

ГЕНЕЗА, ГЕОГРАФІЯ ТА ЕКОЛОГІЯ ҐРУНТІВ



ЗБІРНИК НАУКОВИХ ПРАЦЬ
міжнародної наукової конференції
(м. Львів, 19–21 вересня 2013 року)



Львів
Львівський національний університет імені Івана Франка
2013

УДК 631.674.6:631.41

ЧОРНОЗЕМИ ПІВДЕННІ ОДЕЩИНИ В УМОВАХ КРАПЛИННОГО ЗРОШЕННЯ

**Оксана Цуркан, Ярослав Біланчин, Галина Сухорукова,
Людмила Гошуренко, Микола Яременко**

*Одеський національний університет імені І.І. Мечникова,
Шампанський проб., 2, м. Одеса, 65058, Україна*

Досліджувались зміни речовинно-хімічного складу та властивостей чорноземів південних впродовж 15 років краплинного зрошення прісною дністровською водою. Схарактеризовано сольовий режим, фізико-хімічні властивості та процеси декарбонатазації і дегуміфікації ґрунтів в умовах краплинного зрошення.

Ключові слова: чорноземи південні, краплинне зрошення, речовинно-хімічний склад, властивості ґрунтів

При зрошенні сільськогосподарських культур останніми роками в Україні знаходить все більше застосування один із прогресивних, ресурсо- та енергозберігаючих, екологічно безпечних способів поливу - краплинне зрошення. Це спосіб поливу, при якому вода невеликими порціями подається до коренів рослин з надземних чи підземних трубопроводів крізь отвори в поливних стрічках або трубках, прокладених у землі. При цьому вода попадає безпосередньо в прикореневу зону рослин у відповідності з біологічними особливостями її водоспоживання та в будь-який планований час. Ще однією важливою особливістю краплинного зрошення є внесення з поливною водою розчинених добрив і мікроелементів (фертигація), регуляторів росту та засобів захисту рослин (гербігація, інсектигація, фунгігація та ін.). Технології вирощування сільськогосподарських культур на базі краплинного зрошення забезпечують суттєве підвищення рівня врожайності вирощуваних культур та якості вирощеної продукції відповідно до міжнародних стандартів [2].

Цей спосіб поливу широко застосовується в овочівництві США, Австралії, Ізраїлю та країнах Західної Європи. В Україні з 80-х років широко починають використовувати краплинне зрошення при зрошенні садів і виноградників. З 1997 р. в Україні починається новий етап примінення технологій краплинного зрошення в овочівництві відкритого ґрунту. Великомасштабного примінення в Україні краплинне зрошення набуло з 2004 р., коли площі його досягли 25,0 тис. га. Відтоді відмічається позитивна динаміка зростання площ краплинного поливу - у 2010 р. вона досягла майже 48 тис. га [1].

В результаті багаторічних досліджень на системах краплинного зрошення в Україні з'ясовано переваги цього способу поливу овочевих культур перед традиційними способами зрошення, розроблені наукові основи проектування і експлуатації систем краплинного зрошення, досліджено поживний і водно-

сольовий режим ґрунтів, зрошуваних цим способом [1-3, 5-8]. Огляд літературних даних щодо впливу краплинного зрошення на властивості ґрунтів засвідчує неоднозначність і складність цих процесів. Тому досить важливою задачею нині є контроль динаміки складу та властивостей ґрунтів, вивчення закономірностей зміни їхніх властивостей, направленості сучасних ландшафтно-геохімічних і ґрунтотворних процесів під впливом краплинного зрошення.

Мета нашого дослідження - вивчення сольового і карбонатного режиму ґрунтів, змін їх гумусності та складу ґрунтово-поглинального комплексу в умовах овочевої сівозміни під впливом краплинного зрошення. Об'єктом дослідження є чорнозем південний важкосуглинковий.

Дослідження проводились в межах Нижньодністровської зрошувальної системи (ЗС) на землях СП «Гран» Біляївського району Одеської області. Для зрошення овочевих культур у господарстві з 1996-1997 рр. використовується система краплинного зрошення T-Tape американської фірми T-Systems. Зразки ґрунтів для лабораторних аналізів відбирались двічі на рік - у вегетаційно-поливний та післяполивний періоди. Зважаючи на локальний характер зволоження ґрунту при краплинному зрошенні, зразки відбирались у восьмикратній повторності під краплинним водовипуском та у середині міжрядь. Паралельно відбирались й аналізувались зразки чорнозему південного на суміжних незрошуваних (богарних) полях в аналогічних геоморфолого-геологічних умовах. Оцінку придатності поливної води для зрошення сільськогосподарських культур проведено згідно з ДСТУ 2730-94 [9].

В СП «Гран» для поливу використовують воду з р. Дністер сульфатно-гідрокарбонатного кальцієво-магнієвого складу мінералізацією 0,4-0,5 г/дм³, водневий показник 7,55-7,77, концентрація токсичних іонів (в еквівалентах хлору) менше 2 ммоль/дм³. Поливна вода відноситься до I класу якості (придатна для зрошення за всіма показниками). Для підтримання вологості ґрунту на рівні 70-80 % НВ за фазами розвитку рослин у 2011 році було проведено 35 поливів зрошувальною нормою 1400 м³/га. За один полив, у залежності від обраного режиму зволоження, фази розвитку рослин та інших факторів, витрачається води в середньому 25 - 50 м³/га.

Досліджуваний чорнозем південний є незасоленим в межах всього 2-метрового профілю. Зрошення ґрунтів протягом 15 років прісною дністровською водою призвело до зменшення загальної кількості і запасу водорозчинних солей. Вміст солей в шарі 0-100 см варіює в межах 0,025 - 0,063 %, тоді як в незрошуваних 0,062 - 0,075 % (табл. 1). Запаси солей у метровому шарі ґрунту зменшились на 1,3 т/га. При краплинному зрошенні під водовипуском сума солей більша, ніж у середині міжрядь як у вегетаційно-поливний, так і в післяполивний періоди, за винятком шару 30-50 см. В складі солей на богарі переважають гідрокарбонати і сульфати кальцію і магнію. При краплинному зрошенні у верхніх горизонтах ґрунту (0-30 см) переважають сульфати і гідрокарбонати кальцію і магнію, а в поливний період під краплинним водовипуском - сульфати і хлориди. Зменшення загальної кількості солей відбувається за рахунок зменшення водорозчинного кальцію у 2 рази в межах профілю, сульфат-іону у 1,5-2 рази у середині міжрядь (30-100 см), гідрокарбонат-іону у 2-3 рази у кореневмісному шарі ґрунту (0-50 см). Водночас збільшується вміст

іонів натрію у 1,5-2 рази та магнію на глибині 30-100 см з 0,14-0,20 ммоль/100 г ґрунту на богарі до 0,20-0,28 ммоль/100 г ґрунту при зрошенні.

Таблиця 1

Характеристика показників чорнозему південного

Місце відбору		Глибин а, см	рН водної витяжк и	рН суспенз ії	Сума солей , %	$\frac{Ca^{2+}}{Na^{+}}$	$CaCO_3$, %	Гумус , %	Сума увібраних основ, ммоль/100 г	$Na^{+} + K^{+}$, % суми
Контроль без	богара	0-22	7,30	7,70	0,062	10,33	6,08	3,23	31,71	0,98
		22-31	7,60	7,80	0,073	6,60	6,51	3,18	33,32	0,99
		31-45	7,55	7,80	0,064	12,80	13,88	2,42	29,64	0,81
		45-65	7,55	7,95	0,075	11,43	18,66	1,56	29,02	0,76
		65-85	7,55	8,00	0,067	16,00	23,44	0,96	21,00	0,95
		85-140	7,45	8,05	0,068	6,75	19,53	0,16	18,56	0,92
		140-200	7,25	8,05	0,083	4,31	12,15	не визн.	не визн.	не визн.
Вегетаційно-поливний період	ряд	0-30	7,01	7,61	0,059	3,18	0,00	2,97	30,69	2,74
		30-50	6,86	7,62	0,036	1,81	0,05	2,20	29,35	1,90
		50-70	7,57	8,41	0,057	2,94	7,66	1,34	27,03	1,65
		70-100	7,70	8,48	0,063	2,20	9,28	1,35	25,21	1,63
	середина міжрядь	0-30	7,15	7,80	0,039	2,63	0,00	2,87	30,02	2,82
		30-50	7,42	8,15	0,048	3,44	2,97	1,76	27,95	1,63
		50-70	7,64	8,56	0,051	3,98	13,92	1,04	26,05	1,47
		70-100	7,70	8,62	0,053	3,20	15,18	0,78	28,95	1,28
Післяполивний період	ряд зрошення	0-30	6,84	7,34	0,034	1,66	0,00	2,87	26,04	3,27
		30-50	7,27	7,88	0,044	2,51	1,60	1,93	25,49	2,22
		50-70	7,73	8,52	0,059	3,21	10,98	1,13	22,68	1,99
		70-90	7,88	8,73	0,054	2,47	14,56	0,63	23,29	2,11
		90-120	7,98	8,78	0,049	2,00	10,71	0,52	23,36	2,45
	середина	0-30	6,99	7,32	0,025	1,64	0,00	2,78	25,48	3,06
		30-50	7,63	8,28	0,054	3,72	3,98	1,62	24,90	2,12
		50-70	7,78	8,57	0,055	3,14	12,71	1,05	22,31	2,08
		70-90	8,05	8,71	0,050	2,40	13,72	0,61	23,15	2,12
		90-120	7,93	8,81	0,052	2,15	10,85	0,47	24,97	2,03

За краплинного зрошення у вегетаційно-поливний період під краплинним водовипуском в шарі 0-30 см у порівнянні з богарою зростає вміст сульфатів більше ніж у 2 рази, хлоридів у 1,5 рази, магнію в 1,5 рази, натрію в 3,2 рази. Сольові профілі чорнозему південного незрошуваного та зрошуваного краплинним способом на протязі 15 років представлено на рисунку.

В умовах краплинного зрошення активно вимивається кальцій та значно зростає частка натрію, що призводить до звуження співвідношення $Ca^{2+}:Na^{+}$

(таблиця). Якщо на богарі співвідношення $\text{Ca}^{2+}:\text{Na}^{+}$ у шарі 0-100 см складає 6,6 - 16,0, то в умовах краплинного способу поливу зростає до 1,6 - 4,0. Значно зростає співвідношення $\text{Ca}^{2+}:\text{Na}^{+}$ при застосуванні краплинного способу поливу у шарі ґрунту 0-30 см в післяполивний період - до 1,6. Ґрунти, зрошувані краплинним способом, згідно оцінки еколого-агромеліоративного стану за такого співвідношення $\text{Ca}^{2+}:\text{Na}^{+}$ відносяться до потенційно деградованих за небезпекою іригаційного осолонцювання.

По профілю ґрунту на богарі та у середині міжрядь хімізм солей у вегетаційно-поливний період сульфатно-гідрокарбонатний. Під краплинним водовипуском хімізм солей у вегетаційно-поливний період за аніонним складом хлоридно-сульфатний у кореневмісному шарі (0-50 см), донизу по профілю сульфатно-гідрокарбонатний. У післяполивний період під краплинним водовипуском і в середині міжрядь хімізм солей з поверхні (0-30 см) хлоридно-сульфатний, вниз по профілю сульфатно-гідрокарбонатний. За катіонним складом хімізм солей змінюється від кальцієвого на богарі до магнієво-кальцієвого при краплинному зрошенні. Під краплинним водовипуском у вегетаційно-поливний період на глибині 30-50 см тип хімізму натрієво-кальцієвий, а в післяполивний на глибині 90-120 см - кальцієво-магнієвий.

Спостерігається зниження величини рН водної витяжки до глибини 50 см у вегетаційно-поливний період, а у середині міжрядь - в післяполивний період до глибини 30 см. Значення рН суспензії знижуються в ряду під краплинним водовипуском у вегетаційно-поливний період до 50 см, тоді як у середині міжрядь залишаються на рівні богари, а в післяполивний - до 30 см (див. табл. 1).

Суттєві зміни водного режиму чорнозему південного в результаті краплинного зрошення протягом 15 років спричинили зміни його карбонатності - як за вмістом, так і запасами карбонатів. Як видно з наведених у таблиці даних, карбонати під впливом краплинного зрошення вилуговуються до глибини 30 см, а у вегетаційно-поливний період під краплинним водовипуском до 50 см. При цьому запаси карбонатів під краплинним водовипуском у вегетаційно-поливний період зменшуються у 4 рази порівняно з богарою, тоді як в середині міжрядь у 2 рази. У післяполивний період у ряду зрошення запаси карбонатів зменшуються у 2,6 разів, а в міжрядді залишаються на тому ж рівні. Запаси карбонатів за час краплинного зрошення зменшились у 2,0-2,6 рази, що пов'язано з формуванням промивного чи періодично-промивного водного режиму та елююванням із верхніх горизонтів ґрунтового профілю. Механізм формування карбонатного профілю чорноземів при зрошенні визначається їх водно-сольовим та газовим режимами, а також міграцією кальцію в системі ґрунт-рослина [4].

В результаті краплинного зрошення склад увібраних основ чорнозему південного суттєво змінився. В результаті 15-річного зрошення ємність катіонного обміну знижується на 6 ммоль/100 г ґрунту. В поливний період відмінності менш значні (таблиця). В складі увібраних основ незрошеного чорнозему південного переважає увібраний кальцій (80-90 %) та магній (12-18 %), а сума одновалентних катіонів натрію і калію становить 0,7-1,0 % від ємності катіонного обміну. Під впливом краплинного зрошення якісний склад катіонів змінюється. В складі увібраних основ ґрунту при краплинному зрошенні зменшується частка увібраного

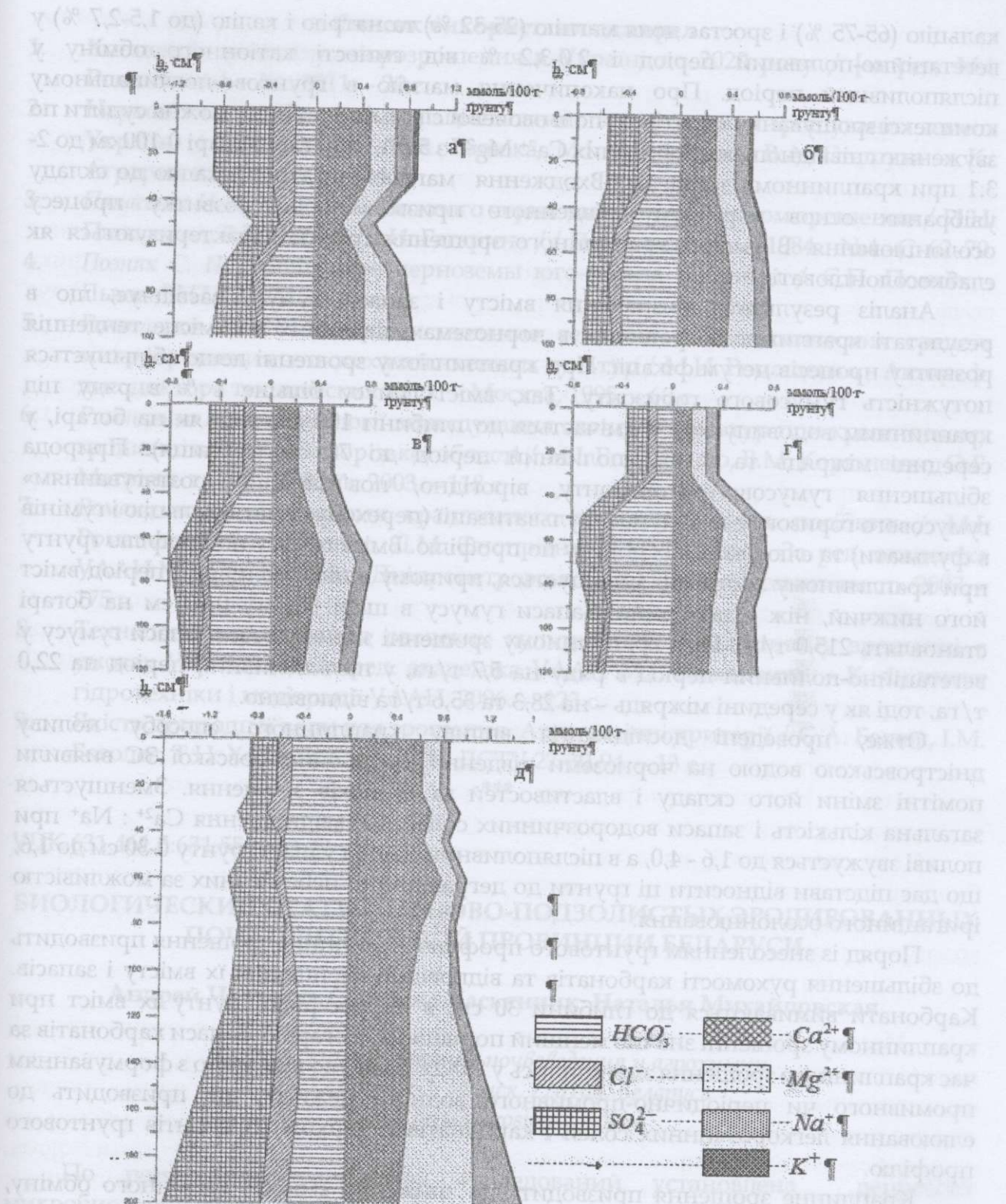


Рис. 1. Сольові профілі чорнозему південного: а, б, в, г - при краплинному зрошенні (вегетаційно-поливний період - а - ряд, б - середина міжряддя; післяполивний період - в - ряд, г - середина міжряддя), д - незрошеного.

кальцію (65-75 %) і зростає доля магнію (25-32 %) та натрію і калію (до 1,5-2,7 %) у вегетаційно-поливний період і 2,0-3,2 % від ємності катіонного обміну у післяполивний період. Про накопичення магнію в ґрунтово-поглинальному комплексі зрошуваних ґрунтів на полі овочевої сівозміни побічно можна судити по звуженню співвідношення обмінних $\text{Ca}^{2+}:\text{Mg}^{2+}$ з 5-6:1 на богарі в шарі 0-100 см до 2-3:1 при краплинному зрошенні. Вхідження магнію та натрію і калію до складу увібраних основ чорнозему південного призводить до розвитку процесу осолонцювання. В умовах краплинного зрошення ґрунти характеризуються як слабкосолонцюваті.

Аналіз результатів визначення вмісту і запасів гумусу засвідчує, що в результаті краплинного зрошення в чорноземах південних має місце тенденція розвитку процесів дегуміфікації. При краплинному зрошенні дещо збільшується потужність гумусового горизонту. Так, вміст гумусу більше 1 % в ряду під краплинним водовипуском відмічається до глибини 100 см, тоді як на богарі, у середині міжрядь та у післяполивний період до 70 см (таблиця). Природа збільшення гумусового горизонту, вірогідно, пов'язана з «розтягуванням» гумусового горизонту за рахунок фульватизації (переходу гуматів кальцію і гумінів в фульвати) та елюювання їх донизу по профілю. Вміст гумусу по профілю ґрунту при краплинному зрошенні зменшується, причому в післяполивний період вміст його нижчий, ніж у поливний. Запаси гумусу в шарі ґрунту 0-70 см на богарі становлять 215,0 т/га. При краплинному зрошенні зменшуються запаси гумусу у вегетаційно-поливний період в ряду на 5,7 т/га, у післяполивний період на 22,0 т/га, тоді як у середині міжрядь - на 28,3 та 35,6 т/га відповідно.

Отже, проведені дослідження впливу краплинного способу поливу дністровською водою на чорноземі південні Нижньодністровської ЗС виявили помітні зміни його складу і властивостей за 15 років зрошення. Зменшується загальна кількість і запаси водорозчинних солей. Співвідношення $\text{Ca}^{2+} : \text{Na}^{+}$ при поливі звужується до 1,6 - 4,0, а в післяполивний період у шарі ґрунту 0-30 см до 1,6, що дає підстави відносити ці ґрунти до деградаційно небезпечних за можливістю іригаційного осолонцювання.

Поряд із знесоленням ґрунтового профілю, краплинне зрошення призводить до збільшення рухомості карбонатів та відповідно зменшення їх вмісту і запасів. Карбонати вимиваються до глибини 30 см, а по профілю ґрунту їх вміст при краплинному зрошенні значно менший порівняно з богарою. Запаси карбонатів за час краплинного зрошення зменшились у 2,0-2,6 рази, що пов'язано з формуванням промивного чи періодично-промивного водного режиму, що призводить до елюювання легкорозчинних солей і карбонатів із верхніх горизонтів ґрунтового профілю.

Краплинне зрошення призводить до зниження ємності катіонного обміну, зменшення вмісту кальцію і накопичення магнію та натрію і калію. Останнє свідчить про розвиток процесів вторинного (іригаційного) осолонцювання чорноземів південних і в умовах їх краплинного зрошення.

Дослідження засвідчують також тенденцію до дегуміфікації чорноземів під впливом краплинного зрошення як за вмістом, так і запасами гумусу.

Список використаних джерел

1. Концепція розвитку мікрозрошення в Україні до 2020 року / [за ред. М.І. Ромащенко]. - К.: 2011. - 20 с.
2. Наукові основи охорони та раціонального використання зрошуваних земель України / За наук. ред. С.А. Балюка, М.І. Ромащенко, В.А. Сташука. - К.: Аграрна наука, 2009. - 624 с.
3. Панасенко И. Н. Изменение южного чернозема при капельном орошении / И.Н. Панасенко, В.Б. Петров, Э.И. Гагарина // Почвоведение. -1984. -№4.-С. 62-70.
4. Позняк С. П. Орошаемые черноземы юго-запада Украины / С.П. Позняк - Львов: ВНТЛ, 1997. - 240 с.
5. Ромащенко М. И. Совершенствование технологий и технических средств микроорошения сельскохозяйственных культур / М.И. Ромащенко - Автореф. дис. доктора технических наук. - Москва, 1995. - 60 с.
6. Ромащенко М. І. Технології вирощування овочевих культур при краплинному зрошенні в умовах Запорізької області / М.І. Ромащенко, В.М. Корюненко, О.Г. Матвієць та інші. - Київ, 2003. - 118 с.
7. Ромащенко М. І. Системи краплинного зрошення: Навч. посібник / М.І. Ромащенко, В.І. Доценко, Д.М. Онопрієнко, О.І. Шевелєв. За ред. академіка УААН М.І. Ромащенко. - Дніпропетровськ: ООО ПКФ «Оксамит-текст» 2007. - 175 с.
8. Технології вирощування овочевих культур при краплинному зрошенні в умовах України // За ред. академіка УААН М.І. Ромащенко. - К.: Інститут гідротехніки і меліорації УААН, 2006. - 123 с.
9. Якість природної води для зрошення. Агрономічні критерії / С.А. Балюк, І.М. Гоголев, Т.Н. Хохленко та ін. - К: ДСТУ 27-30-94. - 13 с.

УДК 631.461.5:631.559:633.22

БИОЛОГИЧЕСКИЙ СТАТУС ДЕРНОВО-ПОДЗОЛИСТЫХ ЭРОДИРОВАННЫХ ПОЧВ ЦЕНТРАЛЬНОЙ ПРОВИНЦИИ БЕЛАРУСИ

Андрей Черныш, Светлана Касьянчик, Наталья Михайловская

*Белорусский Институт почвоведения и агрохимии
ул. Казинца, 62, Минск, 220108, Беларусь
E-mail: brissa_erosion@mail.ru*

По результатам трехлетних исследований установлена депрессия микробиологических и биохимических характеристик средне- и сильно-эродированной дерново-подзолистых почв на лессовидных суглинках. Вследствие развития водной эрозии наиболее угнетены показатели обилия микробной биомассы, метаболическая активность микробных сообществ и активность гидролитических ферментов, что приводит к нарушению деструкционной функции эродированных почв.