

ВПЛИВ АЛЬТЕРНАТИВНОГО УДОБРЕННЯ НА ПРОДУКТИВНІСТЬ КАРТОПЛІ НА ЯСНО-СІРОМУ ЛІСОВОМУ ҐРУНТІ

На продуктивність рослин та агроекологічний стан ґрунту значно впливає застосування органічних добрив, які, поряд із забезпеченням рослин основними елементами живлення, сприяють поліпшенню фізичного та фізико-хімічного стану ґрунту. Для картоплі органічні добрива є найкращими з усіх видів та є обов'язковою складовою технології її вирощування. Вважається, що на дерново-підзолистих ґрунтах оптимальними нормами органічних добрив є 35-40 т/га, а на сірих лісових – 25-30 т/га. У зв'язку з різким скороченням поголів'я худоби відповідно зменшилась і кількість гною, що вноситься у ґрунт. При вирощуванні картоплі на ясно-сірому лісовому ґрунті як альтернативне удобрення пропонується використання соломи зернових культур та сидератів. У статті розглянута можливість застосування соломи (3 т/га), сидератів (12 т/га) та помірних норм мінеральних добрив. Встановлено їх високу ефективність щодо впливу на продуктивність картоплі (22,9–26,1 т/га) при вирощуванні на ясно-сірому лісовому ґрунті.

Ключові слова: альтернативне удобрення, солома, сидерати, гній, продуктивність картоплі.

Постановка проблеми

У зоні Полісся картопля є однією з важливих сільськогосподарських культур, що вирощуються. Площі насаджень складають 1,8 млн гектарів з урожайністю лише 136 ц/га. Першочерговим завданням у галузі картоплярства є збільшення врожайності [3]. Але, в останні роки, різке зменшення виробництва гною в господарствах зони Полісся та висока вартість мінеральних добрив не дають можливості застосувати рекомендовані їх норми, що потребує пошуку альтернативних джерел надходження органічної речовини в ґрунт, яка б сприяла не тільки отриманню високих врожаїв, але й підвищенню родючості ґрунту.

Тому, виникла необхідність у вивченні ефективності альтернативного удобрення картоплі, а саме, використання нетоварної продукції попередника – соломи зернових культур та зелених добрив – сидератів при вирощуванні на ясно-сірому лісовому ґрунті, який є найбільш придатним для вирощування картоплі. Але, наразі недостатньо вивчене питання впливу такого удобрення на запаси вологи у ґрунті та урожайності бульб картоплі [4].

Тому метою роботи було вивчення росту і розвитку рослин та продуктивність картоплі залежно від застосування альтернативного удобрення, а саме, соломи зернових культур та сидератів.

Аналіз останніх досліджень і публікацій

На сучасному етапі розвиток сільського господарства розглядається і оцінюється через призму екологічних проблем, де враховуються оптимальне поєднання екологічного стану агроландшафту та технології вирощування сільськогосподарських культур. В останні десятиріччя активізацію деградаційних процесів у агроекосистемах викликало незбалансоване антропогенне навантаження на природні ресурси, а саме, висока сільськогосподарська освоєність територій Житомирської області (52,8 %) та розораність (40,5 %). І, як наслідок, постійним є падіння гумусу в ґрунтах, що спричинене незбалансованістю між надходженням органічної речовини у ґрунт і виносу її з урожаєм, а це призводить до погіршення фізичних, фізико-хімічних властивостей ґрунтів, падіння врожайності сільськогосподарських культур [3].

Відомо, що потужним резервом підвищення родючості ґрунту та врожайності картоплі є органічні добрива, а саме, гній. Але, у зв'язку з різким скороченням за останні роки поголів'я худоби, відповідно, зменшилась і кількість виготовлення та внесення органічних добрив у ґрунт.

Для того, щоб вийти на належні рівні продуктивності агроекосистем, необхідно домогтися позитивного балансу поживних речовин як за рахунок власного виробництва, так і імпорту в необхідній кількості та номенклатурі. Певне значення тут може мати також використання на добрива побічної продукції зернових культур – соломи, а також зелених добрив – сидератів [2].

У господарствах утворюються надлишки соломи, які пропонується вносити у ґрунт для заміни гною. Щоб уникнути додаткових витрат на розкидання соломи по полю, її вносять у ґрунт у подрібненому вигляді одночасно зі збиранням зернових культур. Для забезпечення ферментації соломи й поліпшення азотного живлення рослин на одну її тонну рекомендується вносити 8–10 кг азотних добрив у діючій речовині [3].

Для збагачення ґрунту на органічну речовину а, відповідно, й водного та поживного режимів ґрунту використовують сидеральні культури, рослинну масу яких загортають у ґрунт на місці їх вирощування. Продукти розпаду зеленої маси мають безпосередньо використовуються наступною культурою, а досягти цього можна заорюванням сидерату пізно восени [3].

Тому, постановкою досліджень було визначення впливу альтернативного удобрення на продуктивність картоплі на ясно-сірому лісовому ґрунті Полісся.

Завдання досліджень полягали у наступному:

1. Визначити запаси продуктивної вологи у ґрунті залежно від удобрення.
2. Вивчити динаміку росту і розвитку рослин картоплі.
3. Встановити продуктивність бульб картоплі залежно від альтернативного удобрення.

Мета, завдання та методика досліджень

Об'єктом дослідження було вивчення зміни морфологічних показників рослин картоплі залежно від застосування добрив.

Дослідження проводилися протягом 2012–2014 рр. в НДГ „Україна” на дослідному полі ЖНАЕУ на ясно-сірому лісовому супіщаному лесоподібному суглинку, підстеленому флювіогляціальними відкладами. Шар ґрунту 0–20 см характеризується наступними агрохімічними показниками: вміст гумусу – 1,22–1,35%, реакція ґрунтового розчину середньокисла (рН 5,5–5,8), сума увібраних основ і ступінь насичення основами ґрунту низькі й складають, відповідно, 1,80–2,07 мг-екв./100 г ґрунту та 46,5–53,2%, вміст рухомих форм азоту та фосфору середній, калію – низький.

Попередник картоплі – озиме жито. Основний обробіток ґрунту базувався на обробітку без обертання скиби важкими дисковими боронами БДТ-3 на глибину 16–18 см.

Система удобрення включала використання побічної продукції попередника – солому (3 т/га), сидеральне добриво – олійну редьку (12 т/га), гній, мінеральні добрива (азотні – аміачна селітра, фосфорні – суперфосфат простий гранульований, калійні – калійна сіль. Мінеральні добрива вносилися розкидним способом).

Варіанти удобрення картоплі:

1. Контроль (без добрив).
2. Сидерати + солома.
3. $N_{50}P_{40}K_{70}$.
4. Гній 25 т/га + $N_{25}P_{20}K_{35}$.
5. Гній 50 т/га.
6. Гній 37,5 т/га + $N_{12,5}P_{10}K_{17,5}$.

У досліді вирощували картоплю сорту Беллароза німецької селекції.

У досліді використовувалися загальноприйняті методики та застосовувалась агротехніка вирощування картоплі загальноприйнята для зони Полісся.

Статистична обробка експериментального матеріалу здійснювалася за методикою Доспехова [1] з використанням програми MS Excel.

Результати досліджень

На агроекологічний стан ґрунту та продуктивність рослин значно впливають обробіток ґрунту і застосування добрив. Тому для отримання високого врожаю та ефективного використання добрив у ґрунті потрібна достатня кількість продуктивної вологи для росту і розвитку рослин (табл. 1).

Таблиця 1. Запаси продуктивної вологи у ясно-сірому лісовому ґрунті залежно від удобрення, мм (середнє за 2012–2014 рр.)

Періоди спостережень	Варіанти удобрення							
	контроль (без добрив)		сидерати + солома		N ₅₀ P ₄₀ K ₇₀		гній 37,5 т/га + N _{12,5} P ₁₀ K _{17,5}	
	шар ґрунту, см							
	0-20	0-50	0-20	0-50	0-20	0-50	0-20	0-50
У фазу бутонізації рослин	33,4	104,7	37,6	110,4	34,9	113,6	40,3	127,3
При збиранні врожаю	23,6	78,5	21,7	76,3	20,8	81,1	25,3	86,4

Протягом вегетації рослин запас вологи в орному шарі ґрунту повинен складати не менше 15 мм. Як свідчать дані досліджень, запаси вологи в ясно-сірому лісовому ґрунті були достатніми для рослин у роки досліджень.

Відомо, що найбільшою потреба вологи для рослин є у період бутонізації. У цей час запаси вологи в шарі 0-20 см ґрунту склали на контрольному варіанті 33,4 мм, а у шарі 0–50 см – 104,7 мм, що було достатнім для рослин. Внесення добрив сприяло збільшенню кількості вологи у ґрунті, а саме, соломи та сидератів до 37,6 мм у 0–20 см шарі ґрунту та до 110,4 мм у шарі 0–50 см. Внесення лише мінеральних добрив у незначних межах збільшувало кількість вологи, відповідно, до 35,7 мм та 113,6 мм, що лише на 4,5–8,1% більше у порівнянні з контролем (без добрив).

Найбільша кількість вологи спостерігалася при сумісному внесенні гною та мінеральних добрив – 40,3 мм у 0–20 см шарі ґрунту та 127,3 мм у шарі ґрунту в 0–50 см період бутонізації рослин.

У кінці вегетаційного періоду при збиранні врожаю запаси вологи значно зменшилися в усіх варіантах дослідження і на контрольному варіанті склали вже 23,6 мм у шарі ґрунту 0–20 см та у 0–50 см шарі – 78,5 мм. На удобрених варіантах запаси вологи коливалися в межах, відповідно 20,8–25,3 мм та 76,3–86,4 мм, але були достатніми для рослин.

Отже, застосування добрив, особливо органічних, сприяло збільшенню запасів вологи у ґрунті та покращувало фізичні властивості ясно-сірого лісового ґрунту, що позитивно вплинуло на ріст і розвиток рослин картоплі та формування врожаю.

Динаміка росту і розвитку рослин найбільш повно відображає процес формування врожаю і залежить від удобрення (рис. 1).

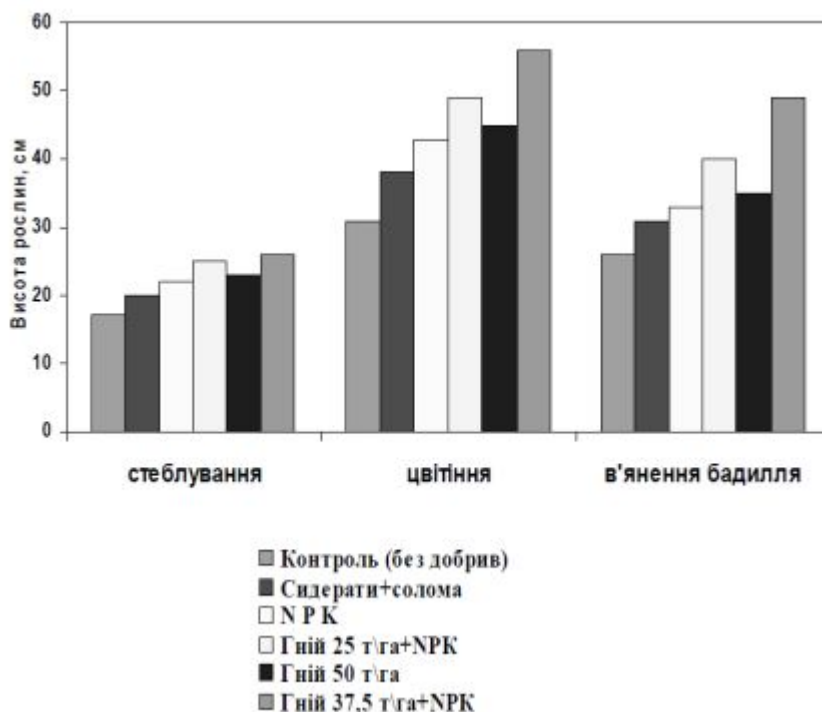


Рис. 1. Вплив добрив на динаміку висоти рослин картоплі, см (середнє за 2012–2014 рр.)

Якщо в контрольному варіанті висота рослин у фазу інтенсивного росту складала 15–17 см у цілому по досліді, то завдяки внесенню добрив висота збільшувалася до 19–26 см, або на 12–73%.

У фазу цвітіння розвиток рослин досягав максимальної висоти. На контрольному варіанті висота складала 29–31 см, а на удобрених варіантах, відповідно 37–56 см. У дослідженнях спостерігалася залежність позитивної дії стеблестою від внесення у ґрунт соломи та сидератів. Їх застосування збільшувало висоту рослин на 9–11 см у порівнянні з контролем. За рахунок тільки мінеральних добрив висота стебел збільшувалася на 11–12 см. При поєднаному органічних та мінеральних добрив спостерігалася значне збільшення висоти стеблестою і на 18–19 см перевищувало контроль (без добрив).

Максимальна висота рослин картоплі була отримана у варіанті з гною 37,5 т/га мінеральних добрив – 54–56 см, у той час як у контролі стеблестій не перевищував 30 см.

На початку в'янення бадилля висота рослин, природньо, зменшувалась у порівнянні з фазою цвітіння і в цілому по досліді досягала 27–49 см.

Отже, сумісне внесення органічних і мінеральних добрив дозволяє отримати висоту стебел картоплі до 56 см, або на 35–40% вище, ніж у контрольному варіанті (без добрив). Інтенсивний ріст вегетативної маси бадилля спостерігався від початку повних сходів до повної фази цвітіння і поступово сповільнювався від початку природного відмирання бадилля.

У формуванні врожаю бульб картоплі важливу роль відіграє маса рослин, яка значно залежала від удобрення.

На початку в'янення бадилля на контролі (без добрив) маса однієї рослини складала 115,1–123,3 грамів, а при внесенні соломи та сидератів, відповідно, 245,0–273,1 грамів, або більше, ніж у два рази (рис. 2).

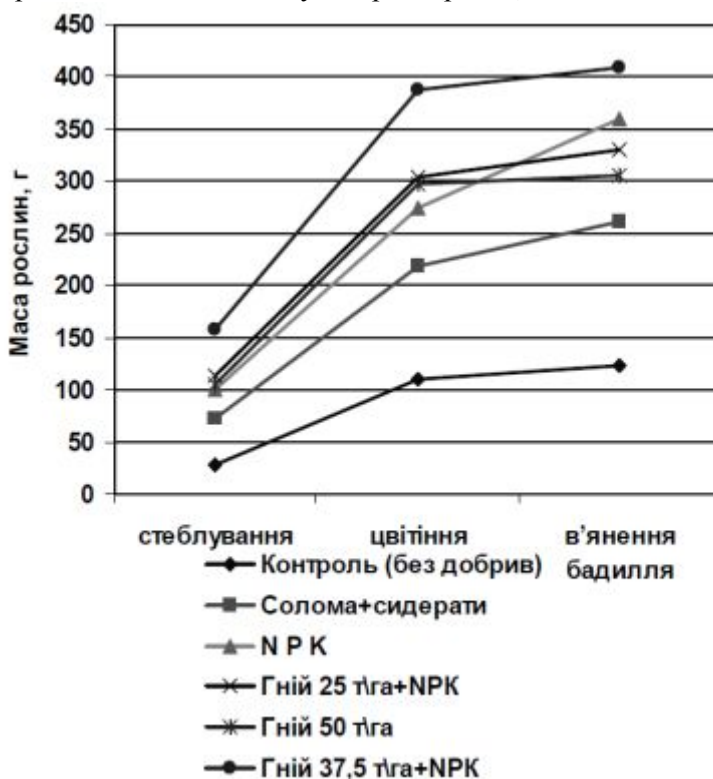


Рис. 2. Динаміка нагромадження надземної маси рослин картоплі по фазах розвитку, г/кущ, (середнє за 2012–2014 рр.)

Найбільша маса рослин була у варіанті з внесенням гною 37,5 т/га та мінеральних добрив – 409,5–435,4 грамів на кущ, що підтверджує ефективність застосування даних добрив. Тобто, внесення органічних та мінеральних добрив сприяло збільшенню маси рослини і підвищенню продуктивності бульб картоплі.

Отже, застосування органічних та мінеральних добрив сприяло формуванню значного нагромадження надземної маси рослин картоплі, що в результаті формувало високий урожай.

До числа важливих факторів, що дозволяють підвищити продуктивність бульб, відносяться добрива. За нашими результатами досліджень у варіанті без добрив урожайність бульб картоплі була низькою і складала 19,5 т/га (таблиця 2).

У дослідженнях щодо застосування соломи та сидератів спостерігалось підвищення врожайності бульб на 2,5 т/га. Слід зазначити, що прибавка врожаю на всіх варіантах досліду була достовірною на 95%-му рівні значущості.

Таблиця 2. Урожайність бульб картоплі залежно від удобрення, т/га

Варіанти удобрення	Роки досліджень			Середнє	% до контролю
	2012	2013	2014		
Контроль (без добрив)	21,3	16,7	22,2	20,1	–
Сидерати + солома	22,9	18,7	26,1	22,6	112,4
N ₅₀ P ₄₀ K ₇₀	31,9	23,9	31,9	29,2	145,2
Гній 25 т/га + N ₂₅ P ₂₀ K ₃₅	33,5	26,8	33,8	31,4	156,2
Гній (10 т/га сівозмінної площі)	30,2	24,2	30,5	28,3	140,8
Гній 37,5 т/га + N _{12,5} P ₁₀ K _{17,5}	36,4	28,5	34,6	33,2	165,2
НП _{0,5} , т/га	0,66	0,51	0,41		

У варіантах, де використовували тільки мінеральні добрива, спостерігалось також підвищення урожайності бульб картоплі на 9,1 т/га. Це свідчить про те, що забезпечення картоплі основними елементами мінерального живлення дозволяє одержати значну прибавку врожаю.

Аналогічно варіанту з внесенням мінеральних добрив фактично отримано підвищення врожаю бульб картоплі на 8,2 т/га при внесенні тільки органічних добрив. Різниця складає 0,9 т/га, що є достовірним на 95%-му рівні значущості.

У досліді також отримана достовірна прибавка врожаю у випадку внесення у ґрунт гною 25 т/га та помірних норм мінеральних добрив N₂₅P₂₀K₃₅. Різниця в урожайності в порівнянні з контролем складала 11,3 т/га.

Найбільшою урожайність бульб картоплі в досліді отримана при внесенні в ґрунт гною 37,5 т/га та помірних норм мінеральних добрив N_{12,5}P₁₀K_{17,5}. Прибавка врожаю у порівнянні з контролем складала 13,1 т/га, що досить суттєво на 95% рівні значущості.

Тобто ясно-сірий лісовий ґрунт потребує внесення значної кількості органічної речовини, яка сприяє підвищенню урожайності картоплі.

Отже, використання даної системи удобрення, а саме, застосування альтернативного удобрення та помірних норм мінеральних добрив, є ефективним

заходом у покращенні родючості ґрунту, значного підвищення врожаю картоплі, підвищення енергетичної ефективності її вирощування.

Висновки та перспективи подальших досліджень

Найбільшу урожайність бульб картоплі в досліді (33,2 т/га) отримано при заробці у ґрунт гною 37,5 т/га та помірних норм мінеральних добрив $N_{12,5}P_{10}K_{17,5}$, що на 13,1 т/га перевищувало контроль. Однак, виходячи з нинішньої економічної ситуації та низької забезпеченості господарств традиційними органічними добривами, доцільно застосовувати солому та сидерати у поєднанні з помірними нормами мінеральних добрив як альтернативу гною при вирощуванні картоплі у зоні Полісся. Це сприятиме збереженню екологічної стійкості агрофітоценозу та отриманню стабільних врожаїв.

У середньому за три роки застосування альтернативного удобрення (побічна продукція + сидерат) в досліді забезпечило приріст врожаю картоплі 2,5 т/га або 12,4% та підвищило енергетичну ефективність її вирощування.

У подальшому увагу необхідно зосередити на дослідженнях, пов'язаних із впливом альтернативного удобрення на фізичні показники ґрунту, мікро- та мезофауну і, в цілому, на екологічну стійкість агроєкосистеми.

Література

-
1. *Доспехов Б. А.* Методика полевого опыта : [учебник] / *Б. А. Доспехов.* – 5-е изд., доп. и перераб. – М. : Агропромиздат, 1985. – 351 с.
 2. *Захист картоплі від хвороб і шкідників в агроценозі мало продуктивних земель Полісся / В. М. Положенець, І. Л. Марков, П. О. Мельник, Л. В. Немерицька.* – К. : Світ, 2002. – 199 с.
 3. *Зелене добриво – важливий захід підвищення родючості ґрунту та урожайності культур в умовах біологізації землеробства / М. С. Чернілевський, А. С. Малиновський, Н. Я. Кривіч [та ін.].* – Житомир, 2003. – 124 с.
 4. *Положенець В. М.* Технологія вирощування картоплі на Житомирщині / *В. М. Положенець.* – Житомир, 2004. – 71 с.
-