

**В.А.Витоптова, зав. відділом, Н.А.Бондаренко, мол. наук. співр.**

*Кіровоградський науково-дослідний центр продуктивності агропромислового комплексу (НДЦ «Кіровоградагропромпродуктивність»)*

## Еколого-економічні особливості крапельного зрошення

В статті проведено аналіз потреб зрошуваного землеробства для забезпечення сталого виробництва сільськогосподарської продукції в Кіровоградській області і шляхи подолання ситуації, що склалася.  
**зрошувальне землеробство, крапельне зрошення**

Світова соціально-економічна криза, яка розпочалася у 70-х роках минулого століття, призвела до необхідності розробки і впровадження ресурсозберігаючих, маловідходних і безвідходних технологій в усіх галузях економіки, в тому числі і в аграрній. Особливо гостро постали питання ресурсо- та енергозбереження в умовах зрошуваного землеробства. Існуючі способи зрошення вже не відповідають вимогам часу, необхідні були інтенсивні ресурсозберігаючі технології та способи поливу, які б забезпечували економію водних та енергетичних ресурсів, зменшували обсяги скидів дренажно-скидних вод у поверхневі джерела, забезпечували повне використання поливної води сільськогосподарськими рослинами та виключали непродуктивні її втрати на інфільтрацію. Таким вимогам відповідають різні способи мікрозрошення (крапельне, підкронове, надкронове та внутрішньогрунтове) [1].

Крапельне зрошення – економічно обґрунтований і екологічно безпечний спосіб зрошення садів, виноградників, овочевих та баштанних культур в умовах відкритого ґрунту, а інших сільськогосподарських культур в теплицях і на дачних ділянках. Це порівняно новий метод зрошення рослин. Він характеризується наявністю постійної розподільчої мережі під тиском, яка дозволяє здійснювати безперервні часті поливи [2].

Перші системи поверхневого краплинного зрошення були створені на початку 70-х років минулого століття в Ізраїлі (1963) і США (1964), а пізніше вони отримали широке розповсюдження в багатьох країнах світу (Австралії, Німеччині, Австрії, Італії, Франції і СРСР та ін.) [3-4].

---

© В.А.Витоптова, Н.А.Бондаренко, 2010

Проблеми раціонального розвитку та підвищення ефективності зрошуваного землеробства досліджували багато вчених, зокрема, І. Андрусенко, В. Ковда, А. Лимарь, С. Лисогоров, В. Остапов, В. Сніговий, О. Собко, Г. Раскін, В. Ушкаренко, І. Філіп'єв та ін. Науково-практичні і соціально-економічні аспекти розвитку аграрного виробництва, його інтенсифікації, раціонального земле- та водокористування, підвищення екологічної безпеки агропромислового виробництва висвітлені в наукових працях О. Балацького, В. Благодатного, Б. Данилишина, Д. Добряка, С. Дорогунцова, Ю. Івашкевича, Л. Новаковського, П. Руснака, П. Саблука, В. Трегобчука, А. Третяка, М. Хвесика, А. Яцика тощо.

У зв'язку з появою нового способу поливу - крапельного зрошення - і зі стрімким зростанням плану з його використанням ведуться роботи порівняльного вивчення впливу різних способів поливу на особливості ґрунтоутворного процесу. На цій основі розробляються і удосконалюються прийоми збереження та підвищення родючості ґрунту в умовах краплинного зрошення. Тому важливим на сучасному етапі є забезпечення наукового вивчення та супроводження одного з елементів зрошуваного землеробства – крапельного зрошення, що і є метою дослідження даної статті.

Україна належить до держав, де зрошувані землі відіграють важливу роль у забезпеченні країни продовольством. Передумовами розвитку зрошення є наявні природно-кліматичні умови. У межах України виділяється три природно-кліматичних зони: надлишково зволожена лісова (25% території), недостатньо зволожена лісостепова (35%) і посушлива степова (40%).

Забезпеченість вологою різних регіонів України показує, що у степовій і на значній частині лісостепової зони високопродуктивне вирощування вологолюбних сільськогосподарських культур можливе тільки за умови зрошення. Однак, динаміка зростання зрошуваних площ у світі, та долі зрошуваних земель у загальній площі ріллі у деяких країнах світу (рис. 1) свідчать про низькі об'єми використання поливних земель в Україні.

Відомо, що зростання обсягів зрошуваних земель забезпечує стаке виробництво сільськогосподарської продукції в країнах, де використовують такі технології.

Як свідчать дані рис. 1 доля зрошуваних земель у загальній площі в Україні серед розвинених країн найменша. В США доля зрошуваних земель відносно земель, які знаходяться в зоні недостатнього зволоження, складає 51,5%, в Україні – лише 8,8%. Це свідчить про те, що для забезпечення сталого виробництва сільськогосподарської продукції необхідно терміново вживати заходи для покращення ситуації в Україні.

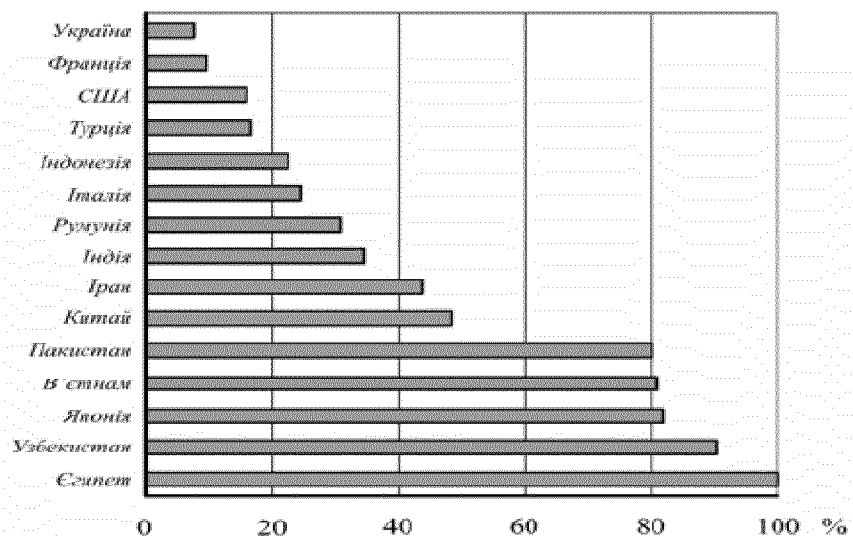


Рисунок 1 – Доля зрошуваних земель у загальній площі ріллі у деяких країнах світу

Загальна площа зрошуваних земель в Україні на початок 1992 р. становила 2 млн. 624 тис. га, тоді як в 1965 р. таких площ було лише 544 тис. га. Найвищими темпи будівництва зрошувальних систем були у 1975-1985 рр., коли щороку вводили по 100 тис. га і більше поливних земель. Впродовж 1986-1991 рр. темпи введення нових площ зрошення дещо скоротились, але теж були досить високими. Після 1995 р. будівництво нових зрошувальних систем практично було зупинено.

Не тільки південні райони, але й Кіровоградщина є зоною ризикованого землеробства [6]. Тому, починаючи із 1964 року в області розпочалося будівництво міжгосподарських зрошувальних систем. В області було побудовано 85 водосховищ, 2185 ставків загальною площею 26,03 тис. га об'ємом 500,8 млн. м<sup>3</sup>, в т.ч. придатних для зрошення – 227,15 млн. м<sup>3</sup>, серед них об'ємом більше 10 млн. м<sup>3</sup>: Іскрівське – 40,7 млн. м<sup>3</sup>, Інгуло-Кам'янське (незаповнене) – 16,0 млн. м<sup>3</sup>, Новоархангельське – 14,8 млн. м<sup>3</sup>, Тернівське – 12,2 млн. м<sup>3</sup>, Гайворонське – 11,3 млн. м<sup>3</sup>.

Всього за 1965-90 роки було побудовано 24 державні зрошувальні системи. Зараз налічується 18. Найбільшими по площі зрошення вважаються Новомиргородська система – 1,64 тис. га, Вільшанська – 1,57 тис. га та Кіровоградська приміська – 1,27 тис. га.

В гідрологічному відношенні область відноситься до Середньобузького та Нижньодніпровського гідрологічних районів. В області налічується 438 великих, середніх та малих річок загальною довжиною 5558 км, в т.ч.: великі річки – Південний Буг (84 км), Дніпро (68 км), середні річки - Синюха (90 км), Чорний Ташлик (94 км), Інгул (175 км), Велика Вись (166 км), Тясмин (30 км), Ятрань (36 км) [7].

У 1990 році в області налічувалось 55,6 тис. га зрошуваних земель, на кінець 2008 року лише – 40,7 тис. га, слід також відмітити, що 26,7 тис. га, або 66 відсотків зрошувальних систем введено в експлуатацію до 1985 року, тобто більше 20 років тому, 14,0 тис. га (34%) – в період із 1986 по 1995 рік, після 1995 року будівництво нових зрошувальних систем не проводилось. Тривалі терміни експлуатації, а також зміна структури меліоративних фондів в результаті реформування сільськогосподарських підприємств негативно вплинули на технічний стан зрошувальних систем. Згідно проведеної у 2005 році інвентаризації майже 40 відсотків зрошувальних систем не може бути використана через незадовільний стан трубопроводів та насосно-силового обладнання, із них 15 відсотків підлягають повному списанню. Оснащення зрошувальних систем дощувальною технікою незадовільне. Із 620 дощувальних машин, які згідно проекту могли б забезпечити полив наявних зрошуваних земель, станом на 1 червня 2008 року залишилось в наявності 46 штук, з них справних 40 штук.

Технічний стан наявних зрошувальних систем в області дає можливість поливати на даний час лише близько 5,0 тис. га, при відновленні дощувальної техніки та порівняно невеликих затратах на ремонт внутрішньогосподарської зрошувальної мережі можливе проведення поливів на площі 18,2 тис. га. Інші зрошувальні системи потребують більш значних капіталовкладень, проведення робіт їх реконструкції.

Відомо, що ситуація в сусідніх регіонах подібна до Кіровоградської області.

В сучасному сільськогосподарському виробництві існує багато способів поливу чи зрошення [5]. Вони відрізняються між собою принципом застосування в залежності від виду рослин, географією використання, вартістю, затратами водних та енергоресурсів тощо. Розрізняють поливання по борознах або по лунках (полив затопленням), дощування (в тому числі мікродощування), шланговий полив, краплинне зрошення та ін. Вищенаведені способи мають як переваги, так і недоліки. Наприклад, поливання по борознах застосовують на добре спланованих ділянках з дуже незначним нахилом. Незважаючи на привабливо дешеві затрати, ця система не має широкого розповсюдження і не забезпечує запланованої рівномірності розподілу вологи. Дощувальне зрошення доцільне при вирощуванні зернових, овочів, кукурудзи при достатньо високій густоті рослин. В даний час це найпоширеніший спосіб зрошення, хоча дощувальні системи мають дуже великі втрати води, ущільнюють верхній шар ґрунту, утворюють поверхневу кірку, що погіршує водно-повітряний обмін. При дощуванні неможливо застосовувати добрива та засоби захисту рослин, збільшується небезпека захворювань рослин. Найбільш ефективним в даний час є краплинне зрошення (табл. 1).

Суть систем крапельного зрошення полягає в тому, що поливу піддається не ґрунт, а рослина. Такий ефект досягається завдяки потраплянню води безпосередньо у прикореневу зону рослин через еластичні трубки, які мають по всій довжині щілиноподібні отвори (крапельниці). Прикореневе зрошення дозволяє у 2-3 рази зменшити витрати води, завдяки чому з'являється можливість займатися овочівництвом навіть у тих районах, де через брак водних ресурсів це було неможливо.

Таблиця 1 – Порівняльна ефективність різних видів зрошення

Метод зрошення	Ефективність
Звичайне поливання	20-35%
Розприскування	50-70%
Дощування	60-75%

Традиційні способи поливу в порівнянні з краплинним зрошенням мають такі недоліки:

- перевитрати води та мінеральних добрив, це особливо актуально в південних регіонах, де вода є дефіцитним ресурсом;
- ґрунт після поливу покривається кіркою, що потребує додаткового розпушування ґрунту;
- краплини створюють своєрідні лінзи, і через них сонячне випромінювання робить опіки на зелені;
- дуже часто оголюються корені рослин, змивається верхній родючий шар ґрунту;
- у вологих ґрунтах неможливе своєчасне проведення технологічних операцій із застосуванням техніки;
- різко зростає кількість бур'янів.

Використання систем краплинного зрошення одночасно з подачею розчину добрив дозволяє постійно підтримувати вологість ґрунту в оптимальному співвідношенні в системі “вода-повітря” в ґрунті. Це сприяє більш високому коефіцієнту засвоєння добрив рослинами. При використанні систем краплинного зрошення здійснюється точне дозування надходження усіх елементів, які знаходяться в розчині, в тому числі контроль кількості розчину на одиницю площі зрошування. Крім того, така система дозволяє вносити збалансовану кількість азоту, фосфору, калію та інших елементів живлення з урахуванням фаз росту та сезонних потреб рослин. Внесення добрив через краплинні системи підвищує коефіцієнт їх використання в середньому на 25-30% та знижує загальне використання добрив на 15-35%. На відміну від звичайного поливу це дозволяє не тільки ефективно використовувати добрива, але і запобігати забрудненню ґрунтових вод, не створюються умови вторинного засолення ґрунту.

Ефективність застосування прикореневого краплинного зрошення полягає в наступному:

- ощадливе та економне використання водних ресурсів (50-90% економії порівняно з традиційними системами поливу);
- можливість регулювати глибину зволоження, кількість, якість та періодичність зрошення;
- зниження затрат праці;
- зниження ризику ураження рослин завдяки можливості одночасного поєднання агротехнічних операцій: внесення засобів захисту рослин, підживлення добривами, регулювання рівня рН у ґрунті тощо;
- під час прикореневого зрошення краплини води не потрапляють на листя овочів, а отже значно зменшується можливість ураження рослин хворобами;
- вода не утворює кірки на поверхні. Оскільки загалом води подається менше, допускається її застосування з більшою мінералізацією, ніж при дощуванні;
- зниження забур'яненості через відсутність зволоження міжрядь;
- зниження залежності отримання високих врожаїв незалежно від стану ґрунту та погодних умов;
- інвестиційна привабливість.

Але, в свою чергу, використання систем краплинного зрошення потребує багато затрат на своє технічне обслуговування та ремонт. Підключення крапельниць, пошкодження трубок гризунами вимагають щоденної перевірки. Можливо також надмірне зрошення, що може призвести до захворювання кореневої системи і в цілому рослини, а отже і до зменшення врожаїв.

В умовах глибокої соціально-економічної кризи стан справ у галузі зрошення земель значно погіршився. Для покращення стану справ у галузі була прийнята "Комплексна регіональна програма розвитку меліорації земель і поліпшення екологічного

стану зрошуваних та осушених угідь на період до 2010 року" [6], затверджена постановою КМУ від 24 червня 2006 р. №863.

Виконання завдань Програми в повному обсязі дасть змогу забезпечити ефективно і екологічно безпечне функціонування крапельного зрошення. У разі поліпшення ресурсного забезпечення галузі землеробства за умови дотримання агротехніки в цілому і на меліорованих землях насамперед, їх роль у продовольчому та ресурсному забезпеченні області постійно зростатиме. Слід відзначити, що прибавка врожаю овочів і фруктів на меліорованих землях у роки з екстремальними погодними умовами зростає удвічі.

Одночасно за рахунок впровадження краплинного зрошення як ресурсозберігаючої технології забезпечується зниження рівня споживання води на 80 відсотків, електроенергії – на 60 відсотків, що істотно ослабляє техногенне навантаження на довкілля та підвищує економічну ефективність землеробства на меліорованих землях.

Спеціалісти підраховали, що для інтенсивного ведення овочівництва у кожний гектар необхідно вкласти 5-15 тис. грн. (принаймні у перший рік, коли облаштовується система краплинного зрошення). Ціна варіюється залежно від виду культур, які вирощуються, площі, якості води, яка використовується для зрошення і т.д. Навіть при високих затратах рентабельність, наприклад, вирощування томатів становить не менше 20%. Збільшення урожайності огірків і помідорів при краплинному зрошенні порівняно з дощуванням може досягти 4-5 разів.

Ефективне ведення сільгоспвиробництва та вирощування високих врожаїв овочів і фруктів в Кіровоградській області з посушливим кліматом та недостатньою кількістю опадів, у так званих регіонах ризикованого землеробства, неможливе без застосування зрошування.

Фінансове становище більшості сільськогосподарських виробників призводить до деградації внутрішньогосподарських меліоративних систем. На зрошувальних системах виходять з ладу і демонтуються запірно-регулююча арматура та трубопроводи. Набрала незворотного характеру втрата кваліфікованих кадрів. Переважна більшість господарств Кіровоградської області, що мають меліоровані землі, залишилися без гідротехніків. Понад 90 відсотків загальної площі зрошувальних угідь перебуває у незадовільному технічному стані. Побудовані на початку 70-х років внутрішньогосподарські мережі технічно і морально застаріли, мають низький рівень водозабезпеченості, значні фільтраційні втрати води, незначну енергозабезпеченість. Це призводить до погіршення екологічного стану земель у зоні їх дії, неможливості застосування сучасної дощувальної техніки.

Аналіз свідчить, що починаючи з 1990 року валове виробництво овочів і фруктів в області щорічно зменшується і на період 2008-2009 роки складає 36339 тон, коли при науково-обґрунтованих нормах споживання потреба в овочах і фруктах для Кіровоградської області становить 139319,8 тон (що складає 134 кг на людину в рік).

Одним з напрямів підвищення овочівництва відкритого ґрунту є застосування нових технологій, зокрема крапельного зрошення. І тому важливим є перш за все проведення комплексної економіко-екологічної оцінки варіантів гідромеліоративного (водогосподарського) будівництва, що дає змогу обирати найвигідніший з них з точки зору не тільки одержання максимального соціально-економічного ефекту, а й забезпечення раціонального природокористування, економічного використання природних ресурсів й охорони навколишнього середовища. Не вирішивши цих завдань, не можна здійснювати гідромеліоративне чи водогосподарське будівництво. Тривале функціонування іригаційно-меліоративних і водогосподарських комплексів з негативним впливом на природне середовище, як правило, рано чи пізно призводить до порушення в ньому екологічної рівноваги, виснаження природних ресурсів у зонах зрошення та осушення, що, зрештою, знижує продуктивність зрошувальної і дренажної систем землеробства й ефективність суспільної праці. Тому використання крапельного зрошення є одним з напрямків ефективного розвитку зрошуваного землеробства і потребує подальшого дослідження щодо його удосконалення.

## Список літератури

1. Грановська Л.М. Обґрунтування досліджень з питань засолення та осолонцювання ґрунтів при застосуванні краплинного зрошення мінералізованими водами. / Л.М. Грабовська, О.Є. Тетьоркіна // Таврійський науковий вісник. Збірник наукових праць ХДАУ. Вип. 44. – Херсон: Айлант, 2006. – С. 188 – 190.
2. Сологубов. Ю.М. Маленькие капли – большая прибыль / Ю.М. Сологубов // "Агроогляд". – 2003. - №2. – С.15-18.
3. Келлер Д. Проектирование систем капельного орошения (1-е изд.) / Д. Келлер , Д. Кармели. – К.: Укргіпрорводхоз, 1976. - 166 с.
4. Лузан П.Г. Зрошуване землеробство в Центральному регіоні України / П.Г. Лузан, С.І. Шмат, К.Д. Матвеев // Наукові записки. –Вип..8.– Кіровоград: КНТУ, 2007.– С 33-38.
5. Ромашенко М.І. Зрошення земель в Україні. Стан та шляхи поліпшення. / М.І.Ромашенко, С.А.Балюк. – К.: Видавництво "Світ", 2000. – 114 с.
6. Комплексна регіональна програма розвитку меліорації земель і поліпшення екологічного стану зрошуваних та осушених угідь на період до 2010 року – Кіровоград: Кіровоградське обласне виробниче управління меліорації і водного господарства, 2006. – 23 с.
7. Історична довідка про утворення Кіровоградського облводгоспу.- Кіровоград: Кіровоградське обласне виробниче управління меліорації і водного господарства, 1995. – 5с.
8. Питання розвитку меліорації земель і поліпшення екологічного стану зрошених та осушених угідь. К., 2006. – 18с. (Постанова КМ України від 24 червня 2006 р. №863).

*В.Вытоптова, Н.Бондаренко*

### **Эколого-экономические особенности капельного орошения**

В статье проведен анализ потреб оросительного земледелия для обеспечения стабильного производства сельхозпродукции в Кировоградской области и пути преодоления сложившейся ситуации.

*V.Vytoptova, N. Bondarenko*

### **Ecological and economic features of tiny irrigation**

The article deals with the analysis of irrigation agriculture needs to ensure the settled agricultural products manufacturing in the Kirovograd region and ways of overcoming the developed situation.

Одержано 08.07.10