

SUSTAINABLE USING OF THE WATER FOR IRRIGATION WITH WATER SAVING TECHNOLOGIES

Roumyana Kireva, Roumen Gadjev

Institute of Soil Science, agritechnologies and plant protection „N. Poushkarov”, Sofia, Bulgaria

Abstract: In conformity with the geographical location of Bulgaria in a region with unsustainable moistening, the microirrigation is entrusted with the essential role in obtaining a stable yield of high quality of agro culture in a sparing and sustainable use of water for irrigation.

According to the type of agro crops and requirements of drip irrigation technology, an irrigation schedules related to hydroameliorative peculiarities is considered, taking into account the economic aspects, approaches and methods have been developed and offered for the sustainable use of irrigating water in condition of water deficit.

Keywords: microirrigation, irrigation schedules, hydraulics, water saving technologies.

УСТОЙЧИВО ИЗПОЛЗВАНЕ НА ВОДАТА ЗА НАПОЯВАНЕ ПРИ ВОДОСПЕСТЯВАЩИ ТЕХНОЛОГИИ

Румяна Кирева, Румен Гаджев

Институт по почвознание, агротехнологии и растителна защита „Н. Пушкиarov”, София, България

Увод

Климатичните изменения оказват съществено влияние върху обема и разпределението на ресурсите от сладка вода и това налага по балансирано и устойчиво използване на водата с оглед екологичните и икономически ограничения и изисквания. Същевременно нарастването на водния дефицит поставя въпросът за пестеливо използване на поливната вода при напояването на земеделските култури, което в условията на пазарна икономика в България е приоритет.

В тази връзка България разполага с твърде ограничени водни ресурси, разпределени неравномерно върху територията ѝ, както и по сезони и по години. Намалването на тези ресурси е свързано и с проявите на климатичните промени в региона през последните години, характеризиращи се най-често с продължителни и чести засушавания, които се очаква в бъдеще да зачестяват още повече. Неблагоприятните изменения на климата са предпоставка да се оцени мястото и ролята на напояването при условия на засушаване. Ролята на напояването в получаването на устойчиви добиви с високи качества на продукцията при рязко ограничаване на неблагоприятното въздействие на климатичните фактори през различните години е безспорна и доказана научно и практически.

Дефицита на вода в голяма степен може да се преодолее чрез нейното по – икономично потребление чрез прилагане на по – ефективни методи за използване на поливната вода, като най – удачно в този аспект е капковото напояване.

Така посоченото състояние и водният дефицит налагат разумното и пестеливо изразходване и повишаване на ефективността от използването на водата, като от съществено значение в това отношение е въвеждането в практиката на поливното земеделие на страната на добрите практики за напояване на земеделските култури. За целта е необходимо използване на подходящи водо-и енергоикономични технологии, техники и режими на напояване, организация и управление на поливния процес, съобразени със съвременните подходи и

принципи на управление и опазване на водите и останалите компоненти на околната среда според европейските норми и правила.

Напояването като основа за устойчиво земеделие в условията на засушаване

Преодоляването на ефекта от засушаването предполага доброто познаване на потребностите на културите от влага и отражението върху добива на намалените водни запаси, т.е. на нарушаването на поливния режим. Направените разглеждания в тази насока се абстрахират от засушаването като климатичен феномен, като хидрологично явление и го анализират в смисъла на агрономическо явление. Визират се биологическите и агродинамични изследвания за промените в растителните системи и добива от тях във връзка с водния стрес.

Поради това за компенсиране на последиците от водния дефицит е необходимо по-рационално използване на водата за напояване, като за целта е необходимо разглеждане и оптимизиране на процесите по водоподаване и транспортиране. Същото и относно величината на енергоремкостта при захранването и разпределението на водата към агрокултурите чрез напорни течения в напоителните системи за капково напояване. В този смисъл при разглежданията и разработките относно въпросите за устойчивото и икономично използване на водата за напояване е необходимо анализиране на хидравличните и енергоразходните показатели при транспортирането и разпределението на водата в напорната мрежа на напоителните системи и в частност в системите за капково напояване (Гаджев, 2013).

От своя страна за формиране на нормален посев, както и на добив от земеделските култури, е необходимо наличието на определена влага в коренообитаемия почвен слой. Предвид отделните култури и динамиката на влажността в почвата в „годишен разрез“ изискванията на културите към влага при неполивни условия се удовлетворяват по различен начин. Поради характера на климата в нашата страна често се достига до критичния минимум в това отношение. Това налага провеждането на поливки, чийто брой и разпределение във времето са в тясна зависимост от фазите на развитие на културите и напрежението на метеорологичните фактори, като капковото напояване е един от най-подходящите методи в това отношение

За осигуряване на необходимата вегетационната влажност и провеждането на предвидените поливки са необходими изследвания за поливните режими, енергоемкостта и номиналната изразходвана енергия за единица количество подадена вода за напояване. Препоръчително е при експлоатацията на напоителните системи, особено при тези с капково напояване, да се взимат в предвид формиращите се режими на течение в напорните тръбопроводи, което допринася за по-точното отчитане загубата на напор в тръбната мрежа с оглед постигане на икономически ефект и рационално използване на водата.

Обсъждане и препоръки за рационално и устойчиво използване на водата за напояване

Капковото напояване е един от перспективните методи при ситуацията на воден дефицит и наложителното по-рационално използване на водата за напояване. В това отношение, интересът към този метод се определя от възможностите, които той предлага за икономично използване на водните ресурси и на работната ръка, както и за увеличаване на добивите, подобряване качествата на продукцията и разширяване на обхвата на напояването в по-сложни теренни и други условия.

В напоителните системи с капково напояване се използват захранващи и разпределителни тръбопроводи и тръбна мрежа и чрез реализираните напорни течения в тях се извършва захранване, водоразпределение, доставка и дозиране на предвидените обеми вода за напояване на селскостопанските култури.

Характерното за напорната мрежа на капковите напоителни системи е, че водното количество по дължина на течението се редуцира поради захранване на тръбни отклонения и при транспортирането и разпределението на водата по дължината на напорните тръбопроводи.

Това редуциране на водното количество предизвиква видоизменяне на режима на течението и влияе върху пада на налягането в напорната мрежа и отгук върху икономическата ефективност на системата като цяло (Гаджев, 2018). Поради това отчитането на промяната на хидравличните режими на течението в тръбопроводите и съответното определяне на границите на техните съпротивителни области е актуален и същностен проблем за теорията и практиката и допринася за устойчивото използване на водата за напояване.

Величината на енергоемкостта на различните съставни звена на капковите напоятелни системи, както и нейната специфична стойност, отразява ефективността на иригационните процеси и икономическите аспекти на тръбната мрежа и поливните крила в капковите напоятелни системи (Гаджев, 2013; Гаджев, 2018). В пряка връзка с нея са напорните загуби и за тяхното определяне при гладки ПЕ тръбопровода и за оразмеряване на системите за капково напояване се предлага зависимостта на Вейсбах-Дарси, както следва:

$$h_{\text{тр}} = \lambda_{\text{тр}} \frac{v^2}{2g} \frac{L}{d} \quad (1)$$

където

v - средната скорост в напречното сечение на тръбопровода;

L - дължина на тръбопровода;

d - вътрешен диаметър на тръбопровода;

$\lambda_{\text{тр}}$ – коефициент на съпротивление от триене при даден режим на течението.

При напорни течения в гладки тръби, каквито са полиетиленовите тръбопровода (шлаухи), коефициентът на съпротивление $\lambda_{\text{тр}}$ получава променливи стойности според формирането на различните режими на течение, респ. според техните области на съпротивление [Гаджев Р., 2018]. При това състояние се препоръчва да се взема в предвид обхвата на даден режим по дължина на тръбопровода в случаите когато водното количество се разпределя и изменя по дължината му. За условията на транспортиране на водата, където преимуществено се реализира турбулентен хидравличен режим, при използване на гладки полиетиленови ПЕ ф 20/2 тръби, се предлага зависимост за коефициента съпротивление $\lambda_{\text{тр}}$ от триене по дължина при стойности на Рейнолдсовото число $Re \geq 3500$, както следва [Гаджев Р., 2018]:

$$\lambda_{\text{тр}} = \frac{0,3322}{Re^{0,2521}} \quad (2)$$

За основните зеленчукови, овощни и ягодоплодни култури, отглеждани при капково напояване в региони с представителни за страната условия, са представени някои резултати относно най-подходящия режим на напояване по отношение количеството на подадената вода и влиянието на метода върху количеството и качеството на добива.

За да бъде изгодно и целесъобразно прилагането на капковото напояване е необходимо и разработването на правилен поливен режим.

В тази насока са проведени изследвания за установяване режима на капкуване по отношение количеството на подадената вода, размерът на напоятелната норма, а така също и влиянието му върху качеството на добива от основните зеленчукови култури, отглеждани в неотопляеми пластмосови оранжерии.

Установеното увеличение на добивите от културите при капковото напояване е средно с 30-40 % спрямо тези получени при неполивни условия и с 15-25 % спрямо резултатите при културите напоявани по друг начин, като получената икономия на вода възлиза на 40-60 %, което също е от голямо значение, предвид нарастващия воден дефицит в страната.

В резултат на проведените изследвания с пипер и домати при оранжерийни условия за района на София е установено, че най-високи добиви и при двете култури се получават когато влажността на почвата в коренообитаемия почвен слой се поддържа над 85% от ППВ. Всяко

намаление на предполивната влажност и на поливните норми води до намаление на добива и на икономическия ефект от тяхното отглеждане.

Най-високи добиви и при двете култури се получават при вариантите, напоявани със 100% поливна норма, съответно 7600 kg/dka пипер и 11600 kg/dka домати (Кирева, 1991; Кирева, Абоамера, 1991).

Изследванията показват също, че намалението на напоителната норма с 10-20% не води до драстични намаления на добивите при двете култури, което може да се използва при условия на възникнал воден дефицит.

Получените резултати за качествените показатели на пипера и домати показват, че различните режими на капкуване, съчетани с останалите агротехнически мероприятия водят до получаване на продукция с определено качество.

Изводът, който се налага е, че качеството на добива от пипер и домати, изразено чрез съдържанието на абсолютно сухо вещество, витамин „С“ и захари, е обратно пропорционално на по-високата напоителна норма. Данните за киселинността при домати показва също отрицателно отклонение при по-голямото водоосигуряване на растенията.

Малините и ягодите също реагират много добре на капковото напояване по отношение както на размера на продукцията, така и на качеството на плодовете.

В района на София при капково напояване на малината е получен добив от 1076 kg/dka/ при 100% напоителна норма, като намалението ѝ с 20 и 40% не довежда до значително намаление на добива - в границите на 11-23%, което се препоръчва при условия на воден дефицит. В екстремално сухи години, каквато бе 2000 г., добивът при оптимално напоявания вариант е 3,5 пъти по-висок в сравнение с този, получен при неполивни условия (447 kg/dka) Получените икономически резултати при използване на технологиите за микронапояване на ягодоплодни култури позволяват направените инвестиции да се възстановят средно за срок от 1-2 години (Кирева, Петков, 2003; Кирева, Петков, 2003).

Изводи

Проведените експериментални изследвания със зеленчукови и ягодоплодни култури във връзка с тяхното напояване категорично показват положителното влияние на метода на капково напояване върху количеството на получаваната продукция, качеството на плодовете и икономическата ефективност от отглеждането на тези култури при почвено-климатичните условия на страната

От биологична и икономическа гледна точка най-добри резултати се получават при оптимално напояване на културите с напоителни норми равни на 100% от евапотранспирацията. Намалението на нормите с 20 до 40% не води до драстични намаления на добивите и в зависимост от вида и разположението на напояваните площи и начина на доставяне на водата (гравитачно или помпено), от които зависи цената на водата за напояване. Тези режими на напояване, при които се реализират съществени икономии на вода, могат да бъдат стопански ефективни в условия на възникнал воден дефицит.

При захранването, транспортирането и разпределението на поливната вода към агрокултурите е необходимо да се отчитат хидравличните и енергоразходните показатели с оглед оптималното и икономично реализиране на поливния процес.

Предвид недостатъчните водни ресурси, насоките следва да са към прилагане на водоикономични методи, технологии и техники за напояване, каквито са капковото напояване, подходящи поливни режими с оглед създаване на условия за реализиране на потенциалните им продуктивни възможности.

Литература

1. Гаджев Р., 2018, Върху режимите на течение формиращи се при напорните тръбопроводите за напояване, Сб. докл. междун. научна конф. ICTTE-2018, Трак. у-т.
2. Гаджев Р., 2018, Загуби на напор от триене и местни съпротивления при турбулентен режим на течение в ПЕ тръбопровода ф16/2, сп. „Ново знание”, т.VII, бр.2, ВУАРР, Пловдив.
3. Гаджев Р., 2013, Изходни енергоефективни характеристики на напорната мрежа при напояване, Сб. докл. междун. конф. “Енергийна ефективност и агроинженерство”, РУ ”Ангел Кънчев”, 17-18 май, Русе.
4. Кирева, Р., 1991, Капково напояване на пипер, отглеждан в полиетиленови оранжерии, сп. Водно дело, бр.1, стр.21-24, НТС по Водно дело, София.
5. Кирева, Р, М.Абоамера, 1991, Напояване на ранни и средно ранни домати чрез капкуване в пластмасови неотопляеми оранжерии, сп. Водно дело, НТС по водно дело, бр.5, стр.15-17, София.
6. Кирева, Р., 1994, Капково напояване на пипер и домати в пластмасови неотопляеми оранжерии в района на Софийското поле. Известия на Института по хидротехника и мелиорации, том XXIV, София.
7. Кирева, Р., Пл. Петков. 2003. Изследване на влиянието на капковото напояване върху добива и икономическите показатели при отглеждане на малината. Селскостопанска техника., № 2, стр. 23-28, София.
8. Кирева Р., Пл. Петков, 2003, Изследване влиянието на капковото напояване върху добива и икономическите показатели при отглеждане на малината, сп. "Селскостопанска техника", бр. 2, стр. 47-51, С.