

АГРОІНЖЕНЕРІЯ

УДК 633.491:631.5:631.67.174 (477.7)

**ФОРМУВАННЯ ГОСПОДАРСЬКО-ЦІННИХ ОЗНАК
СУПЕРЕЛІТИ КАРТОПЛІ ВЕСНЯНОГО СТРОКУ САДІННЯ
ЗА КРАПЛИННОГО ЗРОШЕННЯ НА ПІВДНІ УКРАЇНИ****БАЛАШОВА Г.С.** – доктор сільськогосподарських наук, старший науковий співробітник*orcid.org/0000-0001-7023-621X*

Інститут зрошуваного землеробства

Національної академії аграрних наук України

БОЯРКІНА Л.В. – кандидат сільськогосподарських наук*orcid.org/0000-0002-6605-8411*

Інститут зрошуваного землеробства

Національної академії аграрних наук України

Постановка проблеми. На півдні України при вирощуванні картоплі волога є основним обмежувачим фактором для збільшення продуктивності рослин. Гідротермічний коефіцієнт в Степу не перевищує 0,9, в Південному Степу – 0,6-0,7. Тому без використання зрошення практично неможливо отримувати стабільні врожаї продукції. Зрошення пом'якшує мікроклімат в посадках, створює умови для одержання високих сталих врожаїв.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Ефективність зрошення доведена численними дослідженнями в Степу [1, 5, 6]. За даними багатьох дослідників зрошення дозволяє оптимізувати процеси вологообміну рослин, їх ріст та розвиток і, як наслідок, підвищити продуктивність картоплі у 1,5-4,0 рази [3, 8-10]. Проте, поряд з позитивним досвідом використання краплинного зрошення існують результати досліджень, які свідчать про негативні екологічні наслідки краплинного способу поливу – створення при поливах водою обмежено придатною для зрошення, так званих «солевих мішків», тобто локальних ділянок з вторинним осолонцюванням ґрунту [5].

Мета статті – представити результати досліджень впливу застосування комплексу макро- та мікроелементів в різних умовах зволоження ґрунту на формування господарсько-цінних ознак картоплі за умови раннього збирання.

Матеріали та методика досліджень. Експериментальна частина досліджень виконана на зрошуваних землях Інституту зрошуваного землеробства НААН (ІЗЗ НААН), розташованого на правому березі Дніпра, Дніпровського району м. Херсона в зоні дії Інгупецької зрошувальної системи. Ґрунт дослідних ділянок – темно-каштановий середньосуглинковий слабкосолонцюватий на карбонатному лесі, типовий для зрошуваної зони півдня України. Агротехніка в досліді відповідала технології вирощування картоплі на півдні України, вимогам методик дослідної справи та методичних рекомендацій щодо проведення досліджень з картоплею; математичну обробку експериментальних даних здійснювали за загальноприйнятими методиками [2, 4, 7].

Мета дослідження полягала у визначенні впливу застосування комплексу макро- та мікроелементів в різних умовах зволоження ґрунту на формування господарсько-цінних ознак насінневої картоплі за умови раннього збирання.

Для закладки досліду використовувались наступні препарати:

Мочевин К – розробник та виробник ТОВ НВО "Агронауковець". Діюча речовина N (13 %), P₂O₅ (0,3 %), K₂O (0,15 %), мікроелементи 0,1 %, бурштинова кислота (0,1%), органічні кислоти, комплекс кислот трикарбонного циклу.

Мочевин К6 – прискорює формування кореневої системи та появи сходів. Спосіб внесення – обробка насінневих бульб. Витрати для картоплі 1 л/т бульб. *Мочевин К1* – стимулює розвиток кореневої системи, надземної маси, посилює імунну систему рослин. Спосіб внесення – фертигація, позакореневе підживлення. Витрата для картоплі – 1 л/га. *Мочевин К2* – підвищує посухостійкість рослин, потовщує стебла за рахунок блокади гормонів росту та ретрегуляторів, утворює додаткові пагони. Спосіб внесення – позакореневе підживлення. Витрата для картоплі – 1 л/га.

Комплекс обробки Мочевин К: обробка бульб перед садінням Мочевин К6, обробка по сходах Мочевин К1, обробка у фазу бутонізації Мочевин К2.

Плантафол: комплексне водорозчинне добриво з вмістом мікроелементів для підживлення під час вегетації та обробки бульб. Обробка садивних бульб: Плантафол N₁₀P₅₄K₁₀ нормою 1 кг/т бульб, витрата робочого розчину 20 л/т; обробка по сходах: Плантафол N₃₀P₁₀K₁₀ нормою 3 кг/га, витрата робочого розчину 250 л/га; обробка в фазу бутонізації: Плантафол N₅P₁₅K₄₅ нормою 3 кг/га, витрата робочого розчину 250 л/га.

Результати досліджень. Важливою господарсько-цінною ознакою насінневої продуктивності є формування кількості кондиційних насінневих бульб (табл. 1).

Середній показник по досліді становив 242,6 тис. шт./га, що на 12,1 тис. шт./га менше від загальної їх кількості в урожаї. На формування даного показника більш суттєво вплинув фактор

А (умови зволоження). Найменша кількість кондиційних насінневих бульб (207,8 6 тис. шт./га) за фактором була сформована у контрольному варіанті (без зрошення). Поповнення 100 та 200 м³/га дефіциту водоспоживання забезпечило збільшення їх кількості відповідно на 41,8 (20,1 %) та 62,5 тис. шт./га (31,4 %) (НІР₀₅ = 8,8 тис. шт./га). За фактором В суттєвих змін даного показника не відбувалося. У переважній більшості варіантів було одержано меншу кількість кондиційних насінневих бульб, тільки при застосуванні позакореневого підживлення препаратом Плантафол по сходах було незначне (4 тис. шт./га) перевищення контрольного показника (НІР₀₅ = 16,2 тис. шт./га). Найменша кількість кондиційних насінневих бульб (195,0 тис. шт./га) була сформована у варіанті із застосуванням позакореневого підживлення препаратом Плантафол у фазу бутонізації без зрошення. Максимальна їх кількість (284,7 тис. шт./га) була одержана при поповненні 200 м³/га дефіциту водоспоживання та обробці бульб препаратом Плантафол.

Вплив факторів на формування кількості кондиційних насінневих бульб в одному куці був схожим на попередній. Середній показник по досліді становив 5,9 шт./куц. Умови зволоження забезпечили підвищення продуктивності однієї рослини на 1,0 (19,6 %) і 1,5 шт./куц (29,4 %) при поповненні на 100 і 200 м³/га дефіциту водоспоживання від-

повідно (НІР₀₅ = 0,45 шт./куц). Суттєвих відхилень показників за фактором В зафіксовано не було (НІР₀₅ = 0,69 шт./куц). Найменша кількість кондиційних насінневих бульб (4,8 шт./куц) за фактором була сформована при застосуванні позакореневого підживлення рослин препаратом Плантафол у фазу бутонізації без зрошення. Максимальний показник (6,8 шт./куц) було зафіксовано при поповненні 200 м³/га дефіциту водоспоживання у двох варіантах – без обробки препаратами та при застосуванні позакореневого підживлення препаратом Плантафол по сходах (табл. 2).

Маса кондиційної насінневої бульби майже не відрізнялася на фоні застосування підживлення, різниця з контролем не перевищувала 3,7 г (НІР₀₅ = 8,05 г). Середнє значення показника по фактору В і по досліді було однаковим і становило 80,7 г. За фактором А (умови зволоження) зміни були більш суттєві. Кондиційні насінневі бульби з найменшою масою (62,4 г) були сформовані без застосування зрошення. Поповнення 100 та 200 м³/га дефіциту водоспоживання сприяло збільшенню маси кондиційної насінневої бульби на 29,5 (47,3 %) та 25,3 г (40,5%) відповідно. При застосуванні обробки бульб та підживлення препаратом Плантафол по сходах без зрошення було одержано кондиційні насінневі бульби з найменшою масою (55,1 г). Насінневі бульби з найбільшою

Таблиця 1 – Вихід кондиційних насінневих бульб залежно від застосування комплексу макро- та мікроелементів в різних умовах зволоження ґрунту при вирощуванні супереліти картоплі раннього строку збирання (середня за 2014-2015 рр.), тис. шт./га

Підживлення (фактор В)	Кількість кондиційних насінневих бульб, тис. шт./га			Середні по фактору В
	без зрошення	поповнення 200 м ³ /га дефіциту водоспоживання	поповнення 100 м ³ /га дефіциту водоспоживання	
без обробки	218,1	277,0	253,3	249,5
обробка комплексом Мочевин К	200,6	272,5	254,1	242,4
обробка бульб препаратом Плантафол	203,3	284,7	232,8	240,3
позакореневе підживлення препаратом Плантафол по сходах	218,6	277,0	264,9	253,5
позакореневе підживлення препаратом Плантафол у фазу бутонізації	195,0	259,1	252,2	235,4
обробка бульб + підживлення препаратом Плантафол по сходах	218,1	250,9	245,9	238,3
обробка бульб + підживлення препаратом Плантафол по сходах + підживлення у фазу бутонізації	201,1	271,0	244,1	238,7
середні по фактору А	207,8	270,3	249,6	
Середня по досліді	242,6			
Оцінка істотності часткових відмінностей, тис. шт./га				
НІР ₀₅ I	23,2			
НІР ₀₅ II	28,1			
Оцінка істотності середніх (головних) ефектів, тис. шт./га				
НІР ₀₅ А	8,8			
НІР ₀₅ В	16,2			

Таблиця 2 – Формування кондиційних насіннєвих бульб однією рослиною залежно від застосування комплексу макро- та мікроелементів в різних умовах зволоження ґрунту при вирощуванні супереліти картоплі раннього строку збирання (середня за 2014-2015 рр.), шт./кущ

Підживлення (фактор В)	Кількість кондиційних насіннєвих бульб, шт./кущ			Середні по фактору В
	без зрошення	поповнення 200 м ³ /га дефіциту водоспоживання	поповнення 100 м ³ /га дефіциту водоспоживання	
без обробки	5,3	6,8	6,2	6,1
обробка комплексом Мочевин К	4,9	6,7	6,2	5,9
обробка бульб препаратом Плантафол	5,0	7,0	5,7	5,9
позакореневе підживлення препаратом Плантафол по сходах	5,4	6,8	6,5	6,2
позакореневе підживлення препаратом Плантафол у фазу бутонізації	4,8	6,4	6,2	5,8
обробка бульб + підживлення препаратом Плантафол по сходах	5,3	6,2	6,0	5,8
обробка бульб + підживлення препаратом Плантафол по сходах + підживлення у фазу бутонізації	4,9	6,6	6,0	5,9
середні по фактору А	5,1	6,6	6,1	
Середня по досліді	5,9			
Оцінка істотності часткових відмінностей, шт./кущ				
НІР ₀₅ I	1,19			
НІР ₀₅ II	1,19			
Оцінка істотності середніх (головних) ефектів, шт./кущ				
НІР ₀₅ А	0,45			
НІР ₀₅ В	0,69			

Таблиця 3. – Маса кондиційної насіннєвої бульби залежно від застосування комплексу макро- та мікроелементів в різних умовах зволоження ґрунту за вирощування супереліти середньораннього сорту картоплі Невська (середня за 2014-2015 рр.), г

Підживлення (фактор В)	Маса кондиційної насіннєвої бульби, г			Середні по фактору В
	без зрошення	поповнення 200 м ³ /га дефіциту водоспоживання	поповнення 100 м ³ /га дефіциту водоспоживання	
без обробки	65,9	84,2	91,9	80,7
обробка комплексом Мочевин К	62,5	88,8	88,4	79,9
обробка бульб препаратом Плантафол	58,4	86,9	91,3	78,9
позакореневе підживлення препаратом Плантафол по сходах	69,4	88,3	95,6	84,4
позакореневе підживлення препаратом Плантафол у фазу бутонізації	63,3	90,0	85,9	79,7
обробка бульб + підживлення препаратом Плантафол по сходах	55,1	92,1	91,8	79,7
обробка бульб + підживлення препаратом Плантафол по сходах + підживлення у фазу бутонізації	62,4	83,6	98,7	81,6
середні по фактору А	62,4	87,7	91,9	
Середня по досліді	80,7			
Оцінка істотності часткових відмінностей, г				
НІР ₀₅ I	17,5			
НІР ₀₅ II	13,9			
Оцінка істотності середніх (головних) ефектів, г				
НІР ₀₅ А	6,63			
НІР ₀₅ В	8,05			

масою (98,7 г) було одержано в результаті поповнення 100 м³/га дефіциту водоспоживання, обробки бульб препаратом Плантафол та підживлення рослин по сходах і у фазу бутонізації (табл. 3).

Результати кореляційно-регресійного аналізу залежності кількості кондиційних насінневих бульб від їх маси та

кількості, сформованої одним кущем залежно від застосування комплексу макро- та мікроелементів в різних умовах зволоження ґрунту представлені на рис. 1 **А, В, С**.

На перший погляд, на кожній з наведених на рис. 1 поліноміальних моделях побудовані однакові графіки, проте вплив застосування комплексу макро- та

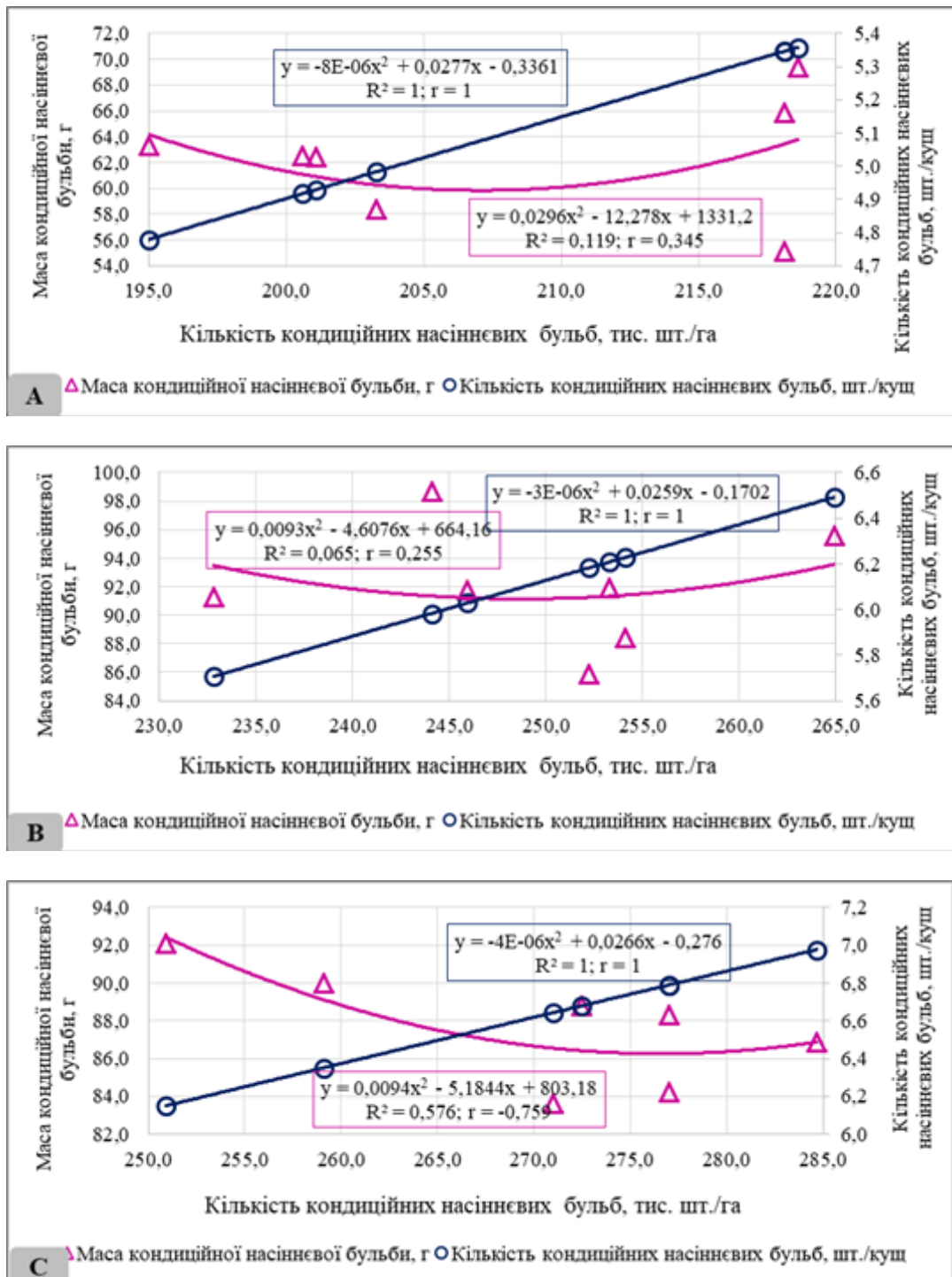


Рис. 1. Поліноміальні моделі залежності формування кількості кондиційних насінневих бульб супереліти середньораннього сорту Невська весняного садіння за раннього збирання залежно від їх маси та кількості, сформованої одним кущем при застосуванні комплексу макро- та мікроелементів в різних умовах зволоження ґрунту, 2014-2015 рр. (А – без зрошення, В – поповнення 100 м³/га дефіциту водоспоживання, С – поповнення 200 м³/га дефіциту водоспоживання)

мікроелементів на різних фонах зволоження ґрунту мав відмінності, а саме: у незрошуваних умовах та в результаті поповнення 100 м³/га дефіциту водоспоживання вплив фактора В був мінімальним ($R^2 = 0,119$; $r = 0,345$) або відсутнім ($R^2 = 0,065$; $r = 0,255$), а в результаті поповнення 200 м³/га дефіциту водоспоживання вплив даного фактора був середнім ($R^2 = 0,576$), а регресійний зв'язок обернено-пропорційним ($r = -0,759$). Отже, якщо у незрошуваних умовах та в результаті поповнення 100 м³/га дефіциту водоспоживання загальна кількість кондиційних насінневих бульб залежала тільки від їх кількості, сформованої одним кущем, не залежно від їх маси, то на фоні поповнення 200 м³/га дефіциту водоспоживання чітко прослідковувалась тенденція до збільшення формування кількості кондиційних насінневих бульб при зменшенні їх маси і формуванні більшої насінневої продуктивності однієї рослини.

Висновок. Вивчення впливу умов зволоження та живлення при вирощуванні насінневої картоплі на краплинному зрошенні показало, що найбільшу кількість кондиційних насінневих бульб (284,7 тис. шт./га) було одержано в результаті обробки бульб картоплі препаратом Плантафол N₁₀P₅₄K₁₀ нормою 1 кг/т та при поповненні дефіциту водоспоживання 200 м³/га. Максимальну кількість кондиційних насінневих бульб (6,8 шт./кущ) було зафіксовано при поповненні 200 м³/га дефіциту водоспоживання у двох варіантах – без застосування комплексу макро- та мікроелементів та при застосуванні позакореневого підживлення препаратом Плантафол по сходах. Насінневі бульби з найбільшою масою (98,7 г) було одержано в результаті поповнення 100 м³/га дефіциту водоспоживання, обробки бульб препаратом Плантафол N₁₀P₅₄K₁₀ нормою 1 кг/т та підживлення рослин по сходах і у фазу бутонізації препаратом Плантафол N₅P₁₅K₄₅ нормою 3 кг/га, витрата робочого розчину 250 л/га.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:

1. Балашова Г. С. Проблеми насінництва картоплі на півдні України в умовах зрошення. *Зрошуване землеробство*, 2010. 54, 187-190
2. Вожегова Р. А., Лавриненко Ю. О., Малярчук М. П. та ін. Методика польових і лабораторних досліджень на зрошуваних землях. Херсон : *Грін Д. С.*, 2014. 286 с.
3. Кисляченко М. Ф. Ефективність крапельного зрошення картоплі та овочевих культур в Україні. *Український науководослідний інститут продуктивності агропромислового комплексу: економічні науки*. К., 2014. Вип. 25. 102-107.
4. Куценко В. С., Осипчук А. А., Подгаєцький А. А. та ін. Методичні рекомендації щодо проведення досліджень з картоплею. *Ін-т картоплярства*. Немішаєве, 2002. 183 с.
5. Ромашченко, М. І., Корюненко, В. М., & Плотнікова, Т. А. Деякі аспекти вирощування двоврожайної культури картоплі при краплинному зрошенні. *Хімія, Агрономія, Сервіс*, 2006. 21. 10-11;
6. Сорти картоплі в умовах зрошення Південного Степу України: науково-практичні рекомендації. *Ін-т зрошувального землеробства "НААН, Ін-т картоплярства"*. Київ: ТОВ «КВІЦ», 2012
7. Ушкаренко В. О., Вожегова Р. А., Голобородько С. П.,

Коковіхін С. В. Методика польового досліду (зрошуване землеробство): навчальний посібник. Херсон : *Грін Д. С.*, 2014. 448.

8. Alva A. K., Moore A. D., Collins H. P. Impact of Deficit Irrigation on Tuber Yield and Quality of Potato Cultivars. *Journal of Crop Improvement*, 2012. 211–227.
9. Alaa S. Ati., Ammar D. I., Salah M. N. Water use efficiency of potato (*Solanum tuberosum* L.) under different irrigation methods and potassium fertilizer rates. *Annals of Agricultural Sciences*, 2012. 57(2). 99-103.
10. Mahmoud A. R., Hafez M. M. & Magda M. Increasing productivity of potato plants (*Solanum tuberosum* L.) by using potassium fertilizer and humic acid application. *International Journal of Academic Research*, 2010. 2(2), 83-88.

REFERENCES:

1. Balashova, H. S. (2010). Problemy nasinnystva kartopli na pivdni Ukrainy v umovakh zroshennya [Problems of potato seed production in the south of Ukraine under irrigation conditions]. *Zroshuvane zemlerobstvo - Irrigated agriculture*, 54, 187-190 [in Ukrainian].
2. Vozhegova, R.A., Lavrynenko, Yu.O., & Malyarchuk, M.P. et al. (2014). *Metodyka pol'ovyykh i laboratornykh doslidzhen' na zroshuvanykh zemlyakh [Methods of field and laboratory research on irrigated lands]*. Kherson : Hrin' D.S. 286 [in Ukrainian].
3. Kyslyachenko, M.F. (2014). Efektyvnist' krapel'noho zroshennya kartopli ta ovochevykh kul'tur v Ukraini [Efficiency of drip irrigation of potatoes and vegetable crops in Ukraine]. *Ukrayins'kyi naukovodoslidnyy instytut produktyvnosti ahropromyslovoho kompleksu : ekonomichni nauky - Ukrainian research institute of productivity of agro-industrial complex: economic sciences*, 25, 102-107 [in Ukrainian].
4. Kutsenko, V. S., Osypchuk, A. A., & Podhayets'kyi, A. A. et al. (2002). *Metodychni rekomendatsiyi shchodo provedennya doslidzhen' z kartopleyu [Methodical recommendations for research with potatoes]*. Nemishayeve, 183 [in Ukrainian].
5. Romashchenko, M. I., Koryunenکو, V. M., & Plotnikova, T. A. (2006). Deyaki aspekty vyroshchuvannya dvovrozhaynoyi kul'tury kartopli pry kraplynnomu [Some aspects of growing two-crop potato crops under drip irrigation.]. *Khimiya, Ahronomiya, Servis – Chemistry, Agronomy, Service*, 21, 10-11 [in Ukrainian].
6. Sorty kartopli v umovakh zroshennya Pivdennoho Stepu Ukrainy (2012). [Potato varieties under irrigation of the Southern Steppe of Ukraine]. *Naukovo-praktychni rekomendatsiyi – scientific and practical recommendations*. Kyiv: TOV «KVITS» [in Ukrainian].
7. Ushkarenko, V. O., Vozhegova, R. A., Goloborodko, S. P., Kokokhin, S. V. (2014). *Metodyka pol'ovoho doslidu (zroshuvane zemlerobstvo) [Methods of field experiment (irrigated agriculture)]*. Kherson: Hrin' D. S., 448 [in Ukrainian].
8. Alva, A. K., Moore, A. D., & Collins, H. P. (2012). Impact of Deficit Irrigation on Tuber Yield and Quality of Potato Cultivars. *Journal of Crop Improvement*. P. 211–227 [in English].
9. Alaa, S. Ati., Ammar, D. I., & Salah, M. N. (2012). Water use efficiency of potato (*Solanum tuberosum* L.) under different irrigation methods and potassium fertilizer rates. *Annals of Agricultural Sciences*, 57(2), 99-103 [in English].
10. Mahmoud, A. R., Hafez, M. M., & Magda, M. (2010). Increasing productivity of potato plants (*Solanum tuberosum* L.) by using potassium fertilizer and humic acid application. *International Journal of Academic Research*, 2(2), 83-88 [in English].