

УДК 633.85: 631.5

**АГРОЕКОЛОГІЧНЕ ОБГРУНТУВАННЯ ВИРОЩУВАННЯ САФЛОРУ
КРАСИЛЬНОГО В ЗОНІ СУХОГО СТЕПУ**

Лазер П.Н. - к.с.-г.н , професор,
Рудік О.Л. - к.с.-г.н , доцент, Херсонський ДАУ;
Найдюнов В.Г. - к.с.-г.н ,
Нижеголенко В.М. - к.с.-г.н , Асканійська ДСДС НААНУ

Постановка проблеми. В Україні вирощування олійних культур має велике значення не лише як виробництво необхідних продуктів харчування, кормів, промислової та енергетичної сировини, а і як забезпечення економічної стабільності сільськогосподарського виробництва в цілому. Для нашої держави домінуючою олійною культурою є соняшник, частка якого у загальному виробництві хоч і має тенденцію до зменшення, з економічних причин залишається надзвичайно високою. Ураховуючи недоліки і небезпеки перенасичення сівозмін соняшником і супутніх екологічних наслідків, з метою обмеження необгрунтованого завищення частки соняшнику в структурі посівних площ на законодавчому рівні вводяться обмеження насичення сівозмін соняшником на рівні 14,3%. За порушення законодавства передбачені штрафні санкції. Збільшення площ посіву ріпаку та сої не можуть принципово вирішити цю проблему, тому надзвичайно важливим і актуальним є питання пошуку інших культур. Такою, на нашу думку, на Півдні України, де без зрошення ґрунтові та кліматичні умови є малосприятливими для гарантованого вирощування згаданих культур, є саме сафлор красильний.

Стан вивчення проблеми. За історичними свідченнями, сафлор як культурна рослина на окремих територіях Африки та Азії використовується людиною більше двох тисяч років. Вважається, що у 1551 році араби завезли сафлор і навички його використання у країни Західної Європи, звідки він швидко поширився на весь континент. Нині на невеликих площах сафлор вирощується в Іспанії, Португалії, Австрії, Угорщині, Франції, Туреччині, Ірані, Аргентині, США, Бразилії, Мексиці, Казахстані, де накопичений виробничий досвід та опрацьовані технології його вирощування.

Біологічні особливості культури та її адаптивний потенціал відповідають саме посушливим умовам Південного Степу України. За екстремально засушливих умов, при значному вимерзанні озимих культур, на засолених та осолодчених ґрунтах якраз сафлор може забезпечити стабілізацію виробництва олієнасіння і гарантувати прибутковість рільництва.

Для сім'янок сафлору характерна панцирність, а тому лушпинність насіння навіть у сучасних сортів досягає 40%, вміст клітковини у середньому складає 33,9%, чим зумовлюється низький вміст олії в насінні, у межах 25,0-35,0%. Завдяки високому вмісту протеїну макуха є цінним кормом, і хоча вона гіркувата на смак, тварини швидко звикають до неї і добре їдять. У 100 кг міститься 50 кормових одиниць та 13,3 кг перетравного протеїну.

Сафлорове масло нейтральне на смак і запах, має світло-жовтий колір. Його використовують на харчові та технічні цілі. Насіння сафлору може мати

гірковатий присмак, що зумовлено наявністю в оболонці гірких речовин. Тому для виготовлення харчової олії необхідно провести обрушування насіння перед вижиманням. Гіркота із необрушеного насіння передається олії, яка має більш темний колір і переважно використовується на технічні цілі.

Олія сафлору напіввисихаюча, використовується для виробництва маргарину, олифи, високоякісних фарб, мила, лінолеуму тощо. Вона також широко використовується у медицині та парфумерії, оскільки містить вітаміни А, Е, що обумовлено вмістом β каротину (12,7 мг/л).

Хоча технологія вирощування цієї культури не потребує спеціальних агротехнічних заходів та агрохімікатів і легко вписується у існуючу зональну систему землеробства, сафлор, як і кожна культура вимагає урахування біологічних особливостей і дотримання елементів технології його вирощування. В Україні обґрунтованої інформації щодо біології рослини та технології вирощування культури практично немає. Для науковців і виробників сафлор красильний залишається маловідомою і таємничою культурою. Нині активні наукові дослідження проводяться в Херсонському ДАУ, Інституті олійних культур НААНУ, ДСДС «Асканійське» НААНУ, НВФ «Дріада». Спільними зусиллями створені нові, адаптовані до зональних умов сорти, розроблені окремі елементи технології вирощування культури. Проведені наукові дослідження та накопичений досвід виробників свідчать, що врожайність сафлору красильного в умовах півдня України може досягати 15-18 ц/га.

Завдання та методика досліджень. Метою наших досліджень є вивчення біології культури та розробка елементів технології її вирощування в умовах Сухого Степу України.

У даний час комплекс польових досліджень проводиться в Асканійській ДСДС НААНУ. Грунтовий покрив дослідного поля представлений темнокаштановими залишково-слабкосолонцюватим крупнопилувато-важкосуглинковими ґрунтами. Гумусовий горизонт потужністю 42-51 см, в орному шарі міститься в середньому 2,15 % гумусу, 5,0 мг/ 100 г ґрунту легкогідролізованого азоту, 2,4 мг/ 100 г рухомого фосфору та 40 мг/ 100 г обмінного калію. Реакція ґрунтового розчину слабколужна, ближче до нейтральної, рН - 6,8-7. Щільність складення орного шару знаходиться в межах 1,16-1,21 г/см³, щільність твердої фази 2,65-2,67 г/см³, загальна шпаруватість 54,6-55,8%, польова вологоємність становить 26,5-30,4%.

Результати досліджень. Отримані дані свідчать про доцільність вирощування сафлору красильного в умовах Південного Степу України, оскільки це надає ряд переваг. Відбувається покращення структури посівних площ при збереженні частки олійних культур. Рослини сафлору мають ранній ярий тип розвитку, що не створює проблем із комплексом передпосівного обробітку ґрунту та посіву культури. Висока посухостійкість та жаростійкість забезпечують виживання рослин за аномально аридних погодних умов, а стійкість до осипання та вилягання дозволяє уникнути втрат при збиранні. У даний час сафлор не має на території України специфічних шкідників та хвороб і для вирощування культури використовується серійний комплекс польових машин та знарядь. Отримана із насіння олія має як харчове, так і технічне використання, а шрот використовується для годівлі тварин. Крім того, сафлор красильний є сировиною для отримання природного рослинного барвника, який має харчове застосування.

Таблиця 1 - Сортовий склад сафлору красильного

Показники	Сорти			
	Сонячний	Степовий	Живчик	Лагідний
Рік реєстрації	2001	2006	2009	2011
Заявник	ІОК НА-АНУ	НВА «Землеробець»	ІОК НАА-НУ	ІОК НААНУ, НВФ «Дріада»
Рекомендований для зони	Степ	Степ	Степ	Степ, Лісостеп
Урожайність, ц/га	16-18	15-16	16	до 20,5
Олійність, %	33	23-25	30	31,5
Маса 1000 шт, г	44-45	34-50	40-45	44
Вегетаційний період, днів	120-125	110-115	120-124	105-110
Висота, см	100-110	90-100	до 92	до 99
Стійкість до :				
- посухи	6	9	8	9
- полягання	7	8	8	8
- осипання	7	7	7	7
- хвороб	5	6	5	8

У даний час до Державного реєстру сортів рослин, придатних для поширення в Україні, включено чотири адаптовані до місцевих умов сорти сафлору красильного із високим потенціалом продуктивності.

Сорти різняться за тривалістю вегетаційного періоду, мають різний габітус і рівень урожайності. Сорт Лагідний придатний до вирощування у Степовій та Лісостеповій зонах.

Рослини сафлору красильного мають глибокопроникаючу розгалужену стрижневу кореневу систему, яка швидко формується на початкових етапах органогенезу. Цим пояснюється позитивна реакція рослин на глибокий зяблевий обробіток ґрунту порівняно з мілким і поверхневим обробітком (таблиця 2). Найменший урожай 9,8 ц/га було отримано при дискуванні на 6-8 см. Мілкий обробіток на 14-16 см зумовлював достовірне підвищення врожайності до 11,4 ц/га.

Таблиця 2 - Урожайність сафлору красильного при різних способах основного обробітку ґрунту, ц/га

Спосіб обробітку ґрунту	Урожайність, ц/га	Прибавка	
		ц/га	%
Полицева оранка на 25-27 см	16,5	-	100
Чизелювання на 25-27 см	13,0	3,5	78,8
Мілкий на 14-16 см.	11,4	5,1	69,1
Поверхневий на 6-8 см	9,8	6,7	59,4
НІР 05 складає, ц/га	1,52		

Нами відмічено переваги полицевої оранки на 25-27 см порівняно із безполицевим розпушуванням на аналогічну глибину. Різниця між зазначеними варіантами складала 3,5 ц/га. За полицевого обробітку формувалися більш сприятливі умови для якісного проведення передпосівного обробітку та проведення посіву культури.

Сафлор красильний належить до культур із сильновираженою реакцією на терміни посіву. Наші дослідження свідчать, що найбільш доцільним є висів

культури у ранні строки, при настанні фізичної стиглості ґрунту в посівному шарі. За таких умов спостерігається вища польова схожість, висота рослин та урожайність культури. У середньому за три роки зволікання із посівом на 10 днів достовірно зменшувало урожайність на 1,5 ц/га.

У процесі формування врожайності культури важливе значення має створення рівномірного, оптимального за щільністю стеблостою посівів. Рослини сафлору красильного утворюють бокові пагони, на яких формуються кошики, що згладжує деяке зрідження посівів. Однак враховуючи габітус рослини, переваги доцільно надавати суцільним способам посіву, при якому відбувається більш рівномірний розподіл особин по поверхні поля. При посіві культури із міжряддям, більшим за 60 см не відбувається змикання рослин у міжряддях.

Дослідженнями, проведеними в ДСДС «Асканійське» на темно-каштанових слабко-солонцюватих важкосуглинкових ґрунтах, доведено, що більш оптимальним є саме посів із міжряддям 12,5 см нормою висіву, яка забезпечує отримання 210-240 тис. рослин/га. Зрідження посівів більш згубно впливало на величину врожаю, ніж загущення. За вказаного способу посіву врожайність сафлору була в середньому на 19,0% вищою, ніж при посіві на 45 см та на 27,3% вищою, ніж при посіві на 70 см.

Переваги широкорядного способу посіву зумовлені лише можливістю виконання механічних обробітків для розпушення ґрунту та знищення бур'янів. При посіві з міжряддями 45 та 70 см норма висіву повинна забезпечувати отримання 180-210 тис. рослин/га.

Таблиця 3 - Урожайність сафлору красильного залежно від способу посіву та норми висіву, ц/га (середнє за 2010-2011 рр.)

Норма висіву, тис.шт/га (фактор Б)	Спосіб посіву, з міжряддям (фактор А)		
	12,5 см	45 см	70 см
90	13,4	10,6	9,0
120	14,4	11,7	10,5
150	15,1	12,4	11,5
180	15,9	13,1	12,2
210	16,0	13,5	12,3
240	15,9	12,8	11,6
270	15,5	12,0	10,1
НІР ₀₅ змінювалася, для фактора	А	від 0,27	до 0,35
	Б	від 0,41	до 0,47
	АБ	від 0,7	до 0,81

На посівах сафлору красильного представлений переважно малорічно-багаторічний тип забур'яненості, де за видовим складом і чисельністю переважають пізні ярі бур'яни. До найбільш шкодочинних видів належать осот рожевий (*Cirsium arvense* L.), берізка польова (*Convolvulus arvensis* L.), лобода біла (*Chenopodium album* L), різні види щириць (*Amaranthus*), амброзія полинолиста (*Ambrosia artemisifolia* L.), нетреба звичайна (*Xanthium strumarium*), чорнощир (*Ceclachena xanthifolia* Fresen.), плоскуха (*Echinochloa crus-galli* L), мишій сизий (*Setaria glauca* L) та мишій зелений (*Setaria viridis* L).

Ураховуючи забур'яненість сівозмін, розміщення сафлору та біологію культури, найбільш доцільним є передпосівне застосування ґрунтових гербіцидів.

дів. Їх внесення дозволяє надійно контролювати фітоценотичну ситуацію протягом гербокритичного періоду, який у сафлору красильного триває протягом 25-30 днів від фази сходів до стеблуння. У подальшому рослини самостійно успішно конкурують за фактор життя і простір.

Таблиця 4 - Вплив ґрунтових гербіцидів на урожайність сафлору красильного

Гербіцид та норма внесення	Урожайність, ц/га				Прибавка, ц/га
	2009	2010	2011	середнє	
Без гербіцидів	8,0	10,7	13,4	10,7	-
Гезагард 500 (3 л/га)	8,9	13,6	16,3	13,1	2,4
Гоал 2Е (1 л/га)	9,1	13,1	15,6	12,6	1,9
Дуал Голд (1,5 л/га)	9,2	12,6	15,4	12,4	1,7
Стомп (4 л/га)	9,4	13,0	16,5	13,0	2,3
Трефлан (3,5 л/га)	8,8	11,9	15,1	11,9	1,2
Харнес (2 л/га)	9,0	12,2	14,3	11,8	1,1
Гезагард + Харнес(1,5+1)	9,5	12,7	14,9	12,4	1,7

Примітка. НІР₀₅ змінювалася від 0,66 до 0,87 ц/га

Наші дослідження, проведені в ДПДГ Асканійське, свідчать про високу ефективність застосування саме ґрунтових гербіцидів у системі передпосівного обробітку ґрунту. У середньому за три роки найвища урожайність 13,1-13,0 ц/га сафлору красильного спостерігалася при застосуванні гербіцидів Гезагард 500 (3 л/га), Стомп (4 л/га). При застосуванні препаратів Гоал 2Е (1 л/га), Дуал Голд 960 ЕС (1,5 л/га) та бакової суміші Гезагарда з Харнесом (1,5+1 л/га) урожайність сафлору красильного складала 12,6-12,4 ц/га. Усі гербіциди, що підлягали вивченню, утримували групу малорічних бур'янів на нешкодочинному рівні.

Вирощування сафлору забезпечує великий прибуток і високу рентабельність. Найбільш суттєво на економічні результати впливає урожайність і рівень технології вирощування (табл.5).

Таблиця 5 - Економічна ефективність вирощування сафлору залежно від рівня технологічного забезпечення

Показники	Рівень технологічного забезпечення		
	низький	середній	високий
Урожайність, ц/га.	10	15	20
Прямі витрати, грн./га.	1800	2500	3000
Витрати разом із накладними, грн./га.	2070	2875	3450
Орендна плата за пай, грн./га.	420	420	420
Всього витрат, грн./га.	2490	3295	3870
Вартість продукції, грн./га.	4000	6000	8000
Собівартість, грн./ц.	249	220	194
Чистий прибуток, грн./га.	1510	2705	4130
Рентабельність, %	60,6	82,0	106,7

Усі технології передбачають використання у якості попередника озимої пшениці, проведення поліпшеного зяблевого обробітку ґрунту, оранку на 20-22 см та проведення культивуації на 10-12 см восени. У подальшому проводиться ранньовесняне боронування та передпосівна культивуація. Насіння не-

обхідно обробити препаратами Максим XL та Круізер.

Низький рівень технології передбачає внесення мінеральних добрив $N_{30} P_{15} K_{15}$, широкорядний посів і вирощування культури за безгербіцидною технологією із проведенням до- та післясходового боронування та двох міжрядних культивувань.

Середній рівень передбачає внесення мінеральних добрив $N_{45} P_{30} K_{30}$, застосування гербіциду Гезагард 3 л/га. у передпосівну культивування і посів через сошник зерновою сівалкою СЗ-3,6.

При високому рівні технологічного забезпечення норма внесення добрив складає $N_{60} P_{45} K_{45}$, посів виконується через сошник зерновою сівалкою СЗ-3,6, бакова суміш гербіцидів Гезагард (3 л/га) + Дуал Голд (1 л/га) вноситься після посіву до появи сходів під зубів борони.

Найбільша частка витрат за технологіями припадає на добрива та пестициди, паливно-мастильні матеріали та оренду земельних паїв.

Ускладнення технології хоч і супроводжується збільшення виробничих витрат із 2,49 тис/га до 3,87 тис/га, разом з ним забезпечує зростання вартості продукції і збільшення прибутку із 1,51 тис/га до 4,13 тис/га. Відповідно підвищується і рентабельність з 60,6 до 106,7 %. Застосування кожної із запропонованих технологій забезпечує прибуткове виробництво.

Висновки та пропозиції. З метою оптимізації структури посівних площ господарствам Півдня України доцільно вводити в польові сівозміни як олійну культуру сафлор красильний. Найбільш доцільною зоною його розміщення є регіони Приазов'я і Причорномор'я. Вітчизняні сорти Сонячний, Живчик, Степовий в умовах Херсонської області проявляють добрі технологічні показники, адаптивні властивості та формують урожайність 16-18 ц/га, а новий сорт Лагідний до 20 ц/га.

Перспективи подальших досліджень. Для розширення посівних площ сафлору красильного в зоні Сухого Степу України необхідно проводити селекцію сафлору в напрямі підвищення продуктивності та олійності насіння, зменшення лушпинності, а також зміни жирно-кислотного складу олії, вивчати сортові особливості культури та можливості використання сафлору як органічного барвника, овочевої, пряної та лікарської рослини

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:

1. Білоконь О.П. Удосконалення технології вирощування сафлору / О.П. Білоконь // Науково-технічний бюлетень / ІОК УААН. - Запоріжжя: ІОК УААН. - 2004. - Вип. 9. - С. 173-176.
2. Ушкаренко В.О. Вирощування сафлору красильного на Півдні України. Практичні рекомендації / В.О. Ушкаренко та ін. - Херсон: Видавництво ПП «ЛТ-Офіс», 2012. - 28 с.