

ним азотом у 2007 році була значно нижчою порівняно з наступними роками досліджень.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:

1. Тарвис Т.В. Процессы иммобилизации и минерализации азотных удобрений в подзолистых почвах / Т.В. Тарвис // Тезисы докладов V Всесоюзного съезда почвоведов 11 – 15 июля 1975г. Агрохимия и плодородие почв.- Минск. – 1977. Вып. 3. – С. 53 – 54.
2. Котлярова О.Г. Азотфиксация в посевах бобовых культур в зависимости от способов обработки почвы и удобрений / О.Г. Котлярова, А.Н. Чернявский, К.Н. Чернявский // Аграрная наука. – 2007. – №8. – С. 1012.
3. Петриченко В.Ф. Бобові культури і сталій розвиток агроєкосистем / В.Ф. Петриченко, В.Ф. Камінський, В.П.Патика // Корми і кормо- виробництво. – 2003. – Вип. 51. – С.3-7.
4. Нетіс І.Т. Водоспоживання озимої пшениці на півдні України Збірник наукових праць Зрошуване землеробство / І.Т. Нетіс. – К.: Урожай, 1992. – С. 19-23.

УДК: 633.31:361.6:004 (477.72)

ЗАСТОСУВАННЯ ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ ДЛЯ ЗДІЙСНЕННЯ ОЦІНКИ КЛІМАТИЧНИХ УМОВ ТА РОЗРАХУНКУ ВОДОПОТРЕБИ ЛЮЦЕРНИ НА КОРМ

Вожегова Р.А. – д. с.-г. н., с.н.с.

Коковіхін С.В. – д. с.-г. н., професор,

Шепель А.В. – к. с.-г. н., доцент, Херсонський ДАУ

Бояркіна Л.В. - науковий співробітник, Інститут зрошуваного землеробства НААН України

Постановка проблеми. Застосування режимів зрошення направлене на цілеспрямоване регулювання водного балансу зрошуваного поля з урахуванням всіх його витратних та приходних складових, найбільш повного використання природних, біологічних та техногенних чинників. Ефективне впровадження режимів зрошення потребує організації постійного контролю за вологістю ґрунту, кількістю опадів, рівнем ґрунтових вод, станом культур, якістю проведення поливів. Враховуючи дефіцит води та енергоносіїв, необхідно постійно приймати рішення по пріоритету зрошення культур в окремі періоди поливного сезону. Найбільш ефективно поливна вода використовується в критичні періоди, коли кожний кубометр забезпечує одержання максимальної кількості додаткової продукції.

Важливим фактором впливу на продуктивність рослин є встановлення науково обґрунтованого режиму зрошення – строків і норм сукупності поливів. Надійним заходом визначення строків поливів є призначення їх за вологістю розрахункового шару ґрунту. Цей метод дозволяє не тільки вести кількісний облік сумарного водоспоживання, але й своєчасно призначити строки поливів за оптимальної

передполивної вологості ґрунту, а також визначити глибину зони активного висушування ґрунту під покривом різноманітних культур та використовувати ці дані для призначення глибини зволоження ґрунту [6].

Стан вивчення проблеми. Дослідженням з питань встановлення науково обґрунтованого режиму зрошення – строків і норм сукупності поливів в зрошуваному землеробстві присвячені роботи відомих вчених: Штойко Д.О., Міхеєва Є.К., Лисогорова К.С., Ушкаренко В.О., Писаренка В.А. та інших. Однак недостатньо вивченим залишається питання інформаційного забезпечення для оцінки кліматичних умов та своєчасного розрахунку декадної і добової водопотреби сільськогосподарських культур у воді.

Завдання і методика досліджень. Завданням проведених досліджень було розробити прогнозування водопотреби люцерни на корм та сформувані графіки поливів з використанням інформаційних засобів. Для досліджень використано програму CROPWAT 8.0, яка створена ФАО ООН у 2009 р. [3, 8].

Дослідження з цього напрямку проведені з використанням спеціальних методик із застосування інформаційних технологій в сільському господарстві [7].

Програма CROPWAT 8.0 розроблена Відділом розвитку й управління водних ресурсів ФАО. Представлена версія базується на DOS версіях CROPWAT 5.7 1992 р. та CROPWAT 7.0 1999 р. Програма розроблена на мові програмування Visual Delphi 4.0 і призначена для роботи на різних платформах Windows: 95/98/ME/2000/NT/XP/7.

За допомогою використання цієї програми користувачі мають можливість створювати бази даних кліматичних показників з кроком в один місяць, декаду і добу. Після формування вихідних метеорологічних даних є можливість здійснити оцінку кліматичних умов та розрахувати декадну і добову водопотребу сільськогосподарських культур на воду на основі статистичних алгоритмів, які включають підбір коефіцієнтів залежно від біологічних особливостей рослин.

CROPWAT 8.0 дозволяє формувати таблиці вихідних даних з добовим балансом ґрунтової вологи, забезпечує простий імпорт/експорт даних і графіків через буфер обміну або текстові файли ASCII, створювати інтерактивні графіки поливів, які можна змінювати й налаштовувати з урахуванням потреб користувача. Програма має розширені можливості друку графічної та цифрової інформації.

Основне призначення програми CROPWAT полягає в розрахунку водопотреби сільськогосподарських культур і складанні графіків поливів на основі даних, уведених користувачем або імпортованих з інших програм та баз даних. Програма може встановлювати показники водоспоживання та графіки проведення поливів як для однієї культури, так і для декількох культур в сівозміні.

Інтерфейс програми представлено чотирма мовами: англійською, французькою, іспанською і російською. Інформацію з використання програми можна знайти в розділі "Help" ("Справка"), яка має контекстно-залежну систему підказок. Розрахунки всіх показників, що використовуються для планування зрошення в CROPWAT 8.0, ґрунтуються на методичних рекомендаціях ФАО, які відображені в публікації "Евапотранспірація культур – рекомендації з роз-

рахунку водопотреби рослин" ("Crop evapotranspiration – Guidelines for computing crop water requirements").

Для визначення показників евапотранспірації (середньодобового випаровування) використовується загальноприйнятий в світовій практиці уточнений метод Пенмана-Мойнтейта (1998), який ґрунтується на встановленні цього показника з гіпотетичної еталонної покритої рослинами поверхні для окремих календарних періодів року. Потім евапотранспірації з гіпотетичної еталонної трав'янистої поверхні перераховується з евапотранспірацією для інших сільськогосподарських культур на основі біологічних коефіцієнтів.

Для розрахунків використовуються метеорологічні чинники, які є визначальними для процесу евапотранспірації.

Структура програми CROPWAT організована у вигляді 8 різних модулів, включаючи 5 модулів баз даних і 3 розрахункові модулі. Доступ до цих модулів здійснюється через головне меню CROPWAT, або через Панель модулів, яка постійно знаходиться на лівому боці Головного вікна. Це дозволяє користувачу легко комбінувати різні дані про клімат, культури і ґрунти для розрахунку водопотреби культур, формування графіків поливів і подачі води на сівозміну.

Модулі введення даних CROPWAT складаються з таких елементів:

1. "Клімат/ЕТо": введення даних показників евапотранспірації (ЕТо) або метеорологічних показників, які дозволяють розраховувати ЕТо за методом Пенмана-Монтейта.

2. "Осадки": введення даних з надходження атмосферних опадів та розрахунку їх ефективності за коефіцієнтом USDA.

3. "Культура" (польові культури, що зростають різними способами або рис, що вирощується при затопленні): введення даних за окремими культурами в сівозміні, строків їх сівби й збирання, висоти рослин, глибини проникнення кореневої системи та ін. показників.

4. "Почва": введення водно-фізичних даних про ґрунти, які необхідні для розрахунку графіків поливів.

5. "Схема розміщення культур": введення схеми розміщення культур у сівозміні для розрахунку подачі поливної води.

Слід зазначити, що фактично модулі "Клімат/Ето" і "Осадки" служать не тільки для введення даних, а також для розрахунку показників сонячної радіації, середньодобового випаровування та ефективних атмосферних опадів.

Модулі розрахунку CROPWAT:

6. "ТКВ (Требования культуры на воду)": розрахунку показників водопотреби.

7. "График": формування графіків вегетаційних поливів.

8. "Схема": розрахунку подачі на іригаційну схему, виходячи з конкретної схеми розміщення культур в сівозмінах.

Після введення необхідних вихідних даних в програмні модулі відбувається автономний електронний розрахунок поливних норм, а також строків і норм вегетаційних поливів (рис. 1).

Прогнозований режим зрошення можна корегувати шляхом зміни вихідних параметрів: температури й відносної вологості повітря, кількості опадів, швидкості вітру, тривалості сонячного сйва. Після зміни зазначених показни-

ків будуть змінюватись строки і норми поливів по кожній культурі зрошуваної сівозміни.

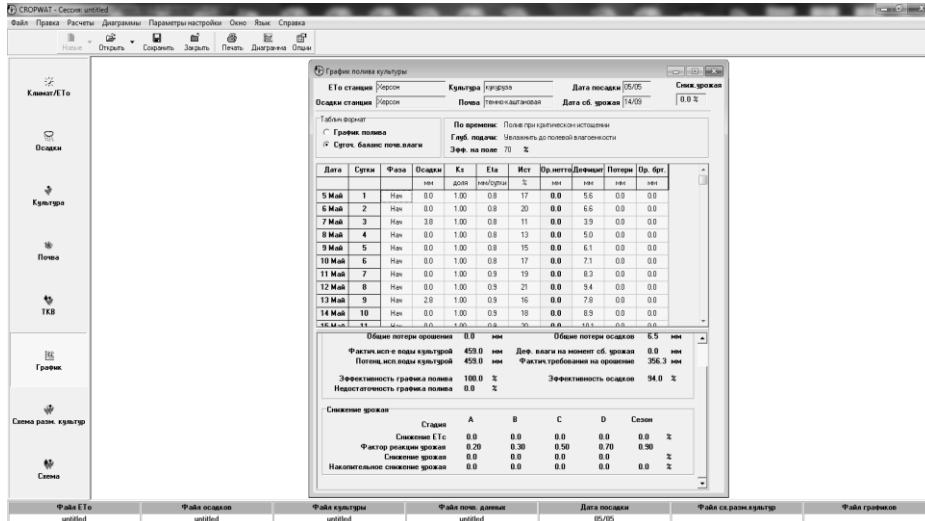


Рисунок 1. Зовнішній вигляд вікна "График полива культуры" програми CROPWAT 8.0

Застосування програми CROPWAT 8.0 дозволяє оптимізувати режим зрошення, скоротити непродуктивні витрати поливної води, забезпечує отримання високого рівня врожаю, найвищу економічну й енергетичну ефективність.

Результати досліджень. Дослідження проводили на землях Інгулецького масиву зрошення.

Полив сільськогосподарських культур на зрошуваній ділянці в умовах ПМК «Зоря» Білозерського району Херсонської області проводили інгулецькою водою за допомогою дощувальних агрегатів «Дніпро-120».

В польових дослідях, які проведені в Інституті зрошеного землеробства комплекс агрозаходів відповідав загальноприйнятій технології вирощування люцерни на поливних землях. Вегетаційні поливи проводилися згідно зі схемою дослідження дощувальною машиною ДДА-100 МА.

Люцерна є посухостійкою культурою, добре пристосованою до високих температур і низької вологості повітря. Встановлено, що на утворення одиниці сухої речовини вона витрачає вологу значно менше, ніж інші культури. У той же час ця культура добре реагує на зрошення і при його застосуванні значно підвищує врожай [1, 2, 4].

Потреба у воді в люцерни протягом її вегетації неоднакова. Починається використання води рослинами в період проростання, але залишається порівняно незначним протягом перших двох – трьох тижнів. Максимальне використання води рослинами люцерни приходить на фазу бутонізації, що пояснюється істотним збільшенням надземної і підземної біомаси, наростанням площі листової поверхні, підвищенням температур і зменшенням вологості повітря, а також значним використанням води на утворення органічної речовини [5, 6].

Дослідами доведено, що на сумарне водоспоживання люцерни суттєво вплинули типи режимів зрошення – рекомендованого та ґрунтозахисного (табл. 1).

Планування *рекомендованого режиму зрошення* здійснюють, коли у господарстві визначена стратегія, спрямована на вирощування максимально можливих для даних природно-кліматичних умов урожаїв сільськогосподарських культур, коли для цього є необхідні кошти на матеріально-технічні ресурси. При дефіциті ресурсів рекомендовані режими зрошення можуть плануватися на частці площ для культур, що мають найбільше господарське значення.

Ґрунтозахисні режими зрошення рекомендується впроваджувати при незадовільному ґрунтово-екологічному стані земель, що визначається суттєвим погіршенням родючості ґрунтів (ущільнення, де гуміфікація, засолення, осолонцювання та ін..) внаслідок недотримання комплексу агротехнологічних заходів, а також тривалого інтенсивного некерованого зрошення при відсутності дренажу або його незадовільному технічному стані, а також у разі незадовільного вихідного еколого-меліоративного стану земель (ерозійно-небезпечні площі, території зі слабким природним дренаванням).

Таблиця 1 - Баланс сумарного водоспоживання люцерни на корм з різних шарів ґрунту (середнє за 2008-2010 рр.)

Шар ґрунту, см	Сумарне водоспоживання, м ³ /га	Ґрунтова волога		Опади		Поливи	
		м ³ /га	%	м ³ /га	%	м ³ /га	%
Без зрошення							
0-50	2313	447	19,3	1866	80,7	–	–
0-100	2490	624	25,1	1866	74,9	–	–
0-200	2520	654	26,0	1866	74,0	–	–
Ґрунтозахисний							
0-50	4676	1610	34,4	1866	39,9	1200	25,7
0-100	5137	1971	38,4	1866	36,3	1200	23,4
0-200	5220	2054	39,3	1866	35,7	1200	23,0
Рекомендований							
0-50	5286	1320	25,0	1866	35,3	2100	39,7
0-100	5431	1465	27,0	1866	34,4	2100	38,7
0-200	5580	1614	28,9	1866	33,4	2100	37,6

У варіанті з рекомендованим режимом зрошення у шарі ґрунту 0-200 см він становив 4980 м³/га, у варіанті з ґрунтозахисним знизився до 4620 м³/га або на 7,8%. На ділянках без зрошення водоспоживання люцерни зменшився до 2520 м³/га або у 1,8-2,0 рази.

Дані сумарного водоспоживання свідчать, що суттєвої різниці між варіантами зі зрошенням не спостерігалось.

У поливних і неполивних варіантах використання ґрунтової вологи на водоспоживання рослин проходило зі всього 2-х метрового шару ґрунту, однак, найбільш інтенсивно – з шару 0-50 см. Спостереження показують, що в неполивному варіанті питома вага ґрунтової вологи у балансі сумарного водоспоживання з 2-х метрового шару ґрунту дорівнює 26%. У поливних варіантах цей показник більший і становить, відповідно, 28,9-39,3%. Проте, незалежно від умов вологозабезпеченості рослин, найбільшу питому вагу у балансі водо-

споживання займають опади: 74% без зрошення, 33,4 і 35,7% при зрошенні. Слід відмітити, що в різні періоди вегетації люцерни неоднаково витрачала ґрунтову вологу. На початку та в кінці вегетації середньодобове випаровування зрошуваних рослин становило 19,2-21,7 м³/га (рис. 2).

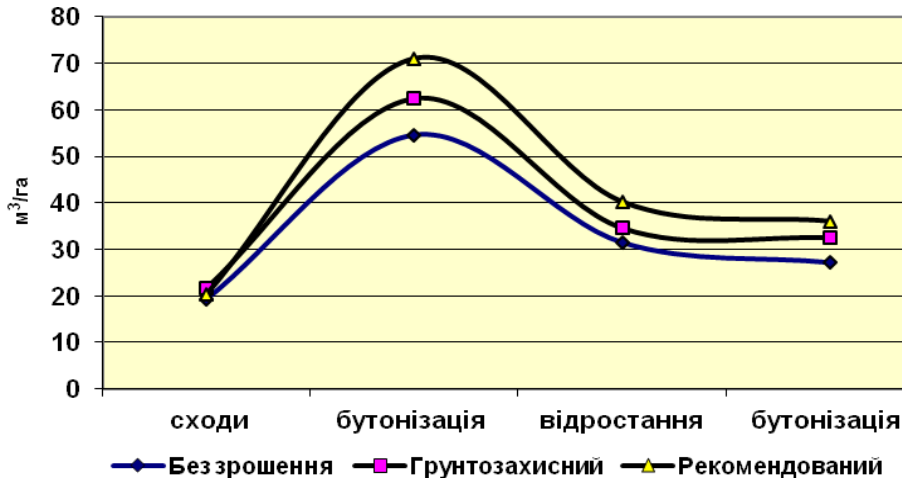


Рисунок 2. Динаміка середньодобового випаровування по періодах розвитку люцерни

Найбільш інтенсивно ґрунтова волога використовувалася у період бутонізації (перед першим укосом). У зрошуваних рослин середньодобове випаровування в цей час становило 54,5-71,0 м³/га, а у неполивних 35,0-42,7 м³/га.

В досліджах не встановлено істотного впливу фону мінерального живлення на показники сумарного водоспоживання та середньодобового випаровування посівів люцерни.

Висновок. Незалежно від умов вологозабезпеченості рослин, найбільшу питому вагу у балансі водоспоживання займають опади: 58% без зрошення, 32 і 38% при зрошенні. Слід відмітити, що в різні періоди вегетації люцерни неоднаково витрачала ґрунтову вологу. Найбільш інтенсивно ґрунтова волога використовувалася у період бутонізації (перед першим укосом).

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:

1. Вербицкая Л. П. Люцерна на корм и семена в Краснодарском крае / Л. П. Вербицкая. – Краснодар: КУБГАУ, 2007. – 239 с.
2. Голобородько С.П. Люцерна / С. П. Голобородько, В.С. Снеговой, Г.В. Сахно. – Херсон: Айлант, 2007. – 328 с.
3. Інтернет-ресурс: <http://isgeo.com.ua/products/atlases/elnau>.
4. Люцерна // Кормові і лікарські рослини ХХ-ХХІ століть / А. О. Бабич. – К.: Аграрна наука, 1996. – С. 124-148.
5. Лактионов Б. И. Люцерна на юге Украины / Б. И. Лактионов, И. И. Андрусенко, В. Т. Барыльник. – Симферополь: "Таврия", 1982. – 63 с.

6. Писаренко В. А. Водопотребление и режим орошения кормовых культур / В. А. Писаренко // Интенсивное кормопроизводство на орошаемых землях. – К.: Урожай, 1989. – С.76-81.
7. Ромко А. В. Создание интегрированной модели агрогеоценоза на мелиорированных землях / А. В. Ромко // Матер. межд. конф. "Наукоемкие технологии в мелиорации". – М.: ГНУ ВНИИГиМ, 2005. – С. 385-389.
8. Hess T. M. Irrigation advisory services: experiences in the UK / T. M. Hess, J. W. Knox // FAO/ICID International Workshop on Irrigation Advisory Services and Participatory Extension in Irrigation Management. – Montreal, 2002. – P. 21.

УДК 635.262:631.17:631.53

ТЕХНОЛОГІЧНІ ПРИЙОМИ ВИРОЩУВАННЯ ОДНОЗУБКОВИХ ЦИБУЛИН ЧАСНИКУ

*Гончаров О.М. - к.с.-г.н., ст.н.с., Інститут овочівництва
і баштанництва НААН*

Постановка проблеми. Основною проблемою великотоварних господарств, які сьогодні роблять спробу орієнтувати виробництво часнику на промислову основу, є відсутність садивного матеріалу районованих сортів та недосконалість технології виробництва. Застосування зубків при висаджуванні часнику призводить до значних витрат садивного матеріалу – 1,2-1,5 т/га і більше, що за низької та середньої урожайності і великих технологічних витратах, як правило, призводить до збитковості виробництва.

Вирішенням вказаних проблем може бути виробництво часнику з використанням в якості садивного матеріалу повітряних цибулин. Зміст цього способу вирощування заключається в тому, що при посіві повітряних цибулин утворюються однозубкові цибулини (сівок), подібні до сівка цибулі ріпчастої. Незважаючи на те, що термін вирощування багатозубкових цибулин часнику збільшується до двох років, у цього способу є ряд переваг. Висаджування повітряних цибулин і однозубки піддається механізації, зникає необхідність розділення цибулин на зубки, зростає коефіцієнт розмноження, зменшуються витрати коштів на садивний матеріал. Головною перевагою вказаного способу є те, що вирощений з повітряних цибулин садивний матеріал (однозубка) є більш життєздатним і більш продуктивним в порівнянні з зубками такого ж розміру, одержаних з цибулин [1].

Однак і у цього способу вирощування часнику є проблемні питання технологічного характеру. Основна проблема – це низький вихід однозубкових цибулин від початкової густоти насадження, внаслідок вимерзання, самозрідження під час вегетації, втрат при збиранні, а також в силу значної частки цибулин, що не відповідають ДСТУ.

Стан вивчення проблеми. З метою отримання однозубкових цибулин