

УДК 633/635.002.33; 676.034, 635.21; 631.811

DOI: 10.37128/2707-5826-2022-2-8

**ЕКОНОМІЧНА ТА  
ЕНЕРГЕТИЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ  
ВИРОЩУВАННЯ НАСІННЕВОЇ  
КАРТОПЛІ В УМОВАХ  
ЛІСОСТЕПУ ПРАВОБЕРЕЖНОГО**

**О.В. МАЗУР** канд. с.-г. наук,  
старший викладач  
**Г.В. МИРОНОВА**, аспірантка  
Вінницький національний аграрний  
університет

У статті представлені результати досліджень визначення оптимальних технологічних прийомів вирощування насінневої картоплі. Встановлено оптимальний фон живлення і спосіб внесення добрив, фракцію садивних бульб та сорти картоплі, які забезпечують високі показники економічної та енергетичної ефективності вказаних елементів технології вирощування картоплі.

Найвищі показники економічної ефективності вирощування картоплі відмічено на варіанті досліду, де на фоні фосфорно-калійного удобрення та дії напівперепрілого гною було проведено локальне внесення Нітроамофоски ( $N_{45}P_{45}K_{45}$ ). При цьому найвищий умовно-чистий прибуток склав 228300 та 183900 грн/га у сортів Гранада і Мемфіс за посадки картоплі фракцією садивних бульб 28-60 мм. Однак, найвищу рентабельність відмічено на цьому фоні живлення та способу внесення, проте за посадки картоплі фракцією садивних бульб <28 мм у сортів Гранада – 216,6; Мемфіс – 178,1 та Лаперла – 153,1%, а за посадки фракцією садивних бульб 28-60 мм – 157,6; 126,9 та 102,4% відповідно у цих сортів картоплі. Зменшення рівня рентабельності відмічено за посадки фракцією садивних бульб <60 мм до 99,9; 78,6 та 59,1%, відповідно. Це пов'язано із значними витратами садивного матеріалу від 5,4 до 5,5 т/га та збільшення статті витрат на посадковий матеріал і незважаючи на підвищення рівня урожайності призводило до зниження рівня рентабельності.

Варіант, де на фоні фосфорно-калійного удобрення та дії напівперепрілого гною було проведено локальне внесення Нітроамофоски ( $N_{45}P_{45}K_{45}$ ) забезпечив найвищі показники енергетичної ефективності. Так прихід енергії з урожаєм складав від 109,89 до 141,71 та від 120,25 до 152,07 ГДж/га за збільшення фракції садивних бульб та різного сортового складу. Найвищий ж коефіцієнт енергетичної ефективності відмічено за проведення посадки картоплі фракцією садивних бульб 28-60 мм, який змінювався від 1,78 до 2,28 і був меншим за максимальної фракції садивних бульб >60 мм – 1,62-2,04.

**Ключові слова:** сорти картоплі, фон, удобрення, рентабельність, прибуток, бульби.

**Табл. 2. Рис. 6. Літ. 15.**

**Постановка проблеми.** За сучасних економічних умов для аграрного товаровиробництва України головною проблемою є створення оптимальних регіональних систем землеробства, адаптованих до природного середовища і ринкових умов господарювання. На даному етапі розвитку економіки українське картоплярство є вкрай низькоефективною галуззю з недостатнім рівнем інтенсифікації й цілою низкою проблем організаційного характеру. До основних причин кризового стану картоплярства можна віднести: незадовільне матеріально-технічне забезпечення галузі технікою, добривами, засобами захисту; високу затратоємність виробництва; складності зі збутом вирощеної продукції; відсутність повноцінного ринкового середовища; недосконалість

нормативно-законодавчої бази та ін. [1].

Рентабельність виробництва картоплі в Україні з 1990 по 2017 рік в середньому становила 33,5 %. Якщо в 1992 р. показник досягнув максимуму в 233,0 %, то минулі 5 років не перевищував 24,2 %, а в окремі роки – до 24,0 % (1997). В цілому по Україні рівень рентабельності картоплярства у 2017 р. становив 10,0 % [2]. Хоча основним чинником рентабельності виробництва картоплі є ціна реалізації, наведені дані свідчать про великий потенціал підвищення рентабельності картоплярства, особливо ранньої продукції.

**Аналіз останніх досліджень та публікацій.** З початку розвитку економічної науки проблема ефективного функціонування підприємства вийшла на передній план і залишається актуальною і сьогодні. Визначення рівня ефективності є однією з найголовніших серед сукупності проблем, які стоять перед підприємством. Ефективність – економічна категорія, що відображає співвідношення між одержаними результатами і витраченими на їх досягнення ресурсами і показує кінцевий корисний ефект від застосування засобів виробництва та праці [3].

Економічну ефективність характеризує система показників, які дають можливість оцінити ефективність технологій вирощування польових культур. Їх визначають розрахунковим методом, за технологічними картами, які відображають перелік робіт і витрат на вирощування культур. Економічна ефективність за умов ринкових відносин – це прибутковість виробництва і проявляється вона через співвідношення результатів і витрат. Економічна оцінка дає можливість визначити найраціональніші агрозаходи вирощування польових культур. Кінцева оцінка заходів, які спрямовані на одержання високих врожаїв та покращення якості продукції, підтверджується їх економічною ефективністю. На сьогоднішній день жоден із товаровиробників не почне освоєння нових технологій без достовірної оцінки енерговитрат та розрахунку економічних показників [4].

Саме тому, в сучасних умовах питання економії енергетичних ресурсів набуває особливої уваги. Заощадження їх повинне здійснюватися у технічному, технологічному, організаційному і економічному напрямках.

Таким чином, в результаті проведеного аналізу стану розвитку галузі картоплярства в умовах Правобережного Лісостепу України картоплю вирощують в усіх категоріях господарств. У виробництві продукції переважають індивідуальні господарства. Найбільш суттєво скоротились площі під картоплю за умов нестачі робочої сили, що є досить високою трудомісткістю і в цілому низькою економічною ефективністю виробництва продукції. Незважаючи на скорочення посівних площ стабільні обсяги виробництва картоплі забезпечені підвищенням її врожайності. Основою зростання врожайності стало підвищення інтенсифікації виробництва. Збільшилось використання мінеральних добрив [4].

Саме добрива найбільшою мірою позначаються і є вирішальним фактором у істотному підвищенні врожаю [5].

Їх раціональне використання збільшує врожайність на 40- 50%, а на зрошуваних землях – на 75 % і більше. До того ж добрива істотно позначаються на біохімічному складі, харчовій поживності, смакових якостях бульб, терміні їх зберігання. Під картоплю найбільш доцільно застосовувати органо-мінеральну систему удобрення, за якої сприятливими формуються фізико-механічні, водні властивості, поживний режим ґрунту та ін. У теперішній час у зв'язку з різким зменшенням поголів'я тварин застосування органічних добрив істотно скоротилось. Мінеральні ж добрива є високовитратними і використовувати їх слід з найбільшою віддачею, ефективністю та окупністю. Одним із шляхів може бути їх внесення локально. За такого способу застосування можна від значно меншої дози добрив отримувати більш високу віддачу.

Локальний спосіб внесення мінеральних добрив на фізіологічні процеси позначається вже з ранніх стадій розвитку рослин і до періоду формування запасних речовин, тобто впливає як на врожайність, так і основні показники його якості. Згідно даних дослідників коефіцієнт використання рослинами елементів живлення при локальному способі удобрення порівняно з розкидним зростає – по азоту і калію на 10-15%, а по фосфору – на 5-10% [4].

Збільшилися витрати на техніку й інші засоби виробництва як галузевого, так і загальногосподарського призначення.

За даними Mazur O.V., Myronova G.V. [15], наявний рівень інтенсифікації виробництва при недосконалій матеріально-технічній базі не дозволяє забезпечити вирощування сталих і високих врожаїв картоплі.

Як методичну основу розрахунків економічної ефективності адаптивної сортової технології вирощування картоплі в умовах Правобережного Лісостепу України використовували методики, які ґрунтуються на традиційному підході порівняння результату від певного агроприйому із витратами на його проведення [3, 4].

Найголовнішими показниками ефективності виробництва бульб картоплі є чистий дохід та рівень рентабельності. Бульби картоплі можна зберігати і використовувати у господарстві впродовж осінньо-зимово-весняного періоду. Тому, окупність продукції у цей період може мати різні ціни з більшими або меншими показниками економічної ефективності. Для розрахунку економічної ефективності та енергетичної оцінки вирощування бульб картоплі використовували типові норми виробітку на витрати матеріальних ресурсів, згідно із «Типовими нормами на ручні роботи у рослинництві» і «Типові норми продуктивності та витрати палива на тракторно-транспортних засобах» [1].

Враховуючи біологічні і генетичні особливості сорту, погодні умови року, буде залежати ефективність того чи іншого елемента технології. Також встановлено, що витрати на вирощування різних сортів за стиглістю підвищувались із збільшенням продуктивності як і бульб, які необхідно додатково збирати та транспортувати, також додаткових витрат на після збиральну доробку – сортування і постановку на зберігання [6].

Ефективне використання біологічного потенціалу різних сортів за стиглістю, та застосування покращених елементів технології вирощування картоплі визначається не лише шляхом співставлення вартості отриманого приросту продукції до витрат, що пов'язані з їх застосуванням, а й відношенням поновлюваної енергії до сукупності, витраченої на її вирощування [7-9].

На сьогодні в умовах постійних змін вартості матеріалів та засобів виробництва для характеристики ефективності нових технологічних заходів застосовують універсальний енергетичний показник, який відповідає відношенню акумульованої в продукції та витраченої на її виробництво енергії. Як вже відомо, що чим вищий коефіцієнт енергетичної ефективності ( $K_{ee}$ ), тим корисніший запропонований елемент технології [10].

Необхідність енергетичного аналізу зумовлена високими цінами на енергоносії. Оцінка балансу енергії дає можливість порівняти різні технології вирощування сільськогосподарських культур у тому числі картоплі та дати їм об'єктивну оцінку, забезпечити економію матеріальних ресурсів та енергії.

Сучасний розвиток продуктивних сил сільського господарства супроводжується високим споживанням енергетичних ресурсів: дизельного палива, бензину, мастил. Одночасно з ростом загальних енергетичних витрат спостерігається тенденція до росту питомих енерговитрат на одиницю площі, одного працівника і одиницю валової продукції. На жаль, збільшення енерговитрат не завжди адекватно повертається приростом виробленої продукції. Крім того, ріст цін на енергоресурси і зниження платоспроможності господарств не дозволяють придбати енергоресурси у потрібній кількості [6, 10].

В агропромисловому комплексі, де головним виробничим ресурсом є ґрунт, удосконалення структури енерговитрат можна досягнути не тільки регулюванням використання матеріально-технічних ресурсів, але й унаслідок раціональнішого використання потенціалу культурних рослин, кліматичних, мікрокліматичних, ґрунтових умов [11, 12].

Біоенергетична оцінка поряд із показниками економічної ефективності дозволяє порівнювати та оцінювати різні агрозаходи та визначати їх ресурсозберігаючу ефективність. Ця система оцінки є дуже зручною як у міжнародному відношенні, так і в часовому аспекті, вона не залежить від цінних показників, курсів валют, інфляції та ін.

**Мета досліджень** полягала у проведенні економічної та енергетичної оцінки технологічних прийомів вирощування насінневої картоплі (фону живлення та способів внесення, маси садивних бульб, сортового складу).

**Методика проведення досліджень.** Дослідження з вивчення сортів картоплі проводили у фермерському господарстві «Ольвія-С» с. Сопин Вінницького району Вінницької області. Господарство знаходиться в Північно - Східній частині Вінницької області.

Дослідження проводилося впродовж 2019-2021 рр. Грунтовий покрив дослідної ділянки представлений чорноземами глибокими малогумусними середньосуглинковими. Для досліджень використано базовий насінневий матеріал сортів картоплі. Трифакторний польовий дослід закладали за такою схемою: *Фактор А* – сорти: Лаперла – ранній, Гранада – середньоранній, Мемфіс – середньостиглий.

*Фактор Б* – фон живлення і спосіб внесення мінеральних добрив. Під попередник (пшениця озима) вносили напівперепрілий гній – 40 т/га. Калімагnezія ( $K_{28}Mg_8S_{15}$ ) та суперфосфат простий ( $P_{30}$ ) вносили під основний обробіток картоплі. Під час садіння вносили локально або передпосадкову культивуацію Нітроамофоску ( $N_{15}P_{15}K_{15}$ ). *Фактор В* – фракція або маса садивних бульб: <28 мм або від 25 до 50 грам; 28-60 мм або від 51 до 80 грам; > 60 мм або від 81 до 100 грам. Витрати садивного матеріалу в середньому за варіантами дослідів становили: 1) <28 мм або за садіння бульбами масою 25-50 г – 2-2,15 т/га; 2) 28-60 мм або за садіння бульбами масою 51-80 г – 3,6-3,75 т/га; 3) > 60 мм або за садіння бульбами масою 81-120 г – 5,4-5,55 т/га у сортів Лаперла, Гранада та Мемфіс.

Фенологічні спостереження: візуально відмічали фази сходів, бутонізації, цвітіння і відмирання бадилля (за методикою проведення експертизи сортів рослин картоплі та груп овочевих, баштанних, пряно-смакових [13]).

Визначали польову схожість бульб, настання фенологічних фаз, загальну врожайність, структуру врожаю. Всі обліки та спостереження проводили згідно з методичними рекомендаціями щодо проведення досліджень з картоплею [14].

Розрахунки економічної і біоенергетичної ефективності вирощування картоплі проводили згідно методик [4, 9, 10, 12].

**Результати експериментальних досліджень.** Основними складовими економічного аналізу є урожайність, виробничі затрати та ціна реалізації отриманої продукції. Вказані показники залежать від застосованої виробничої технології, рівня урожайності, яка в свою чергу, залежить від погодних умов.

У розрахунках нами використано середні показники за 2019–2021 рр., а саме урожайності, а також собівартості 1 тони вирощеної продукції та ціну реалізації отриманої продукції (Табл. 1).

Встановлення ефективних технологічних прийомів вирощування картоплі дозволить забезпечити високий рівень урожайності, максимальний прибуток і високу рентабельність.

Тобто, важливим завданням конкурентоспроможної технології вирощування культури є одержання з одиниці площі максимальної кількості продукції за найменших затрат. Для оцінки варіанту за масою садивних бульб, фоном живлення і способом внесення добрив, сортів картоплі було проведено розрахунки економічної ефективності технологічних прийомів її вирощування.

На контрольному варіанті відмічено найменші виробничі витрати, за висаджування картоплі бульбами найменшого діаметра незалежно від сортового складу – 83900 до 88100 грн/га. Максимальними виробничі витрати

**Економічна ефективність вирощування картоплі в залежності від удобрення,  
фракції садових бульб та сортових особливостей**

Удобрення (фактор С)	Розмір бульб за діаметром, мм: (фактор В)	Урожайність, т/га		Виробничі затрати, грн/га	Вартість урожаю насіньових бульб, грн/га	Вартість урожаю продовольчих бульб, грн/га	Собівартість продукції, грн/т	Умовно- чистий прибуток, грн/га	Рентабель- ність, %
		бульб	в тому числі насіньових						
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
<b>Лаперла</b>									
Без добрив (к)	1	19,5	8,2	83900	123000	33900	4302,6	73000	87,0
	2	20,5	9,9	128700	148500	31800	6278,0	51600	40,1
	3	21,4	10,9	179100	163500	31500	8369,2	15900	8,9
40 т/га напівперепрілого гною під попередник + K <sub>56</sub> Mg <sub>16</sub> S <sub>30</sub> +P <sub>30</sub> (фон)	1	23,8	10,2	94300	153000	40800	3962,2	99500	105,5
	2	25,0	12,2	139100	183000	38400	5564,0	82300	59,2
	3	26,4	13,7	189500	205500	38100	7178,0	54100	28,5
Фон + N <sub>30</sub> P <sub>30</sub> K <sub>30</sub> (локально)	1	27,2	11,8	96300	177000	46200	3540,4	126900	131,8
	2	28,3	14,1	141100	211500	42600	4985,9	113000	80,1
	3	29,9	15,6	191500	234000	42900	6404,7	85400	44,6
Фон + N <sub>45</sub> P <sub>45</sub> K <sub>45</sub> (локально)	1	29,7	13,1	97300	196500	49800	3276,1	149000	153,1
	2	31,1	16,2	142100	243000	44700	4569,1	145600	102,4
	3	32,5	17,4	192500	261000	45300	5923,1	113800	59,1
Фон + N <sub>60</sub> P <sub>60</sub> K <sub>60</sub> (врозкид)	1	28,0	12,2	98300	183000	47400	3510,7	132100	134,4
	2	29,6	15,4	143100	231000	42600	4834,6	130500	91,2
	3	31,1	16,5	193500	247500	43800	6221,9	97800	50,5
<b>Гранادا</b>									
Без добрив (к)	1	25,3	10,7	88100	160500	43800	3482,2	116200	131,9
	2	26,3	12,8	131500	192000	40500	5000,0	101000	76,8
	3	27,7	14,2	183300	213000	40500	6617,3	70200	38,3
40 т/га напів- перепрілого гною під попередник + K <sub>56</sub> Mg <sub>16</sub> S <sub>30</sub> +P <sub>30</sub> (фон)	1	31,6	13,7	98500	205500	53700	3117,1	160700	163,1
	2	32,6	16,2	141900	243000	49200	4352,8	150300	105,9
	3	34,3	17,9	193700	268500	49200	5647,2	124000	64,0

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Фон + N <sub>30</sub> P <sub>30</sub> K <sub>30</sub> (локально)	1	36,3	15,9	100500	238500	61200	2768,6	199200	198,2
	2	37,6	19,4	143900	291000	54600	3827,1	201700	140,2
	3	39,2	20,9	195700	313500	54900	4992,3	172700	88,2
Фон + N <sub>45</sub> P <sub>45</sub> K <sub>45</sub> (локально)	1	38,3	17,2	101500	258000	63300	2650,1	219800	216,6
	2	39,6	21,2	144900	318000	55200	3659,1	228300	157,6
	3	41,1	22,5	196700	337500	55800	4785,9	196600	99,9
Фон + N <sub>60</sub> P <sub>60</sub> K <sub>60</sub> (врозкид)	1	37,3	16,6	102500	249000	62100	2748	208600	203,5
	2	38,5	20,3	145900	304500	54600	3789,6	213200	146,1
	3	40,1	21,8	197700	327000	54900	4930,2	184200	93,2
Мемфіс									
Без добрив (к)	1	21,3	8,9	86700	133500	37200	4070,4	84000	96,9
	2	22,1	10,6	131500	159000	34500	5950,2	62000	47,1
	3	23,3	11,9	181900	178500	34200	7806,9	30800	16,9
40 т/га напівперепрілого гною під попередник + K <sub>56</sub> Mg <sub>16</sub> S <sub>30</sub> + P <sub>30</sub> (фон)	1	30,0	12,8	97100	192000	51600	3236,7	146500	150,9
	2	30,9	15,8	141900	237000	45300	4592,2	140400	98,9
	3	32,6	17,2	192300	258000	46200	5898,7	111900	58,2
Фон + N <sub>30</sub> P <sub>30</sub> K <sub>30</sub> (локально)	1	31,4	13,6	99100	204000	53400	3156,1	158300	159,7
	2	32,9	17,1	143900	256500	47400	4373,9	160000	111,1
	3	34,5	18,5	194300	277500	48000	5631,9	131200	67,5
Фон + N <sub>45</sub> P <sub>45</sub> K <sub>45</sub> (локально)	1	33,2	14,9	100100	223500	54900	3015,1	178300	178,1
	2	35,2	18,6	144900	279000	49800	4116,5	183900	126,9
	3	36,7	19,9	195300	298500	50400	5321,5	153600	78,6
Фон + N <sub>60</sub> P <sub>60</sub> K <sub>60</sub> (врозкид)	1	32,9	14,6	101100	219000	54900	3072,9	172800	170,9
	2	34,0	17,8	145900	267000	48600	4291,2	169700	116,3
	3	35,6	19,1	196300	286500	49500	5514,1	139700	71,2

Джерело: отримано на основі власних результатів досліджень

були на неудобреному варіанті за висаджування картоплі за максимального поперечного діаметра у залежності від сортового складу і змінювалися від 179100 до 183300 грн/га. Це пов'язано із значними витратами посадкового матеріалу від 5,4 до 5,5 т/га за висаджування бульб цього діаметра. Проте, на контрольному варіанті відмічено найменші показники собівартості, які змінювалися залежно від сортового складу за посадки бульб діаметром менше 28 мм від 3482,2 до 4302,6 грн/т та від 6617,3 до 8369,2 грн/т за посадкою бульб діаметром більше 60 мм. При цьому умовно-чистий прибуток за посадки бульб максимального діаметра змінювався залежно від сортового складу картоплі від 15900 до 70200 грн/га, а за мінімального діаметра від 73000 до 116200 грн/га. При цьому рівень рентабельності за посадки бульб діаметром > 60 мм від 8,9 до 38,3%, а за посадки бульб діаметром менше 28 мм від 87,0 до 131,9% (рис. 1-3).

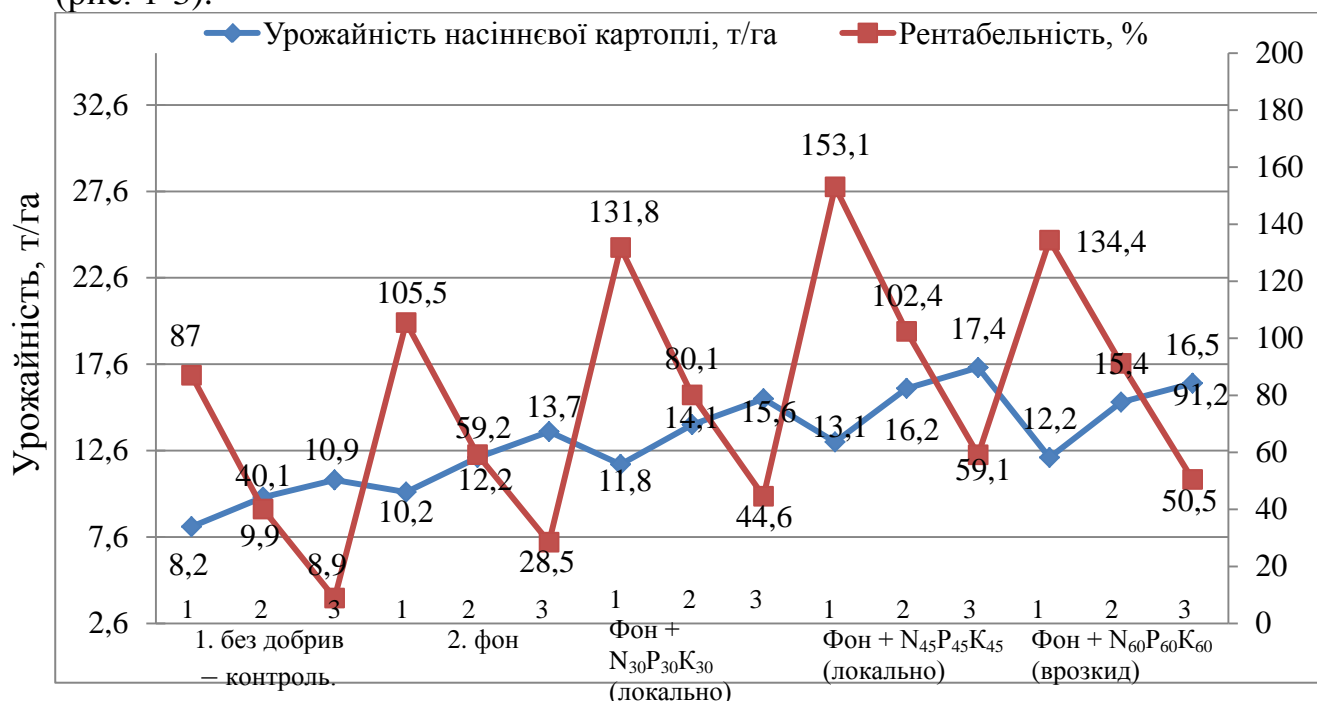


Рис. 1. Рівень рентабельності та урожайності насінневої картоплі сорту Лаперла залежно від удобрення та діаметра бульб картоплі

Джерело: отримано на основі власних результатів досліджень

Вищі показники економічної ефективності відмічено на варіанті досліду, де під попередник (пшениця озима) вносили напівперепрілий гній – 40 т/га, Калімагnezія (K<sub>28</sub>Mg<sub>8</sub>S<sub>15</sub>) та суперфосфат простий (P<sub>30</sub>) під основний обробіток картоплі. Незважаючи на підвищення виробничих витрат за посадки картоплі розміром бульб за найбільшим поперечним діаметром < 28 мм від 94300 до 98500 грн/га та за посадки розміром бульб максимального діаметра від 189500 до 193700 грн/га, підвищився умовно-чистий прибуток від 99500 до 160700 за посадки бульб мінімальним поперечним діаметром < 28 мм, а за посадки бульб максимального поперечного діаметра > 60 мм від 54100 до 124000 грн/га. Рівень рентабельності при цьому змінювався від 105,5 до 163,1 %



та від 28,5 до 64,0% за посадки від мінімального до максимального поперечного діаметра бульб картоплі.

Подальша інтенсифікація технологічних прийомів вирощування призводила до підвищення показників економічної ефективності. Зокрема на варіанті, де на фоні фосфорно-калійного удобрення та дії напівперепрілого гною було проведено внесення Нітроамофоски  $N_{30}P_{30}K_{30}$  (локально). При цьому умовно-чистий прибуток змінювався від 85400 до 172700 грн/га за посадки бульб максимального поперечного діаметра та від 126900 до 199200 грн/га за посадки бульб мінімального поперечного діаметра. Проте, найвищі показники умовно-чистого прибутку було отримано у сорту Гранادا за посадки бульб середнього поперечного діаметра – 201700 грн/га. Однак рівень рентабельності на цьому варіанті дослідів був вищим за посадки бульб найменшого поперечного діаметра і змінювався у сортів картоплі різних груп стиглості від 131,8 до 198,2%. За посадки бульб із середнім поперечним діаметром від 80,1 до 140,2%.

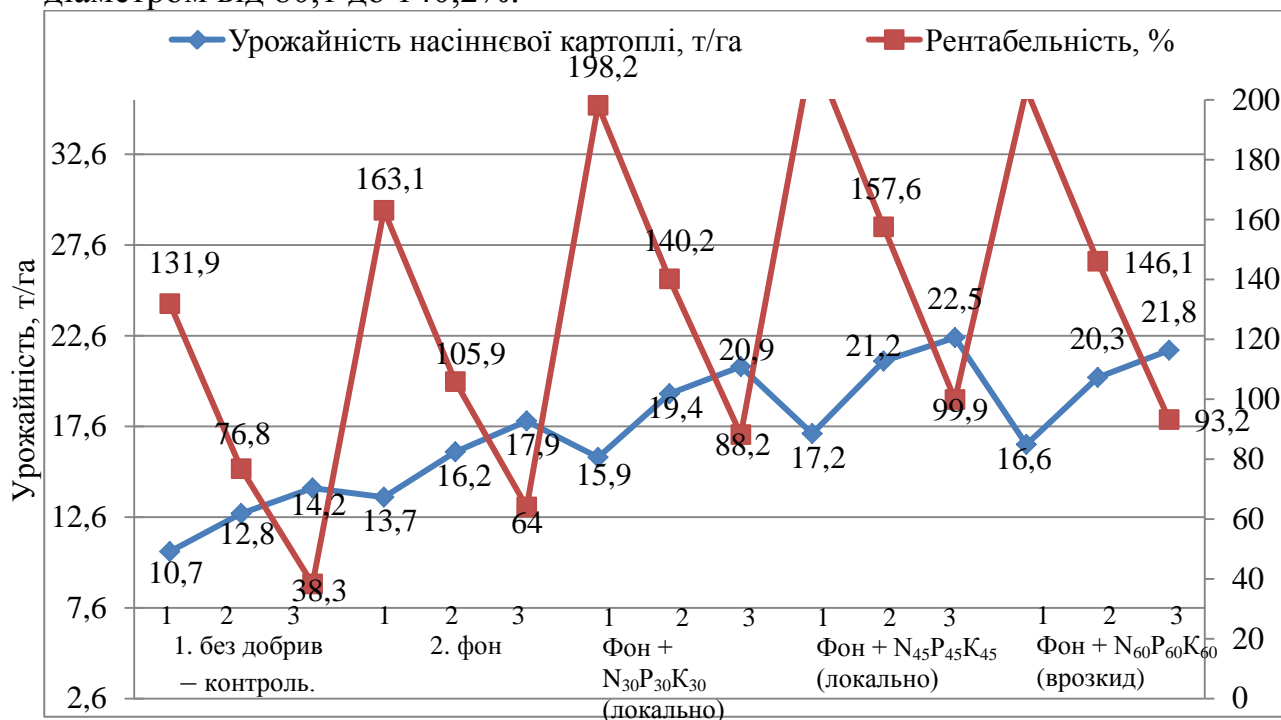


Рис. 2. Рівень рентабельності та урожайності насінневої картоплі сорту Гранادا залежно від удобрення та фракції садивних бульб

Найвищі показники економічної ефективності вирощування картоплі відмічено на варіанті дослідів, де на фоні фосфорно-калійного удобрення та дії напівперепрілого гною було проведено внесення локально Нітроамофоски  $N_{45}P_{45}K_{45}$ . При цьому найвищий умовно-чистий прибуток склав 228300 та 183900 грн/га у сортів Гранادا і Мемфіс за посадки картоплі бульбами із середнім поперечним діаметром. Однак, найвищу рентабельність відмічено на цьому фоні живлення та способу внесення, проте за посадки бульб найменшого поперечного діаметра < 28 мм або масою садивних бульб 25-50 г

у сортів Гранادا – 216,6; Мемфіс – 178,1 та Лаперла – 153,1%, а за посадки бульб середнього поперечного діаметра – 157,6; 126,9 та 102,4% відповідно у цих сортів картоплі. Зменшення рівня рентабельності відмічено за посадки бульб найбільшого діаметра до 99,9; 78,6 та 59,1%, відповідно. Це пов'язано із значними витратами садивного матеріалу від 5,4 до 5,5 т/га та збільшення статті витрат на посадковий матеріал і незважаючи на підвищення рівня урожайності та умовно-чистого прибутку до зниження рівня рентабельності.

Варіант досліду, де на фоні фосфорно-калійного удобрення та дії напівперепрілого гною внесено в розкид під передпосадкову культивування Нітроамофоску ( $N_{60}P_{60}K_{60}$ ) забезпечив порівняно із попереднім варіантом нижчі показники економічної ефективності. Так показники умовно-чистого прибутку змінювалися від 132100 до 208600 грн/га, а рівень рентабельності від 134,4 до 203,5% за посадки бульб найменшого поперечного діаметра, а за посадки бульб найбільшим поперечним діаметром від 97800 до 184200 грн/га та рівень рентабельності від 50,5 до 93,2%, за посадки бульб середнього діаметра від 130500 до 213200 грн/га, а рівень рентабельності від 91,2 до 146,1%.



Рис. 3. Рівень рентабельності та урожайність насінневої картоплі сорту Мемфіс залежно від удобрення та фракції садивних бульб

Джерело: отримано на основі власних результатів досліджень

Вищі показники економічної ефективності, які відмічено на попередньому варіанті досліду вказують на ефективніше використання рослинами добрив за локального їх внесення порівняно із розкидним способом за однакового поперечного діаметра садивних бульб та сортового складу. З метою підвищення ефективності застосування матеріальних ресурсів, органічних та мінеральних добрив, а також використання сільськогосподарської техніки й одночасно зменшення затрат на виробництво продукції потребує проведення енергетичний

аналіз вирощування картоплі в залежності від удобрення, діаметра бульб та сортових особливостей. Отже, енергетичний аналіз ґрунтується на визначенні енергії, яка нагромаджується в сільськогосподарській продукції, а також встановленні її кількості, яка витрачається на виробництво (Табл.2).

Таблиця 2

**Енергетична оцінка вирощування картоплі в залежності від удобрення, фракції садивних бульб та сортових особливостей, 2019-2021 рр.**

Удобрення (фактор С)	Розмір бульб за діаметром, мм: (фактор В)	Урожайність, т/га	Прихід енергії з урожаєм, ГДж/га	Витрати енергії, ГДж/га	Приріст енергії, ГДж/га	Коефіцієнт енергетичної ефективності	Енергосміність, ГДж/ц
1	2	3	4	5	6	7	8
<b>Лаперла</b>							
Без добрив (к)	1	19,5	72,15	48,30	23,85	1,49	0,25
	2	20,5	75,85	54,20	21,65	1,39	0,26
	3	21,4	79,18	60,90	18,28	1,30	0,28
40 т/га напівперепрілого гною під попередник + $K_{56}Mg_{16}S_{30}$ +P <sub>30</sub> (фон)	1	23,8	88,06	56,58	31,48	1,55	0,24
	2	25,0	92,50	62,48	30,02	1,48	0,25
	3	26,4	97,68	69,18	28,50	1,41	0,26
Фон + $N_{30}P_{30}K_{30}$ (локально)	1	27,2	100,64	59,88	40,76	1,68	0,22
	2	28,3	104,71	65,78	38,93	1,59	0,23
	3	29,9	110,63	72,38	38,25	1,53	0,24
Фон + $N_{45}P_{45}K_{45}$ (локально)	1	29,7	109,89	61,48	48,41	1,78	0,21
	2	31,1	115,07	67,38	47,69	1,71	0,22
	3	32,5	120,25	74,08	46,17	1,62	0,23
Фон + $N_{60}P_{60}K_{60}$ (врозкид)	1	28,0	103,60	62,70	40,9	1,66	0,22
	2	29,6	109,52	68,60	40,92	1,60	0,23
	3	31,1	115,07	75,30	39,77	1,53	0,24
<b>Гранادا</b>							
Без добрив (к)	1	25,3	93,61	49,21	44,38	1,90	0,19
	2	26,3	97,31	54,97	42,34	1,77	0,21
	3	27,7	102,49	61,84	40,65	1,66	0,22
40 т/га напівперепрілого гною під попередник + $K_{56}Mg_{16}S_{30}$ +P <sub>30</sub> (фон)	1	31,6	116,92	57,13	59,79	2,05	0,18
	2	32,6	120,62	62,87	57,75	1,92	0,19
	3	34,3	126,91	69,74	57,17	1,82	0,20
Фон + $N_{30}P_{30}K_{30}$ (локально)	1	36,3	134,31	60,43	73,88	2,22	0,17
	2	37,6	139,12	66,17	72,95	2,1	0,18
	3	39,2	145,04	72,98	72,06	1,99	0,19
Фон + $N_{45}P_{45}K_{45}$ (локально)	1	38,3	141,71	62,03	79,68	2,28	0,16
	2	39,6	146,52	67,77	78,75	2,16	0,17
	3	41,1	152,07	74,64	77,43	2,04	0,18
Фон + $N_{60}P_{60}K_{60}$ (врозкид)	1	37,3	138,01	63,63	74,38	2,17	0,17
	2	38,5	142,45	69,37	73,08	2,05	0,18
	3	40,1	148,37	76,24	72,13	1,95	0,19

продовження табл. 2

Мемфіс							
Без добрив (к)	1	21,3	78,81	48,67	30,14	1,62	0,23
	2	22,1	81,77	54,59	27,18	1,50	0,25
	3	23,3	86,21	61,25	24,96	1,41	0,26
40 т/га напівперепрілого гною під попередник + $K_{56}Mg_{16}S_{30}$ +P <sub>30</sub> (фон)	1	30,0	111,0	56,98	54,02	1,95	0,19
	2	30,9	114,33	62,87	51,46	1,82	0,20
	3	32,6	120,62	69,55	51,07	1,73	0,21
Фон + N <sub>30</sub> P <sub>30</sub> K <sub>30</sub> (локально)	1	31,4	116,18	60,25	55,93	1,93	0,19
	2	32,9	121,73	66,17	55,56	1,84	0,20
	3	34,5	127,65	72,75	54,90	1,75	0,21
Фон + N <sub>45</sub> P <sub>45</sub> K <sub>45</sub> (локально)	1	33,2	122,84	61,85	60,99	1,99	0,18
	2	35,2	130,24	67,77	62,47	1,92	0,19
	3	36,7	135,79	74,45	61,34	1,82	0,20
Фон + N <sub>60</sub> P <sub>60</sub> K <sub>60</sub> (врозкид)	1	32,9	121,73	63,45	58,28	1,92	0,19
	2	34,0	125,80	69,37	56,43	1,81	0,20
	3	35,6	131,72	76,05	55,67	1,73	0,21

Джерело : отримано на основі власних результатів досліджень

На контрольному варіанті досліджень відмічено найменший прихід енергії з урожаєм, який змінювався від 72,15 до 93,61 та від 79,18 до 102,49 ГДж/га за збільшення поперечного діаметра бульб та різного сортового складу.

При цьому коефіцієнт енергетичної ефективності змінювався від 1,49 до 1,9 за посадки картоплі бульб найменшого діаметра та від 1,30 до 1,66 за посадки бульб найбільшого поперечного діаметра (Рис. 4-6).

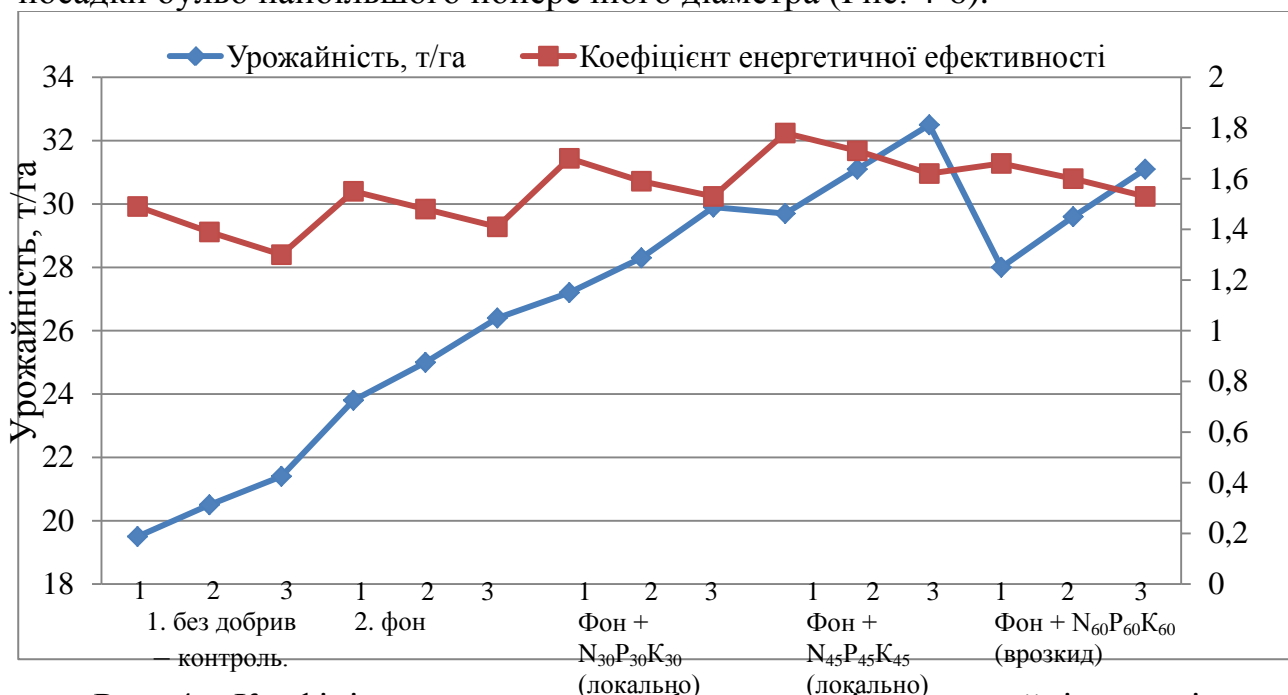


Рис. 4. Коефіцієнт енергетичної ефективності та урожайність насінневої картоплі сорту Лаперла залежно від удобрення та фракції садивних бульб

Джерело : отримано на основі власних результатів досліджень

Вищі показники енергетичної ефективності відмічено на фоні дії напівперепрілого гною внесеного під попередник та фосфорно-калійного удобрення. Так прихід енергії з урожаєм змінювався від 88,06 до 116,92 та від 97,68 до 126,91 ГДж/га за різного сортового складу та збільшення поперечного діаметра бульб. Коефіцієнт енергетичної ефективності, навпаки, був вищим за посадки бульб найменшого поперечного діаметра від 1,55 до 2,05, а за посадки бульб найбільшого поперечного діаметра зменшився і змінювався від 1,41 до 1,82.

Підвищення енергетичної ефективності відмічено на варіанті досліду де на фоні дії напівперепрілого гною внесеного під попередник та фосфорно-калійного удобрення проведено внесення в гребені Нітроамофоску  $N_{30}P_{30}K_{30}$  (локально). При цьому прихід енергії з урожаєм змінювався від 100,64 до 134,31 та від 110,63 до 145,04 ГДж/га за збільшення поперечного діаметра бульб та різного сортового складу. Коефіцієнт ж енергетичної ефективності найвищий відмічено на цьому варіанті за посадки бульб найменшого діаметра, і змінювався від 1,68 до 2,22, а за посадки бульб найбільшого діаметра від 1,53 до 1,99.

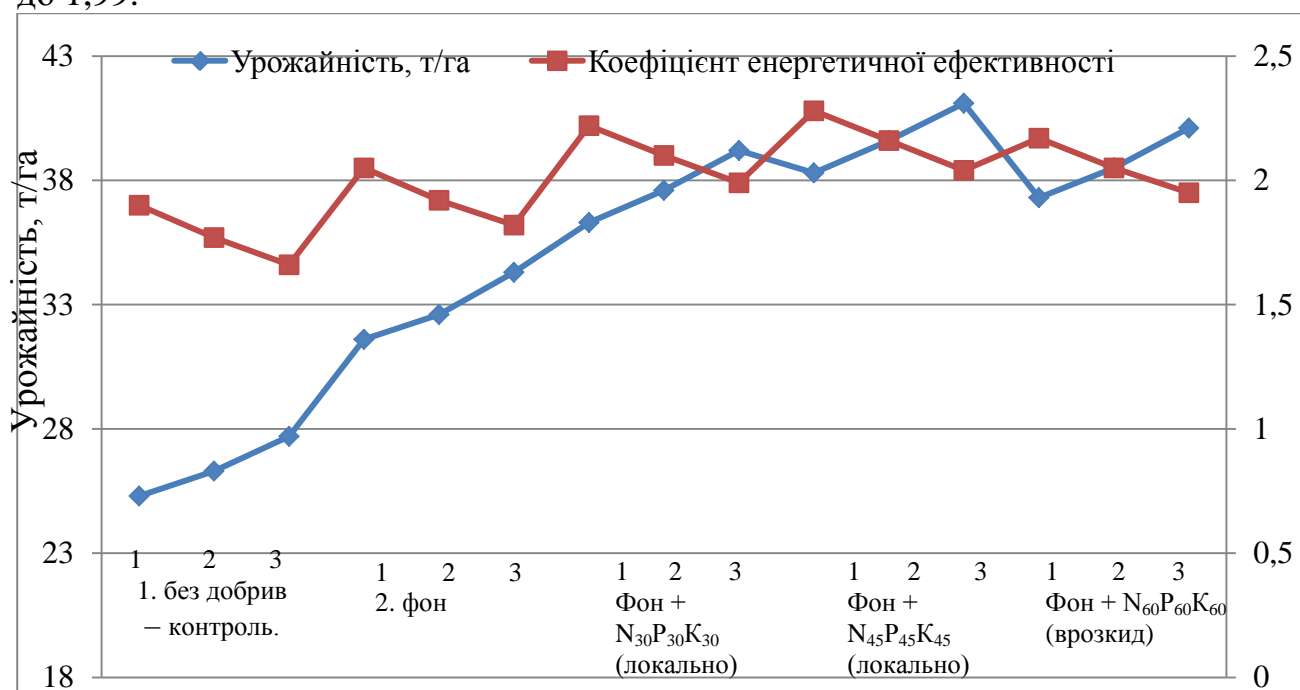


Рис. 5. Коефіцієнт енергетичної ефективності та урожайність насінневої картоплі сорту Гранาดา залежно від удобрення та фракції садивних бульб

Найвищі показники енергетичної ефективності відмічено на варіанті досліду, де на фоні дії напівперепрілого гною внесеного під попередник та фосфорно-калійного удобрення внесено локально Нітроамофоску ( $N_{45}P_{45}K_{45}$ ). Так прихід енергії з урожаєм склав від 109,89 до 141,71 та від 120,25 до 152,07 ГДж/га за збільшення поперечного діаметра бульб та різного сортового складу. Найвищий ж коефіцієнт енергетичної ефективності відмічено за проведення посадки картоплі бульбами найменшого поперечного діаметра

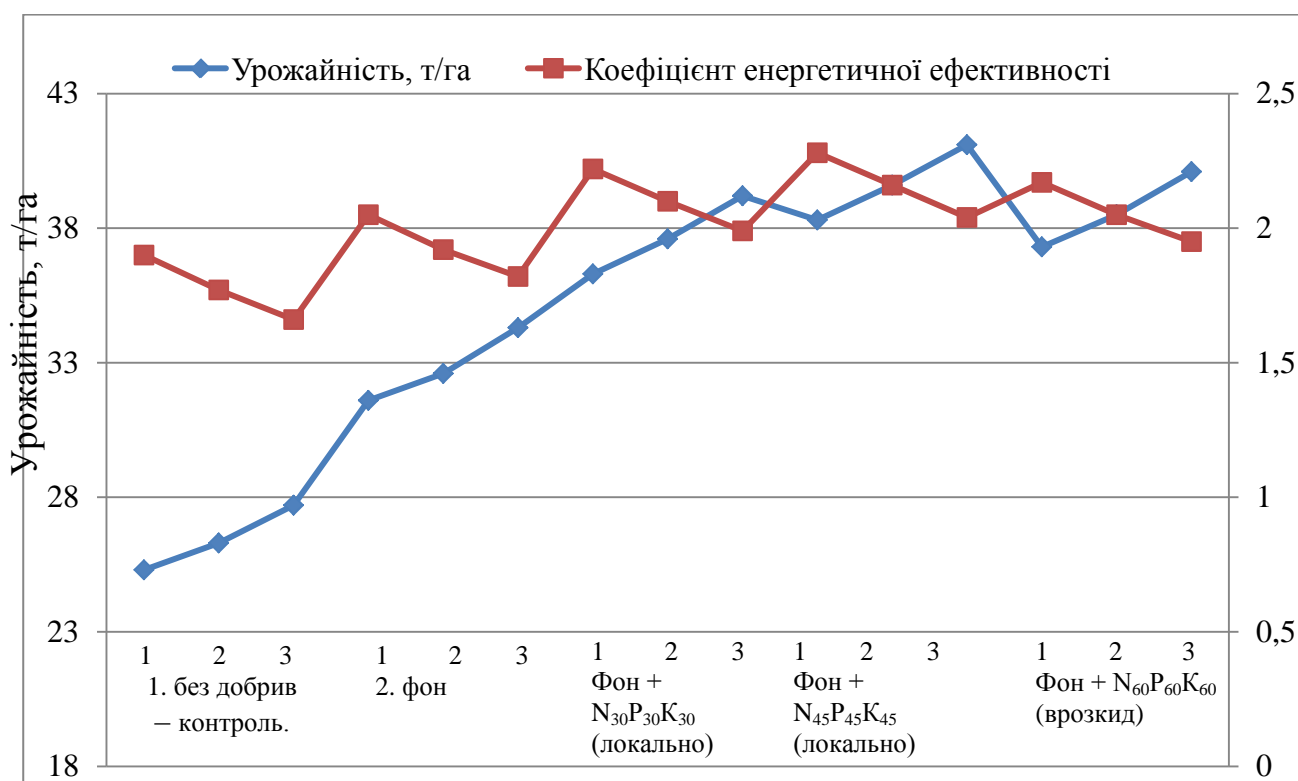


Рис. 6. Коефіцієнт енергетичної ефективності та урожайність насінневої картоплі сорту Мемфіс залежно від удобрення та фракції садивних бульб

Джерело : отримано на основі власних результатів досліджень

< 28 мм, який змінювався від 1,78 до 2,28 і був меншим за розміром бульб максимального поперечного діаметра > 60 мм – 1,62-2,04. Варіант дослідження, де на фоні фосфорно-калійного удобрення та дії напівперепрілого гною внесено в розкид під передпосадкову культивування Нітроамофоску (N<sub>60</sub>P<sub>60</sub>K<sub>60</sub>) забезпечив порівняно із попереднім варіантом нижчі показники енергетичної ефективності. Прихід енергії з урожаєм змінювався від 103,6 до 138,01 та від 115,07 до 148,37 ГДж/га за збільшення розміру бульб за найбільшим поперечним діаметром та зміни сортового складу. Аналогічно як і на попередніх варіантах дослідження коефіцієнт енергетичної ефективності найвищим був за посадки розміром бульб найбільшого поперечного діаметра < 28 мм, змінювався від 1,66 до 2,17, а за посадки розміром бульб найбільшого поперечного діаметра > 60 мм від 1,53 до 1,95. Це вказує про вищу енергетичну ефективність застосування попереднього варіанту дослідження, де за локального способу внесення мінеральних добрив дозою N<sub>45</sub>P<sub>45</sub>K<sub>45</sub> порівняно із варіантом, де добрива навіть з вищою дозою (N<sub>60</sub>P<sub>60</sub>K<sub>60</sub>) вносили врозкид, енергоємність отриманого врожаю була вищою на 6,29 і 3,7 та 5,18 і 3,7 ГДж/га.

**Висновки і перспективи подальших досліджень.** Найвищі показники економічної ефективності вирощування картоплі відмічено на варіанті дослідження, де на фоні фосфорно-калійного удобрення та дії напівперепрілого гною було проведено внесення (локально) Нітроамофоски (N<sub>45</sub>P<sub>45</sub>K<sub>45</sub>).

При цьому найвищий умовно-чистий прибуток склав 228300 та 184900 грн/га у сортів Гранادا і Мемфіс за посадки картоплі фракцією бульб 28-60 мм.

Однак, найвищу рентабельність відмічено на цьому фоні живлення та способу внесення, проте за посадки картоплі фракцією садивних бульб < 28 мм у сортів Гранادا – 216,6; Мемфіс – 178,1 та Лаперла – 153,1%, а за посадки фракцією садивних бульб 28-60 мм – 157,6; 126,9 та 102,4% відповідно у цих сортів картоплі. Зменшення рівня рентабельності відмічено за посадки фракцією садивних бульб > 60 мм до 99,9; 78,6 та 59,1%, відповідно. Це пов'язано із значними витратами садивного матеріалу від 5,4 до 5,5 т/га та збільшення статті витрат на посадковий матеріал і незважаючи на підвищення рівня урожайності до зниження рівня рентабельності.

На цьому ж варіанті отримано найвищі показники енергетичної ефективності. Так прихід енергії з урожаєм склав від 109,89 до 141,71 та від 120,25 до 152,07 ГДж/га за збільшення фракції садивних бульб та різного сортового складу. Найвищий ж коефіцієнт енергетичної ефективності відмічено за проведення посадки картоплі фракцією садивних бульб < 28 мм і змінювався від 1,78 до 2,28 і був нижчим за максимальної фракції садивних бульб > 60 мм – 1,62-2,04.

### Список використаної літератури

1. Рихлівський І.П., Строяновський В.С. Економічна ефективність вирощування картоплі за різних технологій в умовах південно-західного Лісостепу України. *Біоресурси і природокористування*. 2014. Т. 6, № 5–6. С. 68–71.
2. Балашова Г.С., Черниченко І.І., Юзюк С.М. Фотосинтетична діяльність рослин картоплі за вирощування на краплинному зрошенні в умовах півдня України. *Таврійський науковий вісник*, 2018. 100. 236-242.
3. Андрієнко Т.М., Плотницька О.В., Вишневський В.А., Андрієнко І.І., Тимко М.Г. Урожай та якість картоплі залежно від удобрення в сівозмінах на глинисто-піщаних ґрунтах Полісся. *Картоплярство 2000*. № 30. 87-93.
4. Мацибора В.І. Економіка сільського господарства. К.: Вища шк., 1994. 415 с.
5. Саблук П.Т. Технологічні карти та витрати на вирощування сільськогосподарських культур. К.: ННЦІАЕ, 2005. 402 с.
6. Ушкаренко В.О., Лазар П.Н., Остапенко А.І., Бойко І.О. Методика оцінки біоенергетичної ефективності технологій виробництва сільськогосподарських культур. Херсон: Колос, 1997. 21 с.
7. Бондарчук А.А. Стан та пріоритетні напрямки розвитку галузі картоплярства в Україні. *Картоплярство*. 2008. № 37. С. 7-12.
8. Гамаюнова В.В., Іскакова О.Ш. Урожайність та якість бульб картоплі літнього садіння залежно від факторів вирощування. *Науковий огляд: міжнародний науковий журнал*. 2016. № 3 (24). С. 35-43.

9. Ільчук Р. В., Ільчук В. В., Альохін В. В. Економічна ефективність окремих елементів ресурсозберігаючої технології вирощування картоплі. *Передгірне та гірське землеробство і тваринництво. - міжвід. темат. наук. збірник*. 2013. Вип. 55, Ч. II. С. 49–55.

10. Болотських О.С., Довгаль М.М. Методика біоенергетичної оцінки технологій в овочівництві. Харків, 1999. 348 с.

11. Андрійчук В. Г. Економіка аграрних підприємств: підручник. – 2ге вид., доп. і перероб. К. : КНЕУ, 2002. С. 399.

12. Тараріко Ю.О., Несмачна О.Є., Глущенко Л.Д. Енергетична оцінка систем землеробства і технологій вирощування сільськогосподарських культур : метод. рекомендації. Київ : Норапрінт, 2002. 60 с.

13. Бондарчука А.А., Колтунов В.А. Картоплярство: Методика дослідної справи. Вінниця : ТОВ «ТВОРИ», 2019. 652 с.

14. Ткачик С.О. Методика проведення експертизи сортів рослин картоплі та груп овочевих, баштанних, пряно-смакових на придатність до поширення в Україні (ПСП). Вінниця: ФОП Корзун Д.Ю., 2017. С. 6–7.

15. Mazur O.V., Myronova G.V. Yield and seed production of potato varieties depending on the elements of growing technology. *Сільське господарство та лісівництво*. 2022. № 24. С. 28-45.

### Список використаної літератури у транслітерації

1. Ry`xlivs`ky`j I.P., Stroyanovs`ky`j V.S. (2014). Ekonomichna efekty`vnist` vy`roshhuvannya kartopli za rizny`x texnologij v umovax pivdenno-zaxidnogo Lisostepu Ukrayiny` [*Economic efficiency of potato growing by different technologies in the conditions of the south-western Forest-Steppe of Ukraine*]. *Bioresursy` i pry`rodokory`stuvannya – Bioresources and nature management*. Vol. 6, № 5–6. 68–71. [in Ukrainian].

2. Balashova G.S., Cherny`chenko I.I., & Yuzyuk S.M. (2018). Fotosy`ntety`chna diyal`nist` rosly`n kartopli za vy`roshhuvannya na kraply`nnomu zroshenni v umovax pivdnya Ukrayiny` [*Photosynthetic activity of potato plants for growing on drip irrigation in the south of Ukraine*]. *Tavrijs`ky`j naukovy`j visny`k – Tavriya Scientific Bulletin*. 100. 236-242. [in Ukrainian].

3. Andriyenko T.M., Plotny`cz`ka O.V., Vy`shnevs`ky`j V.A., Andriyeyenko I.I., Ty`mko M.G. (2000). Urozhaj ta yakist` kartopli zalezno vid udobrennya v sivozminax na gly`ny`sto-pishhany`x gruntax Polissya. [*Crop yield and quality depending on fertilizer in crop rotations on clay-sandy soils of Polissya*] *Kartoplyarstvo – Potato Growing*. № 30. 87-93. [in Ukrainian].

4. Masy`bora V.I. (1994). Ekonomika sil`s`kogo gospodarstva [*Agricultural economics*]. К.: Vy`shha shk. 415 s. [in Ukrainian].

5. Sabluk P.T. (2005). Texnologichni karty` ta vy`traty` na vy`roshhuvannya sil`s`kogospodars`ky`x kul`tur [*Technological maps and costs of growing crops*]. К.: NNCIAE. 402 s. [in Ukrainian].



6. Ushkarenko V.O., Lazar P.N., Ostapenko A.I., Bojko I.O. (1997). Metody`ka ocinky` bioenergety`chnoyi efekty`vnosti texnologij vy`robnny`cztva sil`s`kogospodars`ky`x kul`tur [Methods for assessing the bioenergy efficiency of crop production technologies]. Xerson: Kolos. 21 s. [in Ukrainian].

7. Bondarchuk A.A. (2008). Stan ta priory`tetni napryamky` rozvy`tku galuzi kartoplyarstva v Ukrayini. [Status and priority areas of development of the potato industry in Ukraine]. Kartoplyarstvo – Potato growing. № 37. 7-12. [in Ukrainian].

8. Gamayunova V.V., Iskakova O.Sh. (2016). Urozhajnist` ta yakist` bul`b kartopli litn`ogo sadinnya zalezho vid faktoriv vy`roshhuvannya. [Yield and quality of summer potato tubers depending on growing factors]. Naukovy`j oglyad: mizhnarodny`j naukovy`j zhurnal – Scientific review: international scientific journal. № 3 (24). 35-43. [in Ukrainian].

9. Il`chuk R.V., Il`chuk V.V., Al`oxin V.V. (2013). Ekonomichna efekty`vnist` okremy`x elementiv resursozberigayuchoyi texnologiyi vy`roshhuvannya kartopli. [Economic efficiency of individual elements of resource-saving technology of potato growing]. Peredgirne ta girs`ke zemlerobstvo i tvary`nny`cztvo.- mizhvid. temat. nauk. zbirny`k – Foothill and mountain agriculture and animal husbandry.- interdepartmental. topic. Science. collection, L`viv-Obroshy`no, Issue. 55, Ch. II. 49–55. [in Ukrainian].

10. Bolots`ky`x O.S., Dovgal` M.M. (1999). Metody`ka bioenergety`chnoyi ocinky` texnologij v ovochivny`cztvi [Methods of bioenergy assessment of technologies in vegetable growing]. Xarkiv, 348 s. [in Ukrainian].

11. Andrijchuk V.G. (2002). Ekonomika agrarny`x pidpry`yemstv: pidruchny`k. – 2gevy`d., dop. i pererob. [Economics of agricultural enterprises: a textbook]. K. : KNEU. [in Ukrainian].

12. Tarariko Yu.O., Nesmachna O.Ye., Glushhenko L.D. (2002). Energety`chna ocinka sy`stem zemlerobstva i texnologij vy`roshhuvannya sil`s`kogospodars`ky`x kul`tur : metod. Rekomendaciyi [Energy evaluation of agricultural systems and technologies for growing crops: method. recommendations]. Ky`yiv : Noraprint, 60 s. [in Ukrainian].

13. Bondarchuk A.A., Koltunov V.A. (2019). Kartoplyarstvo. Metody`ka doslidnoyi spravy` [Methods of research]. Vinny`cya : TOV «TVORY`». [in Ukrainian].

14. Tkachy`k S. O. Metody`ka provedennya eksperty`zy` sortiv rosly`n kartopli ta grup ovochevy`x, bashtanny`x, pryano-smakovy`x na pry`datnist` do poshy`rennya v Ukrayini (PSP) (2017). [Methods of examination of potato plant varieties and groups of vegetables, melons, spices and flavors for suitability for distribution in Ukraine (PSP)]. Vinny`cya: FOP Korzun D. Yu. 6–7. [in Ukrainian].

15. Mazur O.V., Myronova G.V. (2022). Yield and seed production of potato varieties depending on the elements of growing technology. Sil`s`ke gospodarstvo ta lisivny`cztvo – Agriculture and forestry. № 24. 28-45. [in English].

## ANNOTATION

### **ECONOMIC AND ENERGY EFFICIENCY OF SEED POTATO GROWING IN THE CONDITIONS OF THE RIGHT BANK**

*The article presents the results of research to determine the optimal technological methods of growing seed potatoes. The optimal nutrition background and method of fertilizer application, weight of planting tubers and potato varieties have been established, which provide high indicators of economic and energy efficiency of these elements of potato growing technology.*

*The highest indicators of economic efficiency of potato growing were noted in the experimental version, where against the background of phosphorus-potassium fertilizer and the action of semi-roasted manure was carried out local application of Nitroammophoska (N45P45K45). The highest conditional net profit was 228,300 and 184,900 UAH / ha in the varieties Granada and Memphis for fraction of seed tubers 28-60 mm. However, the highest profitability was observed against this background of nutrition and method of application, but for fraction of seed tubers < 28 mm in varieties of Granada - 216.6; Memphis - 178.1 and Laperla - 153.1%, and fraction of seed tubers 28-60 mm - 157.6; 126.9 and 102.4%, respectively, in these varieties of potatoes. The decrease in the level of profitability was observed for fraction of seed tubers > 60 mm to 99.9; 78.6 and 59.1%, respectively. This is due to the significant costs of planting material from 5.4 to 5.5 t / ha and the increase in the cost of planting material, and despite the increase in yields has led to lower profitability.*

*Option, where against the background of phosphorus-potassium fertilizer and the action of semi-fermented manure was carried out local application of Nitroammophoska (N45P45K45) provided the highest energy efficiency. Thus, the energy yield with a yield ranged from 109.89 to 141.71 and from 120.25 to 152.07 GJ / ha with an increase in the fraction of seed tubers and different varietal composition. The highest coefficient of energy efficiency was observed for fraction of seed tubers < 28 mm, which varied from 1.78 to 2.28 and was less than the maximum for fraction of seed tubers > 60 mm - 1.62-2.04.*

**Key words:** potato varieties, background, fertilizers, profitability, profit, tubers.

**Table 2. Fig. 6. Lit. 15.**

## **Інформація про авторів**

**Мазур Олена Василівна** – кандидат сільськогосподарських наук, старший викладач кафедри ботаніки, генетики та захисту рослин Вінницького національного аграрного університету (21008, м. Вінниця, вул. Сонячна, 3).

**Миронова Ганна Володимирівна** – аспірантка кафедри рослинництва, селекції та біоенергетичних культур Вінницького національного аграрного університету (21008, м. Вінниця, вул. Сонячна 3).

**Mazur Olena Vasylivna** – Candidate of Agricultural Sciences, Senior Lecturer of the Department of botany, genetics and plant protection, Vinnytsia National Agrarian University (21008, Vinnytsia, Soniachna Str. 3).

**Myronova Hanna Vladimirovna** – graduate student of the Department of Plant Breeding, Breeding and Bioenergy Crops of Vinnytsia National Agrarian University (21008, Vinnytsia, Soniachna Str. 3).