

**Польовий В. М., д.с.-г.н., професор, академік НААН, Ювчик Н. О., аспірант** (Національний університет водного господарства та природокористування, м. Рівне, [v.m.poloviy@nuwm.edu.ua](mailto:v.m.poloviy@nuwm.edu.ua), [n.o.yuvchik@nuwm.edu.ua](mailto:n.o.yuvchik@nuwm.edu.ua))

## **ЕФЕКТИВНІСТЬ УДОБРЕННЯ ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ НА РІЗНИХ ФОНАХ ХІМІЧНИХ МЕЛІОРАНТІВ В УМОВАХ ЗАХІДНОГО ПОЛІССЯ**

Наводяться результати економічної та енергетичної оцінки застосування під пшеницю озиму в умовах Західного Полісся на дерново-підзолистому зв'язнопіщаному ґрунті встановлених різними методами доз мінеральних добрив на фоні різних видів і доз хімічних меліорантів. На підставі проведених у 2021–2023 роках польових досліджень встановлено, що на фоні 1,0 ГК дози доломітового борошна без застосування мінеральних добрив зібрано 2,68 т/га зерна, тобто приріст порівняно з контролем склав 31,4 відсотка. Внесення на фоні доломітового борошна рекомендованої для пшениці озимої в зоні Західного Полісся дози мінеральних добрив (N<sub>120</sub>P<sub>60</sub>K<sub>90</sub>) у комплексі з мікродобривом сприяло підвищенню врожайності до 4,52 т/га, або на 68,6 відсотка порівняно з фоном і 121,6 відсотка порівняно з контролем. Встановлена за нормативами виносу елементів живлення більшим врожаєм зерна 5,00 т/га, яка склала N<sub>130</sub>P<sub>25</sub>K<sub>35</sub>, збільшувала врожайність по відношенню до фону і контролю відповідно на 63,4 і 114,7 відсотка. За внесення N<sub>120</sub>P<sub>60</sub>K<sub>90</sub>+мікродобриво на фоні полуторної дози CaMg(CO<sub>3</sub>)<sub>2</sub> порівняно з їх застосуванням на фоні одинарної дози такого ж меліоранта врожайність зерна підвищилась з 4,52 до 4,64 або на 0,12 т/га. Найвищий приріст врожаю зерна – 2,93 т/га порівняно з контролем (2,04), забезпечило внесення розрахованої за нормативами виносу запрограмованого врожаю зерна і відповідної кількості соломи дози мінеральних добрив N<sub>150</sub>P<sub>50</sub>K<sub>150</sub>+мікродобриво, але самий високий умовно чистий прибуток – 4306,4 грн/га за приросту врожайності по відношенню до контролю 2,34 т/га, отримано на варіанті з внесенням N<sub>130</sub>P<sub>25</sub>K<sub>35</sub>+мікродобриво. Комплексне застосування азотних, фосфорних, калійних добрив та мікродобрива на фоні вапнування

підвищувало коефіцієнт енергетичної ефективності до 4,21–4,37 од. за 3,88 од. на контролі.

**Ключові слова:** озима пшениця; мінеральні добрива; хімічна меліорація; економічна ефективність; коефіцієнт енергетичної ефективності.

**Постановка проблеми.** Важливим завданням аграрного виробництва є високоефективне та раціональне використання землі, тобто стабільне нарощування виробництва продукції рослинництва. Сучасні технології вирощування пшениці озимої в умовах економічної кризи повинні ґрунтуватися на принципах фінансової доцільності, енергозбереження та екологічної безпечності.

Сталий розвиток зернового господарства, зокрема виробництво високоякісного продовольчого зерна пшениці озимої, має важливе значення як для національної економіки нашої держави, так і для зростання конкурентоспроможності зерновиробництва на внутрішньому і зовнішньому ринках [1].

Підвищення конкурентоспроможності продукції рослинництва в сучасних умовах насамперед ґрунтується на підвищенні окупності витрат на її виробництво. Ефективність виробництва є узагальнюючою економічною категорією, яка відображає результативність технології, що використовувалась [2], та ілюструє сукупний синергічний ефект окремих агротехнологічних складників технології, які дозволяють отримувати заплановану продуктивність культури.

В зоні Полісся у структурі витрат на вирощування основних сільськогосподарських культур біля третини припадає на удобрення, що порівняно з іншими регіонами обумовлено необхідністю застосовувати більш високі дози добрив через низьку природну родючість ґрунтів та достатню вологозабезпеченість. З огляду на це економічна окупність добрив є одним з головних чинників, які визначають прибутковість вирощування сільськогосподарських культур у цих умовах загалом.

Ефективність добрив у значній мірі залежить від методів встановлення їх доз, форм, строків і способів внесення.

На кислих ґрунтах найважливішою умовою високої окупності добрив є попередня їх хімічна меліорація [3; 4]. Пшениця озима належить до дуже чутливих до кислотності ґрунту культур.

Найкращим для неї є рівень рН<sub>KCl</sub> в межах 6,3–7,5 [5].

За хімічної меліорації дерново-підзолистого ґрунту 0,5; 1,0; 1,5 дозами за гідролітичною кислотністю доломітового борошна прирости врожайності пшениці озимої від внесення рекомендованої для зони Полісся дози мінеральних добрив (N<sub>120</sub>P<sub>60</sub>K<sub>90</sub>) становили відповідно 1,64, 2,0 і 2,34 т/га порівняно з варіантом без вапнування [6].

Проте рекомендовані дози добрив у сучасних умовах часто є економічно низькоокупними, тому актуальним напрямком досліджень є порівняльна оцінка їх ефективності з розрахунковими дозами на заплановану врожайність.

**Аналіз останніх досліджень та публікацій.** Під час визначення економічної ефективності вирощування сільськогосподарських культур потрібно враховувати всі вартісні та кількісні показники, які надалі дозволять зробити висновки про доцільність або недоречність застосування кожного елементу технології вирощування культури. За літературними даними підвищення продуктивності та рентабельності вирощування сільськогосподарських культур, у тому числі пшениці озимої, відбувається зазвичай завдяки додаткових вкладів антропогенної енергії, яка матеріалізується у вигляді нових сортів, форм добрив і способів їх застосування [7; 8]. Нині 20–50% усіх витрат у технології вирощування польових культур припадає на добрива [9]. При цьому велике значення має внесення правильно визначених і науково обґрунтованих доз мінеральних добрив, які в конкретних природно-кліматичних та економічних умовах забезпечують найбільш повне використання потенційних можливостей культури. Так як диспаритет цін між вартістю мінеральних добрив і сільськогосподарською продукцією в Україні не завжди дозволяє одержати економічний ефект від застосування мінеральних добрив [7].

За даними [10] основна мета застосування добрив – не межі їх економічної ефективності, а отримання максимально можливої прибавки врожаю і чистого доходу від них у розрахунку на одиницю посівної площі та відновлення родючості ґрунту. Для оптимізації мінерального живлення сільськогосподарських культур і підвищення родючості ґрунту рекомендується максимально залучати нетоварну частину врожаю [11].

За попередніми дослідженнями встановлено, що одностороннє застосування норми мінеральних добрив на дерново-підзолистому ґрунті за кислої реакції ґрунтового розчину є збитковим [12]. За дослідженнями Мазура Г. А. на сірому лісовому ґрунті за внесення під пшеницю озиму NPK на фоні вапнування отримано врожайність 4,15 т/га, а без вапнування – 2,85 т/га, або на 31,3 відсотків меншу.

Важливою умовою підвищення енергетичної ефективності виробництва високоякісної зернової продукції є визначення і впровадження ефективних технологій вирощування пшениці озимої у сівозмінах різних ґрунтово-кліматичних умов країни [13].

Енергетична оцінка вирощування пшениці озимої є стабільним показником і передбачає визначення співвідношення певної кількості енергії, яка виражена рівнем їх урожайності та сукупних витрат енергії на виробництво цього врожаю [14].

**Мета досліджень** – провести економічну та енергетичну оцінку застосування під пшеницю озиму встановлених різними методами доз мінеральних добрив на фоні різних видів і доз хімічних меліорантів.

**Методика проведення досліджень.** Дослідження проводились впродовж 2021–2023 рр. у стаціонарному польовому досліді, закладеному на землях Інституту сільського господарства Західного Полісся НААН. Ґрунт дослідної ділянки дерново-підзолистий зв'язнопіщаний.

Дослід проводиться на 3-х полях, чергування культур у сівозміні – пшениця озима, соя, кукурудза на зерно, соняшник. Посівна площа ділянки – 99 м<sup>2</sup>, облікова – 50 м<sup>2</sup>, повторність триразова. Загальний фон у досліді – заорювання на удобрення побічної продукції культур сівозміни.

Мінеральні добрива у формі аміачної селітри, сульфату амонію, амофосу та калію хлористого вносили згідно схеми досліду. Рекомендована для зони Західного Полісся норма добрив становила N<sub>120</sub>P<sub>60</sub>K<sub>90</sub>, а розраховані за нормативами витрат елементів живлення на формування 5 од. т/га зерна та лише зерна з відповідною кількістю соломи відповідно N<sub>130</sub>P<sub>25</sub>K<sub>35</sub> та N<sub>150</sub>P<sub>50</sub>K<sub>125</sub>.

Хімічні меліоранти у формі доломітового (CaMg(CO<sub>3</sub>)<sub>2</sub>) та вапнякового (CaCO<sub>3</sub>) борошна вносили на початку ротації сівозміни. Дози меліорантів розраховані за показниками гідролітичної кислотності досліджуваних ділянок за формулою  $D = Hг \times 1,5$ , де Hг –

гідролітична кислотність, ммоль/100 г ґрунту. Позакореневі підживлення мікродобривом Нутривант Універсальний у дозі 2 кг/га проводили у фазу весняного кущення і виходу в трубку пшениці озимої.

Облік урожаю проводився шляхом збирання і зважування основної продукції з усієї облікової площі ділянки.

Економічну та енергетичну ефективність визначали згідно з методикою [15].

**Результати досліджень.** У сучасних умовах доцільність внесення змін у технології вирощування сільськогосподарських культур потребує належного економічного обґрунтування.

Оцінювання будь-якого комплексу агрозаходів лише за зміною рівня урожаю недостатньо. Надзвичайно актуальне визначення агротехнічної ефективності спільно з економічною, а не окремо [16; 17]. На дерново-підзолистих ґрунтах, особливо легкого гранулометричного складу, через низький вміст основних елементів живлення, рослини, як правило, дуже добре відгукуються на внесення добрив. Проте важливою умовою їх високої окупності сільськогосподарськими культурами, які потребують близької до нейтральної реакції ґрунтового розчину є проведення хімічної меліорації.

Основні показники економічної ефективності як окремих елементів технології, так і її загалом залежать від співвідношення між вартістю приросту врожайності і витратами на їх застосування. Вартість приросту зерна пшениці озимої у досліді залежала не тільки від його величини, але й від якості продукції. Хімічна меліорація в комплексі з оптимальним удобренням сприяли отриманню кращого за класністю зерна порівняно з іншими варіантами.

Пшениця озима дуже добре реагувала на вапнування ґрунту та мінеральні добрива. Приріст врожайності зерна під дією цих чинників в середньому за три роки варіював від 0,64 до 2,93 т/га (табл. 1). На фоні внесення 1,0 дози за гідролітичною кислотністю доломітового борошна вартість приросту врожаю порівняно з контролем зростає на 3922,4 грн/га. Поєднання хімічної меліорації ґрунту і мінерального удобрення сприяло різкому збільшенню приросту врожайності і відповідно його вартості. За внесення на фоні хімічної меліорації  $N_{120}P_{60}K_{90}$  вартість приросту врожайності склала 17361,9 грн/га, що на 13439,5 грн/га більше порівняно з фоном.

Таблиця 1

Економічна ефективність вирощування пшениці озимої залежно від удобрення та хімічних меліорантів (в середньому за 2021–2023 рр.)

Варіант	Урожайність, т/га	Приріст від вапнування та удобрення, т/га	Затрати на вапнування та удобрення, грн	Вартість приросту урожаю, грн./га	Умовно-чистий прибуток, грн/га
Без добрив (контроль)	2,04	—	—	—	—
CaMg(CO <sub>3</sub> ) <sub>2</sub> (1,0 Нг) – фон	2,68	0,64	1200,0	3922,4	2642,4
Фон + N <sub>120</sub> P <sub>60</sub> K <sub>90</sub> (реком.) + мікродобриво	4,52	2,48	15244,3	17361,9	1905,6
Фон + N <sub>130</sub> P <sub>25</sub> K <sub>35</sub> (нормат. зерно) + мікродобриво	4,38	2,34	12140,3	16358,7	4306,4
Фон + N <sub>150</sub> P <sub>50</sub> K <sub>125</sub> (нормат. зерно і солома) + мікродобриво	4,97	2,93	18191,6	20479,1	2363,5
Фон + N <sub>130</sub> (нормат. зерно) + мікродобриво	3,66	1,62	9678,2	10714,6	1092,3
CaMg(CO <sub>3</sub> ) <sub>2</sub> (1,5 Нг) + N <sub>120</sub> P <sub>60</sub> K <sub>90</sub> (реком.) + мікродобриво	4,64	2,60	15844,3	18181,2	2296,9
CaCO <sub>3</sub> (1,0 Нг) + N <sub>120</sub> P <sub>60</sub> K <sub>90</sub> (реком.) + мікродобриво	4,31	2,27	15374,3	15862,9	987,4

Найвищий приріст врожайності – 2,93 т/га, забезпечило внесення N<sub>150</sub>P<sub>50</sub>K<sub>125</sub>+мікродобриво на фоні однієї дози доломітового борошна. Відповідно це обумовило і саму високу порівняно з іншими варіантами його вартість – 20479,1 грн/га.

Аналіз витрат на хімічну меліорацію ґрунту, удобрення, збирання, транспортування та перероблення приросту врожайності показав, що вони зростали із збільшенням доз меліорантів та мінеральних добрив. На фоні 1,0 ГК дози CaMg(CO<sub>3</sub>)<sub>2</sub> найвища сума витрат 18191,6 грн/га, відзначена за внесення встановленої нормативним методом доза добрив, яка становила N<sub>150</sub>P<sub>50</sub>K<sub>125</sub>.

У теперішніх умовах додаткові вкладення коштів у технології вирощування сільськогосподарських культур мають сенс, якщо вони

забезпечують зростання прибутковості виробництва. Співставлення вартості приросту врожайності зерна пшениці озимої від внесених у досліді хімічних меліорантів та різних доз мінеральних добрив з витратами, пов'язаними з їх застосуванням показало, що найбільші витрати хоч і забезпечували найвищі прирости врожайності, були менш економічно окупними порівняно з іншими варіантами. В середньому за три роки досліджень найвищий умовно чистий прибуток, який склав 4306,4 грн/га, отримано за внесення на фоні 1,0 дози доломітового борошна  $N_{130}P_{25}K_{35}$ +мікродобриво, тобто найбільш ефективною виявилась доза добрив, встановлена за нормативами витрат на формування 1 центнера зерна.

Зміни у системах удобрення сільськогосподарських культур, як правило, супроводжуються зміною не тільки економічних, а й енергетичних показників ефективності їх застосування. Така особливість розвитку сільського господарства дає підстави розглядати виробництво продукції рослинництва як енергетичну проблему [16].

Для оцінки енергетичної оцінки різних систем удобрення пшениці озимої порівнювали витрати енергії на 1 га, сумарну енергоємність основної і побічної продукції та коефіцієнти енергоефективності на різних варіантах досліді. Хімічна меліорація ґрунту та мінеральні добрива сприяли істотному збільшенню акумульованої в урожаї пшениці озимої енергії. На фоні вапнування  $CaMg(CO_3)_2$  (1,0 Н<sub>r</sub>) енергоємність вирощеного врожаю порівняно з контролем зростає з 71,4 до 88,5 ГДж/га, а за внесення на фоні вапнування різних доз мінеральних добрив – до 125,5–152,4 ГДж/га, або у 1,8–2,1 рази (табл. 2).

Таблиця 2  
Енергетична ефективність вирощування пшениці озимої залежно від  
удобрення та хімічних меліорантів  
(в середньому за 2021–2023 рр.)

Варіант	Валова енергія в основній і побічній продукції, тис. ГДж/га	Затрати сукупної енергії на вирощування, тис. ГДж/га	Енергетичний коефіцієнт, од.
Без добрив (контроль)	71,4	18,4	3,88
$CaMg(CO_3)_2$ (1,0 Н <sub>r</sub> ) – фон	88,5	22,3	3,97

продовження табл. 2

Фон + N <sub>120</sub> P <sub>60</sub> K <sub>90</sub> (реком.) + мікродобриво	140,1	32,9	4,26
Фон + N <sub>130</sub> P <sub>25</sub> K <sub>35</sub> (нормат. зерно) + мікродобриво	140,8	33,4	4,22
Фон + N <sub>150</sub> P <sub>50</sub> K <sub>125</sub> (нормат. зерно і солома) + мікродобриво	152,4	36,2	4,21
Фон + N <sub>130</sub> (нормат. зерно) + мікродобриво	125,5	32,0	3,92
CaMg(CO <sub>3</sub> ) <sub>2</sub> (1,5 Нг) + N <sub>120</sub> P <sub>60</sub> K <sub>90</sub> (реком.) + мікродобриво	147,7	33,8	4,37
CaCO <sub>3</sub> (1,0 Нг) + N <sub>120</sub> P <sub>60</sub> K <sub>90</sub> (реком.) + мікродобриво	138,8	33,6	4,13

Найбільший вихід валової енергії з основною і побічною продукцією пшениці озимої забезпечило внесення на фоні 1,0 Нг дози доломітового борошна N<sub>150</sub>P<sub>50</sub>K<sub>125</sub>+мікродобриво.

Затрати сукупної енергії на вирощування пшениці озимої залежно від удобрення становили 22,3–36,2 ГДж/га за 18,4 ГДж/га на контролі.

З енергетичної точки зору вирощування пшениці озимої на контролі (без добрив), на варіантах з внесенням CaMg(CO<sub>3</sub>)<sub>2</sub> (1,0 Нг) і N<sub>130</sub> на фоні доломітового борошна виявились найменш ефективним, оскільки енерговіддача менша і складала 3,88–3,97 од., тоді як за поєднання різних доз азотних, фосфорних, калійних добрив у комплексі з мікродобривом на фоні хімічних меліорантів енергетичний коефіцієнт перевищував 4 од., що є свідченням підвищення енергоощадності технології вирощування пшениці озимої на дерново-підзолистому ґрунті в умовах Західного Полісся.

**Висновки.** Величина умовно-чистого прибутку істотно варіювала залежно від видів і доз хімічних меліорантів, варіантів удобрення та їх поєднань. Найбільш економічно ефективним було застосування мінеральних добрив в дозі N<sub>130</sub>P<sub>25</sub>K<sub>35</sub>, розрахованих нормативним методом на винос лише основної продукції в комплексі з позакореневим підживленням мікродобривом (двічі) на фоні 1,0 Нг дози CaMg(CO<sub>3</sub>)<sub>2</sub>, що забезпечило отримання 4306,4 грн/га умовно-чистого прибутку. Максимальний коефіцієнт енергетичної



ефективності 4,37 од. отримано у варіанті з внесенням мінеральних добрив у дозі  $N_{120}P_{60}K_{90}$ , на фоні 1,5 Н<sub>г</sub> дози  $CaMg(CO_3)_2$ .

1. Гирка А. Д., Компанієць В. О., Кулик А. О. Нормування виробничих витрат та прогнозування ефективності вирощування пшениці озимої в умовах Північного Степу України. *Приазовський економічний вісник*. 2019. Вип. 4(15). С. 85–93. DOI: <https://doi.org/10.32840/2522-4263/2019-4-14>.
2. Позняк В. В. Економічна ефективність вирощування пшениці озимої з використанням ретарданту хлормекват-хлорид залежно від норм висіву насіння та рівня удобрення ґрунту. *Таврійський науковий вісник*. 2019. Вип. 109. Т. 1. С. 95–102.
3. Мазур Г.А. Відтворення і регулювання родючості легких ґрунтів : монографія. Київ : Аграрна наука, 2008. 308 с.
4. Трускавецький Р. С., Цапко Ю. Л. Основи управління родючістю ґрунтів : монографія/ за наук. ред. Р. С. Трускавецького. Х. : ФОРМ Бровкін О. В., 2016. 388 с.
5. Ткаченко М. А., Кондратюк І. М., Борис Н. Є. Хімічна меліорація кислих ґрунтів : монографія. Вінниця : ТОВ «ТВОРИ», 2019. 318 с.
6. Polovyi V. M., Yashchenko L. A. Optimization of growing conditions for winter wheat on sod-podzolis soil by the fertilization and melioration in Western Polissia of Ukraine. *Achievements of Ukraine and the EU in ecology, biology, chemistry, geography and agricultural sciences*. Riga, Latvia : "Baltija Publishing", 2021. P. 90–108. DOI <https://doi.org/10.30525/978-9934-26-086-5-38>.
7. Калінчик М. В. Ільчук М. М., Калінчик М. Б. Економічне обґрунтування норм внесення мінеральних добрив залежно від ціни на ресурси та продукцію. Київ : Нічлава, 2006. 43 с.
8. Кучер С. В. Фактори впливу на стан ефективності зернового господарства в Україні. *Економіка АПК*. 2004. No 1. С. 114–118.
9. Технологічні карти та витрати на вирощування сільськогосподарських культур з різним ресурсним забезпеченням / за ред. Д. І. Мазоренка, Г. Є. Мазнева. Харків : ХНТУСГ, 2006. 725 с.
10. Господаренко Г. М., Черно О. Д., Мартинюк А. Т. Агроекономічні перспективи застосування азотних добрив під польові культури. *Збірник наук. праць Уманського НУС*. 2021. Вип. 99. Ч. 1. С. 6–16. DOI [10.31395/2415-8240-2021-99-1-6-16](https://doi.org/10.31395/2415-8240-2021-99-1-6-16).
11. Господаренко Г. М., Черно О. Д., Мартинюк А. Т., Бойко В. П. Винесення основних елементів живлення з ґрунту культурами польової сівозміни за різного удобрення. *Агрохімія і ґрунтознавство*. 2021. № 91. С. 31–40.
12. Польовий В. М., Яценко Л. А., Ровна Г. Ф., Гук Б. В., Ювчик Н. О. Еколого-економічні аспекти вирощування пшениці озимої (*Triticum aestivum* L.) на дерново-підзолистих ґрунтах залежно від удобрення і вапнування. *Агроекологічний журнал*. 2021. № 2. С. 64–70. DOI: <https://doi.org/10.33730/2077-4893.2.2021.234459>.
13. Бойко П. І., Коваленко Н. П., Гангур В. В., Корецький О. Є. Енергетичні засади ефективного використання ресурсів у сільському господарстві. *Вісник Полтавської державної аграрної академії*. 2010. № 3. С. 14–18.

14. Тараріко Ю. О., Несмашна О. Є., Глущенко Л. Д. Енергетична оцінка систем землеробства і технологій вирощування сільськогосподарських культур : методичні рекомендації. К. : Нора-прінт, 2001. 59 с. 15. Методичні вказівки / Ю. О. Тараріко, М. М. Городній, А. Г. Сердюк, В. П. Каленський, В. М. Макаренко, В. Е. Розстальний, Л. І. Мазуркевич, Н. Я. Яригіна. Київ : Національний аграрний університет, 2005. 40 с. 16. Kalenska S., Kashtanova O., Kalenskyi V., Hovenko R., Antal T. Economic and Energy Efficiency of Technologies for Growing Maize Hybrids Depending on the Type and Methods of Applying Fertilisers. *Plant and Soil Science*. 2022. Vol. 13(1). P. 7–16. URL: <https://agriculturalscience.com.ua/en>. (дата звернення: 10.02.2024). 17. Мордванюк М. О. Вплив елементів технології вирощування на врожайність нуту. *Збірник наукових праць ВНАУ. Сільське господарство та лісівництво*. 2020. № 16. С. 238–250.

## REFERENCES:

1. Hyrka A. D., Kompaniiets V. O., Kulyk A. O. Normuvannia vyrobnychykh vytrat ta prohnovuvannia efektyvnosti vyroshchuvannia pshenytsi ozymoi v umovakh Pivnichnoho Stepu Ukrainy. *Pryazovskyi ekonomichnyi visnyk*. 2019. Vyp. 4(15). S. 85–93. DOI: <https://doi.org/10.32840/2522-4263/2019-4-14>.
2. Pozniak V. V. Ekonomichna efektyvnist vyroshchuvannia pshenytsi ozymoi z vykorystanniam retardantu khlormekvat-khloryd zalezno vid norm vysivu nasinnia ta rivnia udobrennia gruntu. *Tavriiskyi naukovyi visnyk*. 2019. Vyp. 109. T. 1. С. 95–102.
3. Mazur H.A. Vidtvorennia i rehuliuвання rodiuchosti lehkykh gruntiv : monohrafiia. Kyiv : Ahrarna nauka, 2008. 308 s.
4. Truskavetskyi R. S., Tsapko Yu. L. Osnovy upravlinnia rodiuchistiu gruntiv : monohrafiia/ za nauk. red. R. S. Truskavetskoho. Kh. : FOP Brovkin O. V., 2016. 388 s.
5. Tkachenko M. A., Kondratiuk I. M., Borys N. Ye. Khimichna melioratsiia kyslykh gruntiv : monohrafiia. Vinnytsia : TOV «TVORY», 2019. 318 s.
6. Polovyi V. M., Yashchenko L. A. Optimization of growing conditions for winter wheat on sod-podzolis soil by the fertilization and melioration in Western Polissia of Ukraine. *Achievements of Ukraine and the EU in ecology, biology, chemistry, geography and agricultural sciences*. Riga, Latvia : "Baltija Publishing", 2021. P. 90–108. DOI <https://doi.org/10.30525/978-9934-26-086-5-38>.
7. Kalinchyk M. V. Ilchuk M. M., Kalinchyk M. B. Ekonomichne obgruntuvannia norm vnesennia mineralnykh dobryv zalezno vid tsiny na resursy ta produktsiiu. Kyiv : Nichlava, 2006. 43 s.
8. Kucher S. V. Faktory vplyvu na stan efektyvnosti zernovoho hospodarstva v Ukraini. *Ekonomika APK*. 2004. No 1. S. 114–118.
9. Tekhnolohichni karty ta vytraty na vyroshchuvannia silskohospodarskykh kultur z riznym resursnym zabezpechenniam / za red. D. I. Mazorenka, H. Ye. Maznieva. Kharkiv : KhNTUSH, 2006. 725 s.
10. Hospodarenko H. M., Cherny O. D., Martyniuk A. T. Ahroekonomichni perspektyvy zastosuvannia azotnykh dobryv pid polovi

kultury. *Zbirnyk nauk. prats Umanskoho NUS*. 2021. Vyp. 99. Ch. 1. S. 6–16. DOI 10.31395/2415-8240-2021-99-1-6-16. **11.** Hospodarenko H. M., Cherny O. D., Martyniuk A. T., Boiko V. P. Vynesennia osnovnykh elementiv zhyvlennia z gruntu kulturamy polovoi sivozminy za riznoho udobrennia. *Ahrokhimiia i gruntoznavstvo*. 2021. № 91. S. 31– 40. **12.** Polovyi V. M., Yashchenko L. A., Rovna H. F., Huk B. V., Yuvchik N. O. Ekolohe-ekonomichni aspekty vyroshchuvannia pshenytsi ozymoi (*Triticum aestivum* L.) na dernovo-pidzolystrykh gruntakh zalezno vid udobrennia i vapnuvannia. *Ahroekolohichniy zhurnal*. 2021. № 2. C. 64–70. DOI: <https://doi.org/10.33730/2077-4893.2.2021.234459>. **13.** Boiko P. I., Kovalenko N. P., Hanhur V. V., Koretskyi O. Ye. Enerhetychni zasady efektyvnoho vykorystannia resursiv u silskomu hospodarstvi. *Visnyk Poltavskoi derzhavnoi ahrarnoi akademii*. 2010. № 3. S. 14–18. **14.** Tarariko Yu. O., Nesmashna O. Ye., Hlushchenko L. D. Enerhetychna otsinka system zemlerobstva i tekhnolohii vyroshchuvannia silskohospodarskykh kultur : metodychni rekomendatsii. K. : Nora-print, 2001. 59 s. **15.** Metodychni vkazivky / Yu. O. Tarariko, M. M. Horodnii, A. H. Serdiuk, V. P. Kalenskyi, V. M. Makarenko, V. E. Rozstalnyi, L. I. Mazurkevych, N. Ya. Yaryhina. Kyiv : Natsionalnyi ahrarnyi universytet, 2005. 40 s. **16.** Kalenska S., Kashtanova O., Kalenskyi V., Hovenko R., Antal T. Economic and Energy Efficiency of Technologies for Growing Maize Hybrids Depending on the Type and Methods of Applying Fertilisers. *Plant and Soil Science*. 2022. Vol. 13(1). P. 7–16. URL: <https://agriculturalscience.com.ua/en>. (data zvernennia: 10.02.2024). **17.** Mordvaniuk M. O. Vplyv elementiv tekhnolohii vyroshchuvannia na vrozhainist nutu. *Zbirnyk naukovykh prats VNAU. Silske hospodarstvo ta lisivnytstvo*. 2020. № 16. S. 238–250.

---

**Polovyi V. M., Doctor of Agricultural Science, Professor, Academic of National Academy of Agrarian Sciences of Ukraine, Yuvchik N. O., Post-graduate Student (National University of Water and Environmental Engineering, Rivne)**

## **EFFECTIVENESS OF FERTILIZATION OF WINTER WHEAT ON DIFFERENT BACKGROUNDS OF CHEMICAL AMELIORANTS IN THE CONDITIONS OF WESTERN POLISSIA**

**The results of the economic and energetic assessment of the use of mineral fertilizers for winter wheat in the conditions of the Western Polissia on turf-podzolic loamy-sandy soil, determined by different methods, against the background of different types and doses of chemical meliorants are presented. On the basis of field research**

conducted in 2021–2023, it was established that 2.68 t/ha of grain was collected against the background of 1.0 HA dose of dolomite flour without the use of mineral fertilizers, i.e., the increase compared to the control was 31.4 percent. Application of the recommended dose of mineral fertilizers ( $N_{120}P_{60}K_{90}$ ) in combination with microfertilizer against the background of dolomite flour for winter wheat in the Western Polissia zone contributed to an increase in yield up to 4.52 t/ha, or by 68.6 percent compared to the background and 121.6 percent compared to control. The higher grain yield of 5.00 t/ha, which was  $N_{130}P_{25}K_{35}$ , increased the yield in relation to the background and control by 63.4 and 114.7 percent, respectively. When applying  $N_{120}P_{60}K_{90}$ +microfertilizer on the background of one and a half doses of  $CaMg(CO_3)_2$ , compared to their application on the background of a single dose of the same meliorant, the grain yield increased from 4.52 to 4.64 or by 0.12 t/ha. The highest increase in grain yield – 2.93 t/ha compared to the control (2.04) was ensured by the introduction of the dose of mineral fertilizers  $N_{150}P_{50}K_{150}$ +microfertilizer calculated according to the norms of removal of the programmed grain harvest and the corresponding amount of straw, but the highest conditionally net profit – 4306.4 hryvnias/ha with an increase in yield compared to the control of 2.34 t/ha, obtained on the variant with application of  $N_{130}P_{25}K_{35}$ +microfertilizer. Complex application of nitrogen, phosphorus, potassium fertilizers and microfertilizers against the background of liming increased the coefficient of energy efficiency to 4.21–4.37 units for 3.88 units on control.

*Keywords:* winter wheat; mineral fertilizers; chemical reclamation; economic efficiency; energy efficiency coefficient.