

УДК 633.15:631.5 (477.72)

DOI <https://doi.org/10.32851/2226-0099.2019.108.2>

ВОДОСПОЖИВАННЯ ГІБРИДІВ КУКУРУДЗИ ЗАЛЕЖНО ВІД ЕЛЕМЕНТІВ ТЕХНОЛОГІЇ В ЗРОШУВАНИХ УМОВАХ ПІВДЕННОГО СТЕПУ УКРАЇНИ

Вожегова Р.А. – д.с.-г.н., професор, член-кореспондент

Національної академії аграрних наук,

Інститут зрошуваного землеробства

Національної академії аграрних наук України

Бслов Я.В. – здобувач,

Миколаївський національний аграрний університет

У статті відображено результати досліджень із вивчення показників водоспоживання гібридів кукурудзи залежно від елементів технології в зрошуваних умовах Південного Степу України.

Завданням досліджень було встановити особливості водоспоживання гібридів кукурудзи залежно від досліджуваних факторів і його вплив на зернову продуктивність в умовах зрошення Південного Степу України.

Дослідження проводили протягом 2016–2018 рр. на дослідному полі Миколаївського національного аграрного університету. Поливи проводили дощувальною машиною Зіма-тік. Закладення та проведення дослідів, відбір ґрунтових і рослинних зразків, підготовка їх до аналізу проводилися згідно із загальновизнаними методиками дослідної справи в рослинництві та ДСТУ.

Визначено, що найбільше водоспоживання (4683 м³/га) в гібриду ДКС 4795, а в гібридів ДКС 4764 та ДКС 4795 цей показник зменшився на 2,3–12,0%. У дослідях проявилася тенденція зростання водоспоживання з мірою підвищення ступеня густоти стояння рослин. Найбільшим – 4550 м³/га, досліджуваній показник зафіксовано за використання фону мінерального живлення N120P120, а зниження доз мінеральних добрив зумовило несуттєве зниження водоспоживання на 0,7–3,5%. Установлено, що найменший коефіцієнт водоспоживання (239 м³/т) у варіанті з гібридом у гібриду ДКС 3730 за густоти стояння рослин 80 тис. шт./га й дози азотних добрив N120P120. У середньому по гібридному складу оптимальною з погляду економії витрат води виявилася густина стояння рослин 70 тис. шт./га. Визначено, що показники коефіцієнта водоспоживання гібридів кукурудзи зростають при низькому фоні мінерального живлення. У середньому найменший показник коефіцієнта водоспоживання (286 м³/т) відзначено за внесення мінеральних добрив у дозі N120 P120.

Ключові слова: кукурудза, зрошення, гібрид, густина стояння рослин, добрива, водоспоживання, коефіцієнт водоспоживання.

Vozhegova G.A., Belov Ya.V. Water supply of hybrids corn depending on elements of technology in conditional conditions of the South Steps of Ukraine

In the article, the results are shown showing the water availability of the water supply of the maize, the presence of technological elements in the minds of the South Steps Ukraine.

The aim of the research was to determine the peculiarities of water consumption of maize hybrids depending on the studied factors and its impact on grain productivity in the conditions of irrigation of the Southern Steppe of Ukraine.

The researches were carried out during 2016–2018 at the research field of Mykolaiv National Agrarian University. Watering was carried out by the Zimmatic sprinkler. Establishment and conducting of experiments, selection of soil and plant specimens, preparation of them for analysis were carried out according to generally accepted methods of research in the field of plant growing and DSTU.

Visually, the water supply (4683 m³/ha) was better for the hybrid DKS 4795, and for hybrid DKS 4764 and DKS 4795 denominations the indicator changed by 2.3–12.0%. In the past there was a tendency toward increased water resurfacing for the world at the height of the density of the standing plants. Maximum – 4550 m³/ha, before the indicator was fixed for the background of mineral life N120P120 for winter, and lower doses of mineral supplements increased the lack

of water recovery by 0.7–3.5%. It has been installed, which has the smallest water recovery rate (239 m³/t) was at variant with hybrid at the hybrid DKS 3730 for the density of standing plants 80 thousand/ha and dose of nitrogen fertilizers N120P120. In the middle of the hybrid warehouse, the optimum height from the point of view of the economy of the water was the density of standing plants 70 thousand/ha. It is indicated that the indicators of the coefficient water resurfacing of the hybrids corn grow at a low background of the mineral life. In the average, the smallest indicator of water treatment (286 m³/t) was indicated for the introduction of mineral supplements at a dose of N120 P120.

Key words: corn, irrigation, hybrid, density of growth, plant, fertilizer, water resurrection, water resurfacing.

Постановка проблеми. Останніми роками зміна погодно-кліматичних умов вимагає постійного коригування технологій вирощування. Кукурудза – одна з найважливіших сільськогосподарських рослин, за особливостями свого біологічного потенціалу в умовах Південного Степу є найбільш врожайною й лише в окремі роки поступається озимому ячменю та озимій пшениці [1]. У цьому регіоні природне поєднання тривалого теплого періоду з великою кількістю сонячної енергії, м'якими короткими зимами сприяє веденню насінництва гібридів і сортів культури всіх груп стиглості, що мають ФАО від 150 до 700 [2].

Натепер недостатньо вивченими є питання оптимізації водного режиму ґрунту для коригування режимів зрошення та підвищення продуктивності кукурудзи. У зв'язку з цим актуальними є дослідження з вирощування нових гібридів різних груп стиглості з визначенням і застосуванням оптимальних параметрів технології вирощування. У комплексі агрозаходів, що впливають на економічний ефект вирощування культури, важливе місце належить строкам густоти стояння рослин і фону мінерального живлення в умовах зрошення [3–5].

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Південний Степ України характеризується сприятливим кліматичним потенціалом, родючими ґрунтами, але разом із цим екстремальними погодними умовами – суховіями, високими температурними показниками й несприятливим водним режимом – нечастими опадами та їх нерівномірним розподілом протягом вегетації. Як наслідок, виникає нестача продуктивної вологи – головного обмежуючого чинника росту й розвитку рослин. Тому ведення стійкого землеробства на фоні глобальної проблеми – потепління та нестачі вологи, потребує регулювання умов зволоження, що стає можливим лише за застосування зрошення – гаранта одержання високих врожаїв [6].

Сучасні гібриди кукурудзи мають певні морфологічні й біологічні властивості. Потенціальну продуктивність кожного біотипу можна отримати за створення сприятливих умов для росту й розвитку рослин культури, а саме оптимальної агротехніки вирощування культури та раціонального використання природно-кліматичних ресурсів [7].

Постановка завдання. Завдання дослідження – встановити особливості водоспоживання гібридів кукурудзи залежно від досліджуваних факторів і його вплив на зернову продуктивність в умовах зрошення Південного Степу України.

Дослідження проводили протягом 2016–2018 рр. на дослідному полі Миколаївського національного аграрного університету. Поливи проводили дощувальною машиною Зіматік. Закладення та проведення дослідів, відбір ґрунтових і рослинних зразків, підготовка їх до аналізу проводилися згідно із загальновизнаними методиками дослідної справи в рослинництві та ДСТУ [8–10].

У трифакторному досліді вивчали гібриди кукурудзи різних груп стиглості – ДКС 3730, ДКС 4764, ДКС ФАО 360 (фактор А); густоту стояння рослин – 50, 60, 70, 80 тис. шт./га (фактор В); фони мінерального живлення удобрення – без добрив (контроль), N₃₀P₃₀, N₆₀P₆₀, N₉₀P₉₀, N₁₂₀P₁₂₀ (фактор С). Польовий дослід заклали

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

Виклад основного матеріалу дослідження. Проведені нами спостереження протягом 2016–2018 рр. показали, що сумарне водоспоживання посівів кукурудзи змінювалося залежно від усіх досліджуваних у досліді факторів (таблиця 1).

Таблиця 1

Сумарне водоспоживання посівів кукурудзи залежно від гібридного складу, густоти стояння рослин і фону мінерального живлення, м³/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	4149	4165	4173	4181	4187	4182	4465
	60	4161	4171	4178	4188	4191		4457
	70	4164	4176	4189	4198	4199		4487
	80	4180	4182	4194	4201	4206		4517
ДКС 4764	50	4452	4536	4568	4609	4614	4579	
	60	4458	4518	4549	4609	4647		
	70	4483	4537	4582	4649	4706		
	80	4493	4587	4628	4660	4704		
ДКС 4795	50	4515	4628	4672	4734	4788	4683	
	60	4537	4591	4647	4697	4712		
	70	4570	4640	4683	4753	4771		
	80	4584	4703	4722	4838	4877		
Середнє по фактору С		4396	4453	4482	4527	4550		

У середньому за три роки за фактором А (гібрид) максимальне сумарне водоспоживання – 4683 м³/га – встановлено в гібриду ДКС 4795. У гібридів ДКС 4764 та ДКС 4795 воно було меншим і становило 4182 та 4579 м³/га відповідно. Отже, проявилось його зниження на 2,3–12,0%.

За фактором В (густина стояння рослин) найвищим цей показник був за використання густоти стояння рослин 80 тис. шт./га і становив у середньому 4517 м³/га. За інших варіантів густоти стояння сумарне водоспоживання становило 4457–4487 м³/га.

Максимальне середнє значення сумарного водоспоживання за фактором С (удобрення) – 4550 м³/га – визначено за використання фону мінерального живлення N₁₂₀ P₁₂₀. Використання меншої дози мінеральних добрив призводило до прямо пропорційного незначного (на 0,7–3,5%) зменшення показника сумарного водоспоживання, який становив за варіантами досліді, – 4396–4527 м³/га.

Коефіцієнт водоспоживання є одним із критеріїв оцінювання продуктивності використання вологи – це кількість води (м³), що витрачається на випаровування з поверхні ґрунту і транспірацію для утворення 1 т сухої біомаси, – менш специфічний для культур і характеризує ефективність використання вологи агроценозом. Він більше залежить від природних та агротехнічних факторів, ніж коефіці-

ент транспірації, помітно підвищується в зоні з недостатньою кількістю опадів. Зниження коефіцієнта водоспоживання досягається скороченням непродуктивних витрат вологи, вдосконаленням технологій вирощування сільськогосподарських культур. Коефіцієнт водоспоживання має вагоме значення під час розрахунку рівня можливої урожайності [2; 5].

За показниками сумарного водоспоживання та врожайності гібридів кукурудзи встановлено коефіцієнт водоспоживання посівів на одиницю врожаю зерна досліджуваної культури (таблиця 2).

Таблиця 2

**Коефіцієнт водоспоживання гібридів кукурудзи
залежно від густоти стояння рослин і фону мінерального живлення,
м³/т (середнє за 2016–2018 рр.)**

Гібрид (фактор А)	Густина стояння рослин, тис. шт./га (фак- тор 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	423	378	355	317	301	316	362
	60	398	343	329	289	283		330
	70	366	316	283	258	259		303
	80	365	294	275	250	239		312
ДКС 4764	50	440	394	358	310	305	330	
	60	377	353	323	299	289		
	70	355	303	282	280	285		
	80	392	352	327	297	289		
ДКС 4795	50	436	394	367	333	321	333	
	60	405	357	330	284	291		
	70	370	327	303	271	281		
	80	374	335	317	283	286		
Середнє по фактору С		392	346	321	289	286		

За фактором А (гібрид) найменший коефіцієнт водоспоживання в середньому за три роки досліджень спостерігали за використання гібриду ДКС 3730–316 м³/т. Найбільш низький цей показник за фактором В (густина стояння рослин) у середньому за 2016–2018 рр. – 303 м³/т – встановлено за густоти стояння 70 тис. шт./га. За фактором С (удобрення) мінімальні значення коефіцієнта водоспоживання – 286 м³/т – визначено за використання дози добрив N₁₂₀P₁₂₀.

За результатами проведених досліджень, у середньому за 2016–2018 рр. мінімальний коефіцієнт водоспоживання (239 м³/т) встановлений у гібриду ДКС 3730 за густоти стояння рослин 80 тис. шт./га та дози азотних добрив N₁₂₀P₁₂₀.

На рис. 1 чітко проілюстровано, що на величину коефіцієнта водоспоживання впливав гібридний склад. Так, найменший коефіцієнт водоспоживання в середньому за роки проведення досліджень мали посіви гібрида ДКС 3730 – 316, а найбільший – гібрида ДКС 4795 – 333 м³/т.

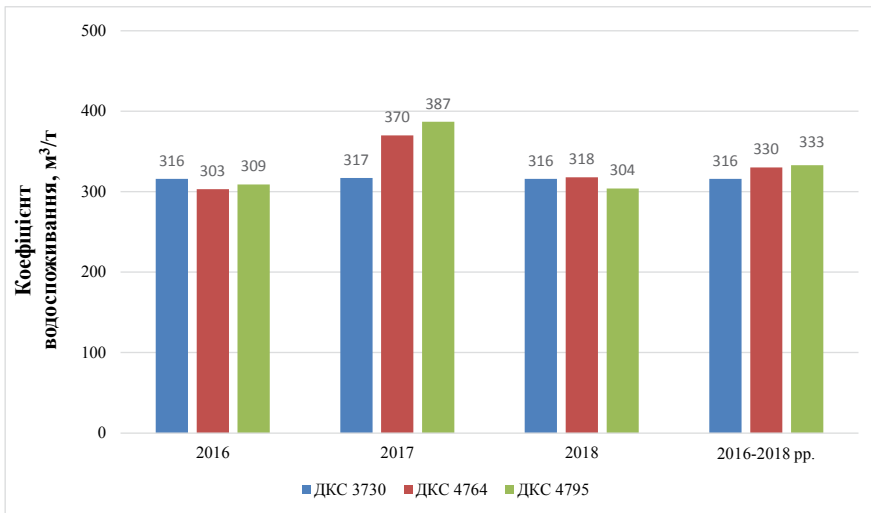


Рис. 1. Коефіцієнт водоспоживання кукурудзи залежно від гібридного складу, m^3/t

Дослідженнями встановлено, що за густоти стояння 70 тис. шт./га в середньому за 2016–2018 рр. проведення досліджень рослини кукурудзи використовували вологу більш економно й мали коефіцієнт водоспоживання 303 m^3/t . У разі зрідження або загушення стеблостою рослин показники коефіцієнта водоспоживання збільшувалися (рис. 2).

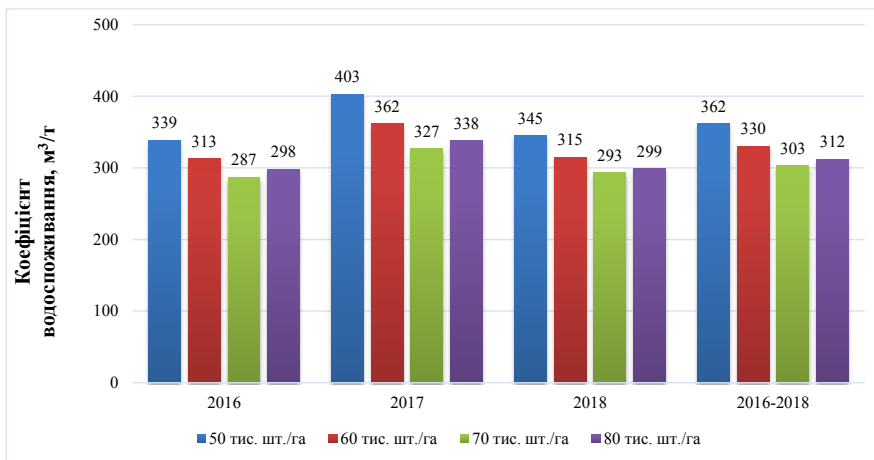


Рис. 2. Коефіцієнт водоспоживання кукурудзи залежно від удобрення, m^3/t

За роками досліджень показники коефіцієнта водоспоживання гібридів кукурудзи свідчать про підвищений рівень використання води на формування 1 т зерна за низьких доз добрив (рис. 3).

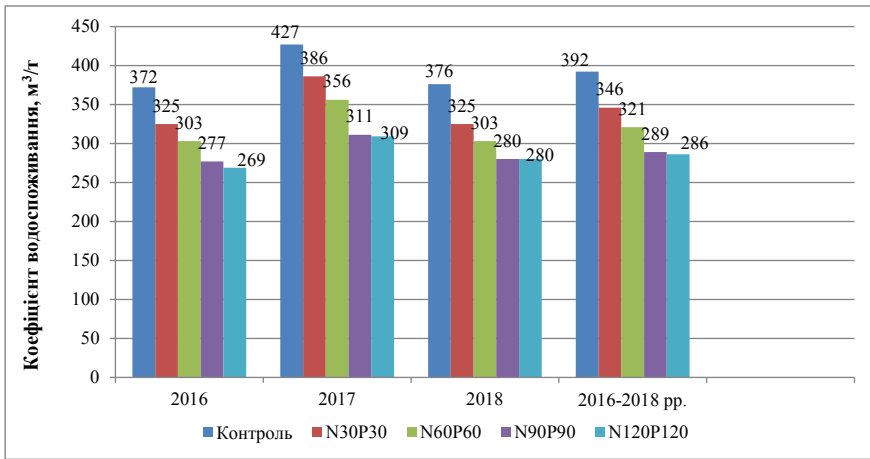


Рис. 3. Коефіцієнт водоспоживання кукурудзи залежно від густоти стояння рослин, $\text{м}^3/\text{т}$

Найбільш ефективно рослини кукурудзи витрачають вологу за збільшення дози добрив, коли спостерігали прямо пропорційне зменшення коефіцієнта водоспоживання. У середньому за 2016–2018 рр. досліджень найменший показник водоспоживання – $286 \text{ м}^3/\text{т}$ – встановлено за використання фону живлення $\text{N}_{120}\text{P}_{120}$.

Висновки і пропозиції. Найбільше водоспоживання ($4683 \text{ м}^3/\text{га}$) відзначено в гібриді ДКС 4795, а в гібридів ДКС 4764 та ДКС 4795 цей показник зменшився на 2,3–12,0%. У досліді проявилася тенденція до зростання водоспоживання за мірою підвищення ступеня густоти стояння рослин. Найбільшим – $4550 \text{ м}^3/\text{га}$, досліджуваній показник зафіксовано за використання фону мінерального живлення $\text{N}_{120}\text{P}_{120}$, а зниження доз мінеральних добрив зумовило несуттєве зниження водоспоживання на 0,7–3,5%. Установлено, що найменший коефіцієнт водоспоживання ($239 \text{ м}^3/\text{т}$) був у варіанті з гібридом у гібриду ДКС 3730 за густоти стояння рослин 80 тис. шт./га та дози азотних добрив $\text{N}_{120}\text{P}_{120}$. У середньому по гібридному складі оптимальною з погляду економії витрат води виявилася густота стояння рослин 70 тис. шт./га. Визначено, що показники коефіцієнта водоспоживання гібридів кукурудзи зростають при низькому фоні мінерального живлення. У середньому найменший показник коефіцієнта водоспоживання ($286 \text{ м}^3/\text{т}$) відзначено за внесення мінеральних добрив у дозі $\text{N}_{120}\text{P}_{120}$.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:

1. Наукові основи насінництва кукурудзи на зрошуваних землях півдня України : монографія / Ю.О. Лавриненко, С.В. Коковіхін, В.Г. Найдюнов, І.В. Михаленко. Херсон : Айлант, 2007. 256 с.
2. Вожегова Р., Влащук А., Колпакова О. Вирощування кукурудзи на зрошенні в умовах Південного Степу України. *Пропозиція*. 2017. № 3. С. 104–108.
3. Lory J.A., Scharf P.C. Yield Goal versus Delta Yield for Predicting fertilizer Nitrogen Need in Corn. *Agronomy Journal*. 2015. № 95. P. 994–999.
4. Лавриненко Ю.А., Нетреба А.А., Польської В.Я. Стан, напрями та перспективи розвитку селекції кукурудзи в зрошуваних умовах півдня України. *Зрошувальне землеробство*. 2010. № 54. С. 15–27.

5. Saracoglu K., Saracoglu B., Fidan A.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. Лавриненко Ю.О., Туровець В.М., Лашина М.В. Комбінаційна здатність нового вихідного матеріалу кукурудзи добраного на раннє та пізнє цвітіння качана в умовах зрошення. *Зрошуване землеробство*. 2012. № 57. С. 237–242.
 7. 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.
 8. Методика польового дослідження (зрошуване землеробство) / В.О. Ушкаренко, Р.А. Вожегова, С.П. Голобородько, С.В. Коковіхін. Херсон : Грінь Д.С., 2014. 448 с.
 9. Основи наукових досліджень в агрономії / В. Єщенко, П. Копитко, В. Опришко, П. Костогриз. Київ : Дія, 2005. С. 240–242.
 10. Статистичний аналіз результатів польових дослідів у землеробстві / В.О. Ушкаренко, Р.А. Вожегова, С.П. Голобородько, С.В. Коковіхін. Херсон : Айлант, 2013. 381 с.
-