

УДК 631.10

ВПЛИВ МЕЛІОРАЦІЙ НА ЗМІНУ ХІМІЧНОГО СКЛАДУ ПРИРОДНИХ ВОД ЦЕНТРАЛЬНОГО ПРИКАРПАТТЯ

¹М.Волощук, ¹У.Карбівська, ¹І.Мельник, ²С.Мількевич

1- Прикарпатський національний університет імені Василя Стефаника

2-Івано-Франківська гідрогеолого-меліоративна партія обласного управління водних ресурсів

У статті розглянуто вплив осушення на зміну гідрохімічного складу поверхневих та дренажних вод меліорованих земель Прикарпаття. За результатами досліджень встановлені стійкі зміни в мінералізації ґрунтових вод осушених земель під впливом меліорації та в залежності від їх сільськогосподарського використання.

Ключові слова: осушені землі, еталонна меліоративна система, мінералізація поверхневих та дренажних вод.

Вступ. Питання раціонального еколого збалансованого використання осушених земель займають одне з провідних місць в теорії і практиці землеробства. Гідроморфні ґрунти в межах Івано-Франківської області, яка включає 3 природні зони: Західний Лісостеп, Прикарпаття та гірську частину Карпат, займають понад 65%. Для відновлення їх родючості у 60-70 роках минулого 20-го століття були проведені широкомасштабні меліоративні роботи. Тривале осушення і подальше використання меліорованих земель призвело до змін у природних процесах, які мають різне спрямування, в тому числі пов'язане з деградацією ґрунтів та ускладненнями їхнього екологічного стану.

Осушувальні меліорації супроводжуються перерозподілом водних ресурсів, що відбивається на їхньому хімічному складі. Хімічні речовини, які знаходяться в ґрунті, виносяться поверхневими та підземними стоками. Їх вимивання може бути як позитивним так і негативним залежно від концентрації, складу, співвідношення хімічних речовин у стоках, що виносяться [1-3].

При узагальненні експериментальних даних нами були використані матеріали Івано-Франківської гідрогеолого-меліоративної партії обласного

управління водних ресурсів, які дозволили дати оцінку впливу меліорації на зміну хімічного складу природних вод Прикарпаття.

Матеріали і методи. Дослідження проводились протягом 1990-2012 рр. на трьох еталонних меліоративних системах загальною площею 148,4 тис. га: „Богородчанська”, „Копанки”, „Снятинська”, які охоплюють зону Прикарпаття.

Результати та обговорення. Поверхневі та дренажні води на осушувальних системах відбирались на лучних ґрунтах, ґрунтах підзолистого (дерново-підзолисті оглеєні) та дернового (дернові опідзолені оглеєні) типів ґрунтоутворення під просапними, зерновими культурами, багаторічними

травами по сезонах року: навесні, влітку та осінню.



Рис. 3. Зміна хімічного складу природних вод о/с „Богородчанська” під впливом осушення

Проведені аналізи даних поверхневих та дренажних вод за 1990-1994 рр. на о/с „Богородчанська” (рис. 1.) показали, що загальний вміст солей становив 681,3-742,0 мг/л, води належать до

сульфотно-гідрокарбонатно-натрієвого типу. Поверхневі води нейтральні (рН 6,8-7,0), а дренажні – слабокислі (рН 6,6). У їх складі домінуюче місце серед аніонів займали сульфати, у катіонному – переважали натрій-калій.

Впродовж наступних років експлуатації осушувальної системи гідохімічний режим поверхневих та дренажних вод помітно змінився. Відбувалось поступове зниження мінералізації у 1995-1999 рр. на 3,5-18,7 %, а потім – досить різке, практично у три-чотири рази (на 60,3-81,5 %), по всій території дослідження до 2010 року. Причиною таких змін в основному було нераціональне господарювання, яке спостерігалось на фоні значного зниження доз внесення органічних та мінеральних добрив, практично

повного припинення робіт з хімічної меліорації ґрунтів та технічної експлуатації меліоративних систем. В результаті цього простежувалось інтенсивне винесення елементів катіонного та аніонного складу поверхневих і дренажних вод.

Води перейшли із сульфотно-гідрокарбонатно-натрієвого типу до гідрокарбонатно-кальцієво-натрієвого чи гідрокарбонатно-сульфатного типу. Поверхневі води стали більш лужними (рН 7,1-7,4), дренажні – більш кислими (рН 6,4-6,6). За результатами аналізів у аніонному складі вод переважають гідрокарбонати – 49,0-117,3 мг/л, сульфати і хлориди – 35,0-46,3 та 5,7-19,0 мг/л відповідно. Серед катіонів домінував кальцій (33,7-59,3 мг/л), натрій-калій (14,3-49,3 мг/л) та магній (1,7-6,9 мг/л). Як у поверхневих, так і в дренажних водах спостерігався амоній (0,3-2 мг/л) та нітрати (0,4-1,1 мг/л), що свідчить про незначне їх забруднення.

У 2011-2012 рр. спостерігалась тенденція до невеликого підвищення мінералізації поверхневих (на 15,3-29,3 %) та дренажних (на 41,2-44,2 %) вод. Збільшення відбувалось в основному за рахунок кальцію, гідрокарбонатів, натрію та калію. Води стали гідрокарбонатно-кальцієвого типу, в основному зі слаболужною реакцією (рН 7,0-7,3). Загальний вміст солей у дренажних водах на 19,8-47,6 % менший, як у поверхневих. Спостереження показують (табл. 1.), що сільськогосподарське використання має помітний вплив на загальний вміст солей у ґрунтових водах. Так, на дернових опідзолених глеюватих ґрунтах під зерновими культурами у дренажних водах спостерігалось від 289,6 до 331,0 мг/л розчинених речовин. Під пасовищем з ґрунту виносилось 225,6-295,5 мг/л солей, що на 10,7-22,1 % менше ніж під зерновими.



Аналізуючи склад води у дерново-підзолистих оглеєних ґрунтах під багаторічними травами, спостерігався також менший вміст елементів – 253,8-311,0 мг/л. Важливо відмітити, що кількість кальцію у водах під

багаторічними травами та пасовищем була більшою на 6,7 — 12,7 %, ніж під зерновими культурами. Також протягом року – навесні, коли починався стік, кількість солей у воді становила 225,6-289,6 мг/л, літом збільшувалась до кінця вегетації (295,5-331,0 мг/л), а восени зменшувалась.

Мінералізація поверхневих та дренажних вод осушувальної системи „Копанки” (рис. 2.) на період 1990-1994 рр. становила 734,1-753,8 мг/л. Води в основному відносились до сульфатно-гідрокарбонатно-натрієвого типу, були нейтральними (рН 6,9-7,1). Виявлено, що в складі солей переважали сульфати (375,2-382,8 мг/л), гідрокарбонати (110,4- 115,6 мг/л) та катіони натрію і калію (107,4- 117,2 мг/л). Вміст хлоридів, кальцію та магнію становив відповідно 31,2-35,6, 62,9-74,1 та 30,3-31,8 мг/л.

Проведені аналізи в наступні роки показали, що простежувалось поступове зниження мінералізації в досліджувані періоди за винятком 2000-2004 рр., де спостерігався зріст сумарного вмісту солей у водах внаслідок техногенного забруднення сполуками хлору на хімічному підприємстві ЗАТ „Лукор” (2000 рік). У складі компонентів поверхневих і дренажних вод ГДК перевищували іони хлору (1034,9-1109,5 мг/л), сульфати (426,4-474,2 мг/л), катіони магнію (122,8-142,9 мг/л) та калій-натрій (685,4-789,6 мг/л). Екологічно небезпечна ситуація з високим вмістом цих речовин у ґрунтах та водах тривала до кінця 2001 року. Вміст хлоридів, сульфатів, натрію та калію у концентраціях, що перевищують ГДК, у водах було відмічено у 2010 —

2011 році на окремих ділянках осушувальної системи, що свідчить про подальше техногенне забруднення даного регіону.

В загальному на о/с „Копанки” простежується та ж ситуація, що й на попередньо описаній о/с „Богородчанська”, тільки з невеликими відмінностями. Води відносяться до гідрокарбонатно-натрієвого чи гідрокарбонатно-кальцієвого типів і до 2012 року підкислювались: (рН 5,7-6,7). У 2010 році відмічався найменший вміст солей у водах – 233,8-319,1 мг/л, що у 2,3-3,1 рази менше від початку досліджень. В аніонному складі домінували гідрокарбонати (118,8-161,8 мг/л), а серед катіонів – в основному натрій-калій (39,0-47,8 мг/л) та кальцій (34,5-70,0 мг/л). Дані аналізів показали підвищення вмісту загального заліза (0,3-0,6 мг/л), амонію (1,3-4,1 мг/л) та в окремих пунктах нітратів (1,1-1,9 мг/л). Аналізуючи склад води поверхневого та дренажного стоків за 2011-2012 рр., відмічалось підвищення мінералізації на 14,5-30,8 %. При цьому збільшення спостерігалось по всіх елементах, які визначалися, крім гідрокарбонатів, що зменшили свій вміст у водах до 49,0-64,3 мг/л. Таким чином води перейшли до сульфатно-кальцієво-гідрокарбонатних або сульфатно-натрієво-гідрокарбонатних. Об'єктом досліджень на осушувальній системі „Копанки” (табл. 1.) були також дерново-підзолисті оглеєні та дернові опідзолені оглеєні ґрунти під просапними, зерновими культурами та багаторічними травами. Спостереження протягом 2010-2012 рр. показали, що вміст солей під просапними та зерновими культурами, був навесні вищий на 34,5 і 26,7 % влітку (39,2 і 28,2 %) та восени - 30,7 і 37,0 %, ніж під багаторічними травами. Найбільше вимивались гідрокарбонати, сульфати, кальцій та натрій-калій. Сумарна кількість солей у дренажних і поверхневих водах змінювалась залежно від пори року та кількості атмосферних опадів – влітку (кінець вегетації) найбільша, а на початок вегетаційного періоду і восени менша. Дані аналізів поверхневих та дренажних вод о/с „Снятинська” за 1990-1994 рр. досліджень показали, що вони відносились в основному до сульфатно-

гідрокарбонатно-натрієвого типу зі ступенем мінералізації 687,9-748,5 мг/л і були нейтральними (рН 6,9-7,0). В аніонному складі переважали сульфати (340,0-383,5 мг/л) та гідрокарбонати (112,9-158,9 мг/л). Вміст хлоридів становив 33,2-35,3 мг/л. Серед катіонів домінували натрій-калій – 84,1-122,2 мг/л. Вміст амонію (2,2-3,5 мг/л) та нітратів (1,5-3,0 мг/л) свідчив про забрудненість вод органічними та мінеральними добривами (рис.3.).

В наступні роки (до 2005-2009 рр. включно) простежувалась чітка тенденція до зниження гідрохімічного складу поверхневих та дренажних вод. Зменшення мінералізації відбувалось за всіма компонентами. Проведені дослідження свідчать, що за тривалий період експлуатації у зв'язку з інтенсивним винесенням помітно знизився вміст сульфатів у водах який на 2009 рік становив 36,7-57,2 мг/л. В аніонному складі домінували гідрокарбонати – 153,0-208,9 мг/л, їх концентрація зросла на 15,7-44,9 %. В катіонному складі відбулося інтенсивне винесення натрію-калію, кальцію та магнію, їх вміст складав 42,4-61,8, 44,9-62,6 та 8,6-11,8 мг/л відповідно. Таким чином, поверхневі та дренажні води внаслідок осушення перейшли до гідрокарбонатно-натрієвого та гідокарбонатно-кальцієвого типу і стали більш лужними (рН 7,1-7,4).

Період 2010-2012 рр. характеризувався досить помітним збільшенням мінералізації поверхневих (гідроствор І-І) та дренажних вод. Поверхневі води на гідростворі ІІ-ІІІ залишилися практично без змін. Вміст кальцію у

водах гідроствору І-І збільшився до 110,0-115,5 мг/л внаслідок проведеного вапнування. Концентрація магнію та натрію складала 1,8-3,0 та 64,5-141,5 мг/л відповідно. Склад сульфат- та



хлор-аніонів становив відповідно 32,8-161,0 і 20,5-49,8 мг/л. Води перейшли до гідрокарбонатно-сульфатно-кальцієвого та гідрокарбонатно-кальцієво-натрієвого типу, зазнали незначного підкислення (рН 6,6-7,0).

Досліджуючи дерново-опідзолені оглеєні та лучні ґрунти під просапними культурами і пасовищем, було встановлено, що сумарна кількість солей, яка виносилась на ґрунтах із інтенсивним сільськогосподарським використанням, переважала на 22,7-42,9 % навесні, 35,6-38,6 % влітку і 37,2-41,1 % восени (табл.1.). Найбільше з водами виносились гідрокарбонати та кальцій. Мінералізація поверхневих і дренажних вод на полях, де проводився інтенсивний обробіток, вносились добрива була значно вищою внаслідок збагачення ґрунтів органічними та мінеральними речовинами.

О/с „Снятинська” характеризувалась дещо вищим ступенем мінералізації поверхневих та дренажних вод, ніж інші системи Центрального Прикарпаття, це пов'язано з більшою природною родючістю ґрунтів, а також кращим освоєнням досліджуваної території. Осушувальні системи „Богородчанська” та „Копанки” відрізнялись практично вдвічі меншим гідрохімічним складом ґрунтових вод, що в першу чергу свідчить про низьку забезпеченість ґрунтів мінеральними речовинами. Води в основному належали до гідрокарбонатно-кальцієвого типу і були нейтральними (рН 6,8-7,1) – о/с „Богородчанська”, о/с „Снятинська” та слабокислими (рН 6,2-6,7) – о/с „Копанки”.

Висновки. За результатами досліджень щодо фонові гідрохімічної ситуації на території меліоративних систем – як поверхневі, так і дренажні води мали мінералізацію нижчу 1 г/л, солі в них були переважно гідрокарбонатно-кальцієвого типу. Впродовж 22-річного періоду досліджень спостерігали істотну зміну в хімічному складі поверхневих та дренажних вод як у якісному, так і кількісному стані, що відбулися під впливом осушення та сільськогосподарського використання.

Аналізуючи склад води Центрального Прикарпаття впродовж періоду досліджень, відмічаємо тенденцію до зниження мінералізації на всіх осушувальних системах тільки з різною інтенсивністю. Так, найменшою кількістю солей у водах характеризуються меліоративні системи „Богородчанська” та „Копанки” (241,4-357,8 мг/л). Через велику кількість опадів та інтенсивний промивний режим в цій зоні вимивалося більше мінеральних речовин через дренажну мережу і, внаслідок, ґрунти стали біднішими. Серед елементів, що вимивалися, значну частку займали гідрокарбонати, кальцій, натрій, сульфати та хлориди. Дані аналізів показали, що основну частину винесених елементів займали аніони 51,2-66,3 %.

Список використаної літератури

1. Козловський Б.І. Меліоративний стан осушуваних земель західних областей України /Б.І.Козловський/ – Львів: Євросвіт. – 2005. – 420 с.
2. Рижук С.М. Агроекологічні основи ефективного використання осушуваних ґрунтів Полісся і Лісостепу України / С.М.Рижук, І.Т.Слюсар/ – К.: Аграрна наука. – 2006. – 423 с.
3. Зайдельман Ф.Р. Мелиорация почв /Ф.Р.Зайдельман / – 3-е издание М.: Изд-во МГУ, 2003. – 448 с.

Таблиця 1

Гідрохімічний склад поверхневих та дренажних вод Центрального Прикарпаття Івано-Франківської області,
2010-2012 рр.

Ґрунти	С.г. угіддя	Період відбира ння	Катіони, мг/л					Аніони, мг/л					Кислотн ість, pH водне	Мінераліз ація, мг/л	Тип води
			Ca ²⁺	Mg ²⁺	Na ⁺ +K ⁺	NH ₄ ⁺	Fe ²⁺ + Fe ³⁺	SO ₄ ²⁻	Cl ⁻	NO ₂ ⁻	NO ₃ ⁻	HCO ₃ ⁻			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
о/с „Богородчанська”															
Дерново- підзолисті оглеєні ґрунти	Багаторіч ні трави	Весна	76,7	1,1	34,3	0,7	0,3	49,0	5,1	0,2	0,8	85,7	7,1	253,8	Гідрокарбонатно-кальцієва
		Літо	76,7	7,7	39,7	2,0	0,2	35,0	4,2	0,6	2,7	142,3	7,2	311,0	Гідрокарбонатно-кальцієва
		Осінь	65,3	2,2	44,7	1,2	0,2	22,3	9,0	0,1	3,1	113,7	7,1	261,7	Гідрокарбонатно-кальцієва
Дернові опідзолені глеюваті ґрунти	Зернові культури	Весна	53,3	2,3	60,3	0,9	0,3	64,0	16,7	0,3	0,8	90,7	6,8	289,6	Гідрокарбонатно-сульфатна
		Літо	64,7	6,3	61,3	2,1	0,1	27,0	17,7	0,5	2,8	148,7	6,9	331,0	Гідрокарбонатно-сульфатна
		Осінь	86,0	3,0	60,0	3,4	0,3	20,0	14,0	0,1	0,8	125,0	7,0	312,6	Гідрокарбонатно-кальцієва
Дернові опідзолені глеюваті ґрунти	Пасови- ще	Весна	46,7	1,1	33,7	1,1	0,4	43,3	4,7	0,2	1,1	93,3	7,2	225,6	Гідрокарбонатно-кальцієва
		Літо	104,0	1,8	30,0	3,1	0,9	16,0	11,0	0,4	0,3	128,0	7,2	295,5	Гідрокарбонатно-кальцієва
		Осінь	83,0	3,2	27,3	0,7	0,4	50,7	6,5	0,1	1,5	97,7	7,2	271,0	Гідрокарбонатно-кальцієва
о/с „Копанки”															
Дерново- підзолисті оглеєні ґрунти	Просапні культури	Весна	37,3	3,8	53,7	0,7	0,2	56,3	34,0	0,3	0,6	73,0	6,5	259,9	Гідрокарбонатно-сульфатна
		Літо	54,7	4,0	91,0	1,8	0,8	65,7	69,0	0,3	1,7	114,0	6,2	403,0	Сульфатно-гідрокарбонатна
		Осінь	66,0	4,5	25,5	3,0	0,2	43,5	36,0	0,2	1,0	88,5	6,4	268,3	Гідрокарбонатно-кальцієва
Дерново- підзолисті оглеєні ґрунти	Багаторіч ні трави	Весна	24,0	1,0	23,0	0,7	0,4	8,0	14,0	0,0	1,0	98,0	6,8	170,1	Гідрокарбонатно-кальцієва
		Літо	46,0	10,0	32,0	0,1	0,9	33,0	12,0	0,0	1,0	110,0	6,7	245,0	Гідрокарбонатно-кальцієва
		Осінь	28,0	1,0	33,0	0,3	0,3	20,0	11,0	0,2	0,1	92,0	6,5	185,9	Гідрокарбонатно-натрієва

продовження таблиці 1															
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Дернові опідзолені оглеєні грунти	Зернові культури	Весна	48,0	3,0	31,3	2,6	0,1	40,0	19,0	0,4	4,2	83,7	6,4	232,3	Гідрокарбонатно-кальцієва
		Літо	42,7	2,4	76,7	2,9	0,3	68,0	37,7	0,6	0,8	109,7	6,2	341,5	Гідрокарбонатно-сульфатна
		Осінь	64,0	2,4	34,0	3,1	0,2	42,0	28,5	0,2	1,7	119,0	6,2	295,1	Гідрокарбонатно-кальцієва
о/с „Снятинська”															
Дернові опідзолені оглеєні грунти	Просапні культури	Весна	177,3	3,2	41,7	0,5	0,2	44,7	22,0	0,1	2,4	172,7	6,8	464,7	Кальцієво-гідрокарбонатна
		Літо	154,0	6,0	42,7	4,3	0,1	42,0	23,0	0,0	1,2	355,0	7,1	628,3	Гідрокарбонатно-кальцієва
		Осінь	140,0	1,6	84,3	0,2	0,1	44,7	19,0	0,0	0,9	315,3	7,0	606,2	Гідрокарбонатно-кальцієва
Лучні грунти	Просапні культури	Весна	124,7	3,7	112,3	0,4	0,1	169,3	28,3	0,4	0,5	189,0	6,8	628,7	Гідрокарбонатно-сульфатна
		Літо	160,3	6,1	70,7	2,0	0,5	41,0	29,0	0,1	0,3	349,7	7,2	659,6	Гідрокарбонатно-кальцієва
		Осінь	109,3	2,4	109,3	1,2	0,4	33,7	34,3	0,1	3,6	352,3	7,0	646,6	Гідрокарбонатно-кальцієва
Лучні грунти	Пасови- ще	Весна	56,0	1,2	47,7	3,9	2,7	37,7	25,3	0,0	0,4	184,0	7,1	358,8	Гідрокарбонатно-кальцієва
		Літо	81,3	3,2	60,0	4,4	0,5	34,7	30,7	0,2	4,5	185,3	7,2	404,8	Гідрокарбонатно-кальцієва
		Осінь	62,3	2,3	59,2	3,5	0,9	30,5	26,4	0,2	1,6	193,7	7,2	380,5	Гідрокарбонатно-кальцієва