

ЗАЛЕЖНІСТЬ ПРОДУКТИВНОСТІ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ КУЛЬТУР ВІД ТЕХНОЛОГІЙ ОБРОБІТКУ ҐРУНТУ І КОНСТРУКЦІЇ КОНТУРНО ОБЛАШТОВАНОГО АГРОЛАНДШАФТУ

В.О. Зуза

Донецька дослідна станція ННЦ «Інститут ґрунтознавства та агрохімії імені О.Н.Соколовського»,

Розглянуто результати польового досліду з вивчення способів обробітку ґрунту в умовах контурно-меліоративно облаштованого агроландшафту. Наявність лісосмуг позитивно впливає на баланс вологи та швидкість вітру у приземному шарі. Урожай культур у двох сівозмінах визначається способом основної обробітку ґрунту, місцем ділянки у міжсмуговому просторі та відстанню від валу-тераси.

Ключові слова: агроландшафт, обробіток ґрунту, лісова смуга, вал-тераса, урожай

Курс на ринкові стосунки в сільському господарстві України неминучо веде до переоцінки багатьох положень охорони ґрунтів. Кількісні характеристики процесів, що протікають у природних ландшафтах і агроландшафтах (АЛ), призводять до цілого ряду негативних наслідків господарської діяльності (інтенсивні ерозійні процеси, забруднення радіонуклідами, зниження біологічної активності, порушення водного режиму).

Агролісомеліоративні ландшафти це ефективні інженерно-біологічні системи, які забезпечують добрий розвиток різних агроєкосистем, розташованих в зоні їх меліоративного впливу. Вони просторово диференціюють окремі угіддя АЛ, впливаючи, таким чином, на перерозподіл речовин, енергії і інформації, і є чинником, що постійно діє, забезпечуючи стабільність еколого-біологічних процесів саморегулювання і самооновлення ландшафтних комплексів.

Важливим етапом конструювання АЛ є контурно-меліоративна організація всієї території в системі контурних рубежів постійної дії, котрі вписуються в структуру природних ландшафтів [2, 3, 5].

Обов'язковою частиною контурно облаштованого АЛ є створення контурних, водорегулювальних лісових смуг (ЛС) та різних гідротехнічних споруд у вигляді валів, валів-терас (ВТ), а також нової інфраструктури для безпечного відведення та скидання залишків атмосферних опадів в екстремальні періоди. Ці заходи забезпечують гарантований захист ґрунту від ерозії під час ерозійних подій рідкої забезпеченості, що обумовлює раціональне використання опадів та ґрунтової вологи. Споруди часто обумовлюють лінії напрямку землеробських технологічних операцій, в даному разі, мінімальної обробітку ґрунту.

Місце досліджень Дослідження проводили на території Донецької дослідної станції, де більша частина ґрунтів є еродованими. Складний рельєф та високий ступінь еродованості сільськогосподарських угідь дослідної станції

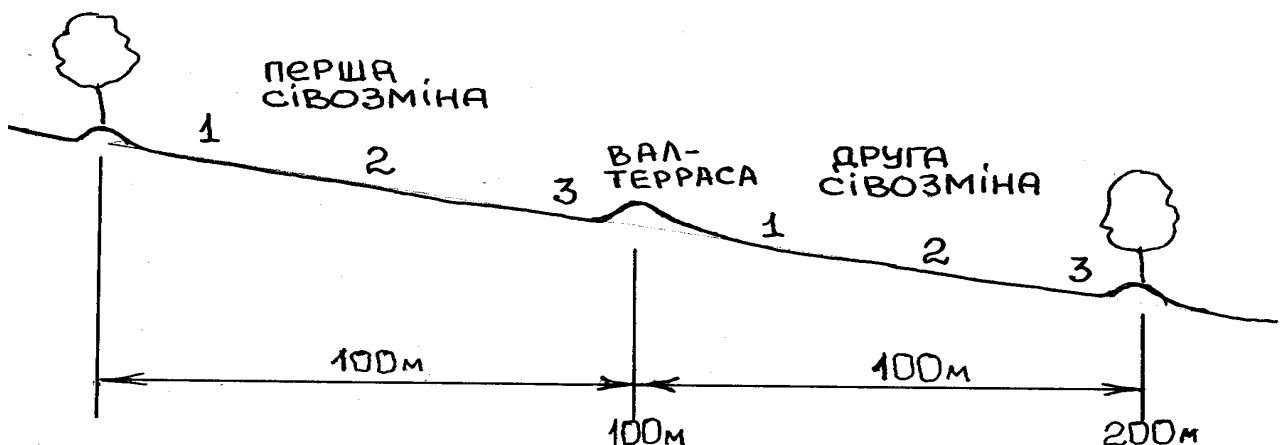
визначили необхідність створити в 1988 році дослідні ділянки протиерозійно облаштованого АЛ на площі 564 гектари.

В результаті накладення на місцевість паралельних контурних ліній, було виділено контурно-лінійні робочі ділянки. Кожна контурна лінія є наораним ВТ, який поєднано з однорядною деревинно-чагарниковою ЛС. Відстань між такими валами - 200 метрів. Цей робочий майдан розділено навпіл валом-терасою, який обробляється в будь-якому напрямку. Деревинно-чагарникові однорядні ЛС складаються з тополі Боліана (*Populus bolleana*), тополі пірамідальної (*Populus pyramidalis*) та вишні повстяної (*Strasus tometosa*). Тополі посажено в ряду через 2 метри, а між деревами одне або два посадочні місця повстяної вишні.

Ґрунтовий покрив - чорнозем звичайний малогумусний легкоглинистий на лесоподібному суглинку. Вміст гумусу в орному шарі 4,1-4,5 %, азоту - 0,34 %, фосфору - 0,13 %, калію - 1,52 %. Рельєф ділянки досліді - схил північної експозиції крутістю 3°.

Схема досліді. Дослід було закладено в межах АЛ. Варіанти такі: 1. Глибокий відвальний обробіток ґрунту на глибину 27-30 см за межами АЛ (плуг ПЛН 4-35); 2. Глибокий відвальний обробіток ґрунту на глибину 27-30 см (контроль) (плуг ПЛН 4-35); 3. Безвідвальний обробіток ґрунту на глибину 27-30 см. (ПЩН-250); 4. Безвідвальний обробіток на глибину 12-14 см (ПЩН-250); 5. Підґрунтове розпушування на глибину 27-30 см (ПРПВ 5-50).

Основний обробіток ґрунту виконували восени. Протягом 1995-2003 років досліджували дві сівозміни. Перша сівозміна розташована між верхньою ЛС та ВТ: ячмінь - кукурудза МВС – озима пшениця – соняшник – чорний пар – озима пшениця. Друга - між ВТ та нижньою ЛС: озима пшениця – кукурудза МВС – озима пшениця – соняшник – чорний пар (рис. 1). Простір, що займає кожна сівозміна, умовно розділено на три частини (сухий відкіс, середина та мокрий відкіс валу) на яких виконували спостереження (рис. 1).



1-сухий відкіс, 2-середина, 3-мокрый відкіс валу

Рис. 1. Схема міжсмугового простору АЛ

Результати. Критерієм ефективної родючості ґрунтів є, насамперед, урожай. Підвищення врожайності вирощуваних культур завжди було і залишається головним завданням сільськогосподарського виробництва. Уміле використання законів землеробства і рослинництва забезпечує високий агротехнічний і економічний ефект не тільки на окремих ділянках, але і в землеробстві в цілому. відомо, що функції і завдання обробітку ґрунту всебічні [1, 5, 7]. У 60-70-х роках минулого віку у Степу України обробіток ґрунту майже повсюдно був відвальним, але зустрічалися і ґрунтозахисні підходи з використанням знарядь безвідвального типу.

Спостереження виконували на фоні ґрунтоохоронної технології обробітку ґрунту і вивчали вплив ЛС та обробітку ґрунту на процеси водної і вітрової ерозії, накопичення і використання вологи. Неодмінною умовою експерименту була оцінка обладнаного ландшафту порівняно зі звичайним ландшафтом (існуючою територією) за економічною ефективністю дії лісомеліоративних заходів та технології обробітку ґрунту.

Спостереження за мікрокліматом приґрунтового шару повітря показали, що чинна система ЛС, через 200 метрів, в умовах АЛ впливає на швидкість вітру (табл. 1), яку вимірювали на різній відстані від ЛС та різній висоті. Біля поверхні ґрунту утворюється прикордонний шар повітря, що повільно пересувається. Товщина цього шару залежить від шорсткості поверхні ґрунту, вирощуваної культури, напрямку руху повітря. Швидкість руху повітря за ЛС зменшувалась у 2,2-3,4 рази порівняно з відкритою місцевістю.

1. Швидкість руху повітря на різній висоті від поверхні ґрунту і відстані від ЛС

Відстань від ЛС, м	Швидкість вітру, м/с			
	Озима пшениця		Чорний пар	
	висота 0,5 м	висота 1,5 м	висота 0,5 м	висота 1,5 м
5	2,5	4,9	2,3	3,1
10	4,1	8,5	4,6	8,8
25	4,5	9,1	5,0	8,9
75	6,4	9,9	5,7	10,5

Запаси продуктивної вологи в шарі ґрунту 100 см восени були мізерні та склали 11-16 мм. Проте, за зимовий період накопичення вологи по всіх варіантах дослідів становило 50-71 мм. Поповнення запасів вологи відбувається за рахунок снігу. Весною, перед сівбою вологозапаси орного шару ґрунту були достатніми для росту та розвитку культур, завдяки інфільтрації опадів та їх перерозподілу в міжсмуговому просторі. Запаси вологи у шарі ґрунту 20 см на сухому відкосі валу були на 23,6 мм більшими, ніж на мокрому; запаси вологи на верхівці валу - на 30,1-36,3 мм меншими, ніж на інших елементах валу.

Як видно із таблиці 2, врожайність вирощуваних культур в умовах обладнаного АЛ за різних технологій основного обробітку ґрунту перевищує врожайність культур за межами агроландшафту.

2. Середня врожайність культур (в обох сівознах)

Варіант, обробіток ґрунту	Відкіс валу	Озима пшениця			Ячмінь			Зернові			Кукурудза МВС			Соняшник		
		уро-жай, ц/га	збільшення ¹⁾		уро-жай, ц/га	збільшення		уро-жай, ц/га	збільшення		уро-жай, ц/га	збільшення		уро-жай, ц/га	збільшення	
			ц/га	%		ц/га	%		ц/га	%		ц/га	%		ц/га	%
1. Відвальна оранка	за межами агроландшафту	30,6	-	-	15,2	-	-	22,9	-	-	173	-	-	16,7	-	-
2. Відвальна оранка (контроль)	сухий	40,6	10,0	33	17,9	2,7	18	29,3	6,4	28	230	57	33	20,2	3,5	21
	середина	41,2	10,6	35	21,7	6,5	43	31,5	8,6	38	281	108	62	21,9	5,2	31
	мокрый	36,1	5,5	18	18,9	3,7	24	27,5	4,6	20	269	96	56	19,2	2,5	15
3. Глибокий безвідвальний	сухий	43,3	12,7	42	19,2	4,0	26	31,3	8,4	37	244	71	41	20,4	3,7	22
	середина	39,4	8,8	29	19,7	4,5	30	29,6	6,7	29	256	83	48	23,3	6,5	39
	мокрый	37,2	6,6	22	20,1	4,9	32	28,7	5,8	25	259	86	50	26,5	9,8	59
4. Мілкий безвідвальний	сухий	43,2	12,6	41	18,6	3,4	22	30,9	8,0	35	257	84	49	20,3	3,6	22
	середина	37,5	6,9	23	20,0	4,8	32	28,8	5,9	26	275	102	59	23,3	6,5	39
	мокрый	38,0	7,4	24	20,3	5,1	34	29,2	6,3	28	263	90	52	24,4	7,7	46
5. Глибоке підґрунтове розпушування	сухий	42,3	11,7	38	15,5	0,4	3	29,0	6,1	27	225	52	30	23,7	7,0	42
	середина	39,1	8,5	28	19,1	3,9	26	29,1	6,2	27	266	93	54	23,7	7,0	42
	мокрый	34,9	4,3	14	16,2	1,0	7	25,6	2,7	12	261	88	51	23,3	6,6	40
НСР ₀₅		4,8	-	-	2,8	-	-	3,8	-	-	72,7	-	-	2,1	-	-

¹⁾ порівняно з відвальною оранкою за межами агроландшафту (варіант 1)

Значне збільшення врожайності всіх культур по оранці досліду спостерігається на середині робочої ділянки. По безвідвальним обробіткам у мокрому відкосі валу збільшується урожай просапних, а у сухому і мокрому відкосах - зернових. Зменшення врожайності по глибокому підґрунтовому розпушуванню відбувається від ЛС і вниз по схилу.

З цього можна зробити висновок, що врожай залежить від місця ділянки у міжсмуговому просторі і від технологій основного обробітку ґрунту. За межами АЛ урожай був значно нижчим.

З літератури відомо, що збільшення врожаю під впливом лісосмуг порівняно з безлісними полями в лісостеповій зоні у середньому становить 26 %, у степовій зоні 8-30 %. Особливо помітним є вплив лісосмуг на врожай у посушливі роки з частою повторюваністю суховіїв [4, 6].

Для обчислення економічного ефекту лісосмуг було складено технологічні карти, де використовували первинні дані бухгалтерського обліку дослідної станції і довідковий матеріал щодо нормативів виробітку та витрат пального. Для визначення вартості врожаю враховували вартість зерна за державними закупівельними цінами за допомогою переводних коефіцієнтів для основної (озима пшениця - 1,17; ячмінь - 1,18; соняшник - 1,72) і побічної (стебла кукурудзи - 0,23; солома ячменю - 0,34 і солома пшениці - 0,28) продукції, яку переведено в кормові одиниці (таблиці 3, 4) та оцінено за умовною вартістю вівса (40 гривень за 1 центнер), за якою і вели розрахунки економічної ефективності.

3. Вихід кормових одиниць з першої сівозміни

Варіант, обробіток ґрунту	Віддалення від лісової смуги, м	Культура сівозміни, урожайність ц/га к. од.					Сумарний вихід кормових одиниць, ц/га
		ячмінь	куку-рудза МВС	озима пшени-ця	соняш-ник	озима пшени-ця	
1. Відвальна оранка	за межами агроландшафту	23,11	16,56	54,32	28,72	14,79	22,9
2. Відвальна оранка (контроль)	25	27,21	25,30	72,79	34,74	18,35	29,7
	50	32,99	28,98	66,55	37,67	22,19	31,4
	75	28,73	27,60	62,78	33,02	22,04	29,0
3. Глибокий безвідвальний	25	29,19	25,99	75,55	35,09	29,79	32,6
	50	29,95	28,29	57,85	39,90	34,81	31,8
	75	30,55	29,67	62,93	45,58	30,85	33,3
4. Мілкий безвідвальний	25	28,27	28,52	69,89	34,92	24,32	31,0
	50	30,40	30,36	63,95	39,9	28,57	32,2
	75	30,85	28,06	54,08	41,97	20,37	29,2
5. Глибоке підґрунтове розпушування	25	23,56	26,22	64,23	40,76	25,39	30,0
	50	29,03	32,43	56,84	40,76	26,60	30,9
	75	24,63	29,21	54,38	40,08	30,71	29,8

4. Вихід кормових одиниць з другої сівозміни

Варіант, обробіток ґрунту	Віддалення від лісової смуги, м	Культура сівозміни, урожайність ц/га к. од.					Сумарний вихід кормових одиниць, ц/га
		ячмінь	кукурудза МВС	озима пшениця	соняшник	озима пшениця	
1. Відвальна оранка	за межами агроландшафту	44,23	80,50	35,82	22,20	14,79	39,50
2. Відвальна оранка (контроль)	125	53,80	106,95	49,88	26,68	13,34	50,13
	150	60,47	118,45	52,06	46,69	15,08	58,60
	175	57,86	112,01	36,54	46,00	13,05	53,10
3. Глибокий безвідвальний	125	64,38	99,82	48,29	42,78	17,25	54,50
	150	60,76	103,73	53,07	44,62	20,01	56,40
	175	60,90	103,27	37,99	46,00	15,23	52,70
4. Мілкий безвідвальний	125	61,63	112,01	56,41	36,80	14,61	56,30
	150	61,48	113,16	55,97	46,00	15,52	58,40
	175	70,91	104,88	45,68	48,30	14,61	56,90
5. Глибоке підґрунтове розпушування	125	66,41	86,02	53,51	43,24	18,85	53,60
	150	57,13	98,90	55,97	51,98	19,28	56,70
	175	57,57	100,28	39,88	50,83	18,56	53,40

За межами обладнаного ландшафту сумарний вихід кормових одиниць по відвальній оранці склав 22,9 ц/га к.од., а на ділянці з контурно-меліоративною обладнаною територією з різними видами обробітку ґрунту врожайність культур була вищою на 7,1-9,7 ц/га к.од. (табл. 3, 5).

5. Енергетична та економічна оцінка першої сівозміни (середня у просторі)

Варіант, обробіток ґрунту	Сумарний вихід кормових одиниць, ц/га	Затрати на один гектар			Собівартість одного ц, грн.	Умовно чистий доход, грн./га	Рівень рентабельності, %	Затрати праці на один ц. к.од. продукції, грн.
		пального, кг	праці, чол.-год.	вальної енергії на основний обробіток ґрунту, кДж/га				
1. Відвальна оранка (за межами агроландшафту)	22,9	23,0	0,78	1916	25	15	60	3,41
2. Відвальна оранка (контроль)	30,0	23,0	0,78	1916	25	15	60	2,60
3. Глибокий безвідвальний	32,6	10,8	0,65	1049	11,7	28,3	240	1,99
4. Мілкий безвідвальний	30,8	8,7	0,34	722	10	30	300	1,10
5. Глибоке підґрунтове розпушування	30,2	16,9	0,66	1420	18,4	21,6	117	2,19

Протягом всього періоду спостереження на варіанті відвальної оранки найвищою продуктивністю відрізнялась середина робочої ділянки (50 м), а у вологі роки – площа на відстані 25 метрів від ЛС.

За глибокого безвідвального обробітку найбільш сприятливі умови для культур створювалися біля ВТ.

За мілкового безвідвального обробітку у міжсмуговому просторі середній сумарний вихід кормових одиниць на 2,6 % більше, ніж на контролі і на 34 % більше, ніж за межами АЛ. Витрати пального на 1 гектар були також нижчими на 62 %, і в 2-2,65 рази меншими витрати праці і валової енергії відповідно порівняно з оранкою. Звідси виходить, що рівень рентабельності за високого умовно чистого доходу і низької собівартості дуже високий (300 %), у той час, як на оранці він нижче у 5 разів.

Максимальний вихід кормових одиниць з гектара за підгрунтового розпушування зосереджений в основному на середині робочої ділянки.

У другій сівозміні (табл. 4, 6) сумарний вихід кормових одиниць на необладнаній ділянці складає 39,5 ц/га, а в умовах облаштуваності території - на 36 % більше. Водночас витрати пального, праці, валової енергії, а також собівартість продукції за основного обробітку ґрунту були однаковими, але витрати праці склали 1,44 гривні, що на 24 % менше, ніж в умовах необлаштованої території.

6. Енергетична та економічна оцінка другої сівозміни (середня у просторі)

Варіант, обробіток ґрунту	Сумарний вихід кормових одиниць, ц/га	Затрати на один гектар			Собівартість одного ц, грн.	Умовно чистий дохід, грн./га	Рівень рентабельності, %	Затрати праці на один ц. к.од. продукції, грн.
		пального, кг	праці, люд.-год.	валової енергії на основний обробіток ґрунту, кДж/га				
1. Відвальна оранка (за межами агроландшафту)	39,5	23,0	0,78	1916	25	15	60	1,78
2. Відвальна оранка (контроль)	53,9	23,0	0,78	1916	25	15	60	1,44
3. Глибокий безвідвальний	54,5	10,8	0,65	1049	11,7	28,3	240	1,19
4. Мілкий безвідвальний	57,2	8,7	0,34	722	10	30	300	0,59
5. Глибоке підгрунтове розпушування	54,6	16,9	0,66	1420	18,4	21,6	117	1,21

На варіанті з глибоким підгрунтовым розпушуванням вища врожайність (56,7 ц/га к. од.) відзначена на середині робочої ділянки зі зменшенням угору до ВТ і вниз до ЛС. Витрати пального і валової енергії основного обробітку ґрунту на 27 % менше, ніж на контролі.

Висновки

1. Однорядна лісова смуга знижує швидкість вітру у міжсмуговому просторі агроландшафту у 2,2-3,4 рази порівняно з необлаштованим ландшафтом.

2. Поповнення запасів вологи у ґрунті біля лісової смуги та на прилеглий до неї території відбувається за рахунок зимових опадів (15-30 %), а вал-тераса слугує „стержнем” накопичення, підтягування та випаровування вологи.

3. У міжсмуговому просторі найвищий врожай здобуто за відвального обробітку ґрунту, де, до того ж, меншими були витрати пального і праці, особливо за мілкого безвідвального обробітку, і менше витрачено валової енергії на основний обробіток ґрунту, що обумовило зменшення собівартості продукції (на 10 гривень), високий рівень рентабельності (300 %), і мінімальні витрати праці (1,1-0,59 гривні на 1ц/га к. од.).

Література:

1. *Дубинський Г.П., Бураков В.И.* Почвозащитное устройство агроландшафта. Харьков: Вища школа, 1985. - 216 с.
2. *Кашианов А.Н.* Земельная реформа и пути развития земледелия // Земледелие. 1991. № 8. - С. 2-6.
3. *Лопырев М.И.* Ландшафтное земледелие и землеустройство // Земледелие. 1988. № 10. - С. 20-22.
4. *Бараев А.И.* Почвозащитное земледелие. -М.: Агропромиздат, 1988. - 336 с.
5. *Шикула Н.К., Назаренко Г.В.* Минимальная обработка чернозёмов и воспроизводство их плодородия. -М.: Агропромиздат, 1990. – 320 с.
6. *Тарарико А.Г.* Агроэкологические основы почвозащитного земледелия. -К.: Урожай, 1990. – 184 с.
7. *Круть В.М., Лавровский А.Б.* Культурный сельскохозяйственный ландшафт, вопросы прогнозирования и преодоления экстремальных погодных явлений. /В сб. научных трудов: Охрана почв и оптимизация агроландшафтов.- Луганск, ООО "Элтон-2". 1998. - С. 67-71.

DEPENDENCE OF EFFICIENCY OF AN AGRICULTURE ON TECHNOLOGIES OF SOIL TILLAGE AND DESIGN OF CONTOUR EQUIPPED AGROLANDSCAPE

V.O. Zuza

NSC “Institute for Soil Science and Agrochemistry Research named after O.N.Sokolovskiy”, Donetsk research station

Results of field experiment on studying of ways of soil tillage in conditions of the contour-ameliorative equipped agrolandscape are considered. Presence of forest belt positively influences balance of a moisture and wind speed under the soil surface. The yield of crop in two crop rotations is determined by way of soil tillage, a place of a site in space between forest belts and distance from a shaft-terrace.

Key words: agrolandscape, soil tillage, forest belts, shaft-terrace, yield of crop.