

(2019). 48, 325. <https://zakonrada.gov.ua/laws/show/155-IX#Text> [in Ukrainian].

23. Postanova Kabinetu Ministriv Ukrainy vid 13.08.2003r. № 1253 "Pro bezoplatnu peredachu u komunalnu vlasnist vnutrishnohospodarskykh melioratyvnykh merezh" [About gratuitous transfer to communal property of internal reclamation networks]. <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1253-2003-%D0%BF#Text> [in Ukrainian].

24. Polozhennia pro pilotnyi proiekt "Obiednannia vodokorystuvachiv – innovatsiine zroshennia" [Association of water users – innovative irrigation]. <https://agroportal.ua/ua/publishing/intervyu/yurii-gusev-sovremnyie-obrazovatelnye-programmy-obyazatelnyi-shagdlya-razvitiya-agrarnogo-biznesa/> [in Ukrainian].

25. Nakaz Ministerstva ekolohii ta pryrodnykh resursiv Ukrainy, Ministerstva ekonomichnoho rozvytku i torhivli Ukrainy, Ministerstva finansiv Ukrainy "Pro zatverdzhennia Poriadku vyznachennia vartosti ta nadannia platnykh posluh biudzhethnymy ustanovamy, shcho nalezhat do sfery upravlinnia Derzhavnogo ahentstva vodnykh resursiv Ukrainy" [About the statement of the Order of definition of cost and rendering of paid services by the budgetary institutions belonging to the sphere of management of the State agency of water resources of Ukraine]. № 544/1561/1130 vid 25.12.2013 [in Ukrainian].

26. Hruzinska, I., & Smahina, A. (2020). *Zelena knyha: zroshennia ta drenazh* [Green Paper: Irrigation

and Drainage]. Kyiv: Ofis efektyvnoho rehuliuвання, 127 [in Ukrainian].

27. Assotsyatsiia vodopolzovatelei – ekonomnoe y efektyvnoe yspolzovanye vodnykh resursov [Association of water users – economical and efficient use of water resources]. [http://news.uzreport.uz/news\\_4\\_r\\_32897.html](http://news.uzreport.uz/news_4_r_32897.html) [in Russian].

28. Syrozhydynov, K. Assotsyatsiia vodopolzovatelei v Tadzhikystane: problem bolshe chem vozmozhnosti [Water Users Association in Tajikistan: there are more problems than opportunities]. <http://avesta.tj/2017/09/08/assotsiatsii-vodopolzovatelej-v-tadzhikistane-problem-bolshe-chem-vozmozhnostej/> [in Russian].

29. Otsenka deiatelnosti Assotsyatsyy vodopolzovatelei yuzhnykh oblastei Kyrghyzskoi Respublyky [Assessment of the activities of the Water Users Association of the southern regions of the Kyrgyz Republic]. <http://www.osce.org/ru/bishkek/76143?download=true> [in Russian].

30. Stratehii zroshennia ta drenazhu v Ukraini na period do 2030 roku [Irrigation and drainage strategy in Ukraine for the period up to 2030]. <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/688-2019-p/print> [in Ukrainian].

31. Proekt Stratehii zroshennia ta drenazhu v Ukraini: proektna propozytsiia [Irrigation and Drainage Strategy in Ukraine: project proposal]. (2017). Kyiv: WORLD BANK GROUP, 52 [in Ukrainian].

УДК 633.34:631.4:631.8:631.67 (477.7)

DOI <https://doi.org/10.32848/0135-2369.2020.74.4>

## ЕФЕКТИВНІСТЬ ВИКОРИСТАННЯ ПОСІВАМИ СОЇ СОНЯЧНОЇ ЕНЕРГІЇ ТА ҐРУНТОВОЇ ВОЛОГИ НА ЗРОШУВАНИХ І НЕПОЛИВНИХ ЗЕМЛЯХ

**ДРОБІТЬКО А.В.** – кандидат сільськогосподарських наук, доцент  
<https://orcid.org/0000-0002-6492-4558>

Миколаївський національний аграрний університет

**ВОЖЕГОВА Р.А.** – доктор сільськогосподарських наук, професор,  
академік Національної академії аграрних наук України  
<https://orcid.org/0000-0002-3895-5633>

**КОКОВІХІН С.В.** – доктор сільськогосподарських наук, професор  
<https://orcid.org/0000-0002-1687-6889>

**БІЛЯЄВА І.М.** – доктор сільськогосподарських наук,  
старший науковий співробітник  
<https://orcid.org/0000-0003-0688-4209>

Інститут зрошуваного землеробства

Національної академії аграрних наук України

**Постановка проблеми.** Врахування показників продукційного процесу сільськогосподарських культур має велике значення в напрямках підвищення ефективності землеробської галузі та аграрного сектору економіки. Вивчення впливу на рівень урожаю показників ФАР дозволяє оптимізувати дію агротехнічних факторів й економічних умов, у яких здійснюється сільськогосподарське виробництво, а також підвищити ефективність організаційно-господарської діяльності кожного підприємства. Проте,

останнім часом майже відсутні аналітичні дослідження щодо оцінки показників ФАР на формування продуктивності рослин з врахуванням їх впливу на врожайність, якісні та інші показники [1]. Основні фактори, що визначають продуктивність рослинного організму, поділяються на три складові групи: кліматичні – світло, тепло, вода, газовий склад повітря; едафічні – структура ґрунту, його хімічний склад; біологічні – різноманітні мікроорганізми, рослини та тваринні організми як корисні, так і шкід-

ліві). Причому певні види рослин мають специфічну потребу в кожному з факторів життя, а також оптимальному їх сполученні [21]. Крім того, енергетичного балансу дозволяє встановити кількісні та якісні зміни порівняно з минулими періодами та рівнями; розкрити, шляхом аналізу, причини динаміки і фактори, що зумовили відмінності в рівнях врожайності між зонами, районами, групами господарств; оцінити ефективність різних чинників на продуктивність рослин; з'ясувати невикористані резерви підвищення врожайності тощо [3]. Тому дослідження з наукового обґрунтування біологізованих технологій вирощування сої за умов з врахуванням гідротермічних чинників та змін клімату мають важливе актуальне значення.

#### **Аналіз останніх досліджень і публікацій.**

Багатьма експериментами доведено, що 90-95% врожайності с.-г. культур формується за рахунок надходження сонячної енергії і вуглекислого газу атмосфери. У загальному сенсі, всі агротехнічні заходи (зрошення, внесення добрив, обробіток ґрунту тощо) повинні бути направлені на те, щоб максимально сприяти рослинам краще використовувати сонячну енергію та продукувати найвищу кількість органічної речовини [4].

Однією з головних задач рослинницької галузі є підвищення коефіцієнта корисної дії (ККД) використання сонячної енергії ( $K_Q$ ), який відображає відношення кількості енергії, що акумулювалось у продуктах фотосинтезу або утворилася у біомасі врожаю, до кількості використаної радіації. Згідно досліджень А.А. Ничипоровича максимальний теоретично можливий ККД ФАР на засвоєння однієї молекули  $CO_2$  в процесі фотосинтезу потребує в межах 8-10 квантів сонячного світла [5, 6].

Одночасно поряд з інтенсивністю надходження сонячної радіацією на продуктивність рослин істотно впливає температурний режим повітря й ґрунту. Вплив термічних чинників на ріст і розвиток сільськогосподарських культур має різноспрямований характер: термічні фактори у вигляді сум температур слугують показником енергетичних умов; рівнем термічного режиму визначається інтенсивність біохімічних процесів в рослинному організмі, які впливають на швидкість росту й розвитку рослин [7, 8].

**Матеріал і методи досліджень.** Метою проведення досліджень було встановити ефективність використання сонячної енергії та ґрунтової вологості посівами сої за вирощування на неполивних і зрошуваних землях Південного Степу України.

Дослідження були проведені впродовж упродовж 2013-2015 рр. на полях Фермерського господарства Аркадія Братського району Миколаївської області.

Ґрунт дослідних ділянок типовий для зони Степу – чорнозем звичайний. Вміст гумусу в орному шарі складає 4,5% (за Тюрнімом); загального азоту – 0,23-0,26% (за К'ельдалем); рухомого фосфору – 0,11-0,16% (за Чириковим); обмінного калію – майже 2% (за Чириковим). Структура орного шару – пилувато-грудкувата, підорного – грудкувато-зерниста.

Дослідження проводили у польовому двофакторному досліді. В схему досліді були включені такі фактори і варіанти:

Фактор А (сорт сої): Аполлон; Валюта.

Фактор В (інокуляція): без обробки інокулянтом (контроль); інокулянт INTEX PEAT; інокулянт Оптімайз.

Площа посівних ділянок складала 84 м<sup>2</sup>; облікових – 50,4 м<sup>2</sup>. Повторність в досліді 4-х разова. Розміщення ділянок – розщеплених ділянок.

Технологія вирощування сої була загальноприйнятою для фермерського господарства та відповідала умовам Степу України.

Крім того, вихідними матеріалами для моделювання й прогнозування були експериментальні дані польових дослідів з соєю, проведених на дослідних ділянках Інституту зрошуваного землеробства НААН за період 1970-2018 рр. Для встановлення математичних моделей продуктивності сої залежно від водного режиму ґрунту використовували дані Херсонської агрометеорологічної станції [9], яка розташована поряд з дослідним полем Інституту зрошуваного землеробства НААН. Дослідження з цього напрямку проведені з використанням спеціальних методик із застосування інформаційних технологій в сільському господарстві [10].

**Результати досліджень.** В польових досліді встановлено, що інокуляції насіння істотно впливає на кількість та масу бульбочок у сортів сої Аполлон та Валюта (табл. 1).

Визначено, що зміна кількості бульбочок на кореневій системі залежала від впливу застосованих інокулянтів та умов вегетації, точніше від умов зволоження, також змінювалася і їх маса на одній рослині. Мінімальна кількість бульбочок на 1 рослину була на контрольному варіанті у 2013 році – 44-45 шт., а максимального значення одержано в 2015 році, коли цей показник зріс у варіантах із застосуванням препарату Оптімайз до 62 шт. на сорті Аполлон і до 66 шт. – у сорту Валюта.

У 2013 році внаслідок підвищеної кількості опадів на початку вегетації сої та достатніх стартових вологозапасів в ґрунті, відповідно і маса бульбочок була більша і по сортах коливалась від 1,10-1,32 г. В 2014 році показники маси бульбочок були меншими і коливалися в межах 1,14-1,27 г, а в 2015 році – зросли у варіантах із застосуванням препарату Оптімайз до 1,57 г на сорті Аполлон і до 1,64 г – у сорту Валюта.

В середньому за роки проведення досліджень найбільша маса бульбочок на одній рослині сої відмічена за використання інокулянта Оптімайз: у сорту Валюта – 1,41 г, а у сорту Аполлон – 1,37 г. При застосуванні інокулянта INTEX PEAT цей показник становив відповідно 1,27 г у обох сортів. На контрольних ділянках маса бульбочок становила: у сорту Аполлон – 1,20 г, у сорту Валюта – 1,18 г.

Однією з головних умов отримання високих врожайів є підбір сорту, та передпосівна обробка насіння інокулянтами. Вплив застосування інокулянтів INTEX PEAT та Оптімайз на врожайність насіння сої дозволило встановити перевагу вирощування сорту Валюта (табл. 2).

**Таблиця 1 – Вплив інокуляції на динаміку кількості та маси бульбочок у сортів сої у фазу цвітіння в роки проведення досліджень**

Сорт (фактор А)	Іноку-лянти (фактор В)	2013 р.		2014 р.		2015 р.		Середнє за 2013-2015 рр.	
		кількість бульбочок на 1 рослині, шт.	маса сирих бульбочок, г	кількість бульбочок на 1 рослині, шт.	маса сирих бульбочок, г	кількість бульбочок на 1 рослині, шт.	маса сирих бульбочок, г	кількість бульбочок на 1 рослині, шт.	маса сирих бульбочок, г
Аполлон	Контроль	46	1,10	44	1,14	48	1,37	46	1,20
	INTEX PEAT	57	1,29	53	1,26	58	1,51	56	1,35
	Оптімайз	60	1,28	58	1,27	62	1,57	60	1,37
Валюта	Контроль	47	1,10	45	1,15	49	1,28	47	1,18
	INTEX PEAT	63	1,30	59	1,25	64	1,54	62	1,36
	Оптімайз	62	1,32	60	1,27	66	1,64	63	1,41
HIP <sub>05</sub>	А	1,5	0,09	1,2	0,04	1,9	0,11	1,2-1,9	0,04-0,11
	В	1,1	0,07	0,9	0,03	1,5	0,08	0,9-1,5	0,03-0,09

**Таблиця 2 – Вплив досліджуваних інокулянтів на врожайність насіння сортів сої**

Сорти (фактор А)	Інокулянт (фактор В)	Роки досліджень			Середнє, т/га	Приріст до контролю	
		2013	2014	2015		т/га	%
Аполлон	Контроль	1,76	1,11	2,02	1,63	–	–
	INTEX PEAT	1,88	1,19	2,16	1,74	0,11	7,0
	Оптімайз	1,94	1,28	2,26	1,83	0,20	12,2
Валюта	Контроль	1,67	1,52	2,17	1,79	–	–
	INTEX PEAT	1,76	1,64	2,42	1,94	0,16	8,7
	Оптімайз	1,89	1,77	2,58	2,08	0,30	16,5
HIP <sub>05</sub> , т/га	А	0,015	0,025	0,045	0,015-0,045		
	В	0,026	0,021	0,034	0,021-0,034		

Встановлено, що за роками проведення досліджень найбільша врожайність зерна сої в межах 2,42-2,58 т/га була у сприятливому за погодними умовами 2015 р. у варіантах з сортом Валюта та застосуванням інокулянтів. Найменша продуктивність (1,11 т/га) проявилася у посушливому 2014 р. на ділянках з сортом Аполлон у контрольному варіанті без застосування інокулянтів.

Досліджуваний препарат INTEX PEAT збільшив урожайність насіння сої сорту Аполлон на 0,11 т/га або 7,0 %. У сорту Валюта приріст урожаю зерна сої за інокуляції його насіння цим препаратом склала 0,16 т/га (8,7%) порівняно з ділянками контрольного варіанту.

Найбільший приріст урожайності зерна був одержаний за обробки посівного матеріалу інокулянтном Оптімайз на двох досліджуваних сортах. Так, у сорту Аполлон приріст врожайності в середньому за роки досліджень становив 0,20 т/га (12,2 %), а у сорту сої Валюта – підвищився до 0,30 т/га (16,5 %).

В наших дослідженнях цей показник змінювався різною мірою залежно від досліджуваних інокулянтів та біологічних особливостей сортів. Між вмістом білка і олії в зерні сої проявився тісний зворотний зв'язок, на що вказують результати наших досліджень. Так, найбільший вміст олії в зерні сої був

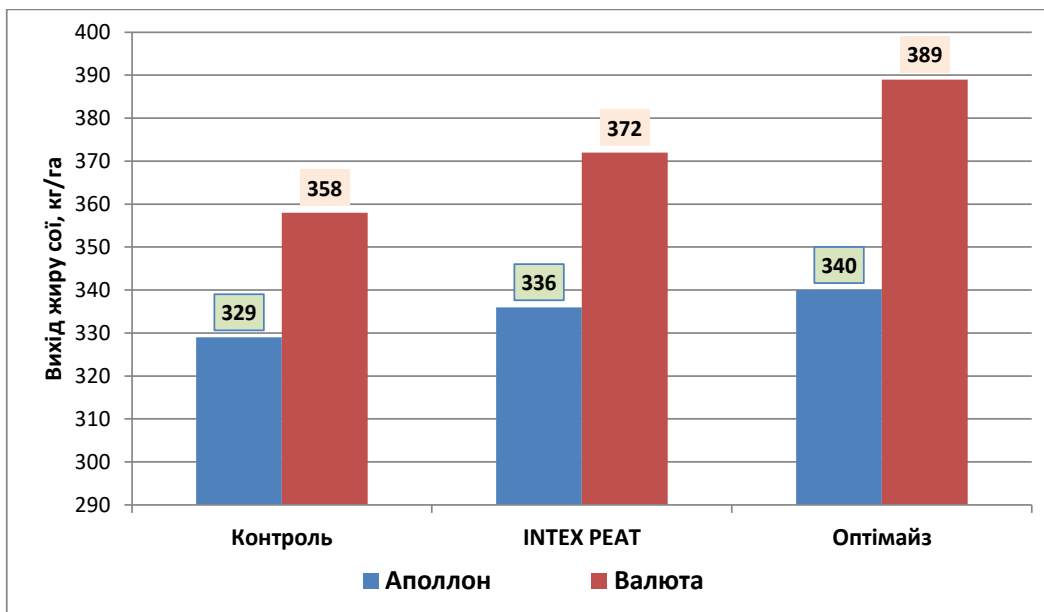
отриманий у варіантах, де вміст білка був найменший. На контролі сорти Аполлон і Валюта мали вміст олії 20,2 та 20,0 %, відповідно.

На першому сорті (Аполлон), продуктивність якового вивчалась, обробка насіння препаратом INTEX PEAT обумовила зменшення цього показника на 4,3%, а препаратом Оптімайз – на 8,2. На сорті сої валюта таке зменшення на показники вмісту жиру в насінні становило відповідно: 4,3 і 7,2%.

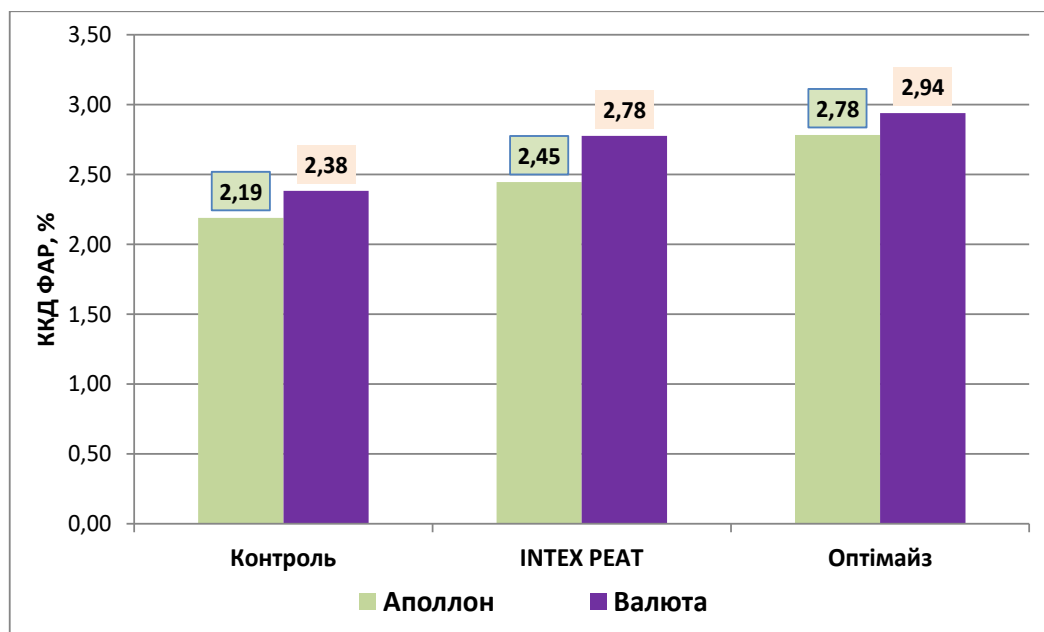
Розрахунками доведено, що максимальний умовний збір жиру з одиниці площі на рівні 389 кг/га був у варіанті з сортом Валюта, насіння якого інокулювали препаратом Оптімайз (рис. 1). На сорті Аполлон використання цього ж інокулянта також забезпечило найкращий результат – 340 кг/га.

На контролі одержано найменші значення цього показника, які склали 329-358 кг/га. Отже, в середньому по фактору застосування препарату INTEX PEAT для передпосівної обробки насіння забезпечує приріст умовного виходу жиру на 3,1%, а препарату Оптімайз – на 6,1%. Різниця між препаратами INTEX PEAT та Оптімайз становила 2,9%, з перевагою другого препарату.

Коефіцієнт корисної дії (ККД) ФАР посівів сої знаходився в тісному зв'язку з рівнями продуктивності посівів (рис. 2).



**Рис. 1.** Вихід жиру сої з 1 га посівної площі залежно від сортового складу та інокулянтів, кг/га

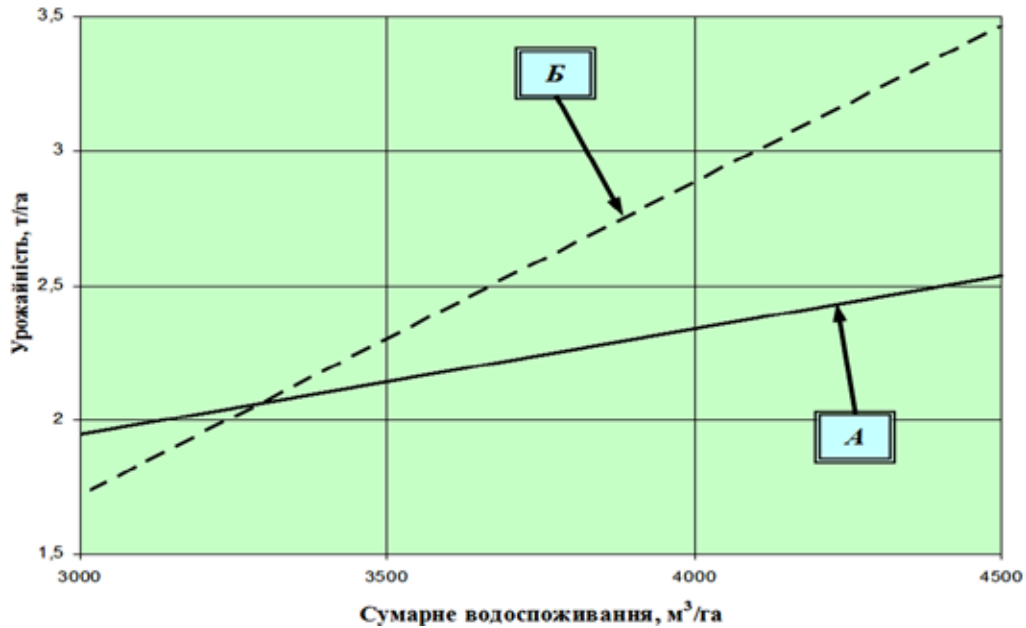


**Рис. 2.** Коефіцієнт корисної дії ФАР посівів сої залежно від сортового складу та інокулянтів, кг/га

Встановлено, що залежно від сортового складу та інокулянтів ККД ФАР змінювався в діапазоні від 2,19 до 2,94%. Вирощування сорту Валюта сприяло підвищенню досліджуваного показника в усіх варіантах внесення інокулянтів на 0,16-0,33%. У середньому по фактору використання інокулянта Оптімаїз сприяло зростанню ККД ФАР на 0,25% порівняно з варіантом із застосуванням препарату INTEX PEAT та на – 0,57% відносно контрольного варіанту без внесення інокулянтів.

Моделювання врожайності насіння сої свідчить про середній і високий рівень кореляційного зв'язку з сумарним водоспоживанням.

Доведено, що в сухі роки продуктивність рослин сої починає знижуватись при перевищенні сумарного водоспоживання більше 4300 м<sup>3</sup>/га, що можна пояснити реакцією культури на повітряну посуху. Навпаки, в середні й вологі роки потенційна продуктивність збільшується по мірі зростання величини сумарного водоспоживання.



**Рис. 3. Математична залежність урожайності сої та сумарним водоспоживанням в умовах зрошення по сортах:**

**А** – Діона ( $y = 0,0004x + 0,7644$ ;  $R^2 = 0,5513$ )

**Б** – Аполлон ( $y = 0,0014x + 2,6806$ ;  $R^2 = 0,3773$ )

Потенційна врожайність сортів сої вітчизняної селекції за сприятливих умов становить у середні роки близько 4 т/га, а у вологі роки підвищується до 4,3-4,4 т/га. Побудовані внаслідок регресійного аналізу лінії тренду свідчать про істотну різницю відносно реакції досліджуваних сортів на умови вологозабезпечення (рис. 3).

Сорт Аполлон характеризується швидкою позитивною реакцією на підвищення показників сумарного водоспоживання. Особливо помітна різниця між сортами спостерігається при максимальних змодельованих значеннях сумарного водоспоживання (4500 м³/га), за якого прогнозується рівень урожайності зерна на ділянках з сортом Діона 2,53 т/га, на сорті Аполлон – 3,47 т/га, або в 1,4 рази більший.

Статистичне моделювання показників середньодобового випаровування за фазами розвитку рослин сої довело схожість наростання цього показника між досліджуваними сортами у першу половину вегетаційного періоду (до фази масового цвітіння) та певну різницю між досліджуваними сортами наприкінці вегетації.

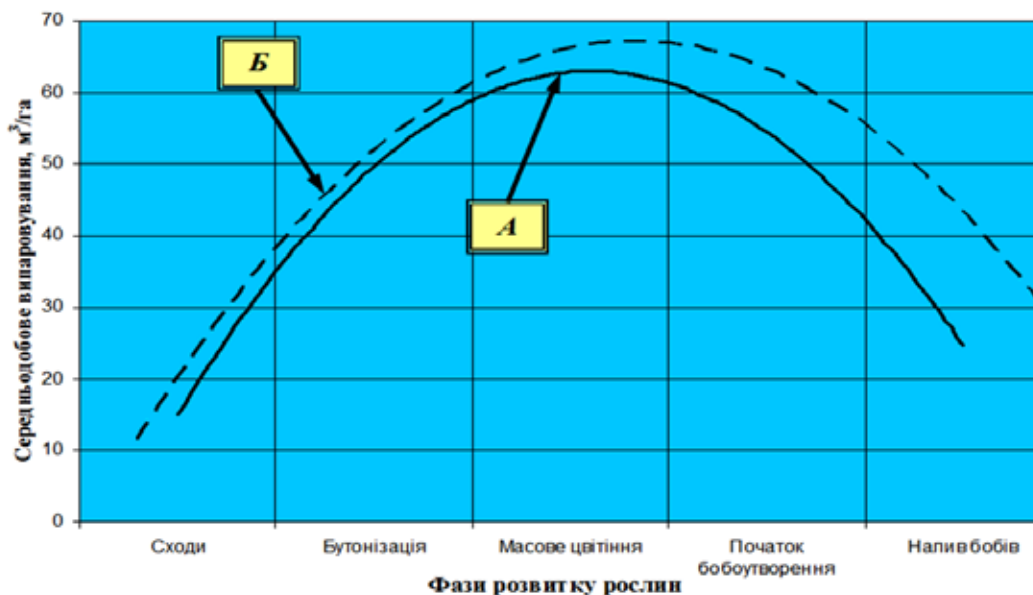
Розрахунками доведено, що сорт Аполлон спроможний формувати більш високий рівень урожайності за однакових умов за рахунок підвищення кількості бобів на одній рослині порівняно з сортом Діона. За одержаними рівняннями лінійної регресії можна проводити програмування рівня врожайності досліджуваних сортів в умовах зрошення півдня України.

Сорт Діона характеризувався більш швидким зниженням випаровування з піковими значеннями

на рівні 60-63 м³/га, що пояснюється коротшим періодом вегетації та зниженням інтенсивності продукційних процесів по мірі дозрівання зерна (рис. 4).

Навпаки, сорт Аполлон мав високу спроможність до споживання доступної вологи у фазу наливу бобів і у подальший період росту й розвитку – до 68 м³/га. Отже, в результаті наших досліджень встановлено, що найбільше величина середньодобового випаровування залежить від скоростиглості сорту та від фази розвитку культури.

**Висновки.** Таким чином, за результатами проведених досліджень встановлено, що найменша кількість бульбочок на 1 рослину сформувалася на контрольному варіанті у посушливому 2013 році – 44-45 шт., а максимального значення одержано в 2015 році – 62-66 шт. У середньому за роки проведення досліджень найбільша маса бульбочок на одній рослині сої відмічена за використання інокулянта Оптімайз: у сорту Валюта – 1,41 г, а у сорту Аполлон – 1,37 г, а без внесення досліджуваних 1,18-1,20 г. Максимальну ефективність забезпечує препарат Оптімайз – приріст врожайності становив на сорті Аполлон 0,2 т/га, а на сорті Валюта сягнув найвищого рівня – 0,3 т/га. Наші дослідження підтвердили, що інокуляція насіння сої в умовах Степу може давати відчутні результати приросту врожайності. Одержання за рахунок інокуляції приросту урожайності на 7,0-16,5% вказує на досить значну ефективність цього технологічного заходу. Вирощування сорту Валюта та використання препарату Оптімайз дозволило одержати максимальну продуктивність фотосинтезу з коефіцієнтом корисної дії ФАР на



**Рис. 4. Статистична залежність середньодобового випаровування сої в умовах зрошення за фазами розвитку рослин досліджуваних сортів:**

**А** – Діона ( $y = -6,2625x^2 + 42,461x - 15,95; R^2 = 0,7438$ )

**Б** – Аполлон ( $y = -6,7375x^2 + 45,842x - 14,13; R^2 = 0,7298$ )

рівні 2,94%. Мінімальні значення цього показника (ККД ФАР=2,19%) сформувались на посівах сорту Аполлон без інокуляції насіння. Доведено, що сорт Аполлон характеризується швидкою позитивною реакцією на підвищення показників сумарного водоспоживання. Особливо помітна різниця між сортами спостерігається при максимальних змодельованих значеннях сумарного водоспоживання (4500 м³/га), за якого прогнозується рівень урожайності зерна на ділянках з сортом Діона 2,53 т/га, на сорті Аполлон – 3,47 т/га, або в 1,4 рази більший. Максимальні значення евапотранспірації відмічаються у період з 50 по 80 день вегетації (від фази цвітіння до формування бобів), причому в сухі роки даний показник підвищується до 67-73 м³/га за добу, а у вологі та середньовологі – зменшується до 49-52 м³/га за добу.

#### СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:

1. Яблоков А. В. Популяционная биология. Москва : Высшая школа, 1987. 303 с.
2. Гойса Н. И., Олейник Р. Н., Рогаченко А. Д. Гидрометеорологический режим и продуктивность орошаемой кукурузы. Ленинград : Гидрометеоиздат, 1983. 230 с.
3. Писаренко В. А., Коковіхін С. В., Мішукова Л. С., Писаренко П. В. Методичні вказівки по застосуванню розрахункового методу визначення строків поливу сільськогосподарських культур за показниками середньодобового випаровування. Херсон : Колос, 2005. 16 с.
4. Григоров М. С. Водосберегающие технологии выращивания с.-г. культур. Волгоград: ВГСХА, 2001. 169 с.

5. Ничипорович А. А. Энергетическая эффективность и продуктивность фотосинтезирующих систем как интегральная проблема. *Физиология растений*. 1978. Т. 25. Вып. 5. С. 922–937.

6. Лисогоров К. С., Писаренко В. А. Наукові основи використання зрошуваних земель у степовому регіоні на засадах інтегрального управління природними і технологічними процесами. *Таврійський науковий вісник*. 2007. Вип. 49. С. 49–52.

7. Коковіхін С. В. Електронно-інформаційний довідник ЕІД «Agromet» : методичні рекомендації. Херсон : ІЗЗ НААН, 2009. 16 с.

8. Писаренко В. А., Мішукова Л. С., Коковіхін С. В., Присяжний Ю. І. Ефективність різних схем режимів зрошення в умовах Південного Степу України. *Зрошуване землеробство*. 2008. Вип. 50. С. 31–37.

9. Погода в Херсоні. Архив погоди на метеостанції. URL: [https://rp5.ua/%D0%9F%D0%BE%D0%B3%D0%BE%D0%B4%D0%B0\\_%D0%B2\\_%D0%A5%D0%B5%D1%80%D1%81%D0%BE%D0%BD%D0%B5](https://rp5.ua/%D0%9F%D0%BE%D0%B3%D0%BE%D0%B4%D0%B0_%D0%B2_%D0%A5%D0%B5%D1%80%D1%81%D0%BE%D0%BD%D0%B5) (дата звернення 07.02.2020 р.).

10. Ушкаренко В. О., Нікішенко В. Л., Голобородько С. П., Коковіхін С. В. Дисперсійний і кореляційний аналіз у землеробстві та рослинництві : навч. посіб. Херсон : Айлант, 2008. 272 с.

#### REFERENCES:

1. Yablokov, A.V. (1987). *Populyatsionnaya byolohyya [Population biology]*. Moscow: Higher School [in Russian].
2. Hoysa, N.Y., Oleynyk, R.N., & Rohachenko, A.D. (1983). *Hydrometeorologicheskyy rezhym y produktivnost oroshayemy kukuruzy [Hydrometeorological regime and productivity of irrigated corn]*. Leningrad: Hydro-meteoizdat [in Russian].

3. Pysarenko, V.A., Kokovikhin, S.V., Mishukova, L.S., & Pysarenko, P.V. (2005). *Metodychni vkazivky po zas-tosuvannu rozrakhunkovoho metodu vyznachennya strokiv polyvu silskohospodarskykh kultur za poka-znykamy serednodobovoho vyparovuvannya [Guidelines for the application of the calculation method for determin-ing the timing of irrigation of crops on the average daily evaporation]*. Kherson: Kolos [in Ukrainian].
4. Hryhorov, M.S. (2001). *Vodosberehayushchye tekhnolohyy vyrashchivannya s.-h. kultur [Water-saving technologies for growing agricultural cultures]*. Volgograd: VGSNA [in Russian].
5. Nychporovych, A.A. (1978). Enerhetycheskaya efektyvnost y produktyvnost fotosyntezyruyushchykh system kak yntehralnaya problema [Energy efficiency and productivity of photosynthetic systems as an integral problem]. *Fiziologiya rasteniy – Plant physiology*, 25, 5, 922–937 [in Russian].
6. Lysohorov, K.S., & Pysarenko, V.A. (2007). Naukovi osnovy vykorystannya zroshuvanykh zemel u stepo-vomu rehioni na zasadakh intehralnoho upravlinnya pry-rodnyimi i tekhnolohichnyimi protsesamy [Scientific bases of use of irrigated lands in the steppe region on the basis of integrated management of natural and technological processes]. *Tavriys'kyi naukovyy visnyk – Taurian Scien-tific Bulletin*, 49, 49–52 [in Ukrainian].
7. Kokovikhin, S.V. (2009). *Elektronno-informatsiynyy dovidnyk EID «Agromet»: metodychni rekomendatsiyi [Electronic and Information Agent “Agromet”: methodical recommendations]*. Kherson: I33 NAAN [in Ukrainian].
8. Pisarenko, V.A., Mishukova, L.S., Kokovikhin, S.V., & Prisyazhny, Yu.I. (2008). Efektyvnist riznykh skhem rezhymiv zroshennya v umovakh Pivdennoho Stepu Ukrayiny [Efficiency of different schemes of irrigation regimes in the conditions of the Southern Steppe of Ukraine]. *Zroshuvane zemlerobstvo – Irrigated agricul-ture*, 50, 31–37 [in Ukrainian].
9. Weather in Kherson. Weather archive at the weather station. URL: [https://rp5.ua/%D0%9F%D0%BE%D0%B3%D0%BE%D0%B4%D0%B0\\_%D0%B2\\_%D0%A5%D0%B5%D1%80%D1%81%D0%BE%D0%BD%D0%B5](https://rp5.ua/%D0%9F%D0%BE%D0%B3%D0%BE%D0%B4%D0%B0_%D0%B2_%D0%A5%D0%B5%D1%80%D1%81%D0%BE%D0%BD%D0%B5).
10. Ushkarenko, V.O., Nikishenko, V.L., Holoborodko, S.P., & Kokovikhin, S.V. (2008). *Dyspersiyyny i korelyatsiyyny analiz u zemlerobstvi ta roslynnystvi: navch. posib. [Analysis of variance and correlation in agriculture and crop production: a textbook]*. Kherson: Ailant [in Ukrainian].

УДК 633.521:632.51:631.631

DOI <https://doi.org/10.32848/0135-2369.2020.74.5>

## ВТРАТИ ВРОЖАЮ НАСІННЯ ЛЬОНУ ОЛІЙНОГО ВІД ЗАБУР'ЯНЕНОСТІ ПОСІВІВ ЗА ОСНОВНОГО ОБРОБІТКУ ГРУНТУ РІЗНОЇ ІНТЕНСИВНОСТІ

**ЄЩЕНКО В.О.** – доктор сільськогосподарських наук, професор  
<https://orcid.org/0000-0002-6109-822X>

**КАЛІЄВСЬКИЙ М.В.** – кандидат сільськогосподарських наук, доцент  
<https://orcid.org/0000-0002-6895-8632>

**КАРНАУХ О.Б.** – кандидат сільськогосподарських наук, доцент  
<https://orcid.org/0000-0003-4241-6154>

**КОВАЛЬ Г.В.** – кандидат сільськогосподарських наук  
<https://orcid.org/0000-0002-8000-919X>

**НАКЛЮКА Ю.І.** – кандидат сільськогосподарських наук, доцент  
<https://orcid.org/0000-0002-1628-3119>

Уманський національний університет садівництва

**Постановка проблеми.** Показана залежність забур'яненості посівів льону олійного від осно-вного обробітку ґрунту різної інтенсивності. Дове-дено, що з інтенсифікацією основного обробітку чорноземного ґрунту пов'язується зниження рівня забур'яненості і зростання урожайності насіння льону олійного за наявності тісного кореляційного зв'язку між цими показниками.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** Різні сільськогосподарські культури завдяки своїм біо-логічним особливостям неоднаково реагують на забур'яненість посівів. Просапні культури здебільшого характеризуються нижчою здатністю конкуру-

вати з бур'янами порівняно з культурами звичайної рядкової сівби, а серед останніх озими культури стій-кіші до бур'янів порівняно з ярими. Звідси й впли-ває неоднаковий ступінь зниження врожаю різних культур від бур'янів.

Якщо в досліджах В.Я. Вихованця [1] урожайність ріпаку озимого на забур'яненому фоні знижува-лася на 27%, то в ярої форми цієї ж культури такий показник за повідомленням колективу авторів [2] був на 11% вищим. Якщо урожайність ячменю ярого на безгербіцидному фоні від бур'янів у досліджах О.В. Івакіна [3] знижувалася на 6,6%, то урожай-ність соняшника – на 11,3%, хоча остання культура