

## **ВОДОСПОЖИВАННЯ ТА ПРОДУКТИВНІСТЬ СОЇ ЗАЛЕЖНО ВІД ШИРИНИ МІЖРЯДЬ ТА ГУСТОТИ СТОЯННЯ У ПРАВОБЕРЕЖНОМУ ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ**

**Є. О. ШАШКОВ**, аспірант\*

**С. П. ТАНЧИК**, доктор сільськогосподарських наук, професор, завідувач  
кафедри землеробства та гербології

**О. С. ПАВЛОВ**, кандидат сільськогосподарських наук, старший викладач  
кафедри землеробства та гербології

**Національний університет біоресурсів і природокористування  
України**

*E-mail:* fonjeekay@gmail.com

**Анотація.** Запаси доступної вологи в ґрунті у посівах сої залежать від багатьох факторів середовища, а також технології вирощування. Метою досліджень було встановлення впливу геометричного розміщення рослин на запаси доступної вологи і сумарне водоспоживання за вирощування різних сортів сої.

Результатами досліджень встановлено, що між урожайністю та сумарним водоспоживанням у шарі ґрунту 0–100 см існує пряма кореляційна залежність ( $r = 0,53$ ). Це означає, що за підвищення урожайності сої спостерігається інтенсивніше споживання рослинами доступної вологи.

Середній по досліді показник сумарного водоспоживання становить 137,8 мм, а коефіцієнт водоспоживання – 39,16 мм / т, це означає, що для формування однієї тони врожаю, рослини сої витрачали 39,16 мм ґрунтової вологи. Найбільший показник сумарного водоспоживання (163,08 мм) був зафіксований у сорту Ментор за вирощування з густрою 600 тис рос. / га і міжряддям 12,5 см.

**Ключові слова:** соя, міжряддя, сорт, сумарне водоспоживання, доступна волога, урожайність, густина, норма висіву

**Актуальність.** За вирощування сої необхідною умовою є наявність достатньої кількості доступної вологи. Сприятливі погодні умови відіграють важливу роль в отриманні високого врожаю. Проте, за даними Укргідрометцентру в Україні останніми роками все частіше спостерігаються екстремальні погодні умови. Так, протягом червня 2017 року було зафіксовано найсильнішу за останні 10 років посуху.

На коефіцієнт водоспоживання рослини (КВ) можна впливати за допомогою різних агрозаходів, зокрема, зменшивши процес випаровування вологи з поверхні поля шляхом мульчування, зміною густоти стояння рослин, вибором сорту зі швидким стартовим розвитком на перших стадіях вегетації

---

\* Науковий керівник – доктор сільськогосподарських наук, професор С. П. Танчик  
© Є. О. ШАШКОВ, С. П. ТАНЧИК, О. С. ПАВЛОВ, 2018

та кореневою системою, яка здатна проникати у глибші горизонти ґрунту, оптимальними строками сівби та добривами. Збереження наявної вологи в ґрунті, додаткове зрошення, обробіток ґрунту для покращення інфільтрації та зменшення поверхневого стікання, контроль бур'янів дозволяють контролювати водоспоживання культурних рослин і підвищити урожайність. Запаси доступної вологи за шарами ґрунту можуть бути різними, а також можуть змінюватися залежно від ширини міжрядь, густоти стояння рослин і багатьох інших факторів. Тому дослідження впливу геометричного розміщення рослин та запасів ґрунтової вологи на продуктивність рослин сої є актуальними.

**Аналіз останніх досліджень та публікацій.** Урожайність сої залежить від запасів продуктивної вологи в ґрунті, які накопичуються упродовж осінньо-весняного періоду, генетичного потенціалу конкретного сорту, правильного контролю бур'янів, шкідників і хвороб тощо

Вода є важливим фактором для забезпечення високої продуктивності рослин сої. До основних джерел надходження вологи в ґрунт є опади, зрошення, водні канали, підземні води а також вода ґрунтових горизонтів. У більшості країн світу соя вирощується як богарна культура. Нерівномірне розподілення опадів протягом вегетаційного періоду, а також їх кількість тісно пов'язані із рівнем продуктивності рослин сої. У певних умовах може виникнути затоплення посіву або заболочування, що впливає на кінцеву урожайність культури

Потреба сої у воді залежить від вегетаційного періоду, сорту, методу зрошення, опадів та інших факторів. Так, вирощування сої протягом жарких літніх місяців (липень–серпень) вимагає більшої кількості води, ніж вирощування сої у більш сприятливих умовах (травень–червень). Пізньостиглі сорти сої вимагають більшої кількості вологи, ніж ранньостиглі. Ефективність різних методів зрошення відрізняється і відповідно це впливає на необхідність рослин сої у воді. Коли опади випадають в оптимальній кількості та рівномірно розподіляються ґрунтовими шарами, необхідність в зрошенні для реалізації високого рівня урожайності зменшується.

За допомогою моделювання вчений Lamт визначив середньо-багаторічну кількість води, необхідну для зрошення – 367 мм.

Посуха впливає на різні фізіологічні та морфологічні характеристики рослин сої, які, в свою чергу, впливають на формування бульбочкових бактерій, фіксацію азоту, ріст та урожайність. Викликаний посухою стрес рослин може залежати від різноманітних факторів, таких як фаза розвитку, тяжкість та тривалість стресу для рослин сої. За даними Likoswe та Lawn, соя відрізняється значним рівнем осмотичного регулювання, але це ніяк не впливає на життєздатність листя рослин за посухи.

Дефіцит ґрунтової вологи може впливати на рослини по-різному, починаючи від візуальних змін, до в'янення та загибелі всієї рослини у зв'язку з відмиранням тканин. За дефіциту води у ґрунті знижується вміст хлорофілу у листках сої, погіршуються фізіологічні процеси, такі як швидкість фотосинтезу, ефективність асиміляції вуглецю, а також

транспірація. За даними Najare, дефіцит вологи знижує ріст біомаси сої, урожайність зерна, площу поверхні кореня, довжину коренів, висоту рослин, площу листової поверхні, суху масу всіх органів рослин, урожайність насіння, кількість гілок, квіток та бобів.

На урожайність сої можуть впливати строки та тривалість опадів, їх розподіл та інтенсивність. Вважається, що несвоєчасність випадання, нерівномірність розподілу і висока інтенсивність опадів призводить до зниження урожайності.

**Метою досліджень** було встановлення залежності рівня урожайності сої від таких факторів як сорт (Алігатор, Сенатор та Ментор), міжряддя (12,5 см, 25 см, 45 см) та густина висіву на гектар (500, 600, 700 тис шт. схожих насінин / га). Загальна площа дослідної ділянки – 300 м<sup>2</sup>, облікової – 250 м<sup>2</sup>. Розміщення ділянок – рендомізоване, повторність – чотириразова.

**Матеріали і методи дослідження.** Дослідження проводилися упродовж 2016–2017 років на дослідно-демонстраційному полі ТОВ «Седна-Агро» Уманського району, Черкаської області. Тип ґрунту – сірий лісовий легкосуглинковий, Ph – 5,3 (кислий), NO<sub>3</sub> – 1,7 мг/кг, K<sub>2</sub>O – 14,09 мг/кг, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> – 25,32 мг / кг ґрунту.

Для проведення досліджень використовувались загальнонаукові, лабораторні і статистичні методи. Статистичну обробку даних проводили за допомогою програми «Statistica 10». Визначення загальних запасів та доступної вологи у ґрунті до глибини 1 м на підставі визначеної термостатно-ваговим методом його вологості. Середню наважку висушували в термостаті за температури 105 °С (ДСТУ ISO 16586:2005). Проби ґрунту відбирали буром із шарів 0–10, 10–20, 20–30, 30–50, 50–70, 70–100 см. Облік проводили в ті самі фази, що й об'ємну масу ґрунту

**Результати дослідження та їх обговорення.** На основі погодних умов протягом вегетаційних періодів 2016–2017 років проведення досліджень було розраховано гідротермічний коефіцієнт (ГТК). Встановлено стандартне відхилення для багаторічного ГТК, а також коефіцієнти істотності відхилення щорічно і щомісячно за період вегетації, дані представлено в таблиці 1. Аналіз погодних умов 2016 р. засвідчив строкатість погодних умов протягом вегетаційного періоду. Квітень та липень місяці виявилися істотно посушливими, а травень – екстремально перезволоженим, червень та вересень мали тенденцію до посушливості.

Таким чином, на розвиток рослини сої у 2016 р. суттєвий вплив чинили екстремальні погодні умови у критичні періоди її росту. У 2017 р. спостерігалися типові погодні умови із тенденцією до зниження кількості опадів у більшості місяців.

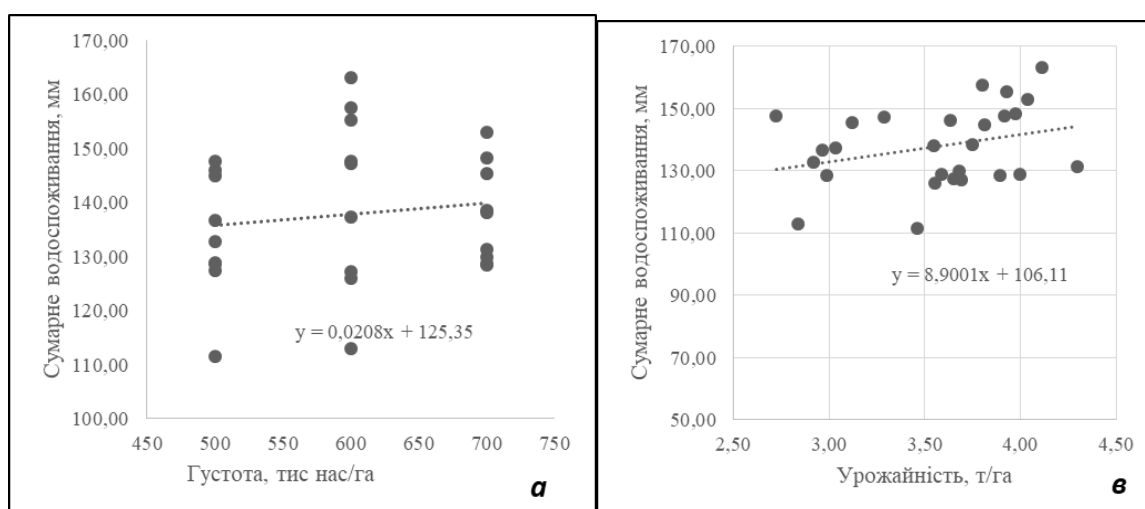
За результатами дослідження між сумарним водоспоживанням (у шарі ґрунту 0–100 см) і густиною стояння рослин встановлено коефіцієнт кореляції 0,73, це означає, що з підвищенням густоти спостерігаємо збільшення споживання доступної вологи рослинами сої. Середній по досліді показник сумарного водоспоживання складає 137,8 мм (табл. 2).

# 1. Характеристика погодних умов вегетаційних періодів 2016-2017 рр. за показником ГТК

Досліджувані показники	Місяці						
	Кві- тень	Тра- вень	Чер- вень	Ли- пень	Сер- пень	Вер- сень	Жов- тень
ГТК 2016 р.	0,12	1,70	0,47	0,13	0,29	0,14	4,74
ГТК 2017 р.	1,58	0,36	0,62	0,76	0,29	0,62	1,52
Багаторічний ГТК	1,08	0,72	0,69	0,56	0,30	0,77	2,28
Відхилення від норми у 2016 році	-0,96	0,98	-0,23	-0,43	-0,01	-0,63	2,46
Відхилення від норми у 2017 році	0,50	-0,36	-0,07	0,20	-0,01	-0,16	-0,76
Відхилення від норми у 2016-2017 рр. (середнє)	-0,23	0,31	-0,15	-0,12	-0,01	-0,40	0,85
Коефіцієнт істотності відхилень у 2016 р.	-1,22	2,05	-0,75	-1,03	-0,04	-0,92	0,79
Коефіцієнт істотності відхилень у 2017 р.	0,63	-0,75	-0,24	0,48	-0,04	-0,23	-0,24
Коефіцієнт істотності відхилень у 2016-2017 рр. (середнє)	-0,30	0,65	-0,50	-0,28	-0,04	-0,57	0,27

Аналіз показників кількості використаної води на формування одиниці врожаю, що характеризується коефіцієнтом водоспоживання, показує, що рослини сої залежно від досліджуваних показників використовують різну кількість води.

Середній по досліді коефіцієнт водоспоживання становив 39,16 мм / т. Це означає, що для формування однієї тони врожаю рослини сої витрачали 39,16 мм ґрунтової води. Найбільший показник сумарного водоспоживання 163,08 мм (табл. 2) був зафіксований у сорту Ментор, за вирощування з густотою 600 тис шт. схожих насінин / га і міжряддям 12,5 см.



**Рис. 1. Вплив густоти стояння сої на сумарне водоспоживання у шарі 0-100 см (а) та залежність між рівнем сумарного водоспоживання й урожайністю сої в шарі 0-100 см (в), середнє за 2016-2017 рр.**

**2. Водоспоживання рослин сої у шарі ґрунту 0-100 см за різної густоти та міжряддя (середнє за 2016-2017 рр.)**

Сорт	Густота, тис. шт. схожих насінин/га	Міжряддя, см	Сумарне водоспоживання, мм	Урожайність, т/га	Коефіцієнт водоспоживання, мм/т
	500	45	132.71	2.92	45.46
Алігатор	600	45	137.27	3.03	45.30
	700	45	145.38	3.12	46.59
Сенатор	500	45	111.49	3.46	32.21
	600	45	126.09	3.55	35.47
	700	45	138.26	3.55	38.98
Ментор	500	45	146.13	3.63	40.22
	600	45	155.42	3.93	39.58
	700	45	153.05	4.04	37.92
Алігатор	500	25	147.59	2.72	54.20
	600	25	112.99	2.83	39.86
	700	25	128.53	2.98	43.07
Сенатор	500	25	127.44	3.65	34.91
	600	25	157.52	3.80	41.47
	700	25	128.71	3.89	33.05
Ментор	500	25	144.92	3.81	38.00
	600	25	147.71	3.91	37.74
	700	25	148.34	3.97	37.32
Алігатор	500	12.5	136.69	2.97	46.10
	600	12.5	147.22	3.29	44.81
	700	12.5	129.89	3.68	35.30
Сенатор	500	12.5	128.94	3.59	35.93
	600	12.5	127.13	3.69	34.42
	700	12.5	138.61	3.75	36.95
Ментор	500	12.5	128.73	3.99	32.23
	600	12.5	163.08	4.11	39.65
	700	12.5	131.27	4.30	30.55

Між урожайністю та сумарним водоспоживанням було встановлено коефіцієнт кореляції 0,53, що вказує на зв'язок між цими показниками.

**Висновки і перспективи.** Густота стояння і ширина міжряддя по-різному впливають на запаси доступної вологи у ґрунті. Результатами дослідження між густотою рослин та сумарним водоспоживанням було встановлено тісний кореляційний зв'язок, а між урожайністю та сумарним водоспоживанням – середній. Це означає, що більш інтенсивне водоспоживання спостерігалось за більшої густоти і відповідно, як наслідок, за більшої урожайності.

#### References

1. Benjamin, J. G. and Nielsen, D. C. (2006). Water deficit effect on root distribution of soybean, field pea and chickpea. Field Crops Research 97, 248-253.

2. Gosh, A. K., Ishijiki, K. Toyota, M., Kusutani, A. and Asanuma, K. (2000). Biomass, growth and matter partitioning in soybean plants under long-term moisture deficit. Japanese Journal of Tropical Agriculture 41, 20-29.
3. Hajare, T. N., Mandal, D. K., Prasad, J. and Patil, V. P. (2001). Effect of moisture stress on biomass yield of soybean (*Glycine max*) in Nagpur district, Maharashtra. Agropedology 11, 17-22.
4. Lamm, F. R., Stone, L. R. and O'Brien, D. M. (2007). Crop production and economics in Northwest Kansas as related to irrigation capacity. Applied Engineering in Agriculture 23, 737-745.
5. Likoswe, A. A. and Lawn, R. J. (2008). Response to terminal water deficit stress of cowpea, pigeonpea, and soybean in pure stand and in competition. Australian Journal of Agricultural Research 59, 27-37.
6. Singh, G. (2014). The Soybean Botany, Production and Uses ,220-222.
7. Tanchyk, S. P., Manko, Yu. P., Hudz, V. P., Krotinov, O. P., Tsiuk, O. A., Ivaniuk, M. F., Tsentylo, L. V, Kosolap, M. P., Rozhko, V. M., Tarasenko, O. O. «etc.» (2013). Zemlerobstvo. Praktykum [Agriculture. Workshop]. Kyiv, Ukraine: Nilan LTD, 278.

## **ПРОДУКТИВНОСТЬ СОИ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ СОДЕРЖАНИЯ ДОСТУПНОЙ ВЛАГИ В ПРАВОБЕРЕЖНОЙ ЛЕСОСТЕПИ УКРАИНЫ**

**Е. А. Шашков, С. П. Танчик, О. С. Павлов**

**Аннотация.** *Запасы доступной влаги в почве при выращивании сои зависят от многих факторов среды, а также от технологии выращивания. Целью наших исследований было установление влияния ширины междурядья и густоты стояния на запасы доступной влаги и суммарное водопотребление при выращивании различных сортов сои.*

*Результатами исследования было установлено, что между урожайностью и суммарным водопотреблением в слое почвы 0-100 см существует положительный коэффициент корреляции 0,53. Это означает, что при увеличении урожайности, мы наблюдаем более интенсивное потребление растениями сои доступной влаги.*

*Средний по опыту показатель суммарного водопотребления составил 137,8 мм, а коэффициент водопотребления был на уровне 39,16 мм / т, это означает, что для формирования одной тонны урожая растения сои потребляли 39,16 мм почвенной влаги. Наибольший показатель суммарного водопотребления (163,08 мм) был зафиксирован у сорта Ментор при выращивании с густотой 600 тыс сем. / га и междурядьем 12,5 см.*

**Ключевые слова:** *соя, междурядье, сорт, суммарное водопотребление, доступная влага, урожайность, плотность, норма сева*

## **SOYBEAN PRODUCTIVITY DEPENDING ON AVAILABLE SOIL WATER IN THE RIGHT-BANK FOREST-STEPPE ZONE OF UKRAINE**

**Y. Shashkov, S. Tanchyk, O. Pavlov**

**Abstract.** *The availability of soil moisture in soybeans can vary depending on many environmental factors, as well as growing technologies. The purpose of our research was to determine the influence of the width of the row and the density of plant standing on the reserves of available moisture and total water consumption in the cultivation of various soybean varieties.*

*The results of the study showed that there is a positive correlation coefficient of 0.53 between the yield and the total water consumption in the layer of soil 0-100 cm. This means that in cases with higher yield, we observe more intensive water consumption.*

*The average experimental value of the total water consumption was 137.8 mm, and the water consumption coefficient was 39.16 mm per tonne of yield, which means that for the formation of one ton of crop, soy plants spent 39.16 mm of soil moisture. The largest indicator of the total water consumption of 163.08 mm was recorded in the Mentor variety, while growing with density of 600 thousand plants per hectare and with width of the row equal to 12.5 cm.*

**Keywords:** *soybean, row spacing, variety, total water consumption, moisture available, yield, density, seed rate*

УДК.631.445.4:631.5.(477.41)

## **ПРОДУКТИВНІСТЬ РІЛЛІ ЗАЛЕЖНО ВІД ОСНОВНОГО ОБРОБІТКУ ЧОРНОЗЕМУ ТИПОВОГО У ПРАВОБЕРЕЖНОМУ ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ**

**Ю. П. МАНЬКО**, доктор сільськогосподарських наук, професор кафедри землеробства та гербології

**Є. О. БАБЕНКО**, аспірант\*

**Національний університет біоресурсів і природокористування України**

*E-mail:* MankoVP@ukr.net

**Анотація.** *Польовим дослідом у виробничих умовах встановлено, що чергування відмови від механічного обробітку чорнозему типового середньосуглинкового з періодичним через рік його дискуванням в умовах Правобережного Лісостепу України приводить до істотного збільшення забур'яненості посівів трав'яно-зернової сівозміни і зменшенню на 23 % продуктивності ріллі. Результатом стали наступні положення: відмова від основного механічного обробітку ґрунту в трав'яно-зерновій сівозміні з періодичним через рік його поверхневим обробітком на 8-10 см дисковою бороною викликає істотне збільшення забур'яненості посівів: рясності бур'янів – у 4,2 рази і їхньої маси – в 3,1 рази.*

---

\* Науковий керівник – доктор сільськогосподарських наук, професор Ю.П. Манько

©Ю. П. МАНЬКО, Є. О. БАБЕНКО, 2018