

УДК 631.31:631.33:631.51:633.3

## ЕФЕКТИВНІСТЬ СИДЕРАЛЬНОГО ПАРУ В ПІВДЕННО-СТЕПОВІЙ ЗОНІ УКРАЇНИ

**І.В. Баєв**, канд. техн. наук  
Південний НДЦ ННЦ «ІМЕСГ»

---

*Розроблено технологічний процес для п'яти варіантів утримання сидерального пару і вирощування озимої пшениці та дана оцінка всіх запропонованих варіантів у порівнянні з чорним і раннім паром.*

**Ключові слова:** сидерати, обробіток ґрунту, посів, скошування, подрібнення, закладка сидератів у ґрунт, технологічний процес, ефективність.

---

**Проблема.** В південно-степовій зоні України, що характеризується: 1 – осінніми посухами, 2 – зимовими відлигами, 3 – весняними пиловими бурями, заморозками і посухами, 4 – весняно-літніми зливами, що завдають ерозію ґрунтам, – застосування сидерального пару з щільним рослинним покривом може бути досить корисним, але його застосування має специфічні особливості і має великі ризики, пов'язані, насамперед, з дефіцитом вологозабезпеченості, яка має становити не менше за 120 мм опадів [1].

**Аналіз останніх досліджень та публікацій.** За дослідями, проведеними в Одеському інституті агропромислового виробництва НААН [2], вика озима, як сидеральна культура, сприяє підвищенню біологічної активності чорнозему південному, накопиченню в ньому органічної речовини, що проявляється в тенденції збільшення вмісту гумусу. Озимі сидеральні культури прикривають поверхню ріллі, а після їх дискування, рештки рослин захищають ґрунт від ерозії. Відзначено, що сидеральний пар дає рівень збору зерна однаковий з чорним неугноєним паром і поступається чорному угноєному пару. Однак в чорному неугноєному пару із-за багаторазових культивувань йде інтенсивна мінералізація гумусу і ґрунт деградує, а його поверхня розпилюється та стає більш придатною до вітрової ерозії. Угноєний чорний пар, хоча й має переваги над сидеральним, але значні витрати на нього не дають йому економічних переваг. Це ж підтверджується даними Інституту ім. В.Я. Юр'єва НААН [3].

---

© І.В. Баєв.

Механізація та електрифікація сільського господарства. Вип. 96. 2012.

**Мета досліджень.** Визначення ефективності застосування сидерального пару в південно-степовій зоні, розробка технологічного процесу і добір технологій та комплексів машин для утримання сидерального пару.

**Результати досліджень.** Проведені нами дослідження [4] дають можливість запропонувати наступні рекомендації щодо утримання сидерального пару і виробництва озимої пшениці по сидеральному пару в умовах південної степової зони.

1. Добір попередника.

Кращим попередником для сидерального пару є культури, що якомога раніше звільняють поле (наприклад, ячмінь), що дає можливість застосувати озимі сидеральні культури, які мають переваги над ярими культурами [2, 3, 5]. Але для південної степової зони основним попередником є соняшник. В такому разі на полях, де плануються сидеральні пари, бажано вирощувати ранньостиглі гібриди чи сорти соняшнику, а також застосовувати десикацію, щоб його збирання завершити наприкінці серпня – напочатку вересня.

2. Вид сидеральних сільськогосподарських культур і їх використання.

Кращими сидеральними культурами є озимі бобові, насамперед, вика мохната [2], а також еспарцет виколистий [1]. Їх можна висівати як окремо, так і в суміші з вівсом чи житом 50:50%. Вика мохната, навіть посіяна у вересні, може добре перезимувати і до середини травня наступного року дати до 200 ц/га цінної білкової зеленої маси. Дещо гіршою є озима горлиця і гірчиця біла. Для отримання доброї зеленої маси гірчиці треба внести припосівне азотне підживлення  $N_{15-20}$  [5]. Ще гірший є озимий ріпак, оскільки він більш вибагливий до умов росту, а його зелена маса гірша за масу вики і гірчиці.

Якщо немає можливості посіяти озимий сидерат, можна застосувати ярі сидерати: горох, гірчицю білу або олійну редьку, а також гречку [1]. Ці культури можна висівати, починаючи з «лютневих вікон» і аж до кінця квітня. Але в усіх випадках для ярих сидератів існують ризики – весняні заморозки і посухи. В холодні весни ранній посів не дає переваг, а квітневі заморозки можуть значно пошкодити і, навіть, знищити посіви дрібнонасінних культур. Пізні ж посіви часто не встигають набрати до цвітіння доброї маси. Для хрестоцвітих культур треба вносити припосівне азотне або азотно-фосфорне підживлення близько 100 кг/га.

Таблиця 1. Комплекси машин для механізованого обробітку ґрунту в сидеральному пару

№ п.п.	Назва і марка машини	Кількість машин за варіантами їх комплексів (I... V) і площі (50...200 га) сидерального пару																								
		I					II					III					IV					V				
		50	100	150	200		50	100	150	200		50	100	150	200		50	100	150	200		50	100	150	200	
1	Трактор Т-150К	1	1	2	2	1	1	2	2	2	2	1	1	2	2	2	2	1	1	2	2	1	1	2	2	2
2	Трактор МТЗ-80	1	1	2	2	1	1	2	2	2	2	1	1	2	2	2	2	1	1	2	2	1	1	2	2	2
3	Автомобіль ГАЗ-САЗ-35-07	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
4	Борона БДВ-4,2-01	1	1	2	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1	2	2	-	-	-	-	-
5	Агрегат АГД-3,5В	-	-	-	-	1	1	2	2	2	2	1	1	2	2	2	2	-	-	-	-	1	1	2	2	2
6	Коток КЗК-10	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	-	-	-	-	-	-	1	1	1	1	1	1	1	1	1
7	Сівалка СЗТ-5,4	1	1	2	2	1	1	2	2	2	2	-	-	-	-	-	-	1	1	2	2	1	1	2	2	2
8	Сівалка Seeg Master	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1	1	1	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-
9	Подрібноувач рослин ППГ-4,5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1	2	2	-	-	-	-	-
10	Коток-подрібноувач рослин МахіCut 600	1	1	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
11	Машина насінночисна СМ-4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
12	Навантажувач насіння ЗПС-100	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
13	Навантажувач ПКУ-0,8	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
14	Завантажувач насіння ЗС-30	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
15	Протруювач насіння ПС-10	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	Всього машин	13	13	17	17	12	12	16	16	16	16	10	10	12	12	12	12	18	18	18	18	12	12	12	16	16

**Таблиця 2.** Техніко-економічні показники технологічних процесів механізованого обробітку ґрунту в сидеральному парі після соняшнику

Показник	Значення показника за варіантами комплексів машин для утримання сидерального пару				
	з ярими сидератами		з озимими сидератами		
	I	II	III	IV	V
Кількість технологічних операцій: основних всіх	6 10	4 8	2 6	6 10	4 8
Мінімальна кількість с.-г. агрегатів: польових всіх	4 8	3 7	2 6	4 8	3 7
Розрахункова площа на 1 мінімальний комплекс машин, га	100	100	100	100	100
Затрати праці на 1 га, люд.-год., для сидерату:					
гороху	1,5-1,8	1,2-1,5	-	-	-
гірчиці білої	1,2-1,5	0,9-1,2	0,5-0,6	1,6-1,9	0,9-1,2
редьки олійної	1,2-1,6	1,0-1,3	-	-	-
вики мохнатої	1,3-1,6	1,0-1,3	0,5-0,6	1,7-2,0	1,0-1,3
ріпаку	1,2-1,5	0,9-1,2	0,5-0,6	1,6-1,9	0,9-1,2
Експлуатаційні витрати, грн./га, для сидерату:					
гороху	421-566	317-421	-	-	-
гірчиці білої	379-517	276-379	157-215	425-534	276-379
редьки олійної	383-540	279-395	-	-	-
вики мохнатої	389-545	285-400	173-229	434-561	285-400
ріпаку	378-515	275-371	156-209	424-532	275-371

Прямі витрати, грн./га, для сиде- рату :					
гороху	1685-1852	1567-1686	-	-	-
гірчиці білої	605-764	486-598	349-411	658-783	486-598
редьки олійної	589-769	470-603	-	-	-
вики мохнатої	873-1053	755-886	626-690	926-1072	755-886
ріпаку	575-733	457-566	319-381	628-751	457-566
Зайнято в напру- жений період:					
тракторів класу 1,4	1	1	-	1	1
тракторів класу 3	1	1	1	1	1
автомобілів	1	1	1	1	1
Потрібно в на- пружений період, чол.*:					
трактористів	2(3)	2(3)	1(2)	2(3)	2(3)
водіїв	1(2)	1(2)	1(2)	1(2)	1(2)
допоміжних робітників	1	1	1	1	1

\* В дужках – кількість робітників у разі припосівного внесення добрив.

### 3. Посів сидеральних культур.

Кращим є прямий посів, який дає можливість найшвидше провести висів насіння в стислі агростроки. Осимі сидерати можна висівати в міжряддя стебел соняшнику зразу ж після його збирання. Такий посів можна виконати сівалкою Seed Master французької компанії Sulkyс. При цьому стебла соняшнику добре слугують для опори сидеральних культур, особливо для бобових (вики мохнатої). Прямий посів доцільно застосовувати і для весняного посіву, в т.ч. із припосівним внесенням мінеральних добрив. Якщо сівалка прямого посіву відсутня, то можна використовувати звичайну зерно-трав'яну сівалку, обладнавши її дисково-анкерними сошниками [2, 3]. Восени перед посівом треба подрібнити стебла соняшнику роторним подрібнювачем типу ППГ-4,5 і провести дискування важкою бороною в 2 сліди. Сіяти протруєне і інкрустоване насіння на глибину вологого шару ґрунту або в сухий ґрунт на глибину 3...4 см з розрахунком на осінні дощі. Норма висіву має бути дещо збільшена з урахуванням польової схожості насіння і

можливої загибелі насіння і сходів в осінньо-зимовий період. Навесні перед посівом треба провести двослідне дискування ґрунту на 6...8 см. Сіяти на глибину 2...4 см зі звичайною нормою висіву з урахуванням польової схожості. Післяпосівне прикочування важкими котками обов'язкове і восени, і навесні.

#### 4. Закладка сидеральної маси.

Закладка сидератів – це процес перетворення вегетуючих рослин сидеральної культури в компонент ґрунтового елемента сидерального пару. Загальний ефект від сидерату має дві складові: 1 – утворення ґрунтово-рослинної мульчі, що захищає ґрунт від пересушування, і 2 – внесення поживних речовин, що утворюються при перепріванні сидеральної маси. Тому найкращим способом закладки сидерату є його одночасне і загортання і перемішування, тобто утворення в горішньому шарі поля прикритого ґрунтом шару рослинно-ґрунтової мульчі. Найкраще це досягається при доброму перемішуванні і загортанні якісно подрібненої і рівномірно розпорошеної рослинної маси. Краще, якщо всі ці операції виконуються одним агрегатом, без розриву у часі. СТ ВФ «Агрореммаш» виробляє машину АГД-3,5В, яка за прохід виконує подрібнення (різання) рослин (рослинних решток), їх перемішування з ґрунтом і загортання на задану глибину і прикочування планчатим котком. Недоліками цієї машини є дещо завелика довжина різки, але добре те, що порізані рослини вдавлюються в ґрунт, що сприяє кращому їх загортанню. На сидератах ця машина не випробувалася, але можна очікувати непоганий результат. Найпоширенішим способом закладки сидератів є двофазний спосіб: 1 – подрібнення й розпорошення рослинної маси і 2 – загортання подрібненої маси. Для подрібнення можна застосовувати або роторні подрібнювачі з вертикальними осями (наприклад, ППГ-4,5) чи з горизонтальними осями (наприклад, ПН-4), що подрібнюють рослини в повітрі, або ножові котки-різачи (наприклад, DAL BO MaxiCut-600), що подрібнюють рослини шляхом їх прикочування і перерізання на поверхні ґрунту. Роторні подрібнювачі більш універсальні і надійні в роботі, але малопродуктивні. Котки-різачи високопродуктивні, але ненадійно ріжуть масу на твердій нерівній поверхні, яка може утворитися на озимих сидератах після зимових відлиг. Перемішування і загортання сидеральної маси найкраще виконують важкі двослідні дискові борони на окремих стійках. Якщо сидеральна маса низька (до 30 см), роторні подрібнювачі використовувати недоцільно. Таку масу можна закоткувати котками-різачами або кільчасто-зубчастими чи кільчасто-шпоровими котками і задискувати. Задисковану масу також доцільно закоткувати

Таблиця 3. Показники застосування різних видів парів у південно-степовій зоні України

Вид пару	Параметри утримання пару				Параметри впливу пару на вирощування озимої пшениці					Ефективність застосування пару		
	Сидеральна культура	Внесено мінімальних добрив, кг/га	Усреднені прямі витрати, грн./га	Частка від витрат на утримання пару (70%)	Перебільшення витрат, грн./га	Фактична прироста урожайності від впливу пара, т/га	Мінімальна прироста урожайності від впливу пару, т/га	Трибна прироста урожайності від впливу пару, т/га	Ціна реалізації зерна, грн./т	Прироста валового доходу, грн./га	Прироста, грн./га	Рівень рентабельності, %
Сидеральні	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
	Горох			1638,1	1146,7	689,9	0,49	0,46	1500	735	45,06	3,9
	Гірчиця		Без добрив	546,2	382,4	-74,4	-0,46	-0,05	1500	-690	-615,62	-161,0
	Олійна редька			540,0	378,0	-78,7	-0,3	-0,05	1500	-375	-296,28	-78,4
	Вика мохната			827,4	579,2	122,4	-	0,08	1500	-	-	-
	Ріпак			515,7	361,0	-95,8	-	-0,06	1500	-	-	-
	Горох			2377,4	1664,2	1207,5	0,76	0,80	1500	1140	-67,46	-4,1
	Гірчиця			1285,1	899,6	442,9	0,23	0,30	1500	345	-97,86	-10,9
	Олійна редька		100 кг/га стан-дартних туків	1285,60	899,9	443,2	0,55	0,30	1500	825	381,82	42,4
	Вика мохната			1567,82	1097,5	640,7	-	0,43	1500	-	-	-
Чорний, неутно-сний пар	Ріпак			1254,35	878,0	421,3	-	0,28	1500	-	-	-
				652,49	456,7	0,0	0	0,00	1500	-	-	-
Ранній, неутно-сний пар	Без добрив			431,03	301,7	-155,0	-0,13	-0,10	1500	-195	-39,98	-13,3

**Таблиця 4.** Економічна ефективність вирощування озимої пшениці на різних парах в південно-степовій зоні України

Вид пару	Параметри утримання пару			Параметри вирощування озимої пшениці							Рівень рентабельності, %	
	Сидеральна культура	Внесено мінеральних добрив, кг/га	Усреднені прямі витрати, грн./га	Частка від витрат на утримання пару (70%)	Всього прямих витрат, грн./га	Базова урожайність озимої пшениці, т/га	Орієнтовна прироста врожайності від впливу пару, т/га	Планова урожайність озимої пшениці, т/га	Ціна реалізації зерна, грн./т	Валовий дохід, грн./га		Прибуток, грн./га
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Сидеральні	Горох	-	1638,1	1146,7	5201,8	4,0	0,49	4,49	1500	6735	1533,16	29,5
	Гірчиця	без добрив	546,2	382,4	4437,5	4,0	-0,46	3,54	1500	5310	872,49	19,7
	Олійна редька		540,0	378,0	4433,2	4,0	-0,30	3,70	1500	5550	1116,83	25,2
	Вика мохната		827,4	579,2	4634,3	4,0	0,20	4,20	1500	6300	1665,69	35,9
	Ріпак	100 кг/га стандартних туків	515,7	361,0	4416,1	4,0	0,00	4,00	1500	6000	1583,88	35,9
	Горох		2377,4	1664,2	5719,4	4,0	0,76	4,76	1500	7140	1420,65	24,8
	Гірчиця		1285,1	899,6	4954,8	4,0	0,23	4,23	1500	6345	1390,24	28,1
	Олійна редька	без добрив	1285,60	899,9	4955,1	4,0	0,55	4,55	1500	6825	1869,93	37,7
	Вика мохната		1567,82	1097,5	5152,6	4,0	0,60	4,60	1500	6900	1747,37	33,9
	Ріпак		1254,35	878,0	4933,2	4,0	0,73	4,73	1500	7095	2161,81	43,8
Дорній неугноєний пар		добрив	652,49	456,7	4511,9	4,0	0,00	4,00	1500	6000	1488,10	33,0
Ранній неугноєний пар			431,03	301,7	4356,9	4,0	-0,13	3,87	1500	5805	1448,12	33,2



5. Особливості вирощування озимої пшениці по сидеральному пару.

Сидеральна маса, перепріваючи в ґрунті, виконує три функції: 1 – поліпшує структуру ґрунту, 2 – живить ґрунт поживними речовинами, 3 – підвищує фітосанітарний стан ґрунту. Тому, по-перше, треба використовувати гібриди і сорти озимої пшениці, які краще сприймають такі умови росту. По-друге, можна скоротити мінеральне підживлення, особливо азотне (в разі використання бобових сидератів) і, по-третє, скоротити чи, навіть, виключити обробіток посівів пшениці гербіцидами (в разі використання хрестоцвітих сидератів).

Нижче в таблицях 1...4 подаються показники утримання сидерального пару за варіантами комплексів машин і показники вирощування озимої пшениці в сидеральному пару [4].

**Висновки.** В порівнянні з чорним і раннім паром мінімальні прямі витрати на утримання сидерального пару становлять для озимих сидератів 349...411 грн./га і для ярих сидератів 470...603 грн./га; найбільш рентабельним є сидеральний пар з озимою викою мохнатою – 43,6...37,3 %; внесення мінеральних добрив під сидеральні культури (окрім гороху) підвищує рентабельність озимої пшениці; найбільш рентабельним є вирощування озимої пшениці по сидеральному пару з вики мохнатої і ріпаку: 39,2 % і 35,9 % – без внесення добрив і 36,8 % і 38,3 % – з внесенням 100 кг/га стандартних туків; потрібна кількість для утримання 100 га площі сидерального пару становить 10...13 одиниць засобів механізації та 3...6 робітників.

#### БІБЛІОГРАФІЯ

1. *Поспелов С.* Сидерация: восстанавливаем почву, улучшаем будущий урожай. Сохранение экологической стабильности агроценозов на примере хозяйства С.С. Антонца «Агроэкология» / С. Поспелов, В. Самородов – *Зерно*, –2011, –№ 1, – С. 16-22.
2. *Цандур М.О.* Агротехнологічні основи вирощування озимих зернових культур в південному степу України. Автореф. дис. ... д-ра с.-г. наук. – Київ, 2009. – 39 с.
3. *Кириченко В.В.* Перспектива та впровадження технологій з використанням сидеральних культур/ В.В. Кириченко, В.М. Костромітін, В.І. Колісник та ін., *Посібник українського хлібороба*, 2009, – С. 204-207.
4. *Звіт про науково-дослідну роботу: «Розробити технологічний процес та обґрунтувати комплекс машин для обробітку ґрунту*

в сидеральному пару в умовах південно-степової зони» (проект 40.01-084) (заклучний). – Якимівка, 2010. – 153 с.

5. Журавель В. Аграрію, а ти висіяв гірчицю озиму? / В. Журавель, В. Рожкован – Пропозиція, –2009. –№10. – С. 80-81.
- 

### **ЭФФЕКТИВНОСТЬ СИДЕРАЛЬНОГО ПАРА В ЮЖНО-СТЕПНОЙ ЗОНЕ УКРАИНЫ**

*Разработан технологический процесс для пяти вариантов содержания сидерального пара и выращивания озимой пшеницы, дана оценка всех предложенных вариантов в сравнении с черным и ранним паром.*

**Ключевые слова:** сидераты, обработка почвы, посев, скашивание, измельчение, заделка сидератов в почву, технологический процесс, эффективность.

### **EFFICIENCY GRASSY PAIR IN A SOUTHERN-STEPPE ZONE OF UKRAINE**

*A technological process is worked out for five variants of maintenance of grassy steam and growing of winter wheat, the estimation of all offered variants is given by comparison to black and early steam.*

**Key words:** a grass, processing of ground, crop, crushing, closing up of a grass in ground, technological process, efficiency.

УДК 631.352

### **АНАЛІТИЧНЕ ВИЗНАЧЕННЯ ПОТУЖНОСТІ, ЩО СПОЖИВАЄТЬСЯ РІЗАЛЬНИМ АПАРАТОМ ПОДРІБНЮВАЧА РОСЛИННИХ РЕШТОК ТА ПОДРІБНЮВАЛЬНИМ АГРЕГАТОМ\***

**О.Ф. Говоров**, канд. техн. наук  
ННЦ „ІМЕСГ”

---

*Наведено розроблені аналітичні залежності для визначення потужності на привод різальних апаратів подрібнювачів рослинних решток і необхідної потужності двигуна трактора на роботу подрібнювального агрегату.*

**Ключові слова:** подрібнювач, рослинні рештки, різальний апарат, подрібнювальний агрегат, потужність на привод.

---

**Проблема.** В сільськогосподарському виробництві нашої країни починають використовуватись подрібнювачі рослинних решток, які

---

\* Науковий керівник – академік НААН та РАСГН Я.С. Гуков.

© О.Ф. Говоров.

Механізація та електрифікація сільського господарства. Вип. 96. 2012.