

УДК 632.125  
© 2016

**О.І. ЦИЛЮРИК,**  
доктор сільськогосподарських наук

Дніпропетровський державний  
аграрно-економічний університет,  
Україна  
E-mail: tsilurik@mail.ru  
м. Дніпро, вул. С. Єфремова, 25

АГРОТЕХНІЧНІ  
ЗАХОДИ БОРОТЬБИ  
З ЕРОЗІЙНИМИ ПРОЦЕСАМИ  
В ПАРОВОМУ ПОЛІ СІВОЗМІНИ

*Встановлено високу ефективність догляду за чистим паром, як типу раннього пару в Степу України, за сукупністю ознак (висока ерозійна безпека, технологічність, водоакумулятивна здатність, висока економічна ефективність), що передбачає заміну глибокої зяблевої оранки мілким мульчувальним весняним обробітком. Доведено, що використання раннього пару дає можливість істотно знизити дефляцію ґрунту до безпечного рівня 5–12 г/м<sup>2</sup>/5 хв і зменшити змив ґрунту в 4–12 разів за рахунок збереження максимальної кількості рослинних рештків (396–630 шт./м<sup>2</sup>) і зниження частки ерозійних пилюватих фракцій (агрегати <0,25 мм) до мінімальних показників (5,4–5,6 %).*

*Ключові слова:* чистий пар, ранній пар, пшениця озима, обробіток ґрунту, дефляція, ерозія, економічна ефективність.

**Постановка проблеми.** Чистий пар – надійний агротехнічний напрям боротьби з посухою, який значно підвищує продуктивність і стабільність землеробства Степу. За своєчасної і правильної підготовки він прирівнюється до зрошення, гарантує отримання 6–8 т/га якісного зерна пшениці озимої та сприятливо впливає на ріст і розвиток подальших культур у сівозмінах. Однак чистий пар залишається найбільш уразливим полем сівозміни, де дуже важко зупинити ерозійні процеси ґрунту, унормувати техногенні навантаження, врівноважити баланс поживних речовин і оборот енергії [1–6].

Дослідженням ерозійних процесів у ґрунті очікувалося багато різних учених ще з часів СРСР. Серед них – А.І. Бараєв, І.Н. Сазонов, К.С. Касьянов, А.А. Зайцева, Е.І. Шиятий, І.А. Пабат, А.Г. Горобець, А.І. Горбатенко та ін. [7–15]. В Україні водної та вітрової ерозії зазнають понад

11,9 млн га сільськогосподарських угідь, у деяких областях (Вінницькій, Тернопільській, Кіровоградській) – понад 90 %. Найбільш еродовані ґрунти – в Донецькій (70,6 %), Луганській (61,6 %) та Одеській (55,8 %) областях. У цілому в Україні щорічний приріст еродованих земель становить 80–90 тис. га. Доведено, що водна ерозія найбільш виражена на коротких схилах (100–200 м), де середня крутизна сягає найвищих значень – 2,8–3,0°. Якщо довжина схилів становить 700 м і більше, то їх середня крутизна зменшується до 1,5–2,0°, відповідно знижується й еродованість ґрунтового покриву.

Вітрова ерозія ґрунту в степовій зоні України проявляється майже на всій території, в основному в зимово-весняний період та посушливі роки з різкими перепадами температур і активним вітровим режимом, коли ґрунти позбавлені рослинності і найбільш ерозійно уразливі. За рік налічуєть-

ся від 8 до 21 дня, коли швидкість вітру перевищує або рівна 15 м/с. Небезпеку появи ерозії частіше всього створюють вітри східного напрямку із швидкістю понад 12 м/с. [1]. Тому актуальними в цьому контексті залишаються питання щодо розробки і освоєння ефективних способів утримання і догляду за паровими полями, аби попередити подальше руйнування чорноземів, відшукати можливості економії енергетичних ресурсів і коштів. Саме цей напрям і став **метою нашого дослідження.**

**Методика проведення експерименту.** Агротехнічну і ґрунтозахисну ефективність різних способів основного обробітку чистих парів вивчали протягом 2002–2015 рр. у стаціонарних польових дослідках Інституту зернових культур НААН України (Дніпропетровська область). Пари розміщували після стерньового і просапних попередників (ячмінь ярий, соняшник, кукурудза). Післязбирні залишки попередників подрібнювали і рівномірно розподіляли по полю під час збирання врожаю зернозбиральним комбайном.

Схема дослідів у 2002–2009 рр. передбачала такі способи основного обробітку ґрунту чистих парів після ячменю і соняшнику:

- 1) полицевий (25–27 см), контроль – оранка плугом ПО–3–35, ПЛН – 4–35;
- 2) безполицевий (чизельний, 25–27 см) – канадським чизель-культиватором Conser Till Plow з С-подібними пружинними стійками і напівгвинтовими наральниками-чизелями;
- 3) безполицевий (дисковий, 10–12 см) – БДТ–3;
- 4) безполицевий (ранній пар, 12–14 см) – плоскорізний обробіток навесні КР–4,5 або КШН–5,6 “Резидент”.

У 2011–2015 рр. вивчали три способи основного обробітку чистого пару після кукурудзи:

- 1) полицевий (25–27 см), контроль – оранка плугом ПО–3,35, ПЛН–4–35;
- 2) безполицевий (дисковий, 10–12 см) – БДТ–3;

- 3) безполицевий (ранній пар, 12–14 см) – плоскорізний обробіток навесні КР–4,5 або КШН – 5,6 “Резидент”.

Подальший обробіток (культивациі) чорних парів базувався на основі мінімалізації і різноглибинного від 10–12 см навесні до 6–8 см перед сівбою пшениці озимої обробітку культиваторами з метою зменшення висушування посівного шару. У полі раннього пару – після основного обробітку ґрунту навесні, подальші культивациі виконували за типом чорного.

Пшеницю озиму підживлювали в фазу кущіння аміачною селітрою (2002–2009 рр.), відповідно до показників ґрунтової діагностики –  $N_{30-60}$ . У 2011–2015 рр. використовували фіксовану дозу азотних добрив у підживлення: без добрив;  $N_{30}$ ;  $N_{60}$ .

Протиерозійну стійкість агрофонів, агрофізичні показники і облік урожаю пшениці озимої визначали за загальноприйнятими методами [7–9], розрахунки економічної ефективності виконували за рекомендаціями ННЦ “Інститут аграрної економіки” [10].

Ґрунт дослідної ділянки – чорнозем звичайний важкосуглинковий з умістом гумусу в шарі 0–30 см – 4,2 %, нітратного азоту – 13,2 %, рухомих форм фосфору і калію (за Чириковим) відповідно 145 і 115 мг/кг.

**Результати дослідження та їх обговорення.** Стійкість ґрунту до дефляції (вітрової ерозії) визначається дефльованістю ґрунту. Дефльованість (величина переносу ґрунтових частинок вітром) – найбільш об’єктивний показник ступеня вітростійкості ґрунту. Вона залежить здебільшого від властивостей верхнього шару ґрунту (гранулометричний склад, грудкуватість і зв’язність ґрунтових агрегатів, кількість стерні та ін.). Для більшості ґрунтів при утриманні у верхньому шарі 0–5 см грудочок розміром більше 1 мм і в кількості вище 60 % від сухої маси створюються сприятливі умови стійкості до видування вітром, а за кількості 50 % і менше видування ґрунтових частинок зростає [11].

У наших дослідженнях відразу ж після обробітку ґрунту восени грудкуватість (агрегати >1 мм) верхнього шару (0–5 см) ґрунту, незалежно від обробітку парів, становила 61,0–62,9 % і не знижувалася нижче 60 %, тобто поверхня поля була вітростійкою. Протягом зимового періоду, в результаті впливу протилежно спрямованих процесів замерзання – відтаювання, зволоження–осушення, ґрунтові агрегати руйнувалися до ерозійно небезпечних

розмірів, грудкуватість чорнозему знижувалася в 1,3–1,4 раза і становила лише 43–45 %, унаслідок чого вони можуть піддаватися дефляції на відкритих рівнинах і вітроударних схилах (табл. 1).

За теоретичними розрахунками дефльованість ґрунту вітром, за методикою Є.І. Шиятого, допускається до крайньої межі – 120 г/5 хв експозиції. За еродованості, меншої або рівної 50 г, поверхня ґрунту вважається сильновітростійкою, а зна-

**1. Показники протидефляційної стійкості ґрунту навесні в чистих парах залежно від способів їх обробітку**

Показник	Обробіток ґрунту	Попередник		
		ячмінь (2002–2007 гг.)	соняшник (2003–2008 гг.)	кукурудза (2011–2015 гг.)
Кількість умовної стерні на поверхні ґрунту, шт./м <sup>2</sup>	Полицевий (оранка)	10	12	20
	Безполицевий (чизельний)	124,8	96	-
	Безполицевий (дисковий)	72	-	333
	Безполицевий (плоскорізний, ранній пар)	465	396	630
Грудкуватість (агрегати >1 мм) у шарі ґрунту 0–5 см	Полицевий (оранка)	44	45	46
	Безполицевий (чизельний)	43	44	-
	Безполицевий (дисковий)	44	-	43
	Безполицевий (плоскорізний, ранній пар)	45	45	45
Механічна стійкість грудочок, %	Полицевий (оранка)	81	83	82
	Безполицевий (чизельний)	72	74	-
	Безполицевий (дисковий)	69	-	67
	Безполицевий (плоскорізний, ранній пар)	74	73	75
Дефльованість ґрунту вітром, г/м <sup>2</sup> /5 хв	Полицевий (оранка)	150	185	134
	Безполицевий (чизельний)	20	25	-
	Безполицевий (дисковий)	131	-	113
	Безполицевий (плоскорізний, ранній пар)	8	12	5
Коефіцієнт вітростійкості поверхні	Полицевий (оранка)	0,86	0,64	0,89
	Безполицевий (чизельний)	6,0	4,8	-
	Безполицевий (дисковий)	0,96	-	1,06
	Безполицевий (плоскорізний, ранній пар)	15,0	10,0	24,0

чень 50–120 г – середньовітростійкою [12]. В умовах весни (період прояву максимальної дефляції) для запобігання видування ґрунту необхідно мати на кожний відсоток зниження грудкуватості верхнього шару 8–10 шт./м<sup>2</sup> умовної стерні довжиною 20 см у перерахунку на пшеницю озиму [13].

Тому при руйнуванні ерозійно стійких частинок (агрегати >1 мм) важливе значення мають залишені на поверхні ґрунту рослинні пожнивні рештки попередника, які захищають його поверхню від видування пилюватих фракцій навесні. Найбільша кількість умовної стерні на поверхні залишається, безумовно, в ранньому парі (без обробітку ґрунту восени) – 396–630 шт./м<sup>2</sup>. Значна кількість умовної стерні була та-

кож після дискування (72–333 шт./м<sup>2</sup>) і чизелювання (96–124,8 шт./м<sup>2</sup>). Ранній пар – це надійний метод боротьби з вітровою ерозією (дефляцією) навесні. Навіть сильні вітри швидкістю більше 15 м/с в ранньому парі не здатні видути понад 5–12 г/м<sup>2</sup> ґрунту за 5 хв експозиції, того часу як за полицевої оранки ці показники зростають у 15–26 разів і становлять 134–185 г/м<sup>2</sup> (табл. 1).

Коефіцієнт вітростійкості поверхні (відношення допустимого рівня дефльованості 120 г/м<sup>2</sup> до фактичної його величини) найбільшим був у ранньому парі (10–24), що пояснюється захищеністю поверхні рослинними рештками. Згадаємо і чизельний обробіток ґрунту, коли коефіцієнт вітро-

**2. Урожайність пшениці озимої по чистому парі залежно від обробітку ґрунту та удобрення, т/га**

Удобрення (фактор А)	Обробіток ґрунту (фактор В)	Попередник по роках: $\frac{\text{ячмінь}}{\text{соняшник}}$						
		2004	2005	2006	2007	2008	2009	середнє
Післяжнивні рештки	Безполицевий (дизкування)	$\frac{6,36}{-}$	$\frac{5,64}{-}$	$\frac{5,52}{-}$	$\frac{5,11}{4,59}$	$\frac{8,43}{8,05}$	$\frac{7,10}{6,78}$	$\frac{6,36}{-}$
	Безполицевий (чизелювання)	$\frac{6,30}{6,50}$	$\frac{5,48}{5,73}$	$\frac{5,34}{5,72}$	$\frac{5,02}{4,53}$	$\frac{8,50}{8,34}$	$\frac{6,98}{6,99}$	$\frac{6,27}{6,30}$
	Полицевий (оранка)	$\frac{6,32}{6,55}$	$\frac{5,75}{5,81}$	$\frac{5,43}{5,71}$	$\frac{5,16}{4,69}$	$\frac{8,57}{8,21}$	$\frac{7,02}{6,87}$	$\frac{6,38}{6,31}$
	Безполицевий (плоскорізний, ранній пар)	$\frac{6,27}{6,46}$	$\frac{5,19}{5,82}$	$\frac{5,23}{5,77}$	$\frac{4,94}{4,70}$	$\frac{8,36}{8,23}$	$\frac{6,79}{6,80}$	$\frac{6,13}{6,30}$
Післяжнивні рештки + N <sub>30-60</sub>	Безполицевий (дизкування)	$\frac{6,59}{-}$	$\frac{6,52}{-}$	$\frac{5,97}{-}$	$\frac{5,25}{4,98}$	$\frac{8,00}{8,27}$	$\frac{7,13}{6,95}$	$\frac{6,58}{-}$
	Безполицевий (чизелювання)	$\frac{6,47}{6,93}$	$\frac{6,38}{6,45}$	$\frac{5,90}{6,07}$	$\frac{5,17}{4,95}$	$\frac{8,03}{8,37}$	$\frac{7,09}{6,84}$	$\frac{6,51}{6,60}$
	Полицевий (оранка)	$\frac{6,64}{6,90}$	$\frac{6,58}{6,40}$	$\frac{5,95}{6,10}$	$\frac{5,27}{5,01}$	$\frac{8,08}{8,33}$	$\frac{6,94}{6,83}$	$\frac{6,58}{6,60}$
	Безполицевий (плоскорізний, ранній пар)	$\frac{6,58}{6,77}$	$\frac{6,02}{6,56}$	$\frac{5,67}{6,15}$	$\frac{5,24}{5,03}$	$\frac{7,94}{8,46}$	$\frac{7,00}{6,97}$	$\frac{6,41}{6,66}$
НІР <sub>0,5</sub> т/га	по фактору А	$\frac{0,13}{0,24}$	$\frac{0,22}{0,18}$	$\frac{0,14}{0,18}$	$\frac{0,09}{0,09}$	$\frac{0,19}{0,18}$	$\frac{0,15}{0,15}$	$\frac{-}{-}$
	по фактору В	$\frac{0,19}{0,30}$	$\frac{0,31}{0,22}$	$\frac{0,19}{0,23}$	$\frac{0,12}{0,13}$	$\frac{0,27}{0,26}$	$\frac{0,22}{0,21}$	$\frac{-}{-}$
	для взаємодії АВ	$\frac{0,23}{0,39}$	$\frac{0,33}{0,34}$	$\frac{0,31}{0,35}$	$\frac{0,10}{0,11}$	$\frac{0,38}{0,36}$	$\frac{0,30}{0,29}$	$\frac{-}{-}$

**3. Урожайність пшениці озимої по чистому пару після кукурудзи залежно від обробітку ґрунту та удобрення, т/га**

Обробіток ґрунту (фактор А)	Удобрення (фактор В)	Рік					Середнє
		2011	2012	2013	2014	2015	
Полицевий (оранка)	без добрив	5,48	2,01	6,05	5,83	6,32	5,24
	N <sub>30</sub> P <sub>30</sub> K <sub>30</sub>	5,57	2,19	6,22	6,49	6,72	5,52
	N <sub>60</sub> P <sub>30</sub> K <sub>30</sub>	5,59	2,32	6,31	6,00	6,93	5,50
Безполицевий (дискування)	без добрив	5,28	1,86	6,20	6,23	5,73	5,17
	N <sub>30</sub> P <sub>30</sub> K <sub>30</sub>	5,43	2,08	6,79	6,71	6,29	5,55
	N <sub>60</sub> P <sub>30</sub> K <sub>30</sub>	5,48	2,23	6,95	6,38	6,55	5,60
Безполицевий (плоскорізний, ранній пар)	без добрив	4,85	1,98	6,08	6,40	5,67	5,04
	N <sub>30</sub> P <sub>30</sub> K <sub>30</sub>	4,97	2,21	6,41	7,19	5,95	5,37
	N <sub>60</sub> P <sub>30</sub> K <sub>30</sub>	5,34	2,35	6,77	6,55	6,51	5,52
НІР <sub>05</sub>	по фактору А	0,32	0,11	0,23	0,22	0,22	-
	по фактору В	0,32	0,10	0,20	0,23	0,23	-
	для взаємодії АВ	0,46	0,19	0,40	0,38	0,39	-

стійкості теж був високим, проте меншим у 2,0–2,5 рази порівняно з раннім паром. У літній період під час догляду за паром, при проведенні культивуації, ризики прояву дефляції ґрунту зростають у рази, навіть на ранньому парі. Але незважаючи на це, ґрунт на варіантах безполицевого обробітку був більш стійким до видування, ніж з полицевою оранкою. Використання полицевої оранки в парі, а також під усі культури в сівозміні сприяло прояву максимальних показників вітрової ерозії (дефляції).

Ранній пар – це не тільки радикальний метод боротьби з вітровою ерозією, а і з водною. Стік талої води навесні тут не створює значних розмивів ґрунту. Цьому сприяє підвищення його щільності, захищеність снігом і пожнивними рештками. Потіки води тут розпадаються на малі струмки і втрачають швидкість звичайно за рахунок механічного гальмування. За високої кольмагуючої здатності агрофону змив ґрунту поля становив 1,5–4,3 т/га, що в 4–12 разів менше, ніж на оранці (18,6 т/га).

Протидія раннього парі ерозії проливних літніх опадів зростає за наявності на поверхні понад 2,5 т/га рослинного суб-

страту та перенесення термінів основного обробітку на час масового відростання бур'янів (травень), проведення його безвідвальними знаряддями на глибину розпушування 12–14 см з метою збереження мульчувального екрану і створення грудкуватої будови верхнього шару ґрунту. В умовах штучного дощування інтенсивністю 3,5 мм/хв (кінець червня, схил крутизною 2,5°) на ділянках відвального зябу з рекомендованою для зони технологією догляду за паром стік починався через 3,2 хв з подачею 11,2 мм води, того часу як на ранньому парі за весняного обробку – через 7,6 хв і подачею 26,6 мм води. Водопроникність ґрунту і мутність стоку тут становили 1,08 мм/хв і 25 г/л проти відповідно 0,65 мм/хв і 39 г/л на контролі.

Перехід від чорного парі до раннього, на тлі мульчування поверхні ґрунту післяжнивними рештками попередника, покращує структуру чорнозему звичайного, знижуючи при цьому кількість пилуватих фракцій (<0,25 мм), які найбільше піддаються антропогенному тиску до безпечного показника 5,4–5,6 %. Уміст агрономічно цінних агрегатів, розміром 10–0,25 мм, на

кінець парування в орному шарі, навпаки, зростає по відношенню до зяблевої оранки до 89–90 %. Рівень цих показників дає можливість стверджувати, що за позитивного балансу біогенних з'єднань та відсутності ерозії відновлення структури в ранніх парах здійснюється в режимі саморегуляції, яка є властивою природним аналогом перелогу або цілини [14].

За рівнем акумуляції зимових опадів ранній пар мав щорічно перевагу над полицевою оранкою, особливо після ячменю і кукурудзи. Це можна пояснити формуванням тут дуже щільного захисного екрану, створеного стоячою стернею і подрібненими післяжнивними рештками. На необроблюваних з осені ділянках спостерігається істотне зниження швидкості вітру в надземному повітряному просторі, а також більш раннє і рівномірне відкладання снігу, підвищення його в'язкості і щільності. У поєднанні з високими буферними і утримуючими властивостями раннього пару це обумовлює менші втрати води на стік, випаровування, вимерзання і видування, а в підсумку сприяє збільшенню коефіцієнта засвоєння опадів і додатковому накопиченню вологи в коренеактивному шарі ґрунту (0–150 см) порівняно з полицевою оранкою в середньому на 130 м<sup>3</sup>/га.

Дані врожайності пшениці озимої по чистих парах, отримані в різні за метеорологічною ситуацією роки, ставлять під сумнів твердження про зниження ефективності раннього пару порівняно з чорним.

Чітке дотримання технологічного регламенту підготовки раннього пару дозволяє отримати своєчасні сходи і сформувати високопродуктивні посіви пшениці озимої. Наприклад, урожай зерна пшениці після раннього пару по соняшнику в усі роки був на рівні зяблевої оранки і становив у середньому 6,30–6,66 т/га (табл. 2).

Після стерньового попередника, а також кукурудзи відзначено невелике зниження врожаю зерна в ранньому пару (на 0,17–0,25 і 0,13–0,20 т/га відповідно), яке часто знаходилося по роках у межах помилки дослідів. Це пояснюється, головним чином, вищою засміченістю посівів пшениці, а також імовірною можливістю інтоксикації ґрунту і пригніченням рослин речовинами, які вивільняються під час розкладання соломи (феноли, кислоти), особливо в сівозмінах з високим насиченням зерновими колосовими культурами [15] (табл. 2, 3).

Згідно з нашими розрахунками, кращі економічні показники отримано в разі вирощування пшениці озимої на фоні мілкого мульчувального весняного обробітку (ранній пар). Максимальний прибуток тут становив 3358–3584 грн/га за високого рівня рентабельності виробництва (77,5–81,3 %), а також економії палива 19,9 л/га, зниження витрат праці на 0,33–0,38 люд.-год/га і коштів (306–324 грн/га) порівняно з полицевою оранкою. Використання інших технологій обробітку парового поля призводило до подорожчання зернової продукції і меншої прибутковості гектара зябу.

### **Висновки**

1. Утримання чистих парів за типом раннього пару в Степу України дає можливість істотно знизити дефляцію ґрунту до безпечного рівня (5–12 г/м<sup>2</sup>/5 хв), а також зменшити змив ґрунту в 4–12 разів. Результат забезпечується за рахунок збереження максимальної кількості рослинних рештків і зниження частки ерозійних пилюватих фракцій (агрегати <0,25 мм) до мінімуму.

2. Використання раннього пару, порівняно з традиційною технологією його утримання на основі полицевої оранки, дає мож-

ливість збільшити коефіцієнт засвоєння опадів в осінньо-зимовий період і додатково накопичити 130 м<sup>3</sup>/га вологи в коренеактивному шарі ґрунту (0–150 см), що дуже важливо в посушливих умовах зони Степу.

3. Вирощування пшениці озимої на тлі мілкого мульчувального весняного обробітку (ранній пар). Це дає можливість отримувати максимальний рівень рентабельності виробництва, а також заощаджувати паливо, зменшувати витрати праці в порівнянні з традиційною оранкою.

### Бібліографія

1. Пабат І.А. Ґрунтозахисна система землеробства / І.А. Пабат. – К.: Урожай, 1992. – 180 с.
2. Чорний пар / Г.Р. Пікуш, А.Я. Гетманець, С.М. Лебедь, І.А. Пабат. – К.: Урожай, 1992. – 168 с.
3. Ефективність раннього пару в Степу України / О.І. Циліорик, А.І. Горбатенко, А.Г. Горобець, В.О. Компанієць // Вісник аграрної науки. – 2008. – № 9. – С. 10–13.
4. Чумак В.С. Вплив погодних умов, попередників та добрив на продуктивність пшениці озимої / В.С. Чумак, В.В. Явтушенко, О.І. Циліорик // Бюлетень Інституту зернового господарства УААН. – Дніпропетровськ, 2002. – № 18–19. – С. 78–81.
5. Циліорик О.І. Наукове обґрунтування ефективності систем основного обробітку ґрунту в короткоротаційних сівозмінах Північного Степу України: дис. ... доктора с.-г. наук: 06.01.01: загальне землеробство / О.І. Циліорик. – Дніпропетровськ, 2014. – 447 с.
6. Горбатенко А.І. Водний режим ґрунту і урожайність озимої пшениці за різних способів обробітку чистого пару / А.І. Горбатенко, А.Г. Горобець, О.І. Циліорик // Бюлетень Інституту зернового господарства УААН. – Дніпропетровськ, 2008. – № 33–34. – С. 7–11.
7. Методи аналізу ґрунтів і рослин: метод. посібник / За ред. С.Ю. Булигіна, С.А. Балюка, А.Д. Міхновської та ін. – Харків: ІГА ім. О.Н. Соколовського, 1999. – 157 с.
8. Методические рекомендации по проведению полевых опытов с зерновыми, зернобобовыми и кормовыми культурами / Под ред. В.С. Цикова, Г.Р. Пікуша. – Днепропетровск: ВНИИК, 1983. – 50 с.
9. Методи і нормативи обліку прояву і небезпеки ерозії: метод. посібник / За ред. С.Ю. Булигіна. – Харків: ІГА ім. О.Н. Соколовського, 2000. – 64 с.
10. Формування нормативних витрат і доходів та баланси сільськогосподарської продукції в Україні та інших країнах світу / За ред. О.М. Шпичака. – К.: ІАЕ, 2003. – 484 с.
11. Зайцева А.А. Борьба с ветровой эрозией почв / А.А. Зайцева. – М.: Колос, 1970. – 138 с.
12. Шиятый Е.И. Методика определения ветроустойчивости поверхности почв по показателям состояния поверхности почвы / Е.И. Шиятый. – Шортландты, 1971. – С. 1–5.
13. Шиятый Е.И. Закономерности эродирования почв ветром и принципы проектирования агротехнических противоэрозионных мероприятий / Е.И. Шиятый // Вопросы почвозащитного земледелия степной засушливой зоны СССР. – Целиноград, 1973. – С. 40–45.
14. Медведєв В.В. Взаємозв'язки між антропогенним навантаженням, деградацією і сталістю ґрунтів / В.В. Медведєв // Вісник аграрної науки. – 2007. – № 8. – С. 49–55.
15. Черепанов Г.Г. Роль послеуборочных остатков в почвозащитном земледелии (обзорная информация) / Г.Г. Черепанов. – М.: ВНИИТЭИ Агропром, 1991. – 52 с.

Рецензент – доктор сільськогосподарських наук,  
професор І.Д. Ткаліч