

СЕЛЕКЦІЯ, НАСІННИЦТВО

УДК 633.31/.37:631.5(477.7)

DOI <https://doi.org/10.32848/agrar.innov.2020.3.13>

ВПЛИВ ЕЛЕМЕНТІВ ТЕХНОЛОГІЇ НА ФОРМУВАННЯ ФОТОСИНТЕТИЧНОГО ПОТЕНЦІАЛУ РОСЛИН БУРКУНУ БІЛОГО ОДНОРІЧНОГО НА БОГАРНИХ ЗЕМЛЯХ ПІВДНЯ УКРАЇНИ

ВЛАЩУК А.М. – кандидат сільськогосподарських наук, старший науковий співробітник
orcid.org/0000-0002-2818-8127

Інститут зрошувального землеробства Національної академії аграрних наук України

ШАПАРЬ Л.В. – кандидат сільськогосподарських наук
orcid.org/0000-0003-2513-7823

Інститут зрошувального землеробства Національної академії аграрних наук України

ДРОБИТ О.С. – кандидат сільськогосподарських наук
orcid.org/0000-0002-3633-5828

Інститут зрошувального землеробства Національної академії аграрних наук України

МІСЄВИЧ О.В. – кандидат сільськогосподарських наук
orcid.org/0000-0002-2374-8842

Інститут зрошувального землеробства Національної академії аграрних наук України

ШКОДА О.А. – кандидат сільськогосподарських наук
orcid.org/0000-0003-4939-0399

Інститут зрошувального землеробства Національної академії аграрних наук України

Постановка проблеми. Фотосинтез є основним процесом створення органічної продукції у природі шляхом перетворення сонячної енергії на енергію хімічних зв'язків органічних сполук. На частку органічних сполук, створених у процесі фотосинтезу, припадає приблизно 85% загальної біомаси рослинного організму [1]. Для оптимального проходження фотосинтезу посів повинен мати певну площу листової поверхні. Проте варто розрізняти листову поверхню як засіб нагромадження пластичних речовин для формування врожаю насіння і листову масу культур, яку вирощують для отримання кормів [2]. Урожай сільськогосподарських рослин значною мірою залежить від фотосинтезу та вміння забезпечувати його найвищу продуктивність [3].

У даному аспекті, як відомо, фотосинтетичний потенціал виступає узагальнюючим показником, який охоплює не лише величину листової поверхні, а й тривалість її функціонування, яка в подальшому суттєво впливає на насінневу продуктивність культури. Треба зазначити також, що функціонування фотосинтетичного потенціалу повною мірою залежало від досліджуваних чинників та погодних умов, особливо в умовах богари. Тому сформований фотосинтетичний потенціал у богарних умовах дасть можливість оптимізувати процеси вирощування буркуну білого однорічного на насіння та сформувати насіння з високими показниками якості.

За використання буркуну білого однорічного сорту Південний оригінатор – Інститут зрошувального землеробства Національної академії аграрних наук України (далі – НААН) – урахував його потенціал продуктивності в богарних умовах, високу пластичність до умов вирощування, підвищену посухостійкість, добре розвинену кореневу систему, підвищену азотфіксуючу здатність. Високі фітомеліоративні властивості та стійкість проти пошкодження фітофагами і хворобами.

Усі ці показники в поєднанні з досліджуваними чинниками можуть позитивно вплинути на формування фотосинтетичного потенціалу та насінневої продуктивності культури.

У зв'язку із цим потрібно дослідити вплив строків сівби та норм висіву насіння буркуну білого однорічного сорту Південний на формування фотосинтетичного потенціалу й урожайність насіння в богарних умовах.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Аналіз літературних джерел свідчить про те, що максимальну насінневу продуктивність рослин буркуну білого можна отримати лише за умов диференційованого добору густоти стояння з урахуванням природно-кліматичних умов та норм висіву [4; 5]. У питанні норм висіву насіння буркуну білого однорічного в інших ґрунтово-кліматичних зонах учені вважають, що необхідно висівати не менше 4 млн схожого насіння [6–8].

Густота стояння рослин культури є одним із важливих чинників у сучасних технологіях вирощування сільськогосподарських культур, який визначає ефективність складників життєдіяльності агроценозу – ростові процеси та розвиток рослин, дозволяє максимально реалізувати продуктивність рослин та найбільш ефективно використовувати запаси ґрунтової вологи та поживних речовин ґрунту. Недотримання оптимальної густоти стеблостою призводить до значної втрати врожаю, зокрема в посушливих умовах Півдня України.

Мета статті. Встановити вплив строків сівби та норм висіву насіння на формування фотосинтетичної продуктивності та урожайність насіння буркуну білого однорічного в богарних умовах Півдня України.

Матеріали та методика досліджень. Дослідження проводили протягом 2015–2017 рр. на дослідному полі Інституту зрошувального землеробства НААН розташованого в Херсонській області на Півдні України. Проведені дослідження виконували згідно методик проведення

Таблиця 1 – Схема досліду з вивчення насінневої продуктивності буркуну білого однорічного залежно від строків сівби та норм висіву

Фактор А, строк сівби	Фактор В, норма висіву, млн шт./га
III декада березня	1,5
	2,5
	3,5
I декада квітня	1,5
	2,5
	3,5
II декада квітня	1,5
	2,5
	3,5

польових і лабораторних досліджень та методичних рекомендацій і посібників [9; 10].

У роботі представлено польовий двофакторний дослід (табл. 1).

В досліді визначали оптимальний строк сівби та норму висіву буркуну білого однорічного для богарних умов Півдня України, які б сприяли кращому формуванню фотосинтетичного потенціалу культури та максимальній урожайності. Дослідження проводили в чотириразній повторності з розміщенням ділянок методом рендомізації. Площа облікової ділянки – 25 м².

Агротехніка вирощування культури загальноприйнята для Півдня України. Попередником досліджуваної культури був ріпак озимий. На початку березня провели ранньовесняне боронування. Буркун білий однорічний висівали у III декаду березня – 24 березня, I декаду квітня – 5 квітня, II декаду квітня – 15 квітня. Посів звичайний рядковий – ширина міжряддя 15 см. Використовували післясходовий гербіцид Пульсар 40 із нормою внесення – 1,0 л/га. Застосовували препарат у посівах буркуну після настання 1–3 трійчастих листків культури. Бур'яновий компонент, що був у посіві культури на час застосування Пульсар 40, досяг фази – злакові – 1–3 листки та дводольні бур'яни – 2–4 листки.

Результати досліджень. За проведеними дослідженнями було встановлено чисту продуктивність фотосинтезу та фотосинтетичний потенціал буркуну білого сорту Південний, залежно від строків сівби та норм висіву. Максимальні розміри чистої продуктивності фотосинтезу буркуну білого сорту Південний визначали в міжфазний період стеблуння – бутонізації рослин. Для визначення оцінки ефективності впливу досліджуваних чинників розрахунок фотосинтетичного потенціалу та чистої продуктивності фотосинтезу було проведено в міжфазні періоди «стеблуння – бутонізація», «бутонізація – цвітіння», «цвітіння – повна стиглість насіння».

У середньому за 2015–2017 рр. досліджень найкращі показники чистої продуктивності фотосинтезу рослин буркуну білого сорту Південний у зазначений період були отримані за сівби в I декаду квітня: у фазу «стеблуння – бутонізація» – 4,61–5,57, «бутонізація – цвітіння» – 2,10–2,24, «цвітіння – повна стиглість насіння» – 0,28–0,53 г/м² на добу. Чиста продуктивність фотосинтезу рослин буркуну білого є показником, що змінюється за фазами розвитку рослин, а також залежить від строку сівби та норм

висіву насіння. Встановлено, що інтенсивне формування чистої продуктивності фотосинтезу 3,97–5,57 г/м² на добу рослин культури відбувалося в міжфазний період «стеблуння – бутонізація», що напряму пов'язане з інтенсивною асиміляцією листового апарату на ранній стадії розвитку рослин культури (табл. 2).

Зменшення показника чистої продуктивності фотосинтезу в міжфазний період «бутонізація – цвітіння» до 2,07–2,24 г/м² на добу пояснюється тим, що в цей міжфазний період поживні речовини використовуються рослинами для формування генеративних органів у рослин буркуну білого.

Встановлено, що саме сівба насіння буркуну білого в I декаду квітня є найкращим строком, порівняно із сівбою у III декаду березня та II декаду квітня.

У середньому за 2015–2017 рр. досліджень найкращі показники чистої продуктивності фотосинтезу рослин буркуну білого сорту Південний були отримані за сівби в I декаду квітня – 0,53–5,57 г/м² на добу, зниження до 0,49–4,49 та 0,48–4,65 г/м² на добу спостерігалось у більш ранні та пізні строки сівби. Найбільший показник чистої продуктивності фотосинтезу рослин буркуну білого сорту Південний, у середньому на добу, становив 5,57 г/м².

Норми висіву насіння також мали вплив на чисту продуктивність фотосинтезу. Високе значення цього показника встановлено за норми висіву 2,5 млн шт./га. За фазами розвитку рослин буркуну білого сорту Південний найбільший показник чистої продуктивності фотосинтезу було сформовано в міжфазний період «стеблуння – бутонізація» – 4,48–5,57 г/м² на добу за норми висіву насіння 2,5 млн шт./га.

Максимальний показник фотосинтетичного потенціалу в посівах рослин буркуну білого сорту Південний було отримано за сівби в I декаду квітня – 1,80 млн м² днів/га в міжфазний період «цвітіння – повна стиглість насіння». За різних строків сівби протягом вегетаційного періоду та проходження міжфазних періодів від «стеблуння – бутонізація» до «цвітіння – повна стиглість насіння» цей показник збільшувався від 0,96 до 1,80 млн м² x днів/га (рис. 1).

У середньому за 2015–2017 рр. досліджень максимальний показник фотосинтетичного потенціалу – 1,89 млн м² x днів/га рослин культури було сформовано в міжфазний період «цвітіння – повна стиглість насіння» за норми висіву 2,5 млн шт./га (рис. 2).

Таблиця 2 – Чиста продуктивність фотосинтезу рослин буркуну білого сорту Південний залежно від строків сівби та норм висіву насіння, г/м² на добу (середнє за 2015–2017 рр.)

Фактор А, строк сівби	Фактор В, норма висіву, млн шт./га	Фази розвитку		
		Стеблування – бутонізація	Бутонізація – цвітіння	Цвітіння – повна стиглість насіння
III декада березня	1,5	3,97	2,11	0,25
	2,5	4,48	2,18	0,49
	3,5	4,49	2,07	0,35
I декада квітня	1,5	4,75	2,21	0,28
	2,5	5,57	2,24	0,53
	3,5	4,61	2,10	0,37
II декада квітня	1,5	4,43	2,17	0,32
	2,5	4,65	2,22	0,48
	3,5	4,62	2,07	0,38
Оцінка істотності часткових відмінностей				
НІР ₀₅ , г/м ² на добу	A	0,079	0,37	0,023
	B	0,068	0,37	0,033
Оцінка істотності головних ефектів				
НІР ₀₅ , г/м ² на добу	A	0,045	0,021	0,013
	B	0,039	0,021	0,019
Частка впливу чинників, %				
	A	47	17	2
	B	15	66	90
	AB	36	4	5

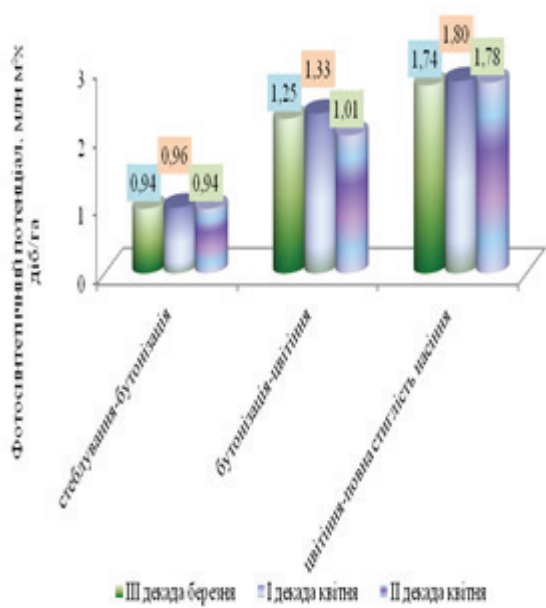


Рис. 1. Показник фотосинтетичного потенціалу рослин буркуну білого за різних строків сівби, м² x днів/га (середнє за 2015–2017 рр.)

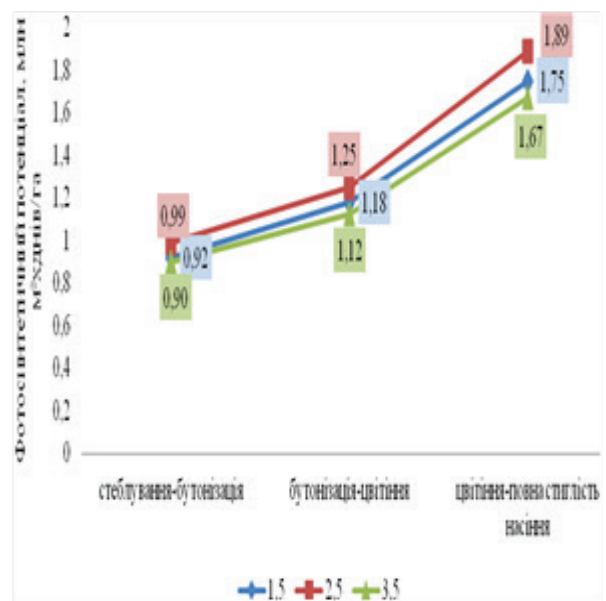


Рис. 2. Показник фотосинтетичного потенціалу рослин буркуну білого за різних норм висіву, м² x днів/га (середнє за 2015–2017 рр.)

Мінімальний показник фотосинтетичного потенціалу в середньому за 2015–2017 рр., установлений за норми висіву 3,5 млн шт./га протягом усього періоду вегетації культури.

Необхідно зазначити, що формування врожайності насіння буркуну білого однорічного залежало від умов, які спостерігались у період вегетації культури. Дослідженнями встановлено, що максимально сформований фотосинтетичний потенціал у богарних умовах суттєво вплинув на формування врожайності в посівах буркуну білого однорічного сорту Південний за сівби в першу декаду квітня за норми висіву 2,5 млн шт./га (табл. 3).

Так, у середньому за 2015–2017 рр. проведення досліджень максимальний показник урожайності (876,6 кг/га) сформовано за посів у I декаду квітня. За сприятливих агрокліматичних показників 2015 р. врожайність насіння буркуну білого набула максимального значення 1 130 кг/га за сівби в першу декаду квітня за норми висіву 2,5 млн шт./га. Найсприятливіші умови для формування врожаю в рослин буркуну білого однорічного створюються в тих посівах культури, які найкраще відповідають потребам рослин.

Серед чинників, що вивчали в даному досліді, переважний вплив на формування насінневої продуктивності мали у 2015 р. як строк сівби, так і норма висіву. Частка впливу досліджуваних чинників цього року становила 41,4% чинника А (строк сівби), 49,6% – чинника В (норма висіву). У 2016 р. суттєвий вплив на насінневу продуктивність буркуну білого мала норма висіву, частка впливу чинника становить 64%. У 2017 р. пере-

важний вплив на формування продуктивності культури мав строк сівби, частка впливу досліджуваного чинника становила 95%.

У середньому за фактором максимального показника врожайності (752,2 кг/га) було досягнуто за сівби в першу декаду квітня (рис. 3).

Серед досліджуваних норм висіву насіння буркуну білого максимального показника врожайності насіння (745,5 кг/га) було досягнуто за сівби за норми висіву 2,5 млн шт./га.

Висновки. Проаналізовані літературні джерела показали, що в богарних умовах Півдня України максимальну насінневу продуктивність рослин буркуну білого однорічного можна отримати лише за умов диференційованого добору густоти стояння, норми висіву та проходження фотосинтезу з урахуванням природно-кліматичних умов.

У богарних умовах Півдня України було встановлено чисту продуктивність фотосинтезу та фотосинтетичний потенціал буркуну білого однорічного сорту Південний, залежно від строків сівби та норм висіву.

У середньому за 2015–2017 рр. досліджень встановлено, що з біологічного погляду найкращим строком сівби для вирощування буркуну білого однорічного на насіння в богарних умовах Півдня України є сівба в першу декаду квітня за норми висіву 2,5 млн шт./га. Максимальний показник фотосинтетичного потенціалу в посівах рослин буркуну білого сорту Південний було отримано за сівби в I декаду квітня – 1,80 млн м² х днів/га у міжфазний період «цвітіння – повна стиглість насіння».

Таблиця 3 – Урожайність насіння буркуну білого сорту Південний залежно від строків сівби та норм висіву насіння

Фактор А, строк сівби	Фактор В, норма висіву млн шт./га	Урожайність, кг/га				У середньому за фактором, кг/га	
		2015 р.	2016 р.	2017 р.	2015–2017 рр.	А	В
III декада березня	1,5	840	790	340	656,67	623,33	656,67
	2,5	900	830	390	706,67		745,56
	3,5	630	580	310	506,67		548,89
I декада квітня	1,5	920	860	410	730,00	752,22	
	2,5	1130	1010	490	876,67		
	3,5	850	720	380	650,00		
II декада квітня	1,5	790	670	290	583,33	575,56	
	2,5	830	810	320	653,33		
	3,5	630	570	270	490,00		
Оцінка істотності часткових відмінностей							
НІР 05, кг/га	А	39,08	29,41	21,05	15,40		
	В	49,13	20,52	25,16	21,30		
Оцінка істотності середніх головних ефектів							
НІР 05, кг/га	А	22,56	16,98	12,15	8,90		
	В	28,36	11,85	12,58	12,30		
Частка впливу факторів, %							
	А	41,4	32,1	95,7	44,1		
	В	49,6	64,0	2,4	51,9		
	АВ	5,7	3,1	1,1	2,9		

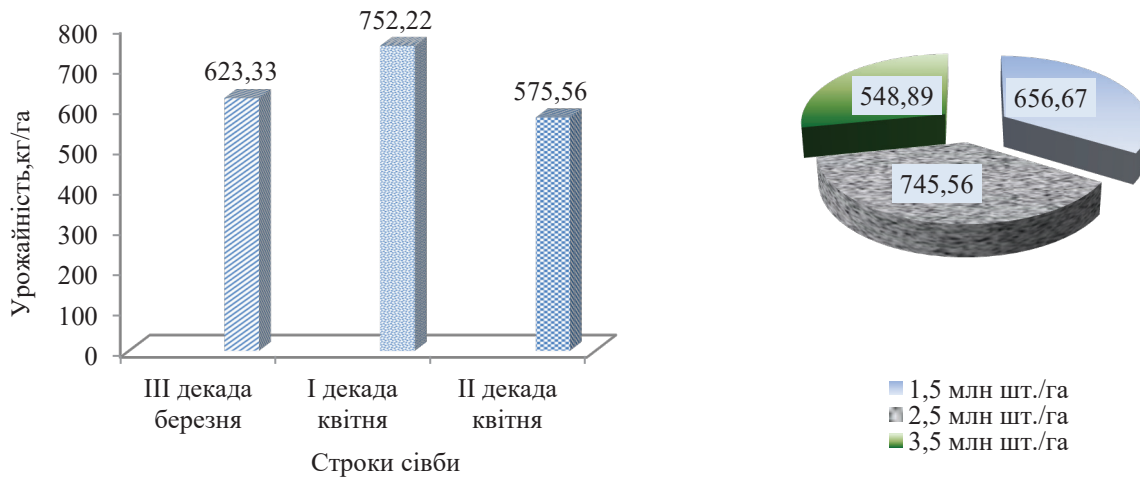


Рис. 3. Показники врожайності насіння рослин буркуну білого сорту Південний за різних строків сівби та норм висіву, кг/га (середнє за 2015–2017 рр.)

У середньому за 2015–2017 рр. досліджень максимальний показник фотосинтетичного потенціалу (1,89 млн м² × днів/га) рослин культури було сформовано в міжфазний період «цвітіння – повна стиглість насіння» за норми висіву 2,5 млн шт./га.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:

1. Weatherhead E., Danert K. Survey of irrigation of outdoor crops in England. Cranfield University. Bedford, 2002. P. 44–48.
2. Методические указания по учету и контролю важнейших показателей процессов фотосинтетической деятельности растений в посевах. Москва, 1986. 93 с.
3. Сьтнік К.М., Мксатенко Л.И., Богданова Т.Л. Физиология листа. Киев : Наукова думка, 1978. 391 с.
4. Петриченко В.Ф., Бугайов В.Д., Колісник С.І. Технології вирощування бобових і злакових трав на насіння. Вінниця, 2005. 52 с.
5. Петриченко В.Ф., Квітко Г.П., Царенко М.К. Наукові основи інтенсифікації польового кормовиробництва в Україні. Вінниця : ФОР Данилюк В.Г., 2008. 240 с.
6. Мушинский А.А. Рекомендации по выращиванию однолетнего донника. *Главный агроном*. 2004. № 4. С. 45.
7. Кружилин И.П., Мушинский А.А., Несват А.П. Продуктивность однолетних кормовых культур на орошаемых землях Южного Урала. *Кормопроизводство*. 2008. № 4. С. 9–10.
8. Голобородько С.П. Донник. Одесса : АПИКА, 1990. 50 с.
9. Основи наукових досліджень в агрономії / В.О. Єщенко та ін. Київ : Дія, 2005. 288 с.
10. Інновації у технологіях вирощування озимих та ярих культур урожаю 2018 р. в підзоні сухого Степу : науково-практичні рекомендації. Херсон : Олді-Плюс, 2018. 134 с.

REFERENCES:

1. Weatherhead, E., & Danert, K. (2002). Survey of irrigation of outdoor crops in England. Cranfield University. Bedford [in English].

2. *Metodycheskiye ukazaniya po uchetu y kontroliu vazhneishykh pokazatelei protsessov fotosinteticheskoj deiatelnosti rastenyi v posevakh.* (1986). [Methodical instructions for accounting and control of the most important indicators of the processes of photosynthetic activity of plants in crops]. Moscwa [in Russian].

3. Sytnyk, K.M., Mksatenko, L.Y., & Bohdanova, T.L. (1978). *Fyzyolohyia lysta [Leaf physiology]*. Kyiv: Nauk. dumka [in Russian].

4. Petrychenko, V.F., Buhaiov, V.D., & Kolisnyk, S.I. (2005). *Tekhnolohii vyroshchuvannia bobovykh i zlakovykh trav na nasinnia [Technologies for growing legumes and cereal grasses for today]*. Vinnytsia [in Ukrainian].

5. Petrychenko, V.F., Kvitko, H.P., & Tsarenko, M.K. (2008). *Naukovi osnovy intensyfikatsii polovoho kormovyrobnystva v Ukraini [Science of the Basics of Intensification of Polish Feed Production in Ukraine]*. Vinnytsia: FOP Danyliuk V.H. [in Ukrainian].

6. Mushynskiy, A.A. (2004). Rekomendatsyy po vyrashchivanyiyu odnoletneho donnyka [Recommendations for growing annual sweet clover]. *Hlavnyi ahronom – Chief agronomist*, 4, 45 [in Russian].

7. Kruzhylyn, Y.P., Mushynskiy, A.A., Nesvat, A.P. (2008). Produktivnost odnoletnykh kormovykh kultur na oroshaemykh zemliakh Yuzhnoho Urala. [Productivity of annual forage crops on irrigated lands in the Southern Urals]. *Kormoproizvodstvo – Feed production*, 4, 9–10 [in Russian].

8. Holoborodko, S.P. (1990). *Donnyk [White melilot]*. APYKA [in Russian].

9. Ieshchenko, V.O., Kopytko, P.H., Opryshko, V.P., & Kostohryz, P.V. (2005). *Osnovy naukovykh doslidzhen v ahronomii [Fundamentals of Scientific Doslidzhen in Agronomy]*. Kyiv: Diia [in Ukrainian].

10. Innovatsii u tekhnolohiiakh vyroshchuvannia ozymykh ta yarykh kultur urozhaiu 2018 roku v pidzoni sukhoho Stepu [Innovations in technologies for growing winter crops and yarych crops for the 2018 harvest in the dry zone of Stepu]: *Naukovo-praktychni rekomendatsii*. Kherson: OLDI-PLIUS [in Ukrainian].

Влащук А.М., Шапарь Л.В., Дробіт О.С., Місєвич О.В., Шкода О.А. Вплив елементів технології на формування фотосинтетичного потенціалу рослин буркуну білого однорічного на богарних землях Півдня України

Мета. Встановити вплив строків сівби та норм висіву насіння на формування фотосинтетичної продуктивності й урожайності насіння буркуну білого однорічного в богарних умовах Півдня України. **Методи.** Дослідження проводили протягом 2015–2017 років на дослідному полі Інституту зрошуваного землеробства Національної академії аграрних наук України, розташованого в Херсонській області, на Півдні України. Проведені дослідження виконували згідно з методиками проведення польових і лабораторних досліджень та методичними рекомендаціями і посібниками. **Результати.** У богарних умовах Півдня України було встановлено чисту продуктивність фотосинтезу та фотосинтетичний потенціал буркуну білого однорічного сорту Південний, залежно від строків сівби та норм висіву. У середньому за 2015–2017 роки досліджень встановлено, що з біологічного погляду найкращим строком сівби для вирощування буркуну білого однорічного на насіння в богарних умовах Півдня України є сівба в першу декаду квітня за норми висіву 2,5 мільйони штук на гектар. Найкращим строком сівби для вирощування буркуну білого однорічного на насіння в богарних умовах Півдня України є сівба в першу декаду квітня з нормою висіву 2,5 мільйони штук на гектар. Максимальний показник фотосинтетичного потенціалу в посівах рослин буркуну білого сорту Південний було отримано за сівби в I декаду квітня – 1,80 млн м² х днів/га у міжфазний період «цвітіння – повна стиглість насіння». Так, у середньому за 2015–2017 роки проведення досліджень максимальний показник урожайності (876,6 кілограмів на гектар) сформовано за посів у I декаду квітня. За сприятливих агрокліматичних показників 2015 року врожайність насіння буркуну білого набула максимального значення 1 130 кілограмів на гектар за сівби в I декаду квітня за норми висіву 2,5 мільйони штук на гектар.

Ключові слова: строк сівби, норма висіву, насіння, буркун білий, урожайність, фактор.

Vlashchuk A.N., Shapar L.V., Drobit A.S., Misevich A.V., Shkoda E.A. In fluence of technological elements on the formation of photosynthetic potential of annual sweet clover plants in rainfed lands in southern Ukraine

Purpose. To establish the influence of sowing time and seed sowing rates on the formation of photosynthetic productivity and seed yield of annual white sweet clover in rainfed conditions in the South of Ukraine. **Methods.** The studies were carried out during 2015–2017. On the experimental field of the Institute of Irrigated Agriculture of the NAAS located in the Kherson region in the south of Ukraine. The studies were carried out according to the methods of conducting field and laboratory studies and methodological recommendations and manuals. **Results.** In the rainfed conditions of the South of Ukraine, the net productivity of photosynthesis and the photosynthetic potential of melilot of the annual white variety Pivdenny were established, depending on the sowing time and seeding rates. On average for 2015–2017 research has established that from a biological point of view, the best sowing time for growing annual white sweet clover for seeds in rainfed conditions in the South of Ukraine is sowing in the first ten days of April at a seeding rate of 2,5 million pcs/ha. The best sowing period for growing white annual clover for seeds in rainy conditions in the South of Ukraine is sowing in the first decade of April with a sowing rate of 2,5 million units/ha. The maximum index of photosynthetic potential in the crops of the white annual sweet cultivar Pivdenny is taken out during the first decade of April – 1,80 million m² d./ha in the mid-phase period of blooming – the growing season. So, on average for 2015–2017 of research, the maximum yield indicator – 876,6 kg/ha was formed during sowing in the first decade of April. According to favorable agroclimatic indicators in 2015, the yield of white sweet clover seeds reached a maximum value of 1 130 kg/ha during sowing in the first decade of April at a seeding rate of 2,5 million pcs/ha.

Key words: term of sowing, sowing rate, seeds, white melilot, yield, factor.