГВ слід вважати фоновим фактором, який забезпечує оптимізацію водно-повітряних умов вирощування культури. В частині встановлено, що оптимальне значення УГВ для двукисточника тростниковидного при вирощуванні на осушуваних торфованих ґрунтах слід вважати 53 см, а нижню та верхню межі – 67 см та 42 см відповідно. Відхилення УГВ від оптимального значення викликає зменшення урожайності культури. Таким чином, ефективне вирощування двукисточника тростниковидного на осушуваних торфованих ґрунтах потребує регулювання як водно-повітряного режиму ґрунту шляхом підтримання оптимальних значень УГВ в

течение вегетационного периода. Лучшим вариантом удобрения двукисточника тростниковидного, с точки зрения ее урожайности, является  $P_{30}K_{120}$ , внесение которого при благоприятном водном режиме почвы (УГВ 42–67 см) способствует формированию урожайности сена культуры более 11 т/га. Изучена целесообразность использования пепла от сжигания биомассы двукисточника тростниковидного в энергетических целях для удобрения ее посевов. В частности внесение 530 кг/га пепла позволяет повысить урожайность на 30,8 % (до 8,17 т/га) по сравнению с вариантом «Без удобрений» (6,25 т/га) и обеспечить пополнение использованных питательных элементов из почвы. Установлено, что для обеспечения баланса фосфора и калия в почве норма внесения должна быть не ниже 423 кг/га. Экономически обоснованно внесение  $N_{60}P_{30}K_{120}$  при УГВ до 60 см, а при более высоких УГВ -  $P_{30}K_{120}$ , что и рекомендовано производству.

**Ключевые слова:** осушаемые торфяные почвы, двукисточник тростниковидный, удобрения, эффективность удобрений, уровень грунтовых вод, водный режим почвы, торфяники, энергетическая и экономическая оценка, продуктивность.

#### ANNOTATION

**Petrenko Y. M. The productivity of reed canary grass depending on the water regimes and fertilizing on drained peat soils of the Forest-Steppe. – Manuscript.**

**Thesis of the Candidate of agricultural science academic degree by specialty 06.01.02 - agricultural melioration (agricultural sciences) - Institute of Water Problems and Land Reclamation of NUAAS, Kyiv, 2015.**

The thesis is dedicated to a problem of optimization some elements of reed canary grass growing technology on the drained peat soils, namely, norms of fertilizes, water levels, and increase of the efficient use of natural resources and fertilizers by the way of regulatios all these factors.

It is proved that the efficient cultivation of reed canary grass on the drained peat soils demands some regulation in water-air regime by the way of maintaining optimum signification of water level during the growing season as well as soil nutrient regime by the way of fertilizing. The best variant of fertilizing is contributing  $P_{30}K_{120}$  and water level 42-67 cm when the culture is able to form crop capacity of hay more then 11 t/h.

Also it is substantiated the expediency of using ash from reed canary grass biomass burning in energetic aims like fertilizer for fertilizing its sowings. Contributing of 530 kg/h od ash is allowed to encrease the crop capacity on 30,8% (till 8,17 t/h) in comparison with the variant “without fertilizers” (6,25 t/h) and provide a replenishment of used nutrients from soil. For providing the balance of phosphorus and potassium in soil the norm of contribute must not be lower than 423kg/h.

**Keywords:** drained peat soils, reed canary grass, fertilizing, efficiency of fertilizer, water level, water regime of soil, peat swamps, energy and economic efficiency, productivity.

Підп. до друку 24.11.2015 Формат 60x84/16. Обл.-вид. арк. 0,9.  
Тираж 100 пр. Вид. № 55.

ВВП «Мрія-1», 40000, Суми, Кузнечна, 2.

Свідоцтво суб'єкта видавничої справи:  
серія ДК, № 36 від 19.04.2000 р.