

УДК 631.5:631.432.26:633.85

DOI <https://doi.org/10.32851/2226-0099.2020.111.3>

## ВПЛИВ ГУСТОТИ ПОСІВУ ТА ШИРИНИ МІЖРЯДЬ НА ВОДОСПОЖИВАННЯ РІЗНОСТИГЛИХ ГІБРИДІВ СОНЯШНИКА

**Борисенко В.В.** – к.с.-г.н., старший викладач кафедри загального землеробства,  
Уманський національний університет садівництва

У статті висвітлено результати вивчення особливостей водоспоживання різностиглих гібридів соняшника в умовах Правобережного Лісостепу України. Соняшник при вирощуванні скоростиглих і ранньостиглих гібридів за період вегетації використовує велику кількість води на 1 га посіву. Показники коливаються залежно від гібридів, прийомів і років вирощування і змінюються в межах 2982–3990 т/га. Так, у роки, сприятливі по зволоженню, скоростиглий гібрид Заграва мав чітку перевагу перед Українським F1. Так, незалежно від ширини міжрядь і густоти посіву загальне водоспоживання у 2012 коливалось по варіантах досліду в межах 3940–3990 т/га, тоді як на посіві Українського F1 – лише 2990–3088 т/га. Різниця пояснюється більш раннім та інтенсивнішим наростанням зеленої маси у гібриду Заграва. У більш пізньостиглого гібриду Український F1 період посиленого наростання (і водоспоживання) настав пізніше, коли запаси вологи у ґрунті були менші і опадів на цей період випадало менше. Однак за показниками водоспоживання 2011 і 2013 рр., коли опадів за період вегетації випало менше, ніж у 2012р., явна перевага була за гібридом Український F1. Так, водоспоживання гібриду Заграва протягом 2011–2013 років становило по роках 3301–3520 і 2982–3192 т/га, тоді як в Українського F1 перевага у показниках була досить значна – 3355–3522 і 3348–3461 т/га. Для більш повної оцінки впливу агротехнічних прийомів на використання вологи соняшником слід, крім загального водоспоживання, порівняти також витрати вологи на формування одиниці врожаю. Так, у 2011 р. при густоті 70 тис./га рослини гібрида Заграва і при ширині міжрядь 45 см коефіцієнти водоспоживання становили 382 м<sup>3</sup>, а при 70 см – 412. У тих же умовах цей показник у гібрида Український F1 становив 263–279 м<sup>3</sup>, тобто на 25–27% менше. Коефіцієнти водоспоживання на формування 1 т насіння вищими були у гібрида Український F1. У середньому за три роки при нормі висіву рослин 50 тис./га вони склали 1494–1750 м<sup>3</sup>. Гібрид Заграва витрачав вологу на 15–18% менше. Рослини обох гібридів менше споживали вологу на формування 1 т насіння при густоті 70 тис./га, а більше – при 90 тис./га.

**Ключові слова:** соняшник, гібриди, ширина міжрядь, густина посіву, загальне водоспоживання, коефіцієнти водоспоживання.

### **Borysenko V.V. Influence of seeding density and row spacing on the water consumption of sunflower hybrids of different ripeness stage**

The article deals with the results of studying the peculiarities of water consumption of sunflower hybrids in the Right-bank Forest Steppe of Ukraine. Sunflower uses a large amount of water per hectare of crops during the growing of early and early maturing hybrids during the growing season. Indicators vary depending on hybrids, techniques and years of cultivation and vary from 2982 to 3990 t/ha. Thus, in the years when moisture-favorable hybrid Zagrava was favorable, it had a clear advantage over the Ukrainian F1. Thus, irrespective of the row spacing and sowing density, the total water consumption in 2012 varied according to the variants of the experiment in the range 3940–3990 t/ha, whereas in the Ukrainian F1 sowing it was only 2990–3088 t/ha. The difference is explained by the earlier intensive growth of the green mass of the Zagrava hybrid. In the more mature hybrid Ukrainian F1, the period of increased growth (and water consumption) came later when soil moisture reserves were smaller, and rainfall decreased during this period. However, in terms of water consumption in 2011 and 2013, when the rainfall during the growing season was less than in 2012, the clear advantage was the hybrid Ukrainian F1. Thus, water consumption of the Zagrava hybrid in 2011–2013 was respectively for the years 3301–3520 and 2982–3192 t/ha, while in the Ukrainian F1 the advantage in the indicators is quite significant – 3355–3522 and 3348–3461 t/ha. For a more complete assessment of the impact of agrotechnical techniques on the use of sunflower moisture, in addition to general water consumption, the costs of moisture in forming a unit of crop should also be compared. Thus, in 2011, at a density of 70 thousand / ha of the Zagrava hybrid plant, at a row spacing

of 45 cm, the water consumption coefficients were 382 m<sup>3</sup>, and at 70 cm – 412. Under the same conditions, this indicator in the Ukrainian F1 hybrid was 263–279 m<sup>3</sup>, which is 25-27% less. Water consumption factors for the formation of 1 ton of seeds were higher in the hybrid Ukrainian F1 and over three years, at a planting rate of 50 thousand / ha, they averaged 1494–1750 m<sup>3</sup>. The Zagrava hybrid consumed 15-18% less moisture. Plants of both hybrids consumed less moisture to form 1 ton of seeds at a density of 70 thousand / ha and more – at 90 thousand / ha.

**Key words:** sunflower, hybrids, row spacing, seeding density, total water consumption, water consumption coefficients.

**Постановка проблеми.** Соняшник споживає стільки вологи з метрового шару ґрунту, скільки її було накопичено у передпосівний і вегетаційний періоди. Тобто в роки з недостатньою кількістю опадів соняшник витрачає воду доволі економно, а за сприятливих умов використання вологи досягає найвищих показників. Це зумовлено низьким внутрішнім опором току води у крупних судинних пучках стебла під час транспортування вологи через рослину, а також низьким продиховим опором парам води.

На водоспоживання рослин соняшника впливають умови вирощування, агротехнічні фактори та ґрунтово-кліматичні умови в цілому. Саме на ці чинники потрібно звертати увагу, аби знайти оптимальні співвідношення різних причин для досягнення менших обсягів витрачання вологи у теперішніх агроекологічних обставинах [1].

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** Одержання високих врожаїв можливе лише за умови оптимального забезпечення рослин соняшника вологою протягом всього вегетаційного періоду [2]. За даними П.Г. Семихненка [3], Д.С. Васильєва [4], витрати вологи за період від сходів до утворення кошиків становлять 40–50%, від утворення кошиків до цвітіння –20–30%, від цвітіння до повної стиглості – 30–40% від загальних витрат за всю вегетацію соняшника.

А.Б. Дьяков із співавторами [5] стверджує, що режим водоспоживання посівів соняшника залежить не тільки від фаз розвитку рослин, а й від вмісту доступної вологи в ґрунті.

Вплив ширини міжрядь та густоти посіву на рівень сумарного водоспоживання та витрати вологи на формування 1 т насіння вивчався багатьма дослідниками. Вони відмічали, що з підвищенням густоти стояння рослин зростало і сумарне водоспоживання.

Спостереження А.В. Кохана [6] за водним режимом при різних нормах висіву рослин показали, що запаси доступної вологи у метровому шарі на момент цвітіння були практично однаковими. Але, як би не склалися погодні умови, соняшник завжди суттєво скорочує запаси вологи, часто створюючи проблеми для наступної культури і через деякий час і для себе. Покращити баланс вологи можливо за рахунок зменшення її непродуктивної витрати і покращення умов для її накопичення у ґрунті [7].

**Постановка завдання.** Дослідження з вивчення впливу ширини міжрядь та густоти посіву на водоспоживання різностиглих гібридів соняшника проводили у 2011–2013 рр. в польовій сівозміні кафедри рослинництва Уманського національного університету садівництва. Ґрунт дослідних ділянок – чорнозем опідзолений слабореградований важкосуглинкового механічного складу на карбонатному лесі.

Клімат регіону помірно континентальний. Гідротермічні умови 2011 року були цілком сприятливими для формування та наливу насіння. Сумарна за 2011 рік кількість опадів суттєво не відрізнялась від середніх багаторічних даних і була близькою до норми, а у 2012 і 2013 рр. вона була значно нижчою від середніх

багаторічних даних. Середня за рік температура повітря у 2011, 2012 і 2013 рр. була істотно вищою від норми, особливо у 2013 році.

Польові і лабораторні дослідження виконувалися згідно з Методикою Державного сорто випробування сільськогосподарських культур (2001 р.). Досліди закладалися за методом систематичного розміщення варіантів. Посівна площа ділянки – 120 м<sup>2</sup>, облікова – 50 м<sup>2</sup>. Повторність досліду була чотирикратною. Попередник у досліді – пшениця озима.

У дослідях висівали гібриди соняшника різних груп стиглості – скоростиглий Заграва та ранньостиглий Український F1. Схема польового досліду така: густина посіву гібридів соняшника становила 50, 70 і 90 тисяч рослин на 1 га, ширина міжрядь – 45 і 70 см. Контроль – варіант з густиною рослин 70 тис./га.

**Виклад основного матеріалу дослідження.** Виявилось, що соняшник при вирощуванні скоростиглих і ранньостиглих гібридів за період вегетації використовує велику кількість води на 1 га посіву. Показники коливаються залежно від гібридів, прийомів і років вирощування і змінюються в межах 2982–3990 т/га (табл. 1).

Дані таблиці показують досить своєрідну особливість у водоспоживанні соняшника. Так, у роки, сприятливі по зволоженню (2012 р.) скоростиглий гібрид Заграва мав чітку перевагу перед Українським F1. Незалежно від ширини міжрядь і густоти посіву загальне водоспоживання у 2012 р. коливалось по варіантах досліду в межах 3940–3990 т/га, тоді як на посіві Українського F1 – лише 2990–3088 т/га.

Різниця пояснюється більш раннім та інтенсивнішим наростанням зеленої маси у гібриду Заграва. У більш пізньостиглого гібриду Український F1 період посиленого наростання (і водоспоживання) настав пізніше, коли запаси вологи у ґрунті були менші і опадів випадало менше.

Таблиця 1

**Загальне водоспоживання різностиглих гібридів соняшника залежно від ширини міжрядь і густоти посіву, т/га**

Роки досліджень	Ширина міжрядь, см					
	45 см			70 см		
	Густина посіву, тис/га					
	50	70	90	50	70	90
<b>Заграва</b>						
2011	3301	3312	3434	3387	3423	3520
2012	3940	3946	3942	3990	3980	3985
2013	2982	3088	3192	2841	2990	2953
середнє	3408	3449	3522	3406	3464	3486
<i>HIP 05 A</i>	269,8					
<i>B</i>	330,5					
<i>ABC</i>	467,4					
<b>Український F1</b>						
2011	3386	3417	3522	3412	3371	3355
2012	3228	3264	3283	3367	3427	3418
2013	3405	3372	3461	3354	3363	3348
середнє	3340	3351	3422	3378	3387	3374
<i>HIP 05 A</i>	263,5					
<i>B</i>	322,7					
<i>ABC</i>	456,3					

Однак за показниками водоспоживання 2011 і 2013 рр., коли опадів за період вегетації випало менше, ніж у 2012 р., явна перевага була за гібридом Український F1. Так, водоспоживання гібриду Заграва протягом 2011–2013 років становило по роках 3301–3520 і 2982–3192 т/га, тоді як в Українського F1 перевага у показниках була значною – 3355–3522 і 3348–3461 т/га.

Можна також відзначити домінацію показників водоспоживання посівів з густотою 70–90 тис./га гібриду Заграва, якої не спостерігалось у гібриду з тривалішим періодом вегетації – Український F1.

Статистичний обробіток даних загалом підтверджує вірогідність вказаних у таблиці відмінностей водоспоживання по варіантах досліду. На водоспоживання гібридів соняшника в однаковій мірі впливали усі фактори, що вивчалися (погодні умови, густина посіву, ширина міжрядь). В незначній мірі цей показник залежав від фактору В (в межах 1–3%). Інші фактори майже не впливали на водоспоживання. Розрахунки коефіцієнтів водоспоживання (на 1 т сухої речовини та на 1 т насіння) свідчать про зміни цих показників залежно від гібридного складу і норми висіву, а також від ширини міжрядь (табл. 2).

Таблиця 2

**Коефіцієнти водоспоживання різностиглих гібридів соняшника  
залежно від ширини міжрядь і густоти посіву**

Роки досліджень	Ширина міжрядь, см					
	45 см			70 см		
	Густина посіву, тис/га					
	50	70	90	50	70	90
гібрид Заграва						
Коефіцієнт водоспоживання на формування 1 т сухої речовини						
2011	421	263	257	470	279	280
2012	486	291	271	527	313	284
2013	426	296	321	546	298	298
середнє	444	283	283	514	297	287
HIP 05 A B ABC	27,1					
	37,2					
	46,9					
Коефіцієнт водоспоживання на формування 1 т насіння						
2011	1305	1183	1526	1411	1245	1913
2012	1691	1554	1529	2015	1817	1836
2013	1427	1281	1654	1241	1317	1433
середнє	1474	1339	1590	1556	1460	1727
HIP 05 A B ABC	116,9					
	143,3					
	202,6					

Продовження таблиці 2

гібрид Український F1						
Коефіцієнт водоспоживання на формування 1 т сухої речовини						
2011	564	382	379	394	412	430
2012	444	283	283	297	300	305
2013	514	347	328	341	345	354
Середнє	507	337	330	344	352	363
HIP 05 A B ABC	29,9					
	36,6					
	51,8					
Коефіцієнт водоспоживання на формування 1 т насіння						
2011	2031	1591	2059	1537	1725	1751
2012	1474	1339	1590	1460	1413	1376
2013	1746	1453	1815	1485	1557	1548
Середнє	1750	1461	1821	1494	1565	1559
HIP 05 A B ABC	127,1					
	155,7					
	220,2					

Дані, наведені в табл. 2, свідчать про неекономну витрату вологи. Так, у 2011 р. при густоті 70 тис./га і при ширині міжрядь 45 см коефіцієнти водоспоживання становили 382 м<sup>3</sup>, а при 70 см – 412 (рослини гібриду Заграва). У тих же умовах цей показник у гібрида Український F1 становив 263–279 м<sup>3</sup>, тобто на 25–27% менше.

Коефіцієнти водоспоживання на формування 1 т насіння вищими були у гібрида Український F1. У середньому за три роки при нормі висіву рослин 50 тис./га вони склали 1494–1750 м<sup>3</sup> (рис. 1).

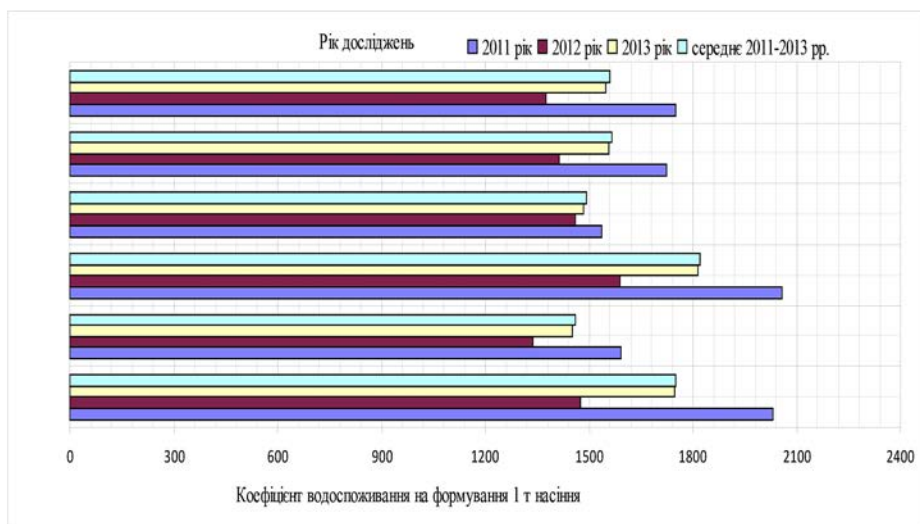


Рис. 1. Коефіцієнти водоспоживання на формування 1 т насіння гібриду Український F1 в роки проведення досліджень

Коефіцієнт водоспоживання на формування 1 т насіння пригнічувався майже однаково по факторам А і В та становив 17–19%. Взаємодія вищезгаданих факторів (А×В) була 27%.

Що стосується взаємодії факторів у скоростиглого гібриду Заграва, то коефіцієнт водоспоживання на формування 1 т сухої речовини залежав від густоти посіву (90%). Ступені впливу погодних умов та інших взаємодій були у межах 2%. Коефіцієнт водоспоживання на формування 1 т насіння також був залежним від фактору В і складав 48%, фактор А позитивно впливав на рівні 14%.

У гібриду Український F1 ситуація дещо змінювалася. За коефіцієнтом водоспоживання на формування 1 т сухої речовини густота посіву впливала на 33%, погодні умови – на 9%. Також виявлено позитивний ефект від взаємодії факторів (А×В) – 46%.

Для всіх гібридів при густоті посіву 70 та 90 тис./га були одержані близькі показники коефіцієнтів водоспоживання, а зменшення норми висіву до 50 тис./га призводило до підвищення водоспоживання. Це свідчить про низьку ефективність використання вологи в розріджених посівах. Це відбувалось за рахунок зменшення продуктивності посіву при розрідженні і в меншій мірі через збільшення сумарних витрат вологи.

Гібрид Заграва витрачав вологи на 15–18% менше (рис. 2). Рослини обох гібридів менше споживали вологи на формування 1 т насіння при густоті 70 тис./га, а більше – при 90 тис./га.

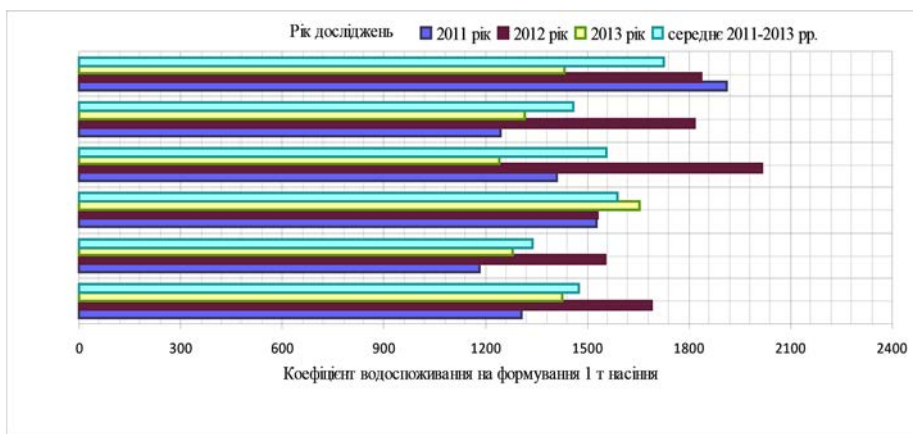


Рис. 2. Коефіцієнти водоспоживання на формування 1 т насіння гібриду Заграва в роки проведення досліджень

**Висновки і пропозиції.** Проведені нами дослідження свідчать, що види гібридів, ширина міжрядь і густота посіву як технологічні заходи значно впливали на водоспоживання рослин, яке своєю чергою залежало від погодних умов. Це підтверджується результатами статистичної обробки даних і оцінкою типості погодних умов досліджуваних років. Істотне зниження водоспоживання у 2011 і 2013 роках можна пояснити меншою кількістю опадів та особливостями періодів вегетації представлених гібридів.

#### СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:

1. Ткаліч І.Д., Олексюк О.М. Вплив способів сівби, густоти стояння рослин на формування кореневої системи, водоспоживання та врожайності гібридів соняшнику.

*Бюлетень Інституту зернового господарства*. Дніпропетровськ, 2000. № 12–13. С. 18–22.

2. Мельник А.В., Говорун С.О. Водоспоживання та урожайність соняшнику залежно від сортових особливостей та попередників в умовах Північно-східного Лівобережного Лісостепу України. *Вісник Сумського національного аграрного університету. Серія «Агронія і біологія»*. 2014. Вип. 3. С. 173–175.

3. Семихненко П.Г., Ключников А.И., Токарев Т.М. Культура подсолнечника. Москва : Государственное издательство сельскохозяйственной литературы, 1960. 277 с.

4. Васильев Д.С. Агротехника подсолнечника. Москва : Колос, 1983. 197 с.

5. Дьяков А.Б., Фенелонова Т.М., Гуляева И.П. Особенности водопотребления посевов подсолнечника в связи с изменением доступности влаги в течение вегетации. *Вопросы прикладной физиологии и генетики масличных растений*. 1986. С. 51–62.

6. Водоспоживання та урожайність соняшнику залежно від густоти стояння рослин / А.В. Кохан, О.І. Лень, В.М. Тоцький, А.О. Семяшкіна. *Агронам*. 2015. № 2. С. 140–142.

7. Дранищев Н.И. Коэффициенты водопотребления подсолнечника в зависимости от способа сева и густоты растений / Н.И. Дранищев, Н.В. Решетняк, В.Е. Стотченко. *Збірник наукових праць Луганського НАУ*. 2006. № 58. С. 15–18.