

ОХОРОНА І ВІДНОВЛЕННЯ ҐРУНТІВ SOIL PROTECTION and RECLAMATION

УДК 631.43:631.83

ПРОТИЕРОЗІЙНА СТІЙКІСТЬ ЧОРНОЗЕМУ ЗВИЧАЙНОГО ТА ОБҐРУНТУВАННЯ СТРУКТУРИ ПОСІВНИХ ПЛОЩ

В.О. Белоліпський

**Луганська дослідна станція ННЦ “Інститут ґрунтознавства та агрохімії
імені О.Н. Соколовського”**

Україна, Луганська обл., Слов'яносербський р-н, сел. Металіст
(lg-stanzia@ukr.net)

Представлено параметри протиерозійної стійкості чорнозему звичайного, обґрунтовано раціональну структуру польових сівозмін та частку ріллі з урахуванням параметрів захисту ґрунтів від ерозії на регіональному та локальному рівнях.

Ключові слова: ерозія; протиерозійна стійкість (ПС); чорнозем звичайний; структура сівозмін.

Вступ. У відпрацюванні підходів до чергування культур у сівозміні виходять з кон'юнктури ринку і господарської потреби, а також структури посівних площ, яка може змінюватися і удосконалюватися. Такий підхід застосовується в організації території землекористування за будь-якої системи землеробства [1].

Аналіз досліджень та останніх публікацій. Моніторинг ерозійної небезпеки та розроблення системи охорони ґрунтів від ерозії на локальному рівні повинні базуватися на моделях прояву ерозійно-гідрологічного процесу за елементами агроландшафту (АЛ). Такі моделі враховують декілька факторів (гідрометеорологічний, рельєфний, рослинний, агротехнічний та ґрунтовий), функціонально пов'язаних у систему: ґрунт → рослина → властивості ґрунту, які обумовлюють його протиерозійну стійкість [2, 3, 4, 5].

У зв'язку з сучасними економічними проблемами в сільськогосподарському виробництві застосовують схеми короткоротаційних сівозмін на фоні скорочення внесення мінеральних добрив та майже повної відсутності органічних [6].

Просторова мінливість та ймовірнісний характер параметрів показників, що входять до моделей ерозії, істотно ускладнюють їх практичне застосування. Балансові моделі потребують багаторічних трудомістких спостережень за змивом ґрунту на стокових майданчиках; енергетичні моделі (дощування) дають можливість визначити ризик прояву водної ерозії, але не прогнозують обсягів змиву. Тому виникає необхідність удосконалення дослідження протиерозійної стійкості еродованих ґрунтів у структурі сівозмін [7, 8]. Результати досліджень, з урахуванням просторового різноманіття умов і часової динаміки параметрів, мають накопичуватися у базі даних для подальшого обґрунтування раціональної протиерозійної структури сівозмін [3, 4].

Структура посівних площ і сівозміни на регіональному рівні. У системі землеробства області (регіону) всі сівозміни повинні бути ґрунтозахисними і мають проектуватися з урахуванням агроекологічних груп земель. Важливою економічною і організаційно-господарською вимогою до сівозміни є правильне розміщення посівів сільськогосподарських культур в АЛ, що дозволить раціонально використовувати землю й ефективно захищати ґрунт від водної і вітрової ерозії [9, 10].

В умовах економічної кризи найприйнятнішою залишається концепція ведення рослинництва на принципах плодозміни, що забезпечує високу продуктивність сільськогосподарських культур. Це набуває особливої актуальності з поширенням

орендних форм господарювання на землі, за яких, як правило, порушуються науково обґрунтовані сівозміни. Віковий досвід свідчить, що продуктивність більшості культур у сівозмінах є на 30-50 % вищою, ніж у беззмінних посівах.

Сівозміни слід проектувати з урахуванням ґрунтово-екологічних умов (агроекологічних груп земель і агрокліматичних умов). При цьому обов'язково потрібно враховувати здатність сільськогосподарських культур захищати поверхню ґрунту від несприятливої дії повітряних потоків, дощових крапель і поверхневого стоку (ПС), оцінка якого має бути кількісною.

Мета розробки і завдання досліджень – вивчити ерозійно-гідрологічні показники у технологічному ланцюгу вирощування сільгоспкультур на двох рівнях: регіональному – адміністративні райони та локальному – структура сівозмін на балкових водозборах і обґрунтувати раціональні структури посівних площ на прикладі Луганської області.

Програма етапів розробки:

- Формування банку даних щодо сучасної структури сівозмін з аналізом її впливу на ерозійні та агрофізичні властивості ґрунтів та шляхів управління ерозійно-гідрологічним процесом у межах еколого-ерозійних зон;
- Аналіз досліджень протиерозійної стійкості ґрунтів під різними культурами у сучасних сівозмінах (польові та лабораторні дослідження);
- Порівняння здатності ґрунтового покриву протистояти водній ерозії в умовах короткоротаційних та класичної (7-пільної) сівозмін;
- Моделювання структури посівних площ за співвідношенням культур у трьох сівозмінах з урахуванням ерозійної небезпеки та екологічне обґрунтування раціональної ґрунтоохоронної структури посівних площ у степових агроландшафтах.

Об'єкти і методи досліджень. Об'єктами досліджень на *регіональному рівні* є групи водозборів у межах адміністративних районів Луганської області з диференціацією за ерозійно-екологічними зонами та класифікацією ерозійних та екологічних ситуацій в агроландшафті.

Ерозійно-екологічну ситуацію визначали за показниками стоку злив 10-процентної забезпеченості залежно від протиерозійної стійкості агрофонів у структурі посівних площ з використанням математичної моделі [5]:

$$Y = 1,349 \cdot 10^{-7} X_V^{-3,63} X_Y^{4,35} X_W^{2,48} X_\mu^{0,43} X_p^{-0,53} X_\alpha, \quad (1)$$

де Y – стік, л/м²; X_V – поглинання агрофоном, мм/хв.; X_Y – ерозійний індекс дощу 10-процентної забезпеченості ($E \cdot I_{30/100}$); X_W – вологість ґрунту у шарі 0-20 см, %; X_μ – ємність мікрорельєфу ґрунту, м³/га; X_p – проективне покриття ґрунту рослинами, %; X_α – крутість схилу, град.

На *локальному рівні* об'єкт досліджень представлено стаціонарним багаторічним дослідом з короткоротаційними сівозмінами, в якому вивчали дві системи удобрення [6]:

1 - використання енергетичного потенціалу ґрунту (0-20 см) + підтримувальний рівень удобрення (N₂₃P₁₀ + 4,3 т/га гною);

2 - використання енергетичного потенціалу ґрунту + підвищений рівень удобрення (N₆₈P₃₀K₁₁ + 8,5 т/га гною).

Вплив системи добрив та обробітку відстежується на формуванні стійкості ґрунту від руйнування дощовими краплинами (розбризування) опосередковано через водно-фізичні, метеорологічні та енергетичні фактори за комплексною емпіричною моделлю [11]:

$$Y_{заг} = A * X_6^{-1,7643} * X_8^{0,6161} * X_2^{0,3548} * X_7^{-0,451} * X_5^{-0,2744}, \quad (2)$$

де A – постійний коефіцієнт, який дорівнює 13,51 за відображення змиву ґрунту в т/га; X_6 – інтенсивність водопоглинання; X_8 – коефіцієнт обробітку; X_2 – ерозійний індекс; X_7 – природний ресурс + добрива; X_5 – коефіцієнт водотривкості.

Вивчали дві спеціалізовані короткоротаційні (3-пільні) сівозміни: 1 – зернопросапна (зайнятий пар, озима пшениця, $\frac{1}{2}$ ячмінь + $\frac{1}{2}$ соняшник на 6-й рік) та 2 – зернопаропросапна ($\frac{1}{2}$ чорний пар + $\frac{1}{2}$ горох, озима пшениця, $\frac{1}{2}$ кукурудза на зерно + $\frac{1}{2}$ соняшник на 6-й рік).

Контроль – 7-пільна зернопаропросапна сівозміна: чорний пар, озима пшениця, кукурудза на зерно, ярий ячмінь, кукурудза на силос, озима пшениця, соняшник.

Земельна ділянка розташована на вирівняній частині міжбалкового вододілу. Ґрунт – типовий для регіону чорнозем звичайний малогумусний важкосуглинковий на лесоподібному суглинку. Агротехнічні заходи в сівозмінах застосовують згідно з зональними рекомендаціями (табл. 1).

1. Система основного обробітку ґрунту в досліді

Поле-культура	Спосіб основного обробітку ґрунту; знаряддя; глибина
<i>7-пільна зернопаропросапна сівозміна (контроль)</i>	
1-Чорний пар	Безвідвальний; ПГ-3; 20-22 см
2-Озима пшениця	Поверхневий, навесні культивування; КПЕ-3,8; 10-12 см; пошарова культивування; КПС-4; від 8-10 до 6-7 см
3-Кукурудза на зерно	Оранка; ПН-4-35; 28-30 см
4-Ярий ячмінь	Неглибокий безвідвальний; КПШ-5; 12-14 см
5-Кукурудза на силос	Оранка; ПН-4-35; 28-30 см
6-Озима пшениця	Поверхневий; БДГ-3; 8-10 см; КПС-4; 6-7 см
7-Соняшник	Безвідвальний; ПГ-3; 25-27 см
<i>3-пільна зернопросапна сівозміна</i>	
1-Зайнятий пар	Оранка; ПН-4-35; 20-22 см
2-Озима пшениця	Поверхневий; БД-10; 8-10 см; КПС-4; 6-7 см
3-Ярий ячмінь/Соняшник (на 6-й рік)	Неглибокий безвідвальний; КПШ-5; 12-14 см Безвідвальний; ПГ-3; 25-27 см
<i>3-пільна зернопаропросапна сівозміна</i>	
1-Чорний пар/ Горох	Безвідвальний; ПГ-3; 20-22 см / Оранка; ПН-4-35; 20-22 см <i>По чорному пару:</i> навесні культивування; КПЕ-3,8; 10-12 см; пошарова культивування; КПС-4; від 8-10 до 6-7 см
2-Озима пшениця	<i>По гороху:</i> поверхневий БД-10; 8-10 см; КПС-4; 6-7 см
3-Кукурудза на зерно/ Соняшник (на 6-й рік)	Оранка; ПН-4-35; 28-30 см Безвідвальний; ПГ-3; 25-27 см

Результати досліджень і аналіз. Аналіз структури посівних площ та ерозійних процесів (регіональний рівень). У структурі посівних площ області відмічається домінування економічно обґрунтованих двох культур – озимої пшениці (28,3 %) і соняшнику (33 %). Ярі зернові – на третій позиції (12,7 %), площі під кукурудзою скорочено до 6,6 %, площі пару становлять 10,6 %, площі ерозійностійких агрофонів (багаторічні трави) зменшено до 2,7 %.

Інтенсивність ерозійно-гідрологічних процесів обумовлюється наявністю ерозійно небезпечних агрофонів – просапних (переважно соняшнику) і пару, а також інтенсивністю зливових опадів в ерозійних зонах (рис. 1). Так, у 1-й і 3-й ерозійно-екологічних зонах за наявності 26-37 % просапних культур і до 15 % пару (тобто полів, які не обробляються) потенційний стік досягає 7-11 мм на рівних ділянках схилу, а на улоговинних водозборах він може збільшуватися до 21-33 мм.

У 2-й ерозійно-екологічній зоні в силу меншої ерозійної небезпеки злив (ерозійний індекс – 17-20), потенційний стік не перевищує 6 мм на рівних ділянках схилу, а в улоговинах він також високий – до 18 мм.

Відповідно до зміни структури посівних площ та ступеню розораності за період 1998-2011 років змінюється ґрунтоводоохоронна здатність агроландшафтів, яка чисельно виражається об'ємом потенційного стоку (ПС). Оцінку ерозійно-гідрологічної ситуації в АЛ за 2008-2011 рр. проводили згідно з рівнем поверхневого стоку (ПС) та

коефіцієнтом відношення фактичного ПС до нормального (5 мм). В цілому спостерігається загальне погіршення ерозійно-гідрологічної ситуації.

Таким чином, структура посівних площ, продиктована економічною необхідністю функціонування агроформувань області, зумовлює високу частку соняшника (культури швидкого отримання доходу) в структурі посівів (більше 30 %), що не забезпечує в усіх зонах захисту ґрунтів від ерозії і не запобігає втратам вологи через стік. Зрегулювати втрати вологи на ріллі можна лише агротехнічними прийомами землеробського блоку.

Тому в цикл заходів з екологічної стабілізації використання земельних ресурсів необхідно включити етапи з вивчення й опрацювання технологічних прийомів стокорегулювання, обґрунтованого зменшення площі ріллі.

Характеристика протиерозійної стійкості сівозмін на локальному рівні. За кількісною залежністю руйнування ґрунту від досліджуваних чинників будується оптимізаційна поверхня, представлена ізолініями, які визначають зони та умови сполучення досліджуваних факторів з різними рівнями руйнування ґрунту (рис. 2).

Коефіцієнт обробітку	Природний ресурс, ГДж/т	Ерозійний індекс опадів											
		17	24	30	17	24	30	17	24	30	17	24	30
		Інтенсивність водоубирання, мм/хв											
		1,5	1,5	1,5	1,25	1,25	1,25	1	1	1	0,7	0,7	0,7
1	100	до 2 т/га									5,1-8,0 т/га		
1	85				2,1-5,0 т/га								
1	70										> 8,0 т/га		
1	55												
2	100	до 3 т/га											
2	85				3,1-5,0 т/га			5,1-8,0 т/га					
2	70										8,1-12,0 т/га		
2	55										> 12,0 т/га		

Рис. 2. Втрати ґрунту – оптимізаційна поверхня

Приклад: зона максимального руйнування (> 12 т/га) характерна для ерозійного індексу опадів (X_2) – 24-30, інтенсивності водопоглинання (X_6) ≤ 0,7 мм/хв, природного ресурсу (X_7) ≤ 70 ГДж/т, коефіцієнта обробітку (X_8) = 2 (7-пільна зернопаропросапна сівозмінна).

($X_8 = \frac{n \cdot t}{N}$, де n – кількість полів у сівозміні з відвальним обробітком; t – часовий показник, років; N – кількість полів у просторі).

За об'єднання чинників величину втрати ґрунту розбиваємо на екологічні групи в 3-пільних (зернопросапній і зернопаропросапній) та в 7-пільній (зернопаропросапній) сівозмінах (табл. 2).

2. Параметри протиерозійної стійкості чорнозему звичайного важкосуглинкового на лесоподібних породах

Сівозмінна	Екологічні групи	Ерозійний індекс	Інтенсивність водопоглинання, мм/хв	Природний ресурс	Коефіцієнт обробітку	Втрати ґрунту від розбризкування, т/га
3-пільні сівозміни (зернопросапна та зернопаропросапна)	1	17–30	≥ 1,50	70–100	1	≤ 2,0
	2	17–30	1,49–1,00	50–70	1	2,1–5,0
	3	17–30	0,99–0,70	50–70	1	5,1–8,0
	4	17–30	≤ 0,70	50–70	1	≥ 8,0
7-пільна зернопаропросапна сівозмінна	1	17–30	≥ 1,50	70–100	2	≤ 3,0
	2	17–30	1,49–1,25	50–70	2	3,1–5,0
	3	17–30	1,24–1,00	50–70	2	5,1–8,0
	4	17–30	0,99–0,70	50–70	2	8,1–12,0
	5	24–30	≤ 0,70	50–70	2	≥ 12,0

За параметрами протиерозійної стійкості ґрунту зроблено висновок про екологічні допуски рівня втрат ґрунту – за групами сівозмін. Наприклад, в 4-й і 5-й екологічних групах змив досягає 12 т/га і більше, що потребує адаптивних ґрунтоохоронних заходів, спрямованих на стабілізацію агрофізичних властивостей ґрунту – таких, як інтенсивність водопоглинання, природний ресурс ґрунту та оптимізація агротехнічних заходів (коефіцієнт обробітку).

Шлях зменшення руйнування ґрунту за сучасних технологій та структури сівозмін повинен полягати у застосуванні заходів із розуцільнення ґрунту (безвідвальне розпушування), підтримування ґрунту у структурному стані, зменшення у сівозміні кількості відвальної оранки, підтримування додатного балансу гумусу в сівозміні шляхом насичення системи органічними добривами, внесенням гною 40 т/га (8 т/га сівозмінної площі) з додатковим внесенням побічної продукції (солома озимини, ячменю, рослинні залишки соняшнику) до 9 т/га [9]. Такі принципи є складовою частиною еколого-економічного обґрунтування структури сівозмін.

Оптимізація структури сівозмін на основі лінійного програмування. Алгоритмом оптимізації структури сівозмін (для площі 100 га) прийнято метод математичного лінійного програмування (сімплекс-метод).

Цільова функція продуктивності ($F_{\text{прод}}$) у поставленій задачі має такий вигляд:

$$F_{\text{прод}} = C_1 X_1 + C_2 X_2 + \dots + C_n X_n \rightarrow \max, \quad (3)$$

де: $X_{1\dots n}$ – площі (структура) під культурами, га;

$C_{1\dots n}$ – урожайність культур у сівозміні, ц/га.

Система обмежень включає такі ресурси:

(1) Обмеження на використану площу: $X_1 + X_2 + \dots + X_n = F$ (завдання величин площ або наявність землі);

(2) Обмеження у втратах ґрунту: $E_1 X_1 + E_2 X_2 + \dots + E_n X_n \leq \sum EF$;

(3) Обмеження грошових витрат: $G_1 X_1 + G_2 X_2 + \dots + G_n X_n \leq \sum GF$;

(4) Обмеження на кількість застосованих добрив: $D_1 X_1 + D_2 X_2 + \dots + D_n X_n \leq \sum DF$.

Шуканим невідомим у цій задачі є площі під сільгоспкультурами в структурі сівозмін ($X_1 \dots X_n$). В результаті лінійного програмування було віднайдено рішення для різних сівозмін (табл. 3–5).

3. Оптимальна еколого-економічна структура посівних площ у 7-пільній зернопаропросапній сівозміні

Показник	Культура						Ре-сурс	
	чорний пар	озима	ячмінь	кукурудза на зерно	кукурудза на силос	соняш-ник		
Площа, га	14,7	28,0	14,2	13,8	13,8	15,4	100,0	
Збір, т зернових одиниць	Всього	0,0	70,1	28,5	34,4	41,5	27,8	202,3
	з 1 га	0,0	2,5	2,0	2,5	3,0	1,8	2,02
Валовий дохід, тис грн	Всього	0,0	147,2	57,0	51,6	83,0	97,2	436,0
	на 1 га	0,00	5,25	4,00	3,75	6,00	6,30	4,36
Грошові витрати, тис. грн	Всього	8,9	63,0	21,0	29,1	29,2	22,8	174,0
	на 1 га	0,61	2,25	1,48	2,11	2,12	1,48	1,74
Прибуток всього, тис. грн	Всього	-8,9	84,3	36,0	22,5	53,8	74,4	262,0
	з 1 га	-0,61	3,01	2,54	1,63	3,90	4,83	2,62
Рентабельність, %	–	-100,0	133,8	171,4	77,3	184,2	326,2	150,6
Витрати праці, нормозмін	Всього	4,9	43,6	15,6	14,6	14,7	11,4	104,8
	на 1 га	0,33	1,55	1,10	1,06	1,10	0,74	1,05
Добрива, т	Всього	0,0	5,6	1,4	0,0	0,0	0,8	7,8
	на 1 га	0,00	0,20	0,10	0,00	0,00	0,05	0,08
Втрати ґрунту, т	Всього	29,4	14,0	21,4	41,3	20,8	46,3	173,1
	з 1 га	2,0	0,5	1,5	3,0	1,5	3,0	1,7

**4. Оптимальна еколого-економічна структура посівних площ у
3-пільній зернопаропросапній сівозміні**

Показник	Культура					Ресурс	
	чорний пар	озима	горох	кукурудза на зерно	соняшник		
Площа, га	16,5	33,3	16,6	16,6	17,0	100,0	
Збір, ц зернових одиниць	всього	0,0	83,2	24,9	49,8	30,6	188,5
	з 1 га	0,00	2,50	1,50	3,00	1,80	1,88
Валовий дохід, тис. грн	всього	0,0	174,8	99,5	74,6	107,1	456,0
	на 1 га	0,00	5,25	6,00	4,50	6,30	4,56
Грошові витрати, тис. грн	всього	10,1	74,8	39,5	35,0	25,1	184,5
	на 1 га	0,61	2,25	2,38	2,11	1,48	1,85
Прибуток всього, тис. грн	всього	-10,07	100,02	59,97	39,59	82,00	271,50
	з 1 га	-0,61	3,00	3,62	2,39	4,82	2,72
Рентабельність, %	–	-100,0	133,8	151,9	113,0	326,2	147,2
Витрати праці, нормозмін	всього	5,5	51,7	21,9	17,6	12,5	109,3
	на 1 га	0,33	1,55	1,32	1,06	0,74	1,09
Добрива, т	всього	0,0	6,7	1,7	0,0	0,9	9,2
	на 1 га	0,00	0,20	0,10	0,00	0,05	0,09
Втрати ґрунту, т	всього	33,00	16,65	33,20	49,80	51,00	183,60
	з 1 га	2,00	0,50	2,00	3,00	3,00	1,84

**5. Оптимальна еколого-економічна структура посівних площ у
3-пільній зернопросапній сівозміні**

Показник	Культура				Ресурс	
	зайнятий пар	озима	ячмінь	соняшник		
Площа, га	33,0	33,0	17,0	17,0	100,0	
Збір, ц зернових одиниць	всього	59,5	82,4	34,0	30,5	206,5
	з 1 га	1,80	2,50	2,00	1,80	2,06
Валовий дохід, тис. грн	всього	119,1	173,1	67,9	106,9	467,0
	на 1 га	3,60	5,25	4,00	6,30	4,67
Грошові витрати, тис. грн	всього	49,6	74,0	25,0	25,1	173,7
	на 1 га	1,50	2,24	1,47	1,48	1,74
Прибуток всього, тис. грн	всього	69,5	99,0	42,9	81,8	293,3
	з 1 га	2,10	3,00	2,52	4,81	2,93
Рентабельність, %	–	140,2	133,8	171,8	326,2	168,9
Витрати праці, нормозмін	всього	11,2	51,2	18,6	12,5	93,5
	на 1 га	0,35	1,55	1,09	0,74	0,94
Добрива, т	всього	0,00	6,60	1,70	0,80	9,10
	на 1 га	0,00	0,20	0,10	0,05	0,09
Втрати ґрунту, т	всього	66,0	16,5	25,5	51,0	159,0
	з 1 га	2,00	0,50	1,50	3,00	1,59

За умов обмеження втрат ґрунту до 7 т/га залежно від культури в 7-пільній зернопаропросапній сівозміні максимальна продуктивність зумовлена наявністю 28,8% озимих, 14,3% соняшнику та 14,5% чистого пару. В 3-пільній зернопаропросапній сівозміні з чистим паром при обмеженнях на змив ґрунту 3 т/га співвідношення культур відповідно 34,7, 15,9 та 16,7%. І в 3-пільній зернопросапній сівозміні з зайнятим паром співвідношення культур наступне: озимих – 33,7, соняшнику – 16,8 та зайнятого пару – 33,7% (рис. 3). На підставі цих даних була побудована модель структури посівних площ за ерозійно-екологічними зонами Луганської області (табл. 6).

6. Модель структури посівних площ для адміністративних та природно-сільськогосподарських районів Луганської області

Природно-сільськогосподарський район	Адміністративний район	КоеС	ЕЕЗ	Структура посівних площ, %						Стокорегульовальні коефіцієнти				Змив, т/га			
				пар	озимі	кукурудза на зерно та силос	ярі зернові	соняшник	багато-річні трави	інші	крутість схилів	агро-фон	проти-ерозійні заходи	R	П.С., мм	по сто-ку	по КоеС
Білокуракинський	Троїцький	0,26		12,0	32,0	16,0	16,0	16,0	3,1	4,9	2,15	0,47	0,707	20,0	4,44	0,30	4,33
	Білокуракинський	0,39	I	12,0	33,0	16,0	14,0	16,0	3,9	5,1	2,45	0,47	0,707	22,0	7,62	0,96	2,38
	Новолосківський	0,3		12,0	33,0	16,0	16,0	16,0	2,9	4,1	2,45	0,48	0,717	20,0	5,16	0,41	3,51
за п.с.-г. районом		0,32		12,0	32,7	16,0	15,3	16,0	3,3	4,7	2,4	0,5	0,7	20,7	5,6	0,5	3,2
Біловодський	Марківський	0,35		14,0	33,0	17,2	14,0	16,0	3,4	2,4	2,66	0,49	0,729	20,0	5,92	0,56	2,79
	Біловодський	0,31	I	14,0	33,0	16,2	14,0	16,4	3,1	3,3	2,45	0,49	0,721	20,0	5,36	0,45	3,34
	Міловський	0,28		14,0	33,0	16,8	14,0	17,0	3,3	1,9	2,30	0,50	0,731	20,0	5,16	0,41	3,88
за п.с.-г. районом		0,31		14,0	33,0	16,7	14,0	16,5	3,3	2,5	2,5	0,5	0,7	20,0	5,5	0,5	3,3
Новоайдарський + Придонецький	Сватівський	0,25		14,0	33,0	15,0	16,0	16,0	3,2	2,8	2,55	0,49	0,718	20,0	5,57	0,49	4,59
	Старобільський	0,26		12,0	33,0	15,0	17,0	17,0	3,3	2,7	2,30	0,48	0,718	20,0	4,91	0,37	4,33
	Новоайдарський	0,31	II	14,0	33,0	13,3	14,0	16,0	3,9	5,8	2,30	0,48	0,692	17,0	2,31	0,07	3,34
	Ст-Луганський	0,27		14,0	33,0	13,0	16,0	14,0	4,8	5,2	2,52	0,48	0,690	17,0	2,53	0,09	4,10
	Кремінський	0,33		12,0	33,0	15,0	14,1	18,0	4,1	3,8	2,24	0,48	0,709	20,0	4,68	0,33	3,04
за п.с.-г. районом		0,28		13,2	33,0	14,3	15,4	16,2	3,9	4,1	2,4	0,5	0,7	18,8	3,8	0,0	3,8
Луганський – північ	Слов'янoserбський	0,26		14,0	33,0	14,0	14,0	14,0	5,1	5,9	2,15	0,47	0,689	17,0	2,14	0,06	4,33
	Поласнянський	0,34		14,0	33,0	12,0	16,0	14,1	7,9	3,0	2,58	0,48	0,684	20,0	5,26	0,43	2,91
	Луганський	0,36	III	12,0	33,0	12,0	14,0	16,0	8,0	5,0	2,70	0,46	0,673	22,0	7,88	1,04	2,68
за п.с.-г. районом		0,42		14,0	33,0	10,0	18,0	16,0	5,0	4,0	2,56	0,48	0,682	20,0	5,21	0,42	2,13
Луганський – центр	Краснодонський	0,35		13,5	33,0	12,0	15,5	15,0	6,5	4,5	2,5	0,5	0,7	19,8	4,7	0,3	2,9
	Перевальський	0,38		14,0	33,0	8,0	18,0	16,0	6,2	4,8	2,80	0,48	0,664	22,0	8,29	1,16	2,47
	Антрацит (захід)	0,36	III	13,0	33,0	8,0	20,0	14,0	5,8	6,2	2,61	0,47	0,658	22,0	7,46	0,92	2,68
за п.с.-г. районом		0,37		13,5	33,0	8,0	19,0	15,0	6,0	5,5	2,7	0,5	0,7	22,0	7,9	1,0	2,6
Луганський – південь	Антрацит (схід)	0,36		13,0	33,0	8,0	20,0	14,0	5,8	6,2	2,61	0,47	0,658	22,0	7,46	0,92	2,68
	Свердловський	0,34	III	14,0	33,0	10,0	18,0	16,0	5,6	3,4	2,55	0,49	0,683	22,0	7,89	1,04	2,91
	за п.с.-г. районом		0,35		13,5	33,0	9,0	19,0	15,0	5,7	4,8	2,6	0,5	0,7	22,0	7,7	1,0
для області		0,32		13,3	32,9	13,2	16,0	15,7	4,7	4,2	2,5	0,5	0,7	20,2	5,3	0,4	3,1

Примітка: КоеС – коефіцієнт одноманітності екосистем, R – ерозійний індекс; ЕЕЗ – Ерозійно-екологічна зона

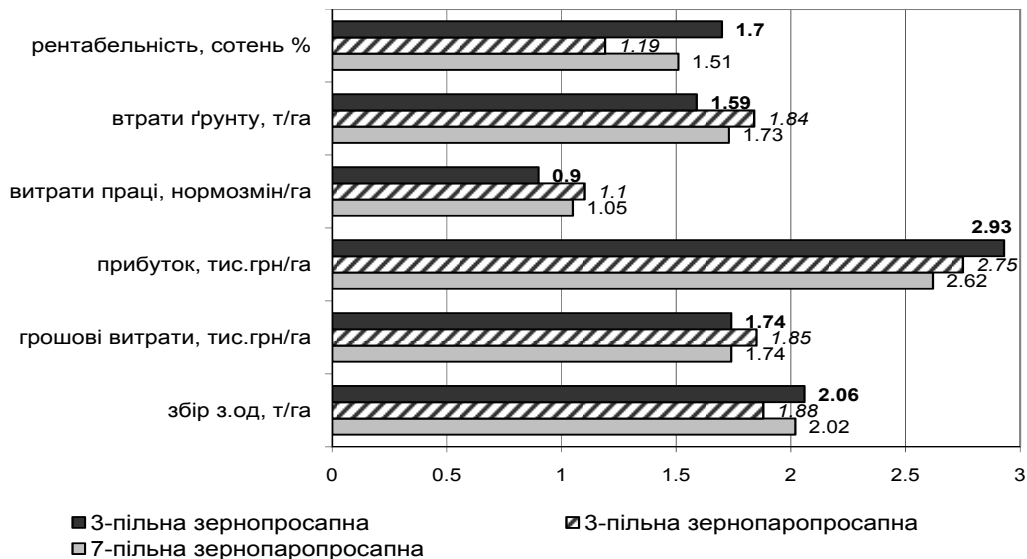


Рис. 3. Еколого-економічні показники в дослідних сівозмінах

Результати розрахунків для обґрунтування раціональної структури сівозмін були покладені в основу коригування структури посівних площ в зоні з катастрофічним проявом ерозійних процесів в Луганській області (Лутугинський, Антрацитівський, Краснодонський, Перевальський та Свердловський райони) [9].

Висновки. Зарегулювання руйнування ґрунту на ріллі необхідно проводити шляхом відпрацювання раціональної структури сівозмін і ґрунтозахисних нормативних показників агроеліоративних прийомів у технологічному блоці АЛ.

Для досягнення цієї мети застосовано інтегровану емпіричну модель втрат ґрунту $Y_{заг} = A * X_6^{-1,7643} * X_8^{0,6161} * X_2^{0,3548} * X_7^{-0,451} * X_5^{-0,2744}$, за якою виявлено перевагу протиерозійної сталості 3-пільних сівозмін (втрати ґрунту 1,75-8 т/га) з диференціацією за інтенсивністю водопоглинання в 4-х агроеліоративних групах порівняно з 7-пільною (втрати 3-12 т/га) – у 5 агроеліоративних групах.

Обґрунтовано раціональну структуру 3-7-пільних сівозмін: 7-пільна зернопаропросапна сівозмінна – 28,0 % озимих, 15,4 % соняшнику та 14,7 % чистого пару, 3-пільна зернопаропросапна – 33,3, 17,0 та 16,5 % відповідно і 3-пільна зернопросапна сівозмінна з зайнятим паром, де озимих – 33,0, соняшнику – 17,0 та зайнятого пару – 33,0 %.

Екологічне обґрунтування структури посівних площ у межах області проводиться з урахуванням протиерозійної сталості ґрунтів у сівозмінах.

Список використаних джерел

1. Косолап М.П. Система землеробства No-till: Навч. посібник. / М.П. Косолап, О.П. Кротінов // "Логос", 2011. – 352 с.
2. Тарарико О.Г. Науково-методичні рекомендації з адаптації систем моніторингу ґрунтів земель с.-г. призначення до європейських стандартів і нормативів. Основні положення / О.Г. Тарарико, В.В. Медведєв та ін. // Державний технологічний центр охорони родючості ґрунтів Мінагрополітики України. – К., 2006. – 23 с.
3. Куценко М.В. Про створення та інформаційне забезпечення системи охорони ґрунтів від ерозії в Україні / М.В. Куценко, Д.О. Тимченко Д.О. // Агрохімія та ґрунтознавство. Міжвід. тем. наук. збірник. Вип. 75. – Харків: ННЦ "ІГА ім. О.Н. Соколовського", 2011. – С. 116–120.
4. Чорний С.Г. Картографування ерозійної небезпеки території: інформаційне забезпечення та деякі результати / С.Г. Чорний, О.М. Хотиненко // Агрохімія та ґрунтознавство. Міжвід. тем. наук. збірник. Вип. 75. – Харків: ННЦ "ІГА ім. О.Н. Соколовського", 2011. – С. 74–77.
5. Белоліпський В.О. Ґрунтоводоохоронна оптимізація агроландшафтів: Навчальний посібник / В.О. Белоліпський. – Суми: Університетська книга, 2012. – 399 с.
6. Лапко П.Г. Спосіб використання землі в короткоротаційній польовій сівозміні / П.Г. Лапко, Ю.І. Усатенко, А.М. Митрошин, Б.А. Павлов, В.В. Наливайко // Патент 517A01I79/02, A01C7/00 – 15.11.2005. Бюл. № 11.

7. Бережняк М.Ф. Оптимізація агрофізичних параметрів чорноземних ґрунтів за різних систем обробітку / М.Ф. Бережняк, Є.М. Бережняк // Вісн. аграр. науки. – 2010. – №12. – С. 16–19.
8. ГОСТ 17.4.4.03-86 «Метод определения потенциальной опасности эрозии под воздействием дождей» от 01.07.1987.
9. Белоліпський В.О. Охорона і відновлення родючості еродованих ґрунтів / В.О. Белоліпський, В.М. Белослудцева, О.М. Другов, Ж.І. Мільчевська // за наук. ред. В.О. Белоліпського. – Луганськ. – 2012. – 116 с.
10. Справочник по почвозащитному земледелию / под ред. И.Н. Безручко, Л.Я. Мильчевской. – К.: Урожай, 1990. – 280 с.
11. Белоліпський В.О. Протиерозійна сталість чорнозему звичайного в умовах різного технологічного навантаження сівозмін / В.О. Белоліпський, М.М. Полулях, А.М. Митрошин // Мат. Міжнар. наук.-практ. інтернет-конф. «Напрями розвитку сучасних систем землеробства», присвяченої 110-річчю від дня народження проф. С.Д. Лисогорова: наукове видання. – Херсон: ВЦ «Колос», 2013. – 643 с.

Стаття надійшла до редколегії 15.04.2014

EROSION-PREVENTIVE RESISTANCE OF CHERNOZEM ORDINARY AND SUBSTANTIATION OF SOWING AREAS STRUCTURE

V.A. Belolipskiy

Lugansk Experimental Station of NSC “Institute for Soil Science and Agrochemistry Research named after O.N. Sokolovsky”, Ukraine
(lg-stanzia@ukr.net)

Parameters of the erosion-preventive resistance of chernozem ordinary are represented in the paper. Rational structure of field crop rotation and ploughed land structure in connection with the soil protection from erosion on regional and local levels are substantiated.

Key words: soil; erosion; parameters; soil control stability; chernozem ordinary; structure of crop rotations.

УДК 631.4:631.482:631.67

ВИЗНАЧЕННЯ ВМІСТУ НАФТОПРОДУКТІВ І ВОДОРОЗЧИННИХ СОЛЕЙ У ҐРУНТІ НА НАФТОЗАБРУДНЕНИХ ДІЛЯНКАХ ОСТРОВА ЗМІЇНИЙ ПЕРЕД ЇХ БІОТЕХНОЛОГІЧНОЮ ОБРОБКОЮ

Т.В. Гудзенко, В.О. Іваниця, О.В. Волювач, Г.В. Лісютін,
Н.Ю. Васильєва, Т.О. Бєляєва, І.П. Конуп, О.Г. Горшкова,
І.В. Пузирьова

Одеський національний університет імені І.І. Мечникова
65082, Одеса, вул. Дворянська, 2
(7872930@mail.ru)

Локальні ділянки, що забруднені нафтопродуктами виявлено на острові Зміїний навесні 2013 року. За результатами ІЧ-спектрометрії та гравіметрії обрано ділянки з максимальним вмістом нафтових вуглеводнів і смолисто-асфальтенових речовин для проведення їх біотехнологічної обробки. Визначено хімічний іонний склад водних витяжок із проб ґрунту, відібраних у межах нафтозабруднених ділянок із шару 0-20 см. Експериментально доведено, що зразки ґрунту характеризуються в основному слабким ступенем засолення. Хімізм засолення є хлоридним за аніонним складом і, в переважній більшості, магнієвим за катіонним складом. Виявлено найменший вміст хлорид- і сульфат-іонів у контрольному зразку ґрунту, що не забруднений нафтопродуктами (фон). Аналітичні дані дозволяють констатувати неоднорідність хімічного складу мінеральної частини ґрунту о. Зміїний.

Ключові слова: острів Зміїний; нафтозабруднені ділянки; екологічний стан; нафтопродукти; інфрачервона спектрометрія; гравіметрія; водорозчинні солі; ступінь і хімізм засолення.