

УДК. 631.674

УДОСКОНАЛЕННЯ ПОЛИВУ ТА РЕЖИМІВ КРАПЛИННОГО ЗРОШЕННЯ В УМОВАХ ЗАКРИТОГО ҐРУНТУ

Мітков В.Б., к.т.н.,

Шиленко А.С., магістр

Таврійський державний агротехнологічний університет імені Дмитра Моторного, м. Мелітополь, Україна

Постановка проблеми. Останнім часом людство починає усвідомлювати негативні наслідки свого впливу на біосферу. Створені людиною технології та техніка стали потужніші ніж сили природи. Необдумане їх застосування може призвести до небезпечних для життя людства змін всієї біосфери в цілому [1].

Вчені і передові мислителі попереджають людство про можливості настання глобальної екологічної кризи. В зв'язку з цим виникла необхідність вирішення безпрецедентного завдання для людства - виживання людського роду [1].

Одним з компромісних варіантів оптимізації технології є вирощування с.г. культур в закритому ґрунті. Саме в закритому ґрунті, використовуючи сучасні системи зрошення, можна створити оптимальні умови для продуктивного вирощування з мінімальним впливом на навколишнє середовище. Овочівництво в захищеному ґрунті - одна з найбільш доходних галузей сільського господарства. Крапельне зрошення культури яка зрізується у теплицях хоч і є на сьогоднішній день кращим способом поливу, однак потребує підвищення надійності та якості основних конструктивних елементів системи і насамперед крапельниць, а також у вдосконаленні технології поливу, в тому числі і розробці режимів зрошення.

У теплицях, у зв'язку з їх ізольованістю від зовнішнього середовища, єдиним джерелом водопостачання рослин являється зрошування. У нинішній час у відкритому ґрунті і в теплицях при вирощуванні сільськогосподарських культур, застосовують гідропоніку, поверхневі способи полива, дощування, внутрішньо ґрунтове і краплинне зрошування [2].

Головними перевагами краплинного зрошування перед іншими способами поливу є його висока ефективність з підвищенням врожайності сільськогосподарських культур, раціональним використанням водних, енергетичних, трудових ресурсів, можливістю повної автоматизації поливу і дотримання вимог охорони природи.

Аналіз останніх досліджень. У основу роботи був покладений цілеспрямований пошук недостатньо вивчених питань з проблеми краплинного зрошування овочів в захищеному ґрунті. Пошук проводили,

вивчаючи вітчизняні і зарубіжні джерела наукової літератури, що відбивають різні аспекти проблеми краплинного зрошування овочів в теплиці. З метою конструктивного і технологічного вивчення і вдосконалення систем краплинного зрошування був проведений пошук по провідних країнах світу. Але де які вчені говорять, що вирощування в закритому ґрунті, це протиріччя з біосферними процесами вирощування с.г. культур [3].

У теплицях техніка крапельного зрошення дещо відрізняється від відкритого ґрунту. Це обумовлено тим, що в теплицях використовують спеціально підготовлені ґрунти, збагачені органічною речовиною, які відрізняються водно-фізичними властивостями від регіональних ґрунтів [3]. У теплицях культивують овочі, квіти, багаторічні декоративні цитрусові культури з більш ущільненою посадкою і значно меншою площею живлення рослин [4].

Розробкою елементів техніки крапельного зрошення займалися О.Н. Карпенко, В.А. Межевікіна, І.І. Саїдов, Ю.Г. Шейнкін, О.Е. Ясоніді та ін. Дослідженнями крапельного зрошення овочів були порушені питання, що стосуються впливу витрати крапельниць і величин поливних норм на глибину вимочування тепличних ґрунтів та інших параметрів контурів зволоження, змін їх вмісту вологи в часі, розстановки крапельниць на поливному трубопроводі [5].

Метою є удосконалення техніки поливу і режимів краплинного зрошення овочів в закритому ґрунті.

Основні матеріали. До елементів техніки крапельного зрошення відносять параметри контуру смуги зволоження, їх діаметр і ширину, глибину, горизонтальну і вертикальну площі, обсяг, вологонасичення, елементарну поливну норму, тривалість її видачі, витрата крапельниць, їх кількість у вогнищі і на одиниці довжини смуги зволоження.

При дослідженні техніки краплинного зрошення нами було вивчено вплив одиничної поливної норми $\bar{t}$, часу її видачі t і витрати крапельниць q на параметри контурів локального крапельного зволоження тепличних ґрунтів. Досліди проводилися на світло-каштанових ґрунтах, які використовувалися в теплиці приватного підприємства по вирощуванню овочів з додаванням в орний горизонт 20 % перегною, що містить 0,81 % N, 0,52 % P_2O_5 і 0,68 % K_2O . Щільність ґрунтів в межах приготованого 0-30 см тепличного ґрунтово-перегнійного ґрунту і підстилаючої ґрунту змінюється від 0,8 до 1,2 т/м³, найменша вологостійкість в метровому шарі ґрунту змінюється від 31,36 до 24,17 % від ваги абсолютно сухого ґрунту [6].

Досліди з вивчення контурів зволоження проводили в теплиці, на майданчиках вільних від рослин. Регульована крапельниця КУ-2, встановлювалася на поліетиленовій трубці, при цьому використовувався регулятор рівня і витрат. Контури зволоження вивчалися при видачі в точку на поверхню ґрунту одиничної поливної норми 2, 4, 6, 18 і 30 л.

Подачу води здійснювали крапельницями КУ- 2, відрегульованими на витрату 2, 4, 6 л/год.

При вивченні контурів зволоження встановлено, що витрати крапельниць q від 2 до 6 л/год, знаходяться в межах всмоктуючої здатності тепличних ґрунтів і не роблять істотного впливу на форму і параметри контурів зволоження, а лише змінюють час видачі одиничної поливної норми. Величина одиничної поливної норми $m = 2$ л забезпечує формування контурів зволоження у вигляді півсфери з глибиною вимочування 0,34-0,37 м і радіусом 32-33 см. Це свідчить про те, що при формуванні контурів зволоження, в даному випадку, переважають сили капілярного руху рідини в пористому ненасиченої середовищі і градієнтів вологості.

При величині одиничної поливної норми 4,6 л на тепличних ґрунтах контури зволоження мають вигляд напівеліпса, а глибина вимочування H становить 0,65-0,66 м, що в 1,53-1,58 рази більше найбільшого горизонтального радіуса, який змінюється від 0,41 до 0,43 м. Із збільшенням одиничної поливної норми з 6 л до 18 л і 30 л глибина вимочування збільшується на 39,4 %, а найбільший радіус (діаметр) зволоження лише на 22 %, т. є. в цьому випадку вже переважають гравітаційні сили, що діють при насиченні ґрунтів вологою. Вплив спільного впливу капілярних і гравітаційних сил спостерігається і при горизонтальному русі рідини в насиченою вологою пористої середовищі. Найбільший радіус контуру зволоження в напрямку ухилу місцевості ($i = 0,0003$) в наших дослідках був завжди більше на 8-12 см або 20-27%, ніж у протилежний бік. При цьому величина одиничної поливної норми $m = 2-30$ л і витрата крапельниць $q = 2-6$ л/год не зробили істотного впливу на ці процеси. Вплив ухилу місцевості на процеси капілярного розтікання рідин у ґрунтах необхідно враховувати при розстановці крапельниць у рослин при краплинному зрошенні, особливо на крутих схилах.

В основу розрахунку елементів техніки крапельного зрошення у закритому ґрунті покладені параметри контурів зволоження, утворені при видачі одиничної поливної норми 6 л і витраті крапельниць 4-6 л/год. У діапазоні 4-6 л/год стійко працюють вітчизняні крапельниці, використані в дослідках: Молдавія 1 - А, КСС-2, КС-ОН і КУ-2. Якщо інші вітчизняні та зарубіжні крапельниці відповідають по витратно-напірним характеристикам зазначеним вище мікродоводовипускам, то їх також можна використовувати при краплинному зрошенні у теплицях.

При смуговій посадці овочів за схемою 0,50х0,30х0,25 м в прольоті шириною 6,4 м поміщається 8 спарених рядів. У кожному спареному ряду посаджено 328 шт. культури, які поливаються 82 крапельницями, встановленими на поливному трубопроводі довжиною 41 м через 0,50 м. При видачі одиничної поливної норми 6 л діаметр контуру зволоження становить 0,82-0,86 м. Контури зволоження зникаються і утво-

рюють смугу зволоження шириною 0-0,70 м в здвоєному ряду шириною 0,80 м. Зволожувана частина площі живлення K_k за такої схеми посадки і техніки крапельного зрошення дорівнює 0,90 м. Глибина контурів зволоження 0,65-0,66 м знаходиться в межах розповсюдження основної маси коренів овочів в тепличних ґрунтах. Обсяг контуру зволоження дорівнює 0,23-0,26 м³, при передполивній вологості ґрунту близько 80 % НВ. Після поливу одиничною поливною нормою $m = 6$ л середня вологість всередині контуру зволоження досягає оптимального верхньої межі 95 % НВ.

Висновок. Таким чином використовуючи контури зволоження і елементи техніки поливу можна чітко спроектувати краплинне зрошення овочів в закритому ґрунті. Результати дослідів з вивчення контурів зволоження і елементів техніки поливу дозволили визначити середню витрату крапельниць q , кількість крапельниць на погонний метр смуги зволоження n , час видачі поливної норми t , глибину контуру (осередку) зволоження H , верхній і нижній межі середньої вологості ґрунту в обсязі контуру зволоження K_k і B_v зволоженої частини площі живлення (посадкової площі) K_k та інші показники. Всі ці показники можуть бути використані при проектуванні систем і режимів краплинного зрошення овочів в умовах закритого ґрунту.

Список використаних джерел

1. Кушнарєв А.С. Черная Т.С. Энергетическая концепция развития систем технологий в земледелии. Науковий вісник ТДАТУ. Мелітополь, 2016. Вип. 6. Т. 3. С. 41-71.
2. Григоров М.С., Попов Р.Ю. Капельное орошение. Актуальные вопросы мелиорации и использования природных и техногенных ландшафтов. Новочерк. гос. мелиор. акад. Новочеркасск, 1998. С.48-49.
3. Мітков В.Б., Лиса Ю.Ю. Удосконалення техніки поливу і режимів краплинного зрошення троянд у теплицях. Збірник наукових праць магістрантів та студентів Таврійського державного агротехнологічного університету. Мелітополь, 2015. Вип. 15. Т 1. С. 167-172.
4. Карпенко О.Н. Капельное орошение роз в теплице. Защитное лесоразведение на Северном Кавказе. Труды НИМИ. Новочеркасск, 1989. С. 98-103.
5. Карпенко О.Н. Капельное орошение и агротехника возделывания роз в теплице. Проблемы агротехники и мелиорации / Труды ЦКР-НИИГиМ. Днепропетровск, 1989. С. 71.
6. Ясониди О.Е. Водоснабжение при орошении. Монография. Новочеркасская государственная мелиоративная академия. Новочеркасск УЦП "Набла" ЮРГТУ (НПИ), 2004. 473 с.