

УДК 635.21:631.8

Особливості впливу систем удобрення та позакореневого підживлення на ріст і розвиток рослин картоплі

Журавель С.В. , Поліщук В.О. 

Поліський національний університет

 E-mail: Поліщук В.О. polishchyk_vera@ukr.net



Журавель С.В., Поліщук В.О. Особливості впливу систем удобрення та позакореневого підживлення на ріст і розвиток рослин картоплі. «Агробіологія», 2023. № 2. С. 34–41.

Zhuravel S., Polischuk V. Peculiarities of the influence of fertilizer and foliar feeding systems on the growth and development of potato plants. «Agrobiology», 2023. no. 2, pp. 34–41.

Рукопис отримано: 30.09.2023 р.

Прийнято: 16.10.2023 р.

Затверджено до друку: 23.11.2023 р.

doi: 10.33245/2310-9270-2023-183-2-34-41

Дослідженнями передбачалося вивчення впливу різних систем удобрення, які були збалансованими між собою за елементами живлення з позакореним внесенням рідких органо-мінеральних добрив на ростові процеси рослин картоплі. Методологія досліджень включала вивчення таких показників: кількість стебел, висота рослин, формування площі листової поверхні. Дослідження проводили впродовж 2014–2017 рр. на базі дослідного поля Поліського національного університету. Схемою досліду передбачено вивчення чотирьох варіантів удобрення з накладанням на них рідких органо-мінеральних добрив: Мочевин К № 1, Мочевин К № 2, Органік Д2М та Гумат калію у вигляді позакореневого внесення.

В результаті проведених досліджень встановлено, що у варіантах з використанням добрив покращується розвиток рослин, зокрема за органічної системи удобрення кількість стебел у середньому за роки дослідження збільшувалася від 61 до 84 стебел у порівнянні з біологічним контролем. Застосування рідких органо-мінеральних добрив (РОМД) сприяло збільшенню кількості стебел в межах від 66 до 89 порівняно до біологічного контролю. Аналіз висоти рослин за фазами розвитку: масова бутонізація, масове цвітіння та кінець цвітіння, показав, що внесення добрив позитивно впливало на збільшення висоти рослин, зокрема за різних систем удобрення висота рослин у фазу кінець цвітіння збільшилася від 6,2 до 8 см. Внесення РОМД сприяло збільшенню висоти рослин на 6,9–10,2 см порівняно до біологічного контролю. Найвищі показники площі листової поверхні картоплі в середньому за роки дослідження сформувалися у фазу повних сходів за органо-мінеральної системи удобрення – 5,01 тис. м²/га та мінеральної системи удобрення, де цей показник становив 4,98 тис. м²/га. Позакореневе внесення РОМД мало позитивний вплив на формування площі листової поверхні за органо-мінеральної системи удобрення та сумісного внесення Гумат калію та Органік Д2М і забезпечило варіабельність у межах 5,07 та 5,04 тис. м²/га відповідно. У фазу цвітіння площа листової поверхні рослин картоплі за різних систем удобрення збільшувалася на 7,1–10,3 тис. м²/га порівняно до варіанта абсолютного контролю. Сумісне поєднання систем удобрення та РОМД у фазу цвітіння збільшувало площу листової поверхні на 9,08–12 тис. м²/га.

Ключові слова: система удобрення, рідкі органо-мінеральні добрива, картопля, площа листової поверхні.

Постановка проблеми та аналіз останніх досліджень. В сучасних умовах будь-яка технологія вирощування сільськогосподарських культур має бути максимально ефективною та сприяти кращому росту й розвитку рослин, що в подальшому забезпечить зростання врожайності та підвищить якісні показники отриманої продукції [2–5, 10–11, 21]. Для зони Полісся картопля є традиційною районною культурою, вирощування якої за умов високої агротехніки сприяє отриманню сталих та високих врожайів. Культура для свого росту й розвитку потребує значного забезпечення елементами живлення майже впродовж усього періоду росту й розвитку [6, 12–15]. Проте ґрунти Житомирського Полісся здебільшого характеризуються низьким вмістом доступних форм основних макро- та мікроелементів. Тому технологічно правильно підібрана система удобрення картоплі потребує обґрунтованого підходу, особливо, якщо вона спрямована на екологічну, ресурсозберігаючу складову [8–9]. Найважливішими елементами технологічних заходів за вирощування картоплі є: обробіток ґрунту, застосування добрив (до складу яких входять як органічні добрива (гній) так і традиційні добрива, нетоварна продукція (солома та позакореневі рештки), позакореневе підживлення рідкими органічно-мінеральними добривами), сортові особливості, система захисту рослин [1, 21].

Останнім часом дослідженню впливу систем удобрення та позакореневого внесення рідких органічно-мінеральних добрив на ріст й розвиток картоплі присвячено публікації багатьох як вітчизняних так і зарубіжних учених.

Зокрема, дослідженнями встановлено, що поєднання органічних та помірних норм мінеральних добрив позитивно впливає на ріст і розвиток картоплі. Тимчасом незбалансовані норми мінеральних добрив зумовлюють підвищення кислотності ґрунтового розчину та призводять до переходу їх у малодоступні форми, що негативно впливає на засвоєння кореневою системою рослин. Наразі ця проблема поширена в багатьох країнах Європи та зокрема на Поліссі України. Наші дослідження показали, що поєднання різних систем удобрення разом з позакореневим внесенням рідких органічно-мінеральних добрив позитивно впливає на збільшення вегетативного потенціалу, зокрема, кількості стебел, формування висоти рослин та площі листової поверхні в агроценозі картоплі [16–20].

Метою дослідження передбачено вивчення впливу різних систем удобрення рослин картоплі (біологічного контролю, органічної

(гній 50 т/га), органічно-мінеральної (гній 25 т/га + $N_{25}P_{20}K_{35}$) та традиційної (мінеральної ($N_{50}P_{40}K_{70}$)), збалансованих між собою за елементами живлення, як за органічною так й мінеральною складовою з позакореневим внесенням рідких органічно-мінеральних добрив, які дозволені до використання в органічному землеробстві.

Матеріал і методи дослідження. Дослідження виконували на базі Поліського національного університету впродовж 2014–2017 рр. на дослідному полі Поліського національного університету с. В. Горбаша Черняхівського району Житомирської області у органічній п'ятипільній короткоротаційній сівозміні. Ґрунт дослідної ділянки ясно-сірий лісовий, має низьку забезпеченість гумусом, характеризується слабкислою реакцією ґрунтового розчину та має низьку забезпеченість основними елементами живлення. Повторність досліду триразова, площа посівної ділянки 130 м² (4,7x27,6); облікової – 110 м² (4x27,6); ширина захисної смуги 2 м; ширина коридорів між полями сівозміни 2 м.

У досліді використано сорт картоплі Беллароза, створений німецькою фірмою Europlant. Сорт ранньостиглий, столового призначення, високоврожайний.

Дослід включав 4 системи удобрення, зокрема: 1. Біологічний контроль. 2. Органічна система (гній 50 т/га). 3. Органо-мінеральна система (50:50). 4. Мінеральна система ($N_{50}P_{40}K_{70}$).

Дослідження виконано за схемою двофакторного польового досліду. Фактор А – системи удобрення. Фактор В передбачав позакореневе підживлення на фоні систем удобрення препаратами: 1. Мочевин К № 1, р. (1 л/га) – діюча речовина – макроелементи (NPK), мікроелементи 0,1 %, сприяє розвитку кореневої системи, біомаси рослин та покращує їх імунну систему. 2. Мочевин К № 2, р. (1 л/га) – діюча речовина – макроелементи (NPK), мікроелементи 1 г/л, підвищує стійкість рослин до посухи та зменшує їх потребу у волозі, стимулює утворення додаткових пагонів та пришвидшує дозрівання. 3. Органік Д2М, р (1 л/га) – діюча речовина – N – 2,0–3,0 %, P₂O₅ – 1,7–2,8 %, K₂O – 1,3–2,0 %, кальцію загального – 2,0–6,0 %, органічних речовин – 65–70 % (у перерахунку на вуглець), сприяє підвищенню схожості та енергії проростання насіння рослин, підвищує їх імунітет до різних захворювань, знижує вміст нітратів у овочево-плодовій продукції, припиняє надходження радіонуклідів і важких металів у рослину; сприяє збільшенню вмісту легкодоступних поживних речовин у ґрунті;

підвищує мікробну активність ґрунту. 4. Гумат калію (2 л/га) – діюча речовина – макроелементи (NPK), мікроелементи 0,3–2,5 г/л, сприяє підвищенню стійкості рослин до посухи й заморозків, прискорює процеси росту й розвитку рослин.

Дослід закладали за методикою Д.А. Доспехова, фенологічні спостереження у всіх фазах розвитку рослин здійснено за методикою Держсортмережі (ДСТУ ISO 11464-2001). Густоту рослин на дослідній ділянці визначали методом підрахунку всіх рослин у період повних сходів; кількість стебел – за підрахунку стебел всіх рослин кожного рядка ділянки; висоту рослин – заміром відстані від поверхні ґрунту до квітконіжки суцвіття. Для визначення площі листової поверхні картоплі використовували метод висічок.

Позакореневу обробку картоплі рідкими органо-мінеральними добривами проводили двічі у фазу інтенсивного росту згідно з рекомендаціями. Дослід закладали на фоні біологічного контролю без застосування добрив [5, 7].

Результати дослідження та обговорення.

Початкові етапи росту і розвитку рослин картоплі є досить важливими для отримання високого врожаю, адже високі врожаї формуються за добре розвинутої надземної маси рослин. Між масою сформованого картоплиння та врожаєм наявний кореляційний зв'язок: чим більш розвинута вегетативна маса, тим у певних межах урожайність формується вищою.

Проаналізовано розвиток стеблостою в агроценозі картоплі впродовж 2014–2017 рр. На біологічному контролі кількість стебел у фазу бутонізації становила 241 тис. шт./га. Впродовж 2014 та 2015 рр. спостерігалася найбільша їх кількість, а за 2016 та 2017 рр. було значне зменшення стеблостою, оскільки погодні умови у період вегетації культури протягом цих років були не досить сприятливими, спостерігалася посуха у критичні періоди розвитку картоплі (рис. 1).

Найвищі показники щодо формування стебел картоплі отримано на основі впливу органо-мінеральної системи удобрення, де на контролі їх кількість становила 325 тис. шт./га та за мінеральної системи удобрення – 317 тис. шт./га. Кількість стебел за органічної системи удобрення становила у середньому 302 тис. шт./га.

Сумісне використання систем удобрення та рідких органо-мінеральних добрив (РОМД) мало найвищі показники за органо-мінеральної системи удобрення за використання Органік Д2М та Гумат калію, де вони відповідно становили 329 і 330 тис. шт./га. За мінеральної системи удобрення з позакореневим внесенням РОМД найвищі результати отримано за використання Органік Д2М та Гумат калію – 322 і 323 тис. шт./га відповідно. За використання Органік Д2М та Гумат калію за органічної системи удобрення отримано кількість стебел 312 і 313 тис. шт./га відповідно.

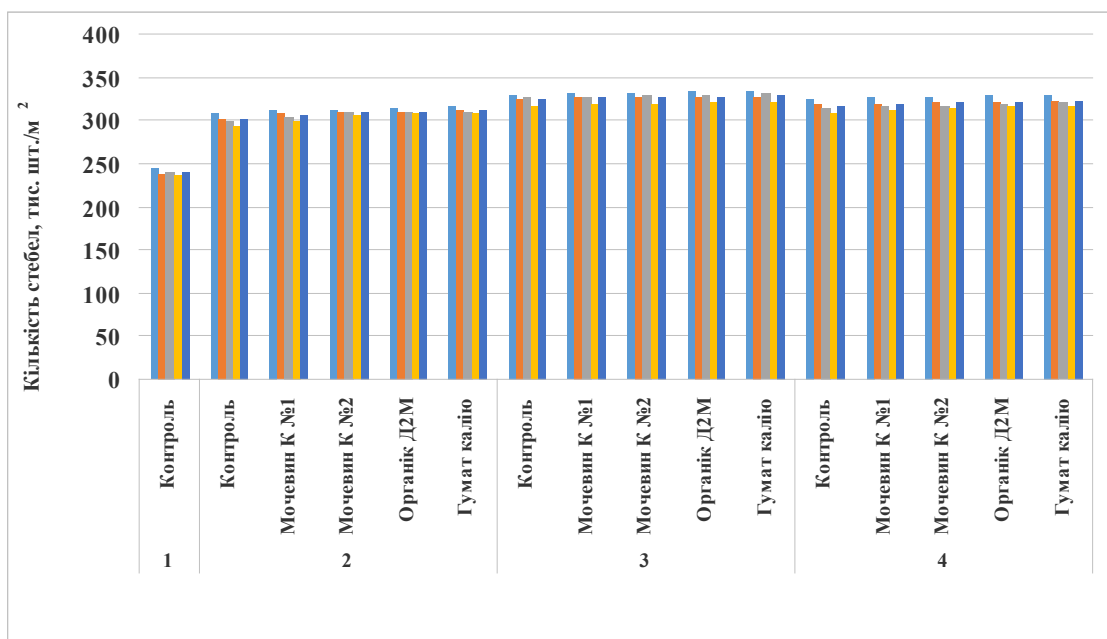


Рис. 1. Кількість стебел в агроценозі картоплі у фазу бутонізації залежно від системи удобрення та позакореневого підживлення, тис. шт./га (середнє за 2014–2017 рр.):

1. Біологічний контроль. 2. Органічна система гній (50 т/га).

3. Органо-мінеральна система. 4. Мінеральна система (N₅₀P₄₀K₇₀).

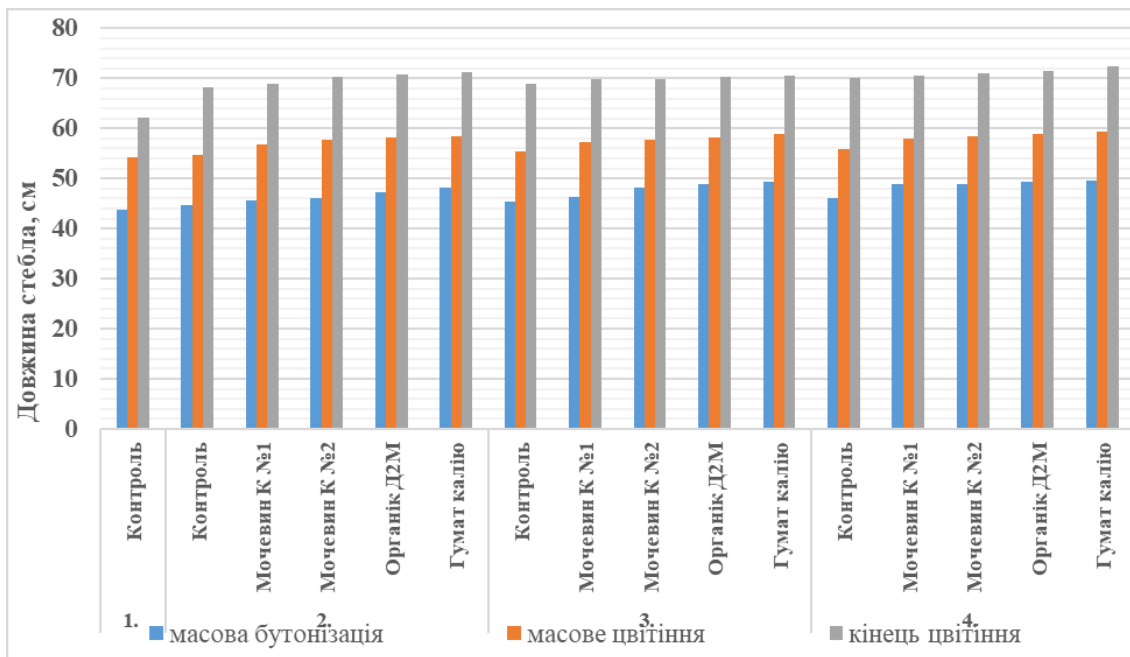


Рис. 2. Формування висоти рослин картоплі у різні фази вегетації залежно від систем удобрення та позакореневого підживлення, см (середнє за 2014–2017 рр.):

1. Біологічний контроль. 2. Органічна система гній (50 т/га).
3. Органо-мінеральна система. 4. Мінеральна система (N₅₀P₄₀K₇₀).

Водночас проаналізовано висоту рослин картоплі у різні фази розвитку, зокрема у фазу бутонізації в середньому за 2014–2017 рр. висота рослин найнижчою була за біологічного контролю та становила 43,7 см, за органічної системи удобрення – 44,8 см, за органо-мінеральної – 45,3 см та мінеральної – 46,1 см (рис. 2).

Сумісне застосування системи удобрення та позакореневого внесення на висоту рослин картоплі впливало по-різному. Зокрема, у варіанті позакореневого внесення рідких добрив Органік Д2М та Гумат калію за мінеральної системи удобрення цей показник становив 49,3 та 49,5 см відповідно. Найвищу висоту рослин забезпечило використання РОМД за органо-мінеральної системи удобрення, зокрема внесення Органік Д2М – 48,8 см та Гумат калію – 49,4 см, а за органічної системи удобрення висота рослин картоплі за внесення Органік Д2М становила 47,2 см та Гумат калію – 48,3 см.

За умов біологічного контролю, у фазу масове цвітіння, висота рослин становила 54,3 см, за органічної системи удобрення – 54,8 см, за органо-мінеральної – 55,4 см та мінеральної – 55,9 см. Позакореневе внесення рідких добрив Органік Д2М, Гумат калію та органічної системи удобрення сприяло отриманню висоти рослин на рівні 58,1 і 58,5 см. За органо-мінеральної системи удобрення використання Органік Д2М та Гумат калію сприяло збільшен-

ню висоти рослин картоплі від 58,3 до 58,9 см. Найвищі показники висоти рослин картоплі отримано за мінеральної системи удобрення з позакореневим внесенням Органік Д2М – 59 см та Гумат калію – 59,4 см.

У фазу кінець цвітіння висота рослин картоплі найнижчою була за біологічного контролю і становила 62,1 см, за органічної системи удобрення – 68,3 см, за органо-мінеральної – 68,9 см та мінеральної – 70,1 см. На органічній системі удобрення внесення рідких добрив Органік Д2М та Гумат калію сприяло збільшенню висоти рослин на рівні 70,8 та 71,2 см. За органо-мінеральної та мінеральної систем удобрення використання Органік Д2М становило 70,2 і 71,5 см, за внесення Гумат калію – 70,6 і 72,3 см.

Використання добрив, як видно з рис. 3, справляло позитивний вплив на формування площі листової поверхні картоплі у фазі повних сходів – цвітіння. Зокрема, за умов внесення добрив площа листової поверхні збільшувалась на 9–17 % у фазу повних сходів та 13–50,7 % у фазу цвітіння, порівняно з біологічним контролем. Площа листової поверхні найвищою була у фазу цвітіння картоплі. Ряд науковців стверджують, що на світло-сірому лісовому ґрунті формування площі листової поверхні рослин здебільшого залежить від виду й рівня удобрення, що підтверджують наші дослідження.

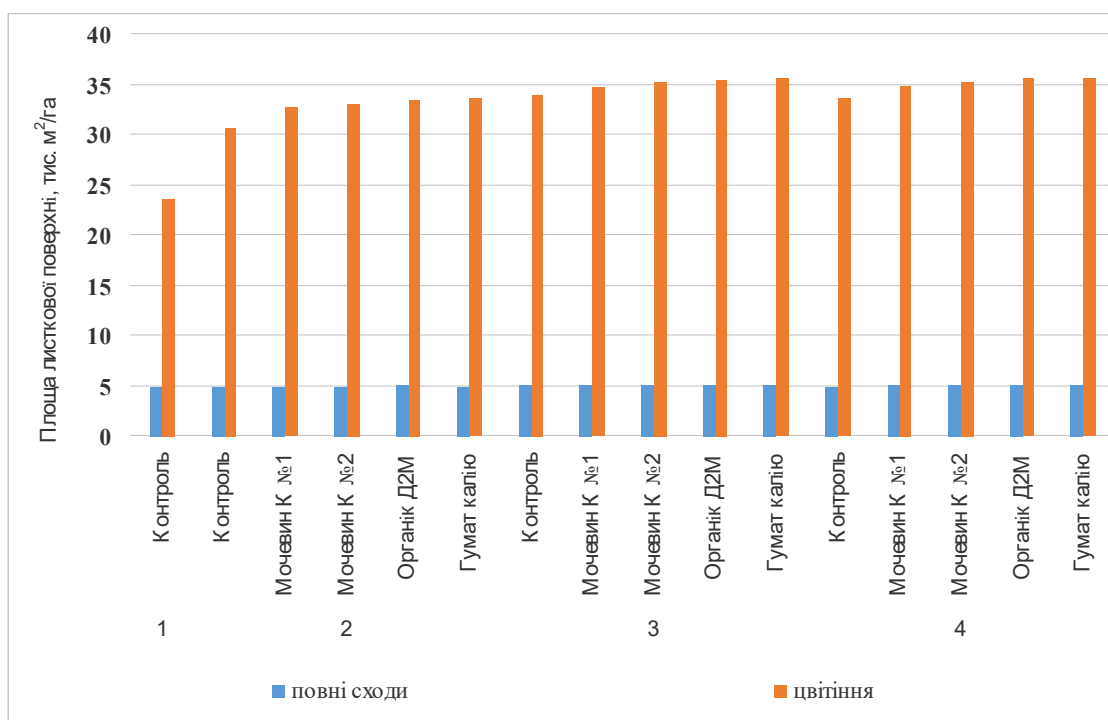


Рис. 3. Формування площі листкової поверхні картоплі залежно від систем удобрення та РКД, тис. м²/га (середнє за 2014–2017 рр.):

1. Біологічний контроль.
2. Органічна система гній (50 т/га).
3. Органо-мінеральна система.
4. Мінеральна система (N₅₀P₄₀K₇₀).

Площа листкової поверхні картоплі у фазу сходів та цвітіння найвищою була за погодних умов 2014 та 2015 рр., які характеризувалися достатнім забезпеченням вологою, а за 2016 і 2017 рр. було недостатнє забезпечення вологою, тому розвиток асиміляційного апарату був уповільнений.

За біологічного контролю та органічної системи удобрення площа листкової поверхні картоплі у фазу повних сходів в середньому за роки дослідження становила 4,91 і 4,94 тис. м²/га відповідно.

У варіантах мінеральної та органо-мінеральної систем удобрення показники становили 5,01 та 4,98 тис. м²/га. Внесення рідких добрив за органо-мінеральної системи удобрення з використанням Органік Д2М та Гумат калію у фазу повних сходів сприяло збільшенню площі листкової поверхні від 5,04 до 5,07 тис. м²/га. За мінеральної системи удобрення використання наведених вище рідких добрив сприяло підвищенню формування площі листкової поверхні, де показники були рівнозначними та відповідно становили 5,06 тис. м²/га.

Площа листкової поверхні картоплі у фазу цвітіння у варіанті біологічного контролю дорівнювала 23,65 тис. м²/га, у варіанті органічної системи удобрення вона становила

30,75 тис. м²/га. За органо-мінеральної та мінеральної систем удобрення площа листкової поверхні становила 33,95 та 33,55 тис. м²/га відповідно.

Внесення рідких добрив Органік Д2М та Гумат калію за мінеральної системи удобрення збільшило площу листкової поверхні на 51 % та склало 35,65 тис. м²/га (показники однакові). Органо-мінеральна система удобрення з позакореневим внесенням наведених вище рідких добрив сприяла збільшенню площі листкової поверхні, яка відповідно становила 35,45 та 35,63 тис. м²/га (50–51 %). Органічна система удобрення з позакореневим внесенням Органік Д2М та Гумат калію мала меншу ефективність щодо збільшення площі листкової поверхні та відповідно становила 33,50 і 33,55 тис. м²/га.

Висновки. 1. Вплив різних видів добрив позитивно впливає на ріст й розвиток рослин картоплі, особливо поєднання органічної складової та помірних норм мінеральних добрив. Зокрема, збільшення кількості стебел в агроценозі картоплі у фазу бутонізації залежно від систем удобрення становило 25–35 %, від позакореневого внесення РОМД на фоні різних систем удобрення – 27–37 % порівняно з біологічним контролем.

2. Приріст висоти рослин залежно від систем удобрення, порівняно до біологічного контролю становив 6,2–8,0 см, від позакореневого внесення РОМД на фоні різних систем удобрення – 6,9–10,2 см.

3. Площа листової поверхні у фазу повні сходи за роки дослідження залежно від систем удобрення та позакореневого внесення зростала на 9,0–16,9 %. У фазу цвітіння площа асиміляційного апарату збільшувалася на 30,0–50,7 % залежно від систем удобрення та позакореневого підживлення РОМД порівняно до варіанта біологічного контролю.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Гумусованість і фізико-хімічні властивості чорноземів Лісостепу за мінімалізації обробітків і біологізації системи удобрення / А.Д. Балаєв та ін. Вісник аграрної науки. 2020. № 11(812). С. 24–31. DOI: 1110.31073/agrovisnyg2020-03.

2. Паламарчук В.Д., Поліщук І.С., Каленська С.М., Єрмакова Л.М. Біологія та екологія сільськогосподарських рослин: підручник. Вінниця: Рогальська І.О., 2013. 723 с.

3. Гамаюнова В.В., Іскакова О.Ш. Вплив способів внесення добрив та регуляторів росту на врожайність бульб сортів картоплі літнього садіння в умовах Півдня України за зрошення. Участь молоді у розбудові агропромислового комплексу України: матеріали доп. 26-ої студентської наук.-теорет. конф. (26–28 березня 2014 р.). Миколаїв: МНАУ, 2014. С. 97–99.

4. Гамаюнова В.В., Іскакова О.Ш. Урожайність сортів картоплі залежно від мінерального живлення та рідрегулюючих речовин за вирощування на краплинному зрошенні в умовах Півдня України. Вісник Уманського НУС. 2014. № 2. С. 23–27.

5. Грицаєнко З.М., Грицаєнко А.О., Карпенко В.П. Методи біологічних та агрохімічних досліджень рослин і ґрунтів. Київ: НІЧЛАВА, 2003. 320 с.

6. Екологічно доцільні норми мінеральних добрив у технологіях вирощування жита озимого: наук.-метод. рекомендації / В.В. Волкогон та ін. Київ, 2015. 26 с.

7. Еколого-біологічні та технологічні принципи вирощування польових культур: навч. посібник / В.Д. Паламарчук та ін. Вінниця: Вінниц. нац. аграр. ун-т, 2010. 680 с.

8. Тактаєв Б.А., Подберезко І.М., Лященко С.А., Осипчук А.А. Елементи системи захисту картоплі за вирощування на основі органічного землеробства в умовах Полісся України. Картоплярство. 2020. Вип. 45. С. 89–102.

9. Ефективність елементів біологічної системи землеробства / Л.І. Шиліна та ін. Зб. наук. праць ННЦ «Інститут землеробства УААН». 2006. С. 61–74.

10. Іскакова О. Реакція сортів картоплі на мінеральне живлення та обробку рослин регуляторами росту за літнього садіння на Півдні України. Світові рослинні ресурси: стан та перспективи розвитку: матеріали Міжнар. наук.-практ. конф., присвяч. 20-річчю членства України в Міжнародному союзі з

охорони нових сортів рослин (UPOV) (3 листопада 2015 р.). Київ: Нілан-ЛТД, 2015. С. 66–68.

11. Іскакова О.Ш., Гамаюнова В.В. Значення мінерального живлення та регуляторів росту рослин у формуванні продуктивності бульб сортів картоплі літнього садіння. Природне агровиробництво в Україні: проблеми становлення, перспективи розвитку: матеріали міжнар. наук.-практ. конф. (22–23 жовтня 2015 р.). Дніпропетровськ: РВВ ДДАЕУ, 2015. С. 235–237.

12. Іскакова О.Ш., Гамаюнова В.В. Урожайність картоплі літнього садіння в умовах півдня України за краплинного зрошення. Перлини Степового краю: матеріали доп. регіональної агроекологічної наук.-практ. конф. (26–28 листоп. 2014 р.). Миколаїв: МНАУ, 2014. Т. 2. С. 33–36.

13. Кармазіна Л.Є., Петренко А.М. Ефективність позакореневого підживлення під час вирощування картоплі. Картоплярство. 2011. Вип. 40. С. 224–232.

14. Кравчук М.М., Кропивницький Р.Б. Оцінка ефективності елементів біологізації при вирощуванні картоплі в умовах правобережного Полісся України. Органічне виробництво і продовольча безпека: матеріали доп. учасн. міжнар. наук.-практ. конф. Житомир: Полісся, 2013. 356 с.

15. Поліщук В.О., Журавель С.В. Динаміка урожайності ланки сівозміни за умов використання органо-мінеральних добрив в зоні Полісся. Таврійський науковий вісник. 2022. Вип. 127. С. 117–122. DOI: 10.32851/2226-0099.2022.127.15.

16. Поліщук В.О., Журавель С.В., Кравчук М.М., Залевський Р.А. Ефективність рідких комплексних добрив за різних систем удобрення картоплі в умовах Полісся України. Наукові горизонти. 2020. № 08(93). С. 141–148. DOI: 10.33249/2663-2144-2020-93-8-141-148.

17. Ханін М.Д. Вплив різних форм азотних і калійних добрив на врожайність і якість картоплі в умовах Полісся. Агрохімія і ґрунтознавство. 1983. Вип. 45. С. 11–15.

18. Шуст І.М., Хомик Н.І. Особливості догляду за посівами картоплі. Актуальні задачі сучасних технологій: зб. тез доп. Міжнар. наук.-техн. конф. молодих учених та студентів (19–20 листоп. 2014 р.). Тернопіль: Терн. нац. техн. ун-т ім. І. Пулюя, 2014. С. 170–171.

19. Christensen D.H., Madsen M.H. Changes in Potato starch quality during growth. Potato Research. 1996. Vol. 39, No. 1. P. 43–50.

20. Nitsch A., Klein K. Qualität der Kartoffel in Abhängigkeit von der Stickstoffdüngung. Kartoffelbau. 1983. Vol. 34, No. 2. P. 30–34.

21. Tucher Th. Entwicklungs mög lichkeiten der Kartoffel zur Stakegewinnung. Kartoffelbau. 1995. No. 7. P. 292–296.

REFERENCES

1. Balaiev, A.D., Tonkha, O.L., Pikovska, O.V. (2020). Humusovanist i fizyko-khimichni vlastyvosti chornozemiv Lisostepu za minimalizatsii obrobitkiv i biolohizatsii systemy udobrennia [Humus content

and physical and chemical properties of forest-steppe chernozems with minimization of tillage and biologization of the fertilization system]. *Visnyk aharnoi nauky* [Herald of Agrarian Science]. Kyiv, no. 11(812), pp. 24–31. DOI: 1110.31073/agrovisnyr2020-03.

2. Palamarchuk, V.D., Polishchuk, I.S., Kalenska, S.M., Yermakova, L.M. (2013.) *Biologhiia ta ekolohiia silskohospodarskykh roslyn: pidruchnyk* [Biology and ecology of agricultural plants]. Vinnytsia, Rohalska I.O., 723 p.

3. Hamaiunova, V.V., Iskakova, O.Sh. (2014). *Vplyv sposobiv vnesennia dobyrv ta rehulatoriv rostu na vrozhainist bulb sortiv kartopli litnoho sadinnia v umovakh Pivdnia Ukrainy za zroshennia* [The influence of methods of applying fertilizers and growth regulators on the yield of tubers of potato varieties for summer planting in the conditions of Southern Ukraine under irrigation]. *Uchast molodi u rozbudovi ahropromyslovoho kompleksu Ukrainy: materialy dop. 26-oi studentskoi nauk.-teoret. konf. (26-28 bereznia 2014 r.)* [Participation of youth in the development of the agro-industrial complex of Ukraine: additional materials of the 26th student science-theoretical conference. conf. (March 26-28, 2014)]. Mykolaiv, MNAU, pp. 97–99.

4. Hamaiunova, V.V., Iskakova, O.Sh. (2014). *Urozhainist sortiv kartopli zalezchno vid mineralnoho zhyvlennia ta ristrehuliuichykh rehovyn za vyroshchuvannia na kraplynnomu zroshenni v umovakh Pivdnia Ukrainy* [The yield of potato varieties depending on mineral nutrition and re-regulating substances for cultivation under drip irrigation in the conditions of Southern Ukraine]. *Visnyk Umanskoho NUS* [Bulletin of the Uman State University]. Uman, no. 2, pp. 23–27.

5. Hrytsaienko, Z.M., Hrytsaienko, A.O., Karpenko, V.P. (2003). *Metody biolohichnykh ta ahrokhimichnykh doslidzhen roslyn i gruntiv* [Methods of biological and agrochemical research of plants and soils]. Kyiv, NICH LAVA, 320 p.

6. Volkohon, V.V., Korotka, I.H., Sherstoboieva, O.V. (2015). *Ekolohichno dotsilni normy mineralnykh dobyrv u tekhnolohiiakh vyroshchuvannia zhyta ozymoho: nauk.-metod. Rekomendatsii* [Ecologically appropriate norms of mineral fertilizers in the technologies of growing winter rye: scientific method. recommendations]. Kyiv, 26 p.

7. Palamarchuk, V.D., Klymchuk, O.V., Polishchuk, I.S. (2010). *Ekoloho-biolohichni ta tekhnolohichni pryntsyipy vyroshchuvannia polovykh kultur: navch. Posibnyk* [Ecological, biological and technological principles of growing field crops]. Vinnytsia, Vinnytsia national agrarian university, 680 p.

8. Taktaiev, B.A., Podberezko, I.M., Liashchenko, S.A., Osypchuk, A.A. (2020). *Elementy systemy zakhystu kartopli za vyroshchuvannia na osnovi orhanichnoho zemlerobstva v umovakh Polissia Ukrainy* [Elements of the potato protection system for growing on the basis of organic farming in the conditions of Polissia of Ukraine]. *Kartopliarstvo* [Potato farming]. Issue 45, pp. 89–102.

9. Shylina, L.I., Litvinov, D.V., Yermolaiev, M.M. (2006). *Efektivnist elementiv biolohichnoi systemy zemlerobstva* [Effectiveness of elements of the biological

system of agriculture]. *Zb. nauk. prats NNTs „Instytut zemlerobstva UAAN”* [Coll. of science Proceedings of the Institute of Agriculture of the Ukrainian Academy of Sciences]. Chabany, pp. 61–74.

10. Iskakova, O. (2015). *Reaktsiia sortiv kartopli na mineralne zhyvlennia ta obrobku roslyn rehulatoramy rostu za litnoho sadinnia na Pivdni Ukrainy* [Reaction of potato varieties to mineral nutrition and treatment of plants with growth regulators during summer planting in the South of Ukraine]. *Svitovi roslynni resursy: stan ta perspektyvy rozvytku: materialy Mizhnar. nauk.-prakt. konf., prysviach. 20-richchiu chlenstva Ukrainy v Mizhnarodnomu soiuzi z okhorony novykh sortiv roslyn (UPOV) (3 lystop. 2015 r.)* [World plant resources: status and development prospects: materials of the International. science and practice conf., dedicate. On the 20th anniversary of Ukraine's membership in the International Union for the Protection of New Varieties of Plants (UPOV) (November 3, 2015)]. Kyiv, Nilan-LTD, pp. 66–68.

11. Iskakova, O.Sh., Hamaiunova, V.V. (2015). *Znachennia mineralnoho zhyvlennia ta rehulatoriv rostu roslyn u formuvanni produktyvnosti bulb sortiv kartopli litnoho sadinnia* [The importance of mineral nutrition and plant growth regulators in shaping the productivity of tubers of summer planting potato varieties]. *Pryrodne ahrovyrobnytstvo v Ukraini: problemy stanovlennia, perspektyvy rozvytku : materialy mizhnar. nauk.-prakt. konf. (22–23 zhovtnia 2015 r.)* [Natural agricultural production in Ukraine: development problems, development prospects: materials of the International science and practice conf. (October 22–23, 2015)]. Dnipropetrovsk, RVV DDAZU, pp. 235–237.

12. Iskakova, O.Sh., Hamaiunova, V.V. (2014). *Urozhainist kartopli litnoho sadinnia v umovakh pivdnia Ukrainy za kraplynnoho zroshennia* [Yield of summer planting potatoes under drip irrigation conditions in southern Ukraine]. *Perlyny Stepovoho kraiu: materialy dop. rehionalnoi ahroekolohichnoi nauk.-prakt. konf. (26–28 lystop. 2014 r.)* [Pearls of the Steppe region: additional materials. of regional agro-ecological science and practice. conf. (November 26–28, 2014)]. Mykolaiv, MNAU, Vol. 2, pp. 33–36.

13. Karmazina, L.Ye., Petrenko, A.M. (2011). *Efektivnist pozakorenevoho pidzhyvlennia pid chas vyroshchuvannia kartopli* [Effectiveness of foliar fertilization during potato cultivation]. *Kartopliarstvo* [Potato farming]. Issue 40, pp. 224–232.

14. Kravchuk, M.M., Kropyvnytskyi, R.B. (2013). *Otsinka efektyvnosti elementiv biolohizatsii pry vyroshchuvanni kartopli v umovakh pravoberezhnoho Polissia Ukrainy* [Evaluation of the effectiveness of biologization elements in the cultivation of potatoes in the conditions of the Right Bank Polissia of Ukraine]. *Orhanichne vyrobnytstvo i prodovolcha bezpeka: materialy dop. uchasn. mizhnar. nauk.-prakt. konf.* [Organic production and food safety additional: materials participation international science and practice conf.]. Zhytomyr, Polissia, 356 p.

15. Polishchuk, V.O., Zhuravel, S.V. (2022). *Dynamika urozhainosti lanky sivozminy za umov vykorystannia orhano-mineralnykh dobyrv v zoni Polissia*

[Dynamics of productivity of the crop rotation link under the conditions of using organic-mineral fertilizers in the Polissya zone]. *Tavriskiyi naukoviyi visnyk* [Taurian Scientific Herald]. Issue 127, pp. 117–122. DOI: 10.32851/2226-0099.2022.127.15.

16. Polishchuk, V.O., Zhuravel, S.V., Kravchuk, M.M., Zalevskiy, R.A. (2020). Efektivnist ridkykh kompleksnykh dobryv za riznykh system udobrennia kartopli v umovakh Polissia Ukrainy [Effectiveness of liquid complex fertilizers under different potato fertilization systems in the conditions of Polissia of Ukraine]. *Naukovi horizonty* [Scientific horizons]. no. 08(93), pp. 141–148. DOI: 10.33249/2663-2144-2020-93-8-141-148.

17. Khanin, M.D. (1983). Vplyv riznykh form azotnykh i kaliinykh dobryv na vrozhaunist i yakist kartopli v umovakh Polissia [The influence of different forms of nitrogen and potassium fertilizers on the yield and quality of potatoes in the conditions of Polissia]. *Ahrokhimiia i gruntoznavstvo* [Agrochemistry and soil science]. Issue 45, pp. 11–15.

18. Shust, I.M., Khomyk, N.I. (2014). Osoblyvosti dohliadu za posivamy kartopli [Peculiarities of caring for potato crops]. *Aktualni zadachi suchasnykh tekhnolohii: zb. tez dop. Mizhnar. nauk.-tekh. konf. molydykh uchenykh ta studentiv* (19–20 lystop. 2014 r.) [Actual tasks of modern technologies: collection. theses add. International science and technology conf. of young scientists and students (November 19–20, 2014)]. Ternopil, Tern. national tech. university named after I. Pulyuya, pp. 170–171.

19. Christensen, D.H., Madsen, M.H. (1996). Changes in Potato starch quality during growth. *Potato Research*. Vol. 39, no. 1, pp. 43–50.

20. Nitsch, A., Klein, K. (1983). *Qualitat der Kartoffel in Abhandigkeit von der Stikstoffidnung*. Kartoffelbau. Vol. 34, no. 2, pp. 30–34.

21. Tucher, Th. (1995). *Entwicklungs mog lichkeiten der Kartoffel zur Stakegewinnung*. Kartoffelbau. no. 7, pp. 292–296.

Peculiarities of the influence of fertilizer and foliar feeding systems on the growth and development of potato plants

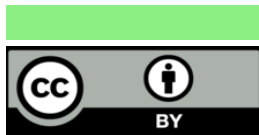
Zhuravel S., Polishchuk V.

The research involved the studying the impact of different fertilization systems, which were balanced among themselves in terms of nutrients with foliar

application of liquid organic-mineral fertilizers, on the growth processes of potato plants. The research methodology included the study of the following indicators: the number of stems, plants height, leaf surface formation. The research was carried out during 2014–2017 on the basis of the experimental plot of the Polissia National University. The experimental design involved the study of four fertilization options with the application of liquid organic-mineral fertilizers «Mochevyn K №1», «Mochevyn K No 2», «Organic D2M» and «Humate potassium» in the form of foliar application.

As a result of the research it was found that plant development improves in variants with fertilizers application the number of stems increased from 61 to 84 stems on average over the years of the study, in particular under the organic fertilization system compared to the biological control. The use of liquid organic-mineral fertilizers (LOMF) contributed to an increase in the number of stems in the ranged from 66 to 89 compared to the biological control. Plant height analysis by development phases: mass budding, mass flowering and the end of flowering showed that fertilizers application had a positive effect on the increase in plant height, in particular under different fertilization systems plants height in the phase of the end of flowering increased from 6.2 to 8 cm. LOMF application contributed to an increase in plant height by 6.9–10.2 cm compared to the biological control. The highest indicators of the potato leaf surface area on average over the years of the study were formed in the phase of full emergence under the organic-mineral fertilization system – 5.01 thousand m²/ha and mineral fertilization systems, where this indicator was 4.98 thousand m²/ha. Foliar application of LOMF had a positive effect on the formation of the leaf surface area under the organic-mineral system of fertilization and the combined application of «Humate potassium» and «Organic D2M» and provided variability within 5.07 thousand m²/ha and 5.04 thousand m²/ha respectively. During the flowering phase the leaf surface area of potato plants under different fertilization systems increased by 7.1–10.3 thousand m²/ha compared to the absolute control variant. The joint combination of fertilization systems and LOMF during the flowering phase increased the leaf surface area by 9.08–12 thousand m²/ha.

Key words: fertilization system, liquid organic-mineral fertilizers, potatoes, leaf surface area.



Copyright: Журавель С.В., Поліщук В.О. © This is an open-access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution License, which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original author and source are credited.



ORCID iD:

Журавель С.В.

Поліщук В.О.

<https://orcid.org/0000-0003-4627-9898>

<https://orcid.org/0000-0003-2968-8382>