

9. Hudz, V.P., Vialyi, S.A., & Krysko, Yu.F. (2000). Zalezno vid systemy obrobitku [Depending on the cultivating system]. *Zakhyst roslyn – Protection of plants*, 10, 6–7 [in Ukrainian].

10. Altukhova, T.V. (2004). Herbytsydu v posevakh soy [Herbicides in soybean cultures]. *Zashchyta y karantyn rastyeni - Plant protection and quarantine*, 5, 36–37 [in Ukrainian].

11. Peterburhskiy, A.V. (1968). Praktykum po ahronomycheskoi khymyy [Workshop on Chemistry ahronomycheskoy]. M.: Kolos, 496 [in Ukrainian].

12. Cherneha, T.O. (2015). Vplyv zakhodiv zakhystu posiviv vid zaburianennia na dynamiku narostannia lystkovoї poverkhni ta yii produktyvnist. [Chernega Influence of measures of protection of crops from insemination on the dynamics of growth of the leaf surface and its productivity]. file:///C:/Users/111/Downloads/5157-10263-1-SM%20(1).pdf. 282–289 [in Ukrainian].

13. Vozhehova, R.A., Borovyk, V.O., Rubtsov, D.K., & Marchenko, T.Yu. (2018). Nasinieva produktyvnist serednostykhloho sortu soi «Sviatohor» zalezno vid normy vysivu ta doz azotnykh dobryv v umovakh zroshennia pivdnia Ukrainy [Seed productivity of middle-aged soybean variety «Svyatogor» depending on the norm of sowing and doses of nitrogen fertilizers under conditions of irrigation of southern Ukraine]. *Zroshuvane zemlerobstva – Irrigated agriculture*. 70. 55-59 [in Ukrainian].

14. Khylnytskyi, O.M., & Slobodanyk, V.K. (2002). Efektyvnist herbitsydu Pivot na posivakh

horokhu ta yoho pisladiia na inshi silskohospodarski kultury [Efficiency of a herbicide Pea on peas and its after-effects on other crops] *Zaburianenist posiviv ta zasoby i metody yii znyzhennia - The frustration of crops and methods and methods of its decrease*, Kyiv: Svit, 141–143 [in Ukrainian].

15. Babych, A.O. Borona, V.P., & Zadorozhnyi, V.S. (2001). Borotba z burianamy v posivakh soi v Lisostepu Ukrainy [Fighting weeds in soybean crops in the forest-steppe Ukraine]. *Propozytsiia – Proposal*, 1, 54–55 [in Ukrainian].

16. Derevianskyi, V.P. (2004). Zalezno vid zasmichennia : soia, zakhyst [Depending on clogging: soybeans, protection]. *Karantyn i zakhyst roslyn – Quarantine and plant protection*, 6, 26–27 [in Ukrainian].

17. Didora, V.H., & Baranov, A.I. (2013). Shchilnist steblostoїu rannostykhlykh sortiv soi v Polissi Ukrainy [Density of Stubbishness of Early-Containing Soybean varieties in Polissya Ukraine]. *Naukovi chytannia –Science-Theoret. Save*, 1, 267–270 [in Ukrainian].

18. Arabadzhyev, S. (1981). Soia [Soya]. M.: Kolos, 197 [in Ukrainian].

19. Vozhehova, R.A., Lavrynenko, Iu.O., & Maliarchuk, M.P. (2014). Metodyka polovykh i laboratornykh doslidzhen na zroshuvanykh zemliakh [The method of field and laboratory studies on irrigated land]. Institute for irrigated agriculture. Kherson, 286 [in Ukrainian].

УДК 633.15:631.5 (477.72)

DOI: <https://doi.org/10.32848/0135-2369.2019.71.33>

АГРОЕКОНОМІЧНА ОЦІНКА ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОЩУВАННЯ ГІБРИДІВ КУКУРУДЗИ В УМОВАХ ЗРОШЕННЯ ПІВДНЯ УКРАЇНИ

ВОЖЕГОВА Р.А. – доктор. с.-г. наук, професор, член-кореспондент НААН
<https://orcid.org/0000-0002-3895-5633>

Інститут зрошуваного землеробства НААН

БСЛОВ Я.В. – здобувач

Миколаївський національний аграрний університет

Постановка проблеми. При вирощуванні кукурудзи як і інших сільськогосподарських культур на зрошуваних землях велике значення належить оцінці економічної ефективності. Особливого значення економічні показники мають в умовах постійного зростання ціни на поливну воду, електроенергію, добрива, паливно-мастильні матеріали тощо. Економічна та енергетична оцінка технології вирощування в зрошуваному землеробстві дозволяє провести підбір найкращих варіантів агротехнологічного процесу. Комплексна оцінка елементів технології вирощування зерна кукурудзи сприяє підвищенню продуктивності рослинницької галузі, посиленню процеси трансформації і перерозподілу матеріальних та енергетичних ресурсів у біоценозах, дають змогу розробити оптимізовані технології вирощування які базуються на засадах наукового обґрунтування, раціонального використання ресу-

рсного потенціалу України та мінімізації екологічного тиску на довкілля [1-3]. Тому дослідження з цього напрямку є актуальними.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Кукурудза є однією з самих високопродуктивних злакових культур універсального призначення. У світі для продовольчих потреб використовують близько 20% зерна кукурудзи, для технічних – 15-20, на корм худобі – 60-65%. В багатьох країнах світу кукурудза є найважливішою кормовою культурою, яка забезпечує стале одержання м'яса і молока. Кукурудза займає перше місце як силосна культура, силос якої має добру перетравність і чудові поживні властивості.

У 100 кг силосу, приготованого з кукурудзи у фазі молочно-воскової стиглості, міститься близько 21 кормових одиниць і до 1800 г перетравного протеїну. На корм йдуть і що залишаються після

прибирання на зерно сухе листя, стебла і стержні качанів кукурудзи [4].

Аналіз економічних та енергетичних показників у науці та виробництві почали застосовувати досить давно, і згодом цей напрям охопив майже всі галузі людських знань. Проте методологічні питання цих досліджень тривалий період часу розвивалися відсторонено від інших наук, не було розроблено єдиної системи понять та термінів [5].

Питаннями збільшення економічної ефективності й оптимізації енергетичної складової сільськогосподарського виробництва і зокрема у зрошувальному землеробстві вивчалися багатьма вченими. Проте цілий ряд питань з цього напрямку не знайшли свого вирішення, оскільки необґрунтоване зростання виробничих витрат, у тому числі на застосування зрошення, агрохімікатів, тощо призводить зниження ефективності господарювання [6].

Мета статті – встановити вплив гібридного складу, густоти стояння рослин та фону мінерального живлення на врожайність та економічну ефективність вирощування зерна кукурудзи в умовах зрошення півдня України.

Матеріали та методика досліджень. Польові досліді проведено впродовж 2016-2018 рр. на дослідному полі Миколаївського національного аграрного університету. Ґрунт дослідної ділянки

темно-каштановий середньосуглинковий. Закладення та проведення дослідів, відбір ґрунтових і рослинних зразків, підготовка їх до аналізу проводилася згідно загальноновизнаних методик дослідної справи у рослинництві [6].

Схема досліді було передбачено вивчення наступних факторів та варіатів:

Фактор А – гібрид кукурудзи: ДКС 3730; ДКС 4764; ДКС 4795.

Фактор В – густина стояння рослин, тис. шт./га: 50; 60; 70; 80.

Фактор С – фон живлення: без добрив (контроль); N₃₀P₃₀; N₆₀P₆₀; N₉₀P₉₀; N₁₂₀P₁₂₀.

Польові досліді закладалися методом розщеплених ділянок у чотириразовій повторності [7]. Площа ділянок першого порядку становила – 607,2 м²; другого – 202,4; облікових ділянок третього порядку – 50,6 м².

Агротехніка в польовому досліді була загальноновизнаною за винятком факторів, які були поставлені на вивчення. Поливи проводили дощувальною машиною Zimmatic.

Економічну ефективність встановлювали згідно технологічних карт та методичних рекомендацій [8-10].

Результати досліджень. Дослідженнями встановлено, що на врожайність зерна кукурудзи впливали всі фактори (табл. 1).

Таблиця 1 – Урожайність зерна гібридів кукурудзи залежно від густоти стояння рослин та удобрення в умовах зрошення, т/га (середнє за 2016-2018 рр.)

Гібрид (фактор А)	Густина стояння рослин, тис. шт./га (фактор В)	Удобрення (фактор С)					Середнє по факторах	
		без добрив (контроль)	N ₃₀ P ₃₀	N ₆₀ P ₆₀	N ₉₀ P ₉₀	N ₁₂₀ P ₁₂₀	А	В
ДКС 3730	50	9,8	11,0	11,8	13,2	13,9	13,6	11,9
	60	10,5	12,2	12,7	14,5	14,8		12,9
	70	11,4	13,2	14,8	16,3	16,2		14,4
	80	11,5	14,2	15,3	16,8	17,6		15,1
ДКС 4764	50	10,2	11,7	12,9	14,9	15,2	14,2	13,0
	60	12,0	12,9	14,1	15,5	16,1		14,1
	70	12,6	15,0	16,3	16,7	16,6		15,5
	80	11,6	13,1	14,2	15,7	16,4		14,2
ДКС 4795	50	10,5	12,0	12,9	14,4	15,0	14,5	13,0
	60	11,4	13,0	14,3	16,6	16,3		14,3
	70	12,4	14,4	15,6	17,6	17,1		15,4
	80	12,3	14,3	15,2	17,2	17,1		15,2
Середнє по фактору С		11,3	13,1	14,2	15,8	16,0		
NIP ₀₅ , т/га:		часткових відмінностей: А – 0,09; В – 0,14; С – 0,16 середніх (головних) ефектів: А – 0,12; В – 0,18; С – 0,25						

В середньому, за три роки найвищу урожайність – 14,5 т/га отримали на посівах гібриду ДКС 4795, що більше в порівнянні з іншими гібридами на 2,1-6,2%. Максимальний показник продуктивності даного гібриду – 15,1 т/га отримали за використання густоти стояння рослин 80 тис. шт./га.

Найкращі показники продуктивності гібриди ДКС 4764 та ДКС 4795 показали за густоти стояння рослин 70 тис. шт./га, відповідно, 15,5 та 15,4 т/га. Зрідження або загущення посівів всіх біотипів призводило до зменшення урожайних показників.

Внесення мінеральних добрив забезпечило приріст урожайності зерна, в середньому на 1,8–4,7 т/га, порівняно з контролем. Максимальну середню урожайність зерна культури – 16,0 т/га отримали за використання удобрення в дозі N₁₂₀P₁₂₀.

Економічним аналізом доведено, що найбільша вартість валової продукції у межах 72,4-72,9 тис. грн./га була у варіантах з густотою стояння 70 тис./га у варіантах з гібридами ДКС 4764 та ДКС 4795. Найменшим (55,9 тис. грн/га) даний показник виявився на гібриді ДКС 3730 за густоти стояння рослин 50 тис./га (табл. 2).

Таблиця 2 – Економічна ефективність технології вирощування гібридів кукурудзи залежно від густоти стояння рослин (середнє за 2016-2018 рр.)

Гібрид	Густота стояння рослин, тис. шт./га	Урожайність, т/га	Економічні показники				
			вартість валової продукції, грн./га	витрати на основну продукцію, грн./га	собівартість, грн/т	чистий прибуток, грн/га	рівень рентабельності,
ДКС 3730	50	11,9	55,9	26,8	2,25	29,2	109,1
	60	12,9	60,6	27,4	2,12	33,3	121,7
	70	14,4	67,7	28,8	2,00	38,9	135,4
	80	15,1	71,0	29,2	1,93	41,8	143,5
ДКС 4764	50	13,0	61,1	27,9	2,14	33,3	119,4
	60	14,1	66,3	30,1	2,13	36,2	120,5
	70	15,5	72,9	31,2	2,01	41,7	133,5
	80	14,2	66,7	29,8	2,10	37,0	124,3
ДКС 4795	50	13,0	61,1	29,4	2,26	31,8	108,2
	60	14,3	67,2	30,2	2,11	37,1	122,9
	70	15,4	72,4	30,6	1,98	41,8	136,9
	80	15,2	71,4	30,4	2,00	41,1	135,4

Витрати на виробництво зерна кукурудзи коливалися меншою мірою, причому виявлено тенденцію зі зменшення цього економічного показника за мінімальної густоти стояння рослин, та, навпаки, їх величини за формування густоти стеблостою досліджуваної культури на рівні 70-80 тис./га.

Мінімальні значення собівартості продукції у межах 1,93-1,98 тис. грн/т відзначено у гібриду ДКС 3730 за густоти стояння рослин 80 тис./га та на гібриді ДКС 4795 – за густоти 70 тис./га.

Умовний чистий прибуток перевищив 40 тис. грн/га у варіантах з гібридами: ДКС 3730 – за густоти стояння рослин 80 тис./га; ДКС 4764 – за густоти 70 тис.; ДКС 4795 – за густоти 70-80 тис./га.

Максимальний рівень виробничої рентабельності – 143,5% досягнуто у варіанті з гібридом ДКС 3730 при густоті стояння рослин 80 тис./га. Даний економічний показник перевищив 130% у гібриду ДКС 4764 при загущенні до 70 тис./га, а на гібриді ДКС 4795 – до 70-80 тис./га. Найменший рівень рентабельності (108,2-109,1%) був зафіксований при густоті стояння рослин 50 тис./га у гібридів ДКС 4795 та ДКС 3730.

Під час аналізу економічної ефективності розробленої технології вирощування гібридів кукурудзи виявлено чіткі тенденції щодо зростання вартості валової продукції та відповідно виробничих

витрат пропорційно з підвищенням до азотних і фосфорних добрив (табл. 3). Слід відзначити, що на всіх досліджуваних гібридах вартість валової продукції перевищила 70 тис. грн/га у варіантах з максимальним фоном мінерального живлення – N₉₀P₉₀ та N₁₂₀P₁₂₀. Найменші виробничі витрати відзначено у контрольних варіантах (без добрив), особливо у варіанті з гібридом ДКС 3730.

З точки зору раціонального використання добрив найкращий результат забезпечило застосування дози мінеральних у дозі N₉₀P₉₀. При цьому собівартість зерна зменшилася до 1,97 тис. грн на гібриді ДКС 3730, та відповідно до 1,93 тис. грн – у гібриду ДКС 4795.

Умовний чистий прибуток максимальної величини – 41,5-41,6 тис. грн/га досягнув у варіанті з гібридом ДКС 3730 за внесення азотних і фосфорних добрив дозами N₉₀P₉₀ та N₉₀P₉₀. У гібриду ДКС 4764 за такого фону мінерального живлення також одержали найбільший прибуток – 42,3-42,4 тис. грн/га. Найвищий в досліді чистий прибуток на рівні 45,7 тис. грн/га отримано у варіанті з гібридом ДКС 4795 за внесення добрив у дозі N₉₀P₉₀. Найгірші результати щодо формування умовного чистого прибутку одержано у варіантах без внесення мінеральних добрив, особливо при вирощуванні гібриду ДКС 3730.

Таблиця 3 – Економічна ефективність технології вирощування гібридів кукурудзи залежно від фону мінерального живлення (середнє за 2016-2018 рр.)

Гібрид	Удобрення	Урожайність, т/га	Економічні показники				
			вартість валової продукції, грн./га	витрати на основну продукцію, грн./га	собівартість, грн/т	чистий прибуток, грн/га	рівень рентабельності,
ДКС 3730	Без добрив (контроль)	10,8	50,8	24,3	2,25	26,4	108,7
	N ₃₀ P ₃₀	12,7	59,7	26,2	2,06	33,5	127,7
	N ₆₀ P ₆₀	13,7	64,4	28,1	2,05	36,3	129,1
	N ₉₀ P ₉₀	15,2	71,4	29,9	1,97	41,5	138,9
	N ₁₂₀ P ₁₂₀	15,6	73,3	31,7	2,03	41,6	131,3
ДКС 4764	Без добрив (контроль)	11,6	54,5	25,9	2,23	28,6	110,3
	N ₃₀ P ₃₀	13,2	62,0	27,8	2,11	34,2	123,1
	N ₆₀ P ₆₀	14,4	67,7	29,7	2,06	38,0	127,9
	N ₉₀ P ₉₀	15,7	73,8	31,5	2,01	42,3	134,3
	N ₁₂₀ P ₁₂₀	16,1	75,7	33,3	2,07	42,4	127,2

Продовження таблиці 3

ДКС 4795	Без добрив (контроль)	11,7	55,0	26,3	2,25	28,7	108,9
	N ₃₀ P ₃₀	13,4	63,0	28,2	2,11	34,8	123,3
	N ₆₀ P ₆₀	14,5	68,2	30,1	2,08	38,1	126,4
	N ₉₀ P ₉₀	16,5	77,6	31,9	1,93	45,7	143,1
	N ₁₂₀ P ₁₂₀	16,4	77,1	33,7	2,05	43,4	128,7

Рівень рентабельності при вирощуванні всіх досліджуваних гібридів кукурудзи мав сталу тенденцію до зростання в напрямку варіантів – без добрив, N₃₀P₃₀, N₆₀P₆₀ та N₉₀P₉₀ з подальшим зниженням при внесенні максимальної дози добрив N₁₂₀P₁₂₀. Найбільша рентабельність – 143,1% була у варіанті з гібридом ДКС 4795 за внесення добрив у дозі N₉₀P₉₀. Мінімальним (108,7-108,9%) цей показник виявився у неудобрених варіантах цього ж гібриду та гібриду ДКС 3730.

Висновки. Встановлено, що в зрошуваних умовах півдня України для одержання високого рівня врожайності (в межах 16-18 т/га) необхідно коригувати густоту стояння рослин та фон мінерального живлення для кожного гібриду. Для отримання максимальної урожайності при вирощуванні гібриду ДКС 3730 необхідно формувати густоту стояння рослин на рівні 80 тис. шт./га; ДКС 4764 – 70 тис.; ДКС 4795 – 70-80 тис. шт./га. Оптимальною дозою добрив при вирощуванні всіх досліджуваних гібридів є N₉₀P₉₀, а застосування максимальної дози (N₁₂₀P₁₂₀) не забезпечує достовірний приріст врожайності зерна на фоні різкого зниження окупності агроресурсів.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:

1. Вожегова Р., Влашук А., Колпакова О. Вирощування кукурудзи на зрошенні в умовах Південного Степу України. *Пропозиція*. 2017. № 3 С. 104-108.
2. Лавриненко Ю. О., Коковіхін С. В., Найдюнов В. Г., Михаленко І. В. Наукові основи насінництва кукурудзи на зрошуваних землях півдня України: Монографія. Херсон: Айлант, 2007. 256 с.
3. Лавриненко Ю. А., Нетреба А. А., Польскої В. Я. [та ін.]. Стан, напрями та перспективи розвитку селекції кукурудзи в зрошуваних умовах півдня України. Зрошуване землеробство: міжвід. темат. наук. збірник. 2010. № 54. С. 15-27.
4. Barlog, P., Frckowiak-Pawlak, K. Effect of Mineral Fertilization on Yield of Maize Cultivars Differing in Maturity Scale. *Acta Sci. Pol. Agricultura*. 2008. № 7. P. 5-17.
5. Saracoglu, K., Saracoglu, B., Fidan Aylu and V. Influence of Integrated Nutrients on Growth, Yield and Quality of Maize (*Zea mays* L.). *American Journal of Plant Sciences*. 2011. Vol. 2, № 1. P. 63-69.
6. Вожегова Р. А., Лавриненко Ю. О., Малайчук М. П. [та ін.]. Методика польових і лабораторних досліджень на зрошуваних землях. Херсон: Видавець Грін Д. С., 2014. С. 285.
7. Ушкаренко В. О., Вожегова Р. А., Голобородько С. П., Коковіхін С. В. Методика польового дослідження (Зрошуване землеробство). Херсон: Грін Д. С., 2014. 448 с.

8. Поламарчук М. М., Закорчевна Н. Б., Поламарчук Т. М. Еколого-економічні проблеми використання водних ресурсів у сільському господарстві. *Економіка АПК*. 2000. № 10. С. 21.

9. Жуйков Г. Є. Економічні засади ведення землеробства на зрошуваних землях. Херсон: Айлант, 2003. 288 с.

REFERENCES:

1. Vozhegova, R., Vlashuk, A., & Kolpakova, O. (2017). Vyroshchuvannya kukurudzy na zroshenni v umovakh Pivdenного Stepu Ukrainy [Growing corn on irrigation in the conditions of the Southern Steppe of Ukraine]. *Propozitsia. – Offer*, 3, 104-108 [in Ukrainian].
2. Lavrinenko, Yu.O., Kokovihin, S.V., & Naidionov, V.G. (2007). Naukovi osnovy nasinnnytstva kukurudzy na zroshyvanykh zemliakh pivdnia Ukrainy : Monografiia [Scientific fundamentals of corn seeding on irrigated lands of southern Ukraine: Monograph]. Herson: Aylant [in Ukrainian].
3. Lavrinenko, Yu.O., Netreba, A.A., & Polskoi, V.Ya. et al.(2010). Stan, napriamy ta perspektyvy rozvytku selektsii kukurudzy v zroshyvanykh umovakh pivdnia Ukrainy [State, trends and prospects for the development of maize selection in irrigated conditions in southern Ukraine]. *Zroshuvane zemlerobstvo. Irrigated agriculture*, 54, 15–27 [in Ukrainian].
4. Barlog, P., & Frckowiak-Pawlak, K. (2008). Effect of Mineral Fertilization on Yield of Maize Cultivars Differing in Maturity Scale. *Acta Sci. Pol. Agricultura*. 7. 5–17. [in English].
5. Saracoglu, K., Saracoglu, B., & Fidan, V. (2011) Influence of Integrated Nutrients on Growth, Yield and Quality of Maize (*Zea mays* L.). *American Journal of Plant Sciences*. 2, № 1. 63–69. [in English].
6. Vozhegova, R.A., Lavrynenko, Yu.O., & Mal'yarchuk, M.P. (2014). Metodyka pol'ovyykh i laboratornykh doslidzhen' na zroshuvanykh zemlyakh. Kherson: Vydavets' Hrin' D. S. [in Ukrainian].
7. Ushkarenko, V.O., Vozhegova, R.A., Holoborodko, S.P., & Kokovikhin, S.V. (2014). Metodyka polovoho doslidu (Zroshuvane zemlerobstvo) [Method of field experiment]. Kherson: Hrin, D. S. [in Ukrainian].
8. Polamarchuk, M.M., Zakorchevna, N.B., & Polamarchuk, T.M. Ekoloho-ekonomichni problemy vykorystannya vodnykh resursiv u sil's'komu hospodarstvi [Ecological-economic problems of using water resources in agriculture]. *Ekonomika APK*. 2000. № 10. [in Ukrainian].
9. Zhuykov, H.Ye. (2003). Ekonomichni zasady vedennya zemlerobstva na zroshuvanykh zemlyakh [Economic principles of agriculture on irrigated lands]. Kherson: Aylant. [in Ukrainian].