

Yuri Afanasyev

National Scientific Center

«Institute for Soil Science and Agrochemistry Research named after O.N. Sokolovsky»

THE EVALUATION SYSTEM OF SOIL AND ENVIRONMENTAL CONDITION OF THE LAND UNDER DRIP IRRIGATION

Abstract. *At the current stage of agriculture development, drip irrigation is an environmentally safe and cost-effective way to increase crop yields. At the same time, the question of maintaining soil and environmental conditions of irrigated lands are overlooked.*

Purpose - the development of modern approaches to the control of soil condition under drip irrigation.

Research methods - field, analytical, statistical, analysis, and synthesis.

Results. Modern approaches to the control of soil-ecological state of land under drip irrigation are represented. These include the establishment of areas of the irrigation system, topography, soil type, depth and type of groundwater, soil sampling particularly based on irrigated area of the pipeline, a number of crops (trunk tree crops), the boundaries of the wetting and non-irrigated row spacing. This allows reliable assessment the spatial variation of soil properties of irrigated land under drip irrigation to maintain soil-environmental, ecological and agro-reclamation condition of irrigated soils at a safe level of conservation and improvement of soil fertility. It was established that on any soil under drip irrigation is possible to identify differences within the circuits formed by wetting and beyond. That is, to obtain a reliable picture of condition soil sampling scheme irrigation tape (overflow) - a number of crops - the border zone moisture - rain-fed row spacing is mandatory. On land plots of drip irrigation that were selected for monitoring studies, determined the location of the irrigation piping (tapes), rows of irrigated crops, the boundary zone moisture and none irrigated row spacing. The size and spatial arrangement of the wetting, which is produced under drip irrigation are determined by the technical characteristics of irrigation pipes used in a particular irrigation system. The relevant data are included in design and estimate documentation and technical passport of the irrigation system. It is also marked accordingly applied directly onto irrigation pipeline. At each site of monitoring soil sampling carried out directly by embedding tape in the area of a number of crops in the border area of the wetting and rainfed aisle every 25 cm layers of 0-25 cm, 25-50 cm and 50-75 cm, 75-100 cm. If it necessary, the deeper layers of selection is carried out every 50 cm layers of 100-150 cm and 150 - 200 cm, but the influence of drip irrigation in the soil layers deeper than 75-100 cm does not occur or is insignificant.

Keywords: *drip irrigation, soil-ecological condition, soil properties, soil monitoring, the circuit wetting.*

УДК 631.587:631.61

Ю. А. Афанасьев

Национальный научный центр

«Институт почвоведения и агрохимии имени А.Н. Соколовского»

СИСТЕМА ОЦЕНКИ ПОЧВЕННО-ЭКОЛОГИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ ЗЕМЕЛЬ В УСЛОВИЯХ КАПЕЛЬНОГО ОРОШЕНИЯ

Представлены современные подходы к контролю почвенно-экологического состояния земель в условия капельного орошения, который включает в себя установление площадей оросительной системы, ее рельеф, тип почв, глубины залегания и тип подгрунтовых вод, особенности отбора почвенных образцов с учетом зоны поливного трубопровода, рядка культур (штамба древесных культур), границ контура увлажнения и неорошаемого междурядья, что дает возможность достоверной оценки пространственного изменения почвенных свойств орошаемых земель при капельном орошении с целью поддержания почвенно-экологического, эколого-агротелиоративного состояния орошаемых почв на безопасном уровне, сохранения и повышения плодородия почв.

Ключевые слова: *капельное орошение, почвенно-экологическое состояние, почвенные свойства, мониторинг почв, контур увлажнения.*

УДК 631.587:631.61

Ю. О. Афанасьев

Національний науковий центр

«Інститут ґрунтознавства та агрохімії імені О.Н.Соколовського»

СИСТЕМА ОЦІНЮВАННЯ ҐРУНТОВО-ЕКОЛОГІЧНОГО СТАНУ ЗЕМЕЛЬ В УМОВАХ КРАПЛИННОГО ЗРОШЕННЯ

Наведено сучасні підходи до контролю ґрунтового-екологічного стану земель в умовах краплинного зрошення, що включає визначення площі зрошувальної системи, її рельєф, тип ґрунту, глибину залягання та тип підґрунтових і зрошувальних вод, особливості відбору зразків з урахуванням зони поливного трубопроводу, рядка культур (штамбу деревних культур), межі контуру зволоження та незрошуваного міжряддя, що дає можливість достовірного оцінювання просторових змін ґрунтових властивостей зрошуваних земель за краплинного зрошення з метою підтримання ґрунтового-екологічного, еколого-агротелиоративного стану зрошуваних земель на безпечному рівні та збереження і підвищення родючості ґрунтів.

Ключові слова: *краплинне зрошення, ґрунтового-екологічний стан, ґрунтові властивості, моніторинг ґрунтів, контур зволоження.*

Вступ. Аналіз сучасних напрямів розвитку сільського господарства доводить необхідність застосування ресурсоощадних, екологічно безпечних технологій. Таким вимогам у повній мірі відповідає краплинне зрошення. Відомо, що потенційні можливості краплинного зрошення, у першу чергу за рахунок оптимізації водного і поживного режимів ґрунту, дозволяють отримувати достатньо високі рівні врожайності за одночасної мінімізації питомих витрат на одиницю продукції (Наукові основи..., 2009). На теперішній час системи краплинного зрошення отримали широке визнання в усіх галузях рослинництва. Площі ґрунтів під краплинним зрошенням постійно збільшуються.

Особливістю впливу краплинного зрошення на ґрунти є утворення просторової диференціації ґрунтового покриву у вертикальному та горизонтальному напрямках, можливості перерозподілу водорозчинних солей, елементів живлення рослин тощо. Наявні загальноприйняті методики контролю ґрунтово-екологічного стану зрошуваних земель не враховують таких особливостей (Наукові основи..., 2009).

Зважаючи на те, що в Україні процес відновлення й розвитку водно-господарської мережі на якісно новому рівні з використанням сучасних технологій є стратегічним завданням, виникає гостра необхідність ретельного вивчення всіх складових краплинного зрошення, створення єдиної методичної бази, а також впровадження загальноприйнятої схеми моніторингу мікрозрошуваних земель.

Метою роботи є розробка сучасних підходів до контролю за станом ґрунтового покриву в умовах використання краплинного зрошення.

Об'єкт дослідження – зрошувані масиви однорічних та багаторічних овочевих, зерняткових і кісточкових культур, розташовані в різних ґрунтово-кліматичних і меліоративних умовах зони Лісостепу та Степу України; зрошувальні води різних класів якості за агрономічними й екологічними критеріями; зрошувані ґрунти: чорнозем опідзолений середньосуглинковий на лесах (Харківський р-н Харківської обл.), чорнозем звичайний карбонатний малогумусний важкосуглинковий на лесоподібному суглинку (Татарбунарський р-н Одеської обл.), чорноземи південні слабогумусовані важкосуглинкові на лесоподібних суглинках (Мелітопольський р-н Запорізької обл.), чорноземи типові важкосуглинкові середньо та сильнозмиті на лесоподібних суглинках (Краснокутський р-н Харківської обл.) темно-каштанові слабкосолонцюваті важкосуглинкові і легкоглинисті ґрунти на лесах (Мелітопольський р-н Запорізької обл.), ґрунтово-екологічний стан зрошуваних земель.

У роботі використовували методи узагальнення, аналізу та синтезу літературних матеріалів, даних польових і лабораторних досліджень, Особливості перебігу процесів і режимів у межах утворюваного за краплинного зрошення контуру зволоження та поза його межами вивчали шляхом стаціонарних спостережень на моніторингових майданчиках за методом «ключів-аналогів».

Результати та обговорення. Ключовим фактором у процесі контролю ґрунтово-екологічного та еколого-агромеліоративного стану в умовах застосування краплинного зрошення є можливість методично правильного вибору точок для відбору ґрунтових зразків, оскільки за краплинного зрошення

формуються просторово обмежені зони водовипуску, рядка культур або приштамбової зони, межі зони зволоження та незрошуваного (сухого) міжряддя.

Існуючі на сьогодні методики досліджень (Методика оцінки і прогнозу..., 2002) не враховують особливостей впливу сформованого контуру зволоження на ґрунтовий покрив, оскільки в них не відображено просторову диференційованість впливу, яка пов'язана з особливостями формування водного режиму залежно від техніко-технологічних прийомів застосування краплинного зрошення. Застосування краплинного зрошення в усіх випадках призводить до збільшення строкатості ґрунтових властивостей, тобто для одержання достовірної картини виникає необхідність у збільшенні точок відбору на кожному майданчику та удосконаленні системи відбору.

В існуючій методиці визначення еколого-агромеліоративного стану зрошуваних ґрунтів точки опробувань рекомендується розміщувати по створах з урахуванням ухилу місцевості, глибини залягання ґрунтових вод та розміщення зрошувальної та дренажної мереж. Проходку свердловин здійснюють до рівня ґрунтових вод (РГВ) при близькому їх заляганні (до 5 м від поверхні землі) або на глибину зволоження (до 3 м) – при РГВ понад 5 м. Відбір проводиться ручним буром або буровою установкою суцільною колонкою по шарах 0-25, 25-50, 50-75, 75-100, 100-150, 150-200, 200-250, 250-300 см, при необхідності – до рівня ґрунтових вод через 1,0 м.

Суттєвим недоліком цієї схеми є обмеження просторового відбору ґрунтових зразків та, як наслідок, неможливість достовірної оцінки впливу краплинного зрошення на ґрунтово-екологічні властивості зрошуваних ґрунтів. За вищезначеного способу відбору зразків не враховується можливість різкого збільшення строкатості ґрунтових процесів та режимів у результаті нерівномірного впливу краплинного зрошення в зоні крапельниці, на межі контуру зволоження та в незрошуваному міжрядді.

Оскільки краплинне зрошення як ресурсоощадний та енергоефективний спосіб вологозабезпечення є інструментом місцевого впливу на ґрунтовий покрив, то відповідно виникає необхідність достовірного локального просторового оцінювання еколого-агромеліоративного стану зрошуваних земель.

При цьому принциповим є врахування рельєфу, типу ґрунту, глибини залягання і типу підґрунтових та зрошувальних вод, відбір зразків в зоні зрошувального трубопроводу, у зоні рядка культур (у зоні штамбу деревних культур), на межі контуру зволоження та в незрошуваному міжрядді, проведення їх аналізу, за результатами яких визначають ґрунтово-екологічний стан ґрунту в умовах краплинного зрошення та прогнозують урожайність сільськогосподарських культур.

У загальноприйнятій (ВНД 33-5.5-11-02. Інструкція..., 2002) схемі відбору ґрунтових зразків кількість моніторингових майданчиків залишається незмінною, а кількість свердловин відбору на кожному з майданчиків збільшується з однієї до чотирьох. Це обумовлене тим, що за умов застосування краплинного зрошення, за будь-яких технічних рішень формуються чотири основні зони: зона поливної стрічки, зона розвитку рослин (рядок культур чи штаб деревних порід), зона межі контуру зволоження та зона незрошуваного міжряддя. Запропоноване

рішення дає змогу найбільш повно охарактеризувати ступінь просторового впливу краплинного зрошення на ґрунт і отримати більш достовірну інформацію про стан ґрунтових режимів, процесів, властивостей та динаміку їх змін. Доведено, що навіть за умов застосування поливних вод першого класу якості зі сприятливими агрономічними та екологічними критеріями в межах лише одного контуру зволоження відбувається перерозподіл загальних та токсичних солей, деякі зміни агрофізичних властивостей ґрунтів, поживного режиму. Варіативність деяких показників ґрунту залежно від схеми відбору ґрунтового зразка наведено в табл. 1. Під час застосування інших схем відбору виявити вищезгадані зміни неможливо.

1. Абсолютні показники стану чорнозему опідзоленого середньосуглинкового залежно від способу відбору зразків

Спосіб відбору	Глибина шару, см	CaCO ₃ , %	Загальні солі, %	Токсичні солі, %	%Na+K від суми поглинутих катіонів
1	2	3	4	5	6
довільно	0-25	0,40	0,029	0,018	2,37
довільно	25-50	0,48	0,026	0,013	2,53
водовипуск	0-25	0,24	0,038	0,015	2,87
рядок		0,24	0,027	0,016	2,50
межа контуру		0,36	0,024	0,018	2,37
міжряддя		1,81	0,044	0,026	2,97
водовипуск	25-50	1,15	0,022	0,013	2,20
рядок		2,18	0,027	0,011	1,90
межа контуру		2,37	0,032	0,017	2,07
міжряддя		2,37	0,035	0,027	2,47

Установлено, що на будь-яких інших ґрунтах за краплинного зрошення можна виявити відмінності в межах утвореного контуру зволоження та поза його межами. Тобто, для отримання достовірної картини стану ґрунтового покриву відбір зразків за схемою поливна стрічка (водовипуск) - рядок культур - межа зони зволоження - незрошуване міжряддя є обов'язковим.

На земельних ділянках краплинного зрошення, що відібрані для моніторингових досліджень, визначаються місцезнаходження поливних трубопроводів (стрічок), рядків зрошуваних культур, межі зони зволоження та незрошуваного міжряддя. Розміри та просторове розташування контуру зволоження, який утворюється під час краплинного зрошення, визначаються технічними характеристиками поливних трубопроводів, що застосовуються в умовах конкретної зрошувальної системи. Відповідні дані вносяться до проектно-кошторисної документації і технічного паспорта зрошувальної системи. Також відповідне маркування нанесено безпосередньо на поливний трубопровід.

На кожному моніторинговому майданчику відбір ґрунтового зразка здійснюється безпосередньо під місцем вкладання стрічки, зоні рядка культур, у зоні межі контуру зволоження та в незрошуваному міжрядді через кожні 25 см за шарами 0-25 см, 25-50 см, 50-75 см, та 75-100 см. При необхідності з більш глибоких шарів відбір проводиться через кожні 50 см за шарами 100-150 см та

150 – 200 см, але впливу краплинного зрошення на шари ґрунту глибше 75-100 см не відбувається або він є незначним. Повторність забезпечується шляхом закладання додаткових контрольних точок уздовж зони стрічки, зони рядка культур, зони межі контуру зволоження та зони незрошеного міжряддя (рис. 1).

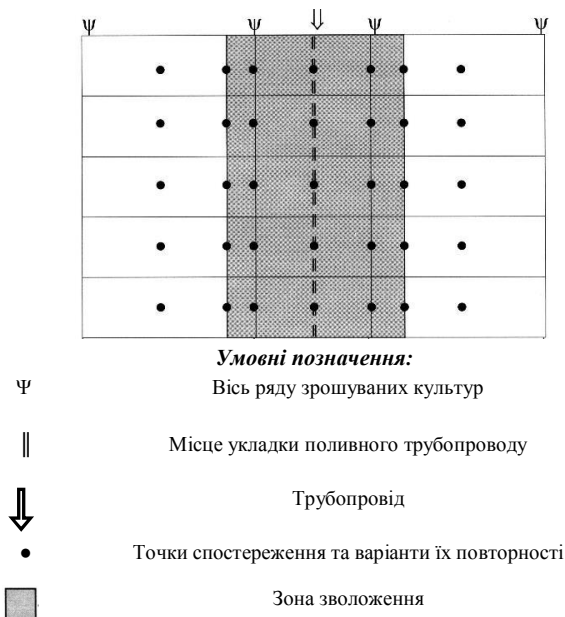


Рис. 1. Схема відбору ґрунтових зразків за краплинного зрошення на контрольному майданчику

Висновки. Запропоновані підходи дають можливість своєчасного та достовірного оцінювання інтенсивності впливу краплинного зрошення на ґрунтовий покрив з метою недопущення локального прояву негативних процесів та як наслідок погіршення стану ґрунтів, зниження їх родючості, суттєвого недоотримання врожаю.

Проведення регулярних спостережень за станом зрошуваних краплинним способом масивів є невід’ємною складовою успішного використання наявних поливних площ та гарантованого отримання стабільно високих урожаїв сільгосппродукції, яка відповідає суворим вимогам щодо екологічної безпеки. Отже, подібні спостереження повинні проводитися на всій зрошувальній території господарства та виконуватися з обов’язковим дотриманням наведеної схеми, яка є придатною для всіх без винятку сільгоспкультур та будь-яких схем використання краплинного зрошення.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ / REFERENCES

Наукові основи охорони та раціонального використання зрошуваних земель України / за наук. ред. С.А. Балюка, М.І. Ромашенка, В.А. Шашука. – К.: Аграрна наука, 2009. – С.313-349

«**Наукowi osnovy ohorony ta racionalnogo vykorystannja zroshuvanyh zemel Ukrainu**», 2009, Za naukojovu red. Baljuka S.A., Romashhenka M.I., Stashuka V.A., K., Agrarna nauka, 313-349 p.

Методика оцінки і прогнозу еколого-меліоративного стану меліорованих земель. Ч 1. Методика оцінки та прогнозу еколого-меліоративного стану і стійкості земель при зрошенні. Посібник 2 до ВБН 33-5.5-01-97. – К., 2002. – С.9-23

«**Metodyka ocinky i prognozu ekologo-melioratyvnoho stanu meliorovanyh zemel**», V. 1, «**Metodyka ocinky ta prognozu ekologo-melioratyvnoho stanu i stijkosti zemel pry zroshenni**», 2002, Posibnyk 2 do VBN 33-5.5-01-97, K., 9-23 p.

Розанов А. Н. Почвенно-мелиоративные исследования земель в целях орошения. Почвенная схема / А. Н. Розанов – М.: Изд. АН СССР. – 1959. – С.190-234

Rozanov A. N., 1959, «**Pochvenno-melioratyvnye issledovanyja zemel v celjah oroshenja**», Pochvennaja shema, M., Yzd. AN SSSR. –190-23 pp.

ВНД 33-5.5-11-02. Інструкція з проведення ґрунтового-сольової зйомки на зрошуваних землях України. К.: Державний комітет України по водному господарству, 2002. – 40 с.

VND 33-5.5-11-02., «**Instrukcija z provedennja gruntovo-solovoi zjomky na zroshuvanyh zemljah Ukrainu**», 2002, K., Derzhavnyj komitet Ukrainu po vodnomu gospodarstvu, 40 p.

Балюк С.А. Рекомендації щодо обстеження еколого-меліоративного стану земель в умовах краплинного зрошення / С.А. Балюк, В.Я. Ладних, О.А. Носоненко, та ін. // Рекомендації. – Харків, 2012. – 20 с.

Baljuk S.A., Ladnyh V.Ja., Nosonenko O.A., Afanasjev Ju.O., Nedocjuk O.A., 2012, «**Rekomendacii shhodo obstezhennja ekologo-melioratyvnoho stanu zemel v umovah kraplynnoho zroshennja**», Rekomendacii, Harkiv, 20 s.

Балюк С.А. Спосіб відбору ґрунтових зразків в насадженнях багаторічних культур за умов краплинного зрошення / С.А. Балюк, В.Я. Ладних, О.А. Носоненко, та ін. // Рекомендації. – Харків: Міськдрук, 2013. — 24 с.

Baljuk S.A., Ladnyh V.Ja., Nosonenko O.A., Drozd O.M., Nedocjuk O.A., Afanasjev Ju.O. ta in., 2013, «**Sposib vidboru gruntovyh zrazkiv v nasadzhennjah bagatorichnyh kultur za umov kraplynnoho zroshennja**», Rekomendacii, Harkiv, Miskdruk, 24 p.

Пат.41801 Україна МПК (2009) A01G25/02, E02B 13/00 Спосіб відбору ґрунтових зразків в умовах краплинного зрошення / Балюк С.А., Афанасьєв Ю.О., Носоненко О.А.: заявник і власник патенту Національний науковий центр Інститут ґрунтознавства та агрохімії імені О.Н. Соколовського. - № u2008 14887; заявл. 24.12.2008; 10.06.2009, бюл. №11

Baljuk S.A., Afanasjev Ju.O., Nosonenko O.A., Pat.41801 Ukraina MPK (2009) A01G25/02, E02B 13/00 «**Sposib vidboru gruntovyh zrazkiv v umovah kraplynnoho zroshennja**», zajavnyk i vlasnyk patentu Nacionalnyj naukovyj centr Instytut gruntoznavstva ta agrohimii imeni O.N. Sokolovskogo, № u2008 14887; zajavl. 24.12.2008; 10.06.2009, bjul. №11.