

ЕРОЗІЙНО-ГІДРОЛОГІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ГІДРОТЕХНІЧНИХ СПОРУД

**Р. М. Бордун, науковий співробітник
Інститут сільського господарства Північного Сходу НААН**

Розглянуто гідрологічну та ґрунтозахисну ефективність протиерозійних заходів постійної дії в ланці ґрунтозахисної сівозміни озима пшениця – гречка - ячмінь з підсівом еспарцету - еспарцет. Заходи постійної дії створюють каркас ґрунтозахисної системи землеробства, затримуючи максимальну кількість рідкого стоку на схилі, забезпечують кращу фільтрацію атмосферних опадів ґрунтом та сприяють додатковому нагромадженню вологи в ґрунті.

Ерозія ґрунту, водозатримувальні вали, стік, вологість.

В Україні сільськогосподарські угіддя становлять 42,6 млн га, з яких 12,6 піддано ерозійним процесам, що сягає 29,6%. Інтенсивне використання ґрунтового покриву, особливо чорноземів, супроводжується зниженням запасів гумусу, погіршенням водно-фізичних, фізико-хімічних і біологічних властивостей ґрунту, що негативно позначається на продуктивності сільськогосподарських культур. Навіть у помірно ерозійних ландшафтах із нахилом до 3% гумусу втрачається у 2-3 рази більше, ніж на рівнині [6]. Водночас урожайність сільськогосподарських культур на еродованих землях на 20-60% нижча порівняно з нееродованими. Одним із шляхів вирішення цієї проблеми є розробка й впровадження ґрунтозахисних високоефективних систем землеробства в умовах активного прояву водної ерозії [3, 5].

Дослідження академіка А. Н. Каштанова показали, що найефективнішою в протиерозійному відношенні є контурно-меліоративна організація території, яка включає застосування заходів постійної дії, які у поєднанні із агрофізичними та агрохімічними заходами сприяють відновленню процесу ґрунтоутворення і на цій основі забезпечують одержання високих та стійких урожаїв [4]. За недостатнього зволоження гідротехнічні споруди, затримуючи максимальну кількість рідкого стоку на схилі, забезпечують кращу фільтрацію атмосферних опадів ґрунтом і підвищують його вологість.

Мета дослідження полягала у вивченні гідрологічної та ґрунтозахисної ефективності протиерозійних заходів постійної дії.

Матеріали та методика досліджень. Дослідження проводили протягом 2001-2014 рр. в агроландшафті з контурно-меліоративною організацією території землекористування в Державному підприємстві дослідному господарстві Інституту сільського господарства Північного Сходу НААН Сумського району Сумської області.

Досліди з визначення ефективності елементів КМЗ здійснювали на місці виположеного в 1982 році яру довжиною 600 м, площею 1,5 га і водозбірною площею 47 га. Побудовано водозатримуючі вали загальною довжиною 580 м з закладанням мокрого відкосу 1 : 10, сухого – 1 : 2. Щоб затримати перелив води через вали й їх руйнування передбачені водоскиди. Нижчий вал побудований з розрахунку повного перехвату поверхневого стоку 10% забезпеченості

Дослідження на водозатримувальних валах проводилися в ланці ґрунтозахисної сівозміни «озима пшениця – гречка – ячмінь з підсівом еспарцету – еспарцет».

Ґрунт дослідної ділянки – чорнозем типовий малогумусний крупнопилувато–середньосуглинковий слабкого ступеня змитості.

Основні показники родючості ґрунту визначали за загальноприйнятими методиками, агрохімічні показники ґрунту - в агрохімічній лабораторії Інституту сільського господарства Північного Сходу НААН. Результати досліджень обробляли статистичним методом за Б. А. Доспеховим [2].

Результати досліджень та їх обговорення. Водна ерозія ґрунтів в основному розвивається під впливом стоку талих та зливних вод із схилів. Стік залежить від багатьох факторів, у тому числі і від інфільтраційних властивостей ґрунту, а останні, насамперед, від генетичного типу. Незалежно від типу ґрунту, із збільшенням ступеня його еродованості різко підвищуються максимальна гігроскопічна вологість та щільність ґрунту, знижуються загальна та капілярна шпаруватість, польова вологоємність, пластичність, запаси продуктивності вологи й вміст водотривких агрегатів. Щільність ґрунту є важливим показником його родючості, від якої суттєво залежить хід хімічних і біологічних процесів в ґрунті, ріст і розвиток рослин [1].

Нашими дослідженнями встановлено, що верхній шар ґрунту терасованого схилу характеризується оптимальними параметрами щільності. У шарі 0–10 см щільність ґрунту коливалася від 1,18 до 1,24 г/см³, тоді коли у нижніх шарах ґрунту відбувається її підвищення до 1,43 г/см³ (табл. 1).

Найвищою щільність ґрунту була в шарі 30–40 см і коливалась в межах 1,38–1,43 г/см³ незалежно від елемента схилу за вирощування всіх культур ґрунтозахисної зерно–трав'яної сівозміни.

Вплив гідротехнічних споруд на вологонакопичення досить значний, особливо ефективний цей захід у зимовий період, адже вали під час снігопадів виконують ще одну важливу функцію – снігозатримання, що забезпечує створення додаткових запасів вологи у ґрунті, яка особливо важлива у малосніжні зими.

Дослідження проведені протягом 2001–2014 рр. показали, що розподіл снігу за елементами схилу має нерівномірний характер (табл. 2).

Висота снігового покриву тісно пов'язана з елементом водозатримувального валу, тому найбільш потужний шар снігового покриву спостерігається в зоні ставків (середня висота становить 51 см), тоді як в середині тераси товщина снігу менша в 2,5 раза.

Процес сніготанення відбувається нерівномірно внаслідок різної товщини снігового покриву за елементами схилу. Найшвидше сніг тоне на міжтерасному просторі та його вершині, а в зоні ставків повне сніготанення відбувається через 3–5 днів після його звільнення.

1. Щільність ґрунту на елементах терасованого схилу, г/см³ (у середньому за 2001–2014 рр.)

Елемент схилу	Сівозміна	Шар ґрунту, см			
		0–10	10–20	20–30	30–40
Вершина міжтерасного простору	Озима пшениця	1,24	1,26	1,33	1,42
	Гречка	1,21	1,24	1,31	1,39
	Ячмінь + багаторічні трави	1,20	1,24	1,32	1,40
	Багаторічні трави	1,23	1,25	1,34	1,42
	У середньому у сівозміні	1,22	1,25	1,33	1,41
Міжтерасний простір	Озима пшениця	1,23	1,25	1,31	1,43
	Гречка	1,20	1,24	1,30	1,40
	Ячмінь + багаторічні трави	1,19	1,23	1,31	1,40
	Багаторічні трави	1,21	1,24	1,33	1,41
	у середньому у сівозміні	1,21	1,24	1,31	1,41
Ставок	Озима пшениця	1,21	1,24	1,29	1,41
	Гречка	1,19	1,23	1,30	1,38
	Ячмінь + багаторічні трави	1,18	1,22	1,31	1,39
	Багаторічні трави	1,20	1,24	1,32	1,40
	у середньому у сівозміні	1,20	1,23	1,31	1,40

2. Розподіл та висота снігового покриву залежно від елемента терасованого схилу, см (середнє за 2001–2014 рр.)

Культура сівозміни	Вершина міжтерасного простору	Міжтерасний простір	Ставок
Озима пшениця	38,0	18,0	50,0
Гречка	23,0	11,0	36,0
Ячмінь ярий + еспарцет	34,0	16,0	48,0
Еспарцет	51,0	25,0	69,0
У середньому у сівозміні	37,0	18,0	51,0

Протиерозійні гідротехнічні споруди на схилах є невід'ємною частиною комплексу заходів щодо зарегулювання і раціонального використання стоку талих та зливових вод. Запаси вологи в ґрунті після весняного сніготанення прямо пропорційно залежать від кількості води, яка знаходилась в сніговому покриві на різних елементах схилу. Ці запаси, насамперед, визначаються шириною зон додаткового накопичення снігу, висотою снігового покриву, щільністю снігу та відстанню між валами.

Результати наших досліджень показали, що найбільші запаси снігу - 57,9% від розподілу за елементами схилу формуються у ставку, дещо менші - на вершині міжтерасного простору – 36,8%, а в середині його вони становили лише 5,3% (табл. 3).

Нашими дослідженнями встановлено, що у штучно створеному агроландшафті з водозатримувальними валами взимку відбулось додаткове снігонакопичення за рахунок специфічного мезорельєфу місцевості.

3. Вплив культур сівозміни на запаси снігу за різних елементів схилу, м³/га (середнє за 2001–2014 рр.)

Культура сівозміни	Запас снігу, м ³ /га			У цілому на терасі
	верхній ставок	міжтерасний простір	нижній ставок	
Озима пшениця	94,9	14,4	157,9	267,2
Гречка	68,3	8,8	95,6	172,7
Ячмінь ярий + еспарцет	91,0	12,8	141,3	245,1
Еспарцет	130,9	20,0	212,0	362,9
В середньому за сівозміною	96,3	14,0	151,7	262,0
Розподіл за елементами схилу, %	36,8	5,3	57,9	100
НІР ₀₅ загальна	52,9	6,1	72,8	
Р, %	3,56	2,98	2,56	

Проведені дослідження показали, що після весняного сніготанення розподіл вологи за профілем ґрунту в межах водозатримувального валу відбувається нерівномірно (табл. 4).

4. Запаси вологи в ґрунті за елементами схилу після весняного сніготанення, мм (середнє за 2001–2014 рр.)

Елемент схилу	Шар ґрунту, см	Озима пшениця	Гречка	Ячмінь ярий+ еспарцет	Еспарцет	У середньому в сівозміні
Вершина міжтерасного простору	0–20	23,6	27,4	29,7	35,1	29,0
	0–50	74,7	64,3	72,9	74,1	71,5
	50–100	38,0	51,7	51,2	54,4	48,8
	0–100	113	116	124	129	120
Міжтерасний простір	0–20	19,1	25,6	28,6	33,0	26,6
	0–50	60,7	56,7	65,0	73,4	64,0
	50–100	41,6	43,4	55,0	52,0	48,0
	0–100	101	100	120	126	112
Ставок	0–20	30,6	31,3	32,0	41,9	34,0
	0–50	89,6	71,8	76,5	77,5	78,9
	50–100	42,4	57,2	48,0	57,5	51,3
	0–100	132	129	125	135	130

На вологість ґрунту в ставках впливає більша потужність снігового покриву, що призводить до збільшення вологості ґрунту в цій зоні. Крім того, в межах водозатримувального валу під час весняного сніготанення відбувається невеликий поверхневий стік води, що сприяє додатковому збільшенню кількості вологи в зоні ставка.

У зоні вершини міжтерасного простору вологість у нижніх шарах ґрунту наближається до показників вологості у ставку. Відносно

зменшення вологості пов'язане з меншою кількістю снігу, що накопичується в цій зоні під час зимового періоду. Так, кількість вологи в шарі ґрунту 0-100 см вершини міжтерасного простору вища на 8% порівняно з серединою міжтерасного простору, а у ставку – на 16,5%.

За нашими спостереженнями в зоні ставка спостерігається застій води, особливо поблизу кінців валів, що пов'язано з їх специфічною конфігурацією. Так, у зонах блюдець у роки досліджень інфільтрація води у ґрунт відбувається протягом 3–7 днів, що негативно не впливала на ріст і розвиток озимої пшениці та еспарцету.

Спостереження показали, що водозатримувальні вали створюють умови для регулювання мікроклімату в районі протиерозійного валу, що позитивно впливає на збереження вологи ґрунту. Підвищення вологості у верхньому шарі ґрунту (0–20 см) ставка пов'язане з меншим випаровуванням внаслідок особливого рельєфу.

Висновки. Аналізуючи викладені матеріали необхідно відзначити, що заходи постійної дії створюють каркас ґрунтозахисної системи землеробства, затримуючи максимальну кількість рідкого стоку на схилі, забезпечують кращу фільтрацію атмосферних опадів ґрунтом та сприяють додатковому нагромадженню у ньому вологи, що сприятиме збереженню його родючості та підвищенню продуктивності сівозмін.

Список літератури

1. Вергунов В. А. Природоохоронне адаптивно-ландшафтне меліоративне землеробство в басейнах малих річок Лісостепу України / В. А. Вергунов. – К.: Аграрна наука, 2006. – 432с.
2. Доспехов Б. А. Методика полевого опыта / Б. А. Доспехов. – М.: Колос, 1985. – 416 с.
3. Камінський В. Ф. Сучасні системи землеробства і технології вирощування сільськогосподарських культур / В. Ф. Камінський, В. Ф. Сайко, Шевченко І. П. / Під ред. В. Ф. Камінського. – К.: ВП «Едельвейс», 2012. – 196 с.
4. Каштанов А. И. Факторы окружающей среды: и их роль в земледелии / А. И. Каштанов // Междунар. агропром. журн. – 1991. – №3. – С.61–65.
5. Тараріко Ю.О. Формування сталих агроєкосистем: теорія і практика / Ю. О. Тараріко. – К.: Аграрна наука, 2005. – 508 с.
6. Третьак А. М. Земельні ресурси України та їх використання / А. М. Третьак, Д. І. Бамбіндра. – К.: ТОВ «ЦРЗУ», 2008. – 143.

Рассмотрено гидрологическую и почвозащитную эффективность противоэрозионных мероприятий постоянного действия в звене почвозащитного севооборота озимая пшеница – гречка – ячмень с подсевом эспарцета – эспарцет. Мероприятия постоянного действия создают каркас почвозащитной системы земледелия, задерживая максимальное количество жидкого стока на склоне, обеспечивают лучшую фильтрацию атмосферных осадков почвой и способствуют дополнительному накоплению влаги в почве.

Ерозия почвы, водозадерживающие валы, сток, влажность.

The article discusses the hydrological and soil erosion control measures effectiveness of permanent action in soil-link rotation winter wheat – buckwheat – barley with undersowing of sainfoin – sainfoin. The measures of permanent action create a framework of the system of soil protection in farming, holding the maximum amount of liquid runoff on the slope, provide better filtering of precipitation by soil and promote additional accumulation of moisture in the soil.

Soil erosion, water retention shafts, flow, humidity.