

**Висновки.** Отже, застосування бору, молібдену та ризоторфіну мало такий вплив на водоспоживання гороху овочевого:

– загальне водоспоживання культури у варіантах обробки насіння за обох строків сівби було більшим від контролю на 8-9%;

– коефіцієнт водоспоживання гороху овочевого внаслідок підвищення продуктивності культури зменшувався на досліджуваних варіантах на 17-20%, що вказує на більш раціональні витрати вологи на формування врожаю.

#### СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:

1. Зинченко А.И. Интенсивная технология возделывания зерновых и технических культур /А.И. Зинченко, И.М. Карасюк.– Киев: Головное издательство издательского объединения "Вища школа", 1988.– С.231–254.
2. Лимар А.О. Влияние длительного орошения на физико-химические свойства темно-каштановых грунтов /А.О. Лимар //Таврійський науковий вісник: Зб.наук. праць.– Херсон: Айлант, 2005.– Вип. 38.– С. 141–148.
3. Мусієнко М.М. Фізіологія рослин : Підруч. /М.М. Мусієнко.– К.: Фітосоціоцентр, 2001.– С. 35–43.
4. Писаренко В.А. Режим орошения сельскохозяйственных культур / В.А.Писаренко, Д.Р. Йокич // Научно-обоснованная система орошаемого земледелия.– К.: Урожай, 1987.– С. 42–52.
5. Ушкаренко В.О. Зрошуване землеробство: Підруч. / В.О. Ушкаренко. – Київ: Урожай, 1994.– 325 с.

УДК 631.6:631.4:631.95

## ВИРІШЕННЯ ПРОБЛЕМИ ФОРМУВАННЯ ОПТИМАЛЬНОГО ВОДНО-СОЛЬОВОГО РЕЖИМУ ЗРОШУВАНИХ ЗЕМЕЛЬ В УМОВАХ КРАСНОЗНАМ'ЯНСЬКОГО МАСИВУ

**В.В. МОРОЗОВ** – кандидат с.-г. наук, професор,

**О.І. БУЛИГІН** – кандидат с.-г. наук, доцент,

Херсонський державний аграрний університет

**Постановка проблеми.** Краснознам'янська зрошувальна система (КЗС) одна з крупних систем, довготривало працюючих на півдні України в найскладніших гідрогеологічних умовах, де на значній площі рівні підґрунтових вод (РПВ) залягають на глибині 2 – 3 м та ближче. Зрошення на фоні діючого дренажу на таких безстокових та слабодренуваних територіях є обов'язковою умовою для збереження родючості ґрунтів. Порушення цих умов призводить до погіршення гідрогеолого-меліоративного стану земель, небезпеки вторинного засолення і осолонцювання ґрунтів, зниження урожайності сільськогосподарських культур.

Дослідження водно-сольового режиму (ВСР) темно-каштанових ґрунтів при вирощуванні пшениці озимої, як основної культури сівозмін сухої Степової зони, в різних умовах функціонування системи «зрошення – вертикальний дренаж» на КЗС і визначення основних параметрів управління нею при необхідності енерго- і ресурсозбереження є актуальним завданням меліоративної науки. В умовах необхідності відновлення потужності Краснознам'янської системи, збільшення площ зрошуваних земель забезпечених діючим профілактичним дренажем, покращення меліоративного стану ґрунтів, які знаходяться в різних стадіях деградації та погіршення ознак родючості внаслідок підтоплення, вторинного засолення і осолонцювання, відхилення від науково-обґрунтованого ведення зрошувального землеробства актуальність подібних досліджень значно зростає.

**Стан вивчення проблеми.** Основним ефективним засобом підвищення природної родючості темно-каштанових ґрунтів, який забезпечує отримання високих і гарантованих урожаїв сільськогосподарських культур є зрошення на комплексі з агротехнічними заходами, спрямованими на накопичення, або зберігання гумусу в ґрунті і підтримка проектного водно-сольового, повітряного і поживного режимів ґрунтів. В умовах посушливого клімату Південного Степу України на зрошуваних масивах із слабкою природною дренажістною штучний дренаж є необхідним профілактичним засобом для запобігання засолення як зрошуваних, так і прилеглих до них богарних земель [4,5].

Щоб знизити ступінь прояву негативних змін на старозрошуваних землях (понад 30-50 років) і уникнути їх на реконструйованих територіях, особливо на слабодренуваних і безстокових, до яких відноситься і КЗС, необхідна оптимізація меліоративного режиму (МР) зрошуваних ґрунтів і розробка кількісних критеріїв стану зрошувального агроландшафту. При цьому визначення МР є першочерговим завданням у змісті підтримки сприятливого ВСР ґрунтів [1, 2, 4, 5].

Створення надійного і економічного дренажу забезпечує певний фон, але не може саме по собі вирішити задачу боротьби із засоленням. Для забезпечення розсолонення необхідно, щоб на фоні дренажу здійснювались промивки і промивний режим зрошення, тобто створювався необхідний МР сполученням зрошення, дренажу і агротехніки. Це сполучення визначає взаємодію зрошувальної і підґрунтової води і впливає на сумарне водоспоживання.

Під оптимальним МР розуміється таке сполучення зрошення і дренажу, при якому розсолонення і постійне підвищення природної родючості забезпечується при мінімальних витратах зрошувальної води на одиницю урожаю.

Поняття про меліоративні режими було введено в СРСР в 1962 році Н.М. Решеткіною. За її думкою МР створюються комплексом гідротехнічних і агротехнічних заходів з урахуванням природних умов і економічної обґрунтованості відповідно до класифікації ґрунтоутворних процесів. Пізніше це поняття підтримав і розвинув разом з Н.М. Решеткіною і А.А. Рачинський [1].

Проектування розвитку зрошення або меліоративного покращення старозрошуваних земель слід розпочинати з вибору оптимального для даних природних умов проектного МР. Так для умов Голодного степу в Середній Азії, де розвинуті сіроземи на лесах можливо створити 4 меліоративні режими: гідроморфний, напівгідроморфний, напівавтоморфний і автоморфний. Для кожного із них характерна своя структура водно-сольового балансу, глибина залягання і мінералізація підґрунтових вод, дренажний модуль і загальні витрати води на отримання одиниці урожаю. Тому своєрідні для кожного МР повинні бути також комплекси інженерно-

меліоративних заходів, в першу чергу дренаж, техніка і режим зрошення.

Досвід меліоративного будівництва і багаточисленні дані досліджень показують, що три меліоративних режими – гідроморфний, напівгідроморфний і напівавтоморфний – можливо створити в більшості випадків на базі вертикального або горизонтального дренажу, тоді як для створення автоморфного режиму вертикальний дренаж – поки єдиний засіб. Тип дренажу у кожному конкретному випадку слід обирати виходячи із конкретних ґрунтово-гідрогеолого-меліоративних умов та техніко-економічних міркувань [2, 5].

Проблемі оптимізації МР зрошуваних земель присвячені роботи О.М. Костякова (1960), С.Ф. Авер'янова (1965), Н.М. Решеткіної та ін. (1966), О.І. Голованова (1967), І.П. Айдарова, Е.К. Карімова (1974), Л.М. Рекса (1975), В.А. Духовного та ін. (1979), С.Д. Лисогорова, М.С. Кравця (1982), В.А. Писаренка та ін. (1988), С.Я. Бездніної (1989), Б.А. Тупіцина (1992), В.О. Ушкаренка (1994), В.В. Морозова (2007) та ін. Більшість авторів критерієм оптимізації МР вважають мінімум сумарних приведених витрат при будівництві та експлуатації зрошувальних і колекторно-дренажних систем і додатково зекономленої зрошувальної води на комплексний гектар.

Для більшості районів, які підлягають або схильні до засолення, найбільш вигідний з меліоративної точки зору напівавтоморфний режим. Гідроморфний і напівгідроморфний режими можуть бути з успіхом застосовані в умовах прісних напірних ґрунтових вод, наприклад в зоні затоплюваних або огорожуваних перших терас річок. Автоморфний режим слід підтримувати на природно дренованих масивах, де можливо зберегти глибокий рівень підґрунтових вод, наприклад при дощуванні, підґрунтовому зрошенні із застосуванням вертикального дренажу. Виходячи із характерних для району Голодного степу в Середній Азії кліматичних (випаровування), господарських (склад культур і транспірація) і ґрунтово-меліоративних (коефіцієнт фільтрації, капілярні властивості ґрунтів, водні константи) умов автори В.А. Духовний та ін. розробили методика визначення параметрів меліоративних режимів [1].

Аналіз існуючих розробок наукових установ з режиму зрошення показує, що в них не відмічена необхідність корегування водоподачі у зв'язку з роботою дренажу, не враховуються зміни, котрі здійснюються в процесі функціонування зрошувальних систем, враховуючи стадії розвитку ґрунтово-меліоративних умов при тривалому зрошенні [4, 5].

Параметри управління меліоративним режимом темно-каштанових ґрунтів Причорноморської частини Краснознам'янського зрошуваного масиву які могли б забезпечувати отримання високих і гарантованих урожаїв сільськогосподарських культур та збереження родючості ґрунтів, формування оптимального ВСР вивчені ще недостатньо, потребують додаткового дослідження і уточнення, особливо для умов зрошення на фоні вертикального дренажу та близького залягання РПВ.

Мета досліджень – вирішення проблеми формування оптимального водно-сольового режиму темно-каштанових ґрунтів на фоні вертикального дренажу в сучасних умовах ресурсозбереження на Краснознам'янському зрошуваному масиві (КЗМ).

**Завдання і методика досліджень.** Для досягнення поставленої мети у процесі роботи визначали оптимальну вологість кореневмісного шару ґрунту у вегетаційний період пшениці озимої з урахуванням

впливу близькозалягаючих підґрунтових вод в умовах роботи вертикального дренажу; встановлювали фактори формування водно-сольового режиму зрошення земель при різних умовах використання зрошення і вертикального дренажу та їх вплив на темно-каштанові ґрунти і їх родючість; обґрунтовували параметри оптимального меліоративного режиму для умов зрошення на фоні вертикального дренажу і оцінювали його економічну та екологічну ефективність. Розробляли рекомендації виробництву для забезпечення формування оптимального водно-сольового режиму ґрунтів в Приморській слабодренованій і безстічній зоні Краснознам'янського зрошуваного масиву.

Основний метод досліджень – багаторічний польовий дослід у різних умовах функціонування КЗС. Схема досліджень представлена комплексом, який включає рекогносцирувальну схему встановлення оптимальної вологості ґрунту при зрошенні пшениці озимої; оптимізаційну – для встановлення оптимального меліоративного режиму з підтриманням вологості ґрунту у шарі 0-50 см не нижче 70 % НВ з урахуванням впливу ПВ на водоспоживання та просторово-часову щодо дослідження основних показників ВСР ґрунтів при зміні умов функціонування системи «зрошення-дренаж».

Польові і лабораторні дослідження виконані відповідно до загальноприйнятих методик (Роде О.А., 1969; Доспехов Б.О., 1979, 1985; Решеткіна Н.М., Якубов Х.І., 1978; Побережський Л.Н., 1977; Аринушкіна Е.В., 1970; Базилевич Н.І., Панкова Е.І., 1968, 1972; Кац Д.М., 1967, 1978; Майсурян М.О., 1970; Новікова Г.В., 1979; Ушкаренко В.О., 1994 та ін.). При обробці даних використані методи моделювання, статистики, дисперсійного аналізу, кореляції та регресії (Горянський М.М., 1970; Ушкаренко В.О., Скрипніков О.Я., 1988 та ін.).

Динаміку показників, що відображають формування ВСР аналізували за трьома характерними, для певного часу впродовж 1989-2010 рр., етапами: I – 1989-1992 рр. (проектні умови); II – 2003-2005 рр. (а – умови обмежених ресурсів в нестабільних економічних умовах; б – проектні умови); III – 2006-2010 рр. – етап дослідно-виробничої перевірки і впровадження результатів досліджень.

**Результати дослідження та їх обговорення.** Дослідженнями встановлено, що можливими типами МР, які забезпечують необхідний еколого-меліоративний стан і родючість ґрунтів в зоні КЗМ є: автоморфний, напівавтоморфний, напівгідроморфний та гідроморфний. Зрошення на фоні вертикального дренажу здатне забезпечити формування всіх можливих типів МР. Для забезпечення напівгідроморфного і гідроморфного МР достатньо фону, який створює горизонтальний дренаж.

Для основної культури регіону – пшениці озимої оптимальні умови розвитку забезпечуються напівгідроморфним МР з підтриманням вологості ґрунту у шарі 0-50см в межах 0,70-1,0 НВ у вегетаційний період та середньовегетаційним РПВ в межах 2,2-2,5 м. Підйом РПВ до 2,0-1,7 м і вище створює небезпеку вторинного засолення та осолонцювання ґрунтів з боку капілярної кайми; зниження РПВ до 2,7-3,0 м призводить до збільшення витрат на отримання одиниці продукції.

Оптимальна вологість ґрунту в ресурсозберігаючих режимах зрошення досягається подачею поливної води з одночасним підживленням кореневої системи рослин слабо- і середньо- мінералізованими (1,0-3,0

г/дм<sup>3</sup>) ПВ сульфатно-гідрокарбонатного, кальцієво-магнієвого типу хімічного складу, при регулюванні їх дискретно працюючим вертикальним дренажем.

Якість зрошувальної води, як фактор впливу на сольовий режим ґрунтів, впродовж багаторічного періоду (10-20 років) залишилася сталою: мінералізація в межах 0,40-0,45 г/дм<sup>3</sup>, але тип хімічного складу її змінюється під впливом зменшення скидів дренажних вод з хлоридно-гідрокарбонатного, кальцієво-натрієвого на сульфатно-гідрокарбонатний, магнієво-кальцієвий.

Зниження мінералізації ПВ з 1,9-2,6 до 1,4-1,8 г/дм<sup>3</sup> та зміна типу хімічного складу з гідрокарбонатно-сульфатного натрієво-магнієвого на сульфатно-гідрокарбонатний кальцієво-магнієвий дозволяє використовувати їх при РПВ 2,2-2,5 м у вегетаційний період як додаткове джерело зволоження кореневмісного шару ґрунту і підґрунтя та економити 80-150 м<sup>3</sup>/га поливної води залежно від типу МР.

Водно-сольовий режим темно-каштанових ґрунтів при стабілізації рівнів ПВ на глибині 1,7-2,0 м на фоні вертикального дренажу характеризується умовами повільного опріснення ПВ впродовж 10-20 років з 1,9-2,6 до 1,4-1,8 г/дм<sup>3</sup>. Це призводить до зміни гідроморфних умов ґрунтоутворення на напівгідроморфні, а в подальшому, на напівавтоморфні. Стабільне зрошення на фоні вертикального дренажу забезпечує в багаторічному розрізі підтримання засоленості ґрунту в оптимальному діапазоні, в шарах: 0-50 (0,070-0,090 %), 0-100 (0,075-0,096 %) і 100-200 см (0,075-0,110%).

Під впливом багаторічного зрошення темно-каштанових ґрунтів в умовах ефективно працюючого вертикального дренажу не спостерігається підвищення суми токсичних солей вище порогу токсичності (0,1 %) у шарах ґрунту 0-100 та 100-200 см. Зниження загальної засоленості ґрунту в шарах 0-100 та 100-200 см, відповідно: з 0,19-0,10 до 0,080 % та з 0,20-0,15 до 0,10 % відбувається за рахунок змен-

шення сульфатності основних катіонів (Ca<sup>2+</sup>, Mg<sup>2+</sup> і Na<sup>+</sup>+K<sup>+</sup>). В умовах не функціонуючого вертикального дренажу навіть при РПВ в межах 2-3 м спостерігається розвиток процесу осолонцювання ґрунту у шарі 100-200 см з боку підґрунтових вод.

Оптимальний МР темно-каштанових ґрунтів в умовах слабодренованих і безстокових агроландшафтів Приморської посушливої зони КЗМ забезпечується показниками ґрунтоутворення: мінералізація зрошувальної води до 0,5-0,7 г/дм<sup>3</sup>, тип її хімічного складу – сульфатно-гідрокарбонатний магнієво-кальцієвий; зрошувальна норма (для пшениці озимої) – 1900-2000 м<sup>3</sup>/га, середньовегетаційний РПВ – 2,0-2,4 м, середньоневегетаційний РПВ – 1,8-1,6 м, загальна засоленість ґрунту шару 0-100 см при хлоридно-сульфатному типі засолення – до 0,1-0,15 %. Параметри роботи вертикального дренажу: модуль дренажного стоку – 0,025-0,045 л/с з 1 га; водовідведення за вегетаційний період – 800 м<sup>3</sup>/га, за не вегетаційний – 250 м<sup>3</sup>/га, за рік 950-1150 м<sup>3</sup>/га, коефіцієнт водовідведення до 20-25 %, дія дренажної свердловини розповсюджується на 180-320 га.

Варіант зрошення пшениці озимої за схемою 70 % НВ у шарі 0-50 см на фоні вертикального дренажу, з напівгідроморфним МР є оптимальним за мінімальними витратами на управління системою «зрошення – дренаж», мінімальними збитками від деградації ґрунтів та забезпеченням сприятливого ВСР. Він забезпечує проектну урожайність в межах 4,3-4,5 т/га, при високій прибутковості зрошуваного гектару – 2900-3000 грн., і з найменшою меліоративною складовою собівартості одиниці урожаю 117,0 грн./т з 1 га.

Отримані результати досліджень проведених впродовж 1989-2010 рр. дозволяють сформулювати основні принципи поетапного вирішення проблеми формування оптимального водно-сольового режиму в зоні Краснознам'янського зрошуваного масиву (табл.1).

**Таблиця 1 – Основні принципи оптимізації водно-сольового режиму ґрунтів агроландшафтів Краснознам'янського зрошуваного масиву**

№п/п	Принцип	Сутність
1	Комплексний підхід з точки зору економічних витрат	Систему фізичних, біологічних, технічних та економічних факторів, що впливають на вибір схем поливів розглядають з єдиної точки зору мінімуму витрат в грошових одиницях на отримання одиниці урожаю
2	Підґрунтові води – додаткове джерело зрошення	Необхідна вологість ґрунту досягається зрошенням з одночасним підживленням підґрунтовими водами при відповідному їх регулюванні за допомогою дренажу
3	Комплексне використання водних ресурсів	Дренажні води використовуються не тільки для цілей зрошення, а й для суміжних галузей економіки на КЗМ, а саме риборозведення, водопостачання питного, технологічних та технічних потреб
4	Постійний контроль та профілактика	Постійний контроль за станом зрошуваних земель, профілактика їх вторинного засолення та осолонцювання
5	Оптимізація ВСР це технологія, яка включає найкращі наукові і технічні розробки	Оптимізація ВСР розглядається як технологія, яка включає найкращі наукові і технічні розробки в напрямках агротехніки вирощування с.-г. культур, контролю за станом ґрунтів та вирощування с.-г. культур, і технічних засобів для впровадження необхідних впливів
6	Управління ВСР з оборотним зв'язком	Параметри управління ВСР корегуються з урахуванням особливостей кліматичних умов, агротехніки вирощування культур, гідрогеолого-меліоративних умов, технічних можливостей засобів управління, урахуванням наукових рекомендацій та досвіду передових господарств і власного
7	Ландшафтний підхід у використанні водних і земельних ресурсів	Науково-обґрунтована структура посівних площ у зрошуваних і богарних сівозмінах, зрошуваних і богарних, дренованих і недренованих земель агроландшафтів, та коригування при необхідності пропорцій у цих структурах з ціллю покращення ВСР, родючості ґрунтів і збереження природи.



В сучасних умовах ринкової економіки для підвищення ефективності меліорованих земель необхідна оптимізація водно-сольового режиму. Принципово задача полягає в тому, що при мінімумі витрат на управління необхідно створити такі умови вологості ґрунту і вертикальної проточності в зоні аерації, котрі забезпечать отримання проектних урожаїв сільськогосподарських культур та стійкість еколого-меліоративного стану і родючості ґрунтів на довготривалій період часу.

В умовах Краснознам'янського зрошуваного масиву можливе впровадження ресурсозберігаючих режимів зрошення, при яких необхідна вологість ґрунту, досягається подачею зрошувальної води з одночасним підживленням підґрунтовими водами при відповідному їх регулюванні за допомогою дренажу (вирішення другої задачі меліоративної практики за Б.А.Тупіциним, 1992).

Меліоративний режим за визначенням О.І. Голованова (1990) є сукупністю вимог до регульованих факторів ґрунтоутворення і розвитку рослин і забезпечує головну мету меліорації сільськогосподарських земель – одержання високих і гарантованих урожаїв сільськогосподарських культур та збереження родючості ґрунтів. В нашому випадку це режим меліоративних впливів за допомогою зрошення і вертикального дренажу і постійний пошук оптимального рішення при мінімумі витрат на управління. Використання підґрунтових вод знижує зрошувальну норму для озимої пшениці та інших культур сівозміни, але існує загроза погіршення водно-сольового режиму ґрунтів. Тому оптимізація водно-сольового режиму можлива тільки при врахуванні усього комплексу сформульованих принципів.

Кожен із принципів визначає напрямок в якому необхідно шукати оптимальні рішення при розробці схем оптимізації роботи систем зрошення і дренажу. При чому паралельно вирішується дві задачі: перша технологічна – встановлення параметрів оптимального управління системою зрошення і дренажу в комплексі з агротехнічними прийомами (пошук оптимального МР); друга технічна – перевірка спроможності існуючих систем зрошення і дренажу підтримувати необхідні параметри управління (забезпечувати оптимальний МР) та пошук за необхідності рішень із технічного їх вдосконалення відомими шляхами реконструкції, модернізації, ремонту і новими, наприклад будівництвом принципово нових сучасних зрошувальних систем і дренажів.

Можливі шляхи вирішення питання управління положенням рівня підґрунтових вод в заданому діапазоні, як відмічають О.Я.Олейник та ін. (1986) полягають у будівництві більш раціональних схем вертикального дренажу з частішим розташуванням свердловин в плані, але з меншими витратами та водозниженнями. Необхідна, на нашу думку, модернізація свердловин із застосуванням енергозберігаючого обладнання, такого наприклад, як насоси «Grundfos» з частотним регулюванням потужностних характеристик, котрі дозволяють гнучко управляти режимом їх роботи в залежності від необхідного рівня підґрунтових вод на полях. Таке обладнання дозволяє, не порушуючи усталений режим фільтрації, зменшувати або збільшувати витрати свердловини для утримання рівня підґрунтових вод в заданому діапазоні 2,2-2,5 м підтримуючи напівгідроморфний меліоративний режим і створюючи при цьому можливість для сільськогосподарських культур використовувати підґрунтові води для підживлення, не порушуючи промивний режим зрошення. В осіннє – зимовий період, з інтенсивними атмосферними опадами необхідно в профілактичних цілях дещо збільшити витрати свердловин. В зимово-

весняний період задача дренажу, в основному, зводиться до захисту територій від підтоплення.

В процесі реконструкції існуючого і будівництва нового зрошення на Краснознам'янському зрошуваному масиві необхідно розробити нові схеми дренажу і відведення дренажних вод з урахуванням сучасних еколого-економічних умов і розроблених принципів формування оптимального водно-сольового режиму ґрунтів. При виборі типу дренажу слід віддавати перевагу закритому самопливному горизонтальному дренажу при відповідному техніко – економічному обґрунтуванні з урахуванням гідрогеологічних і господарських умов. В Причорноморській зоні, де абсолютні позначки не дозволяють застосувати цей тип дренажу, а також для захисту населених пунктів від підтоплення і в інших проблемних місцях Краснознам'янського масиву необхідно відновити роботу вертикального дренажу з урахуванням вимог ресурсозбереження. У ряді випадків доцільне комбіноване застосування вертикального і горизонтального дренажу.

#### **Висновки.**

1. В сучасних умовах ринкової економіки потенційною можливістю підвищення ефективності зрошуваних і дренажних земель є оптимізація водно – сольового режиму. Принципово задача полягає в тому, що при мінімумі витрат на управління необхідно створити такі умови вологості ґрунту і вертикальної проточності в зоні аерації, котрі забезпечують отримання проектних урожаїв сільськогосподарських культур та стійкість еколого-меліоративного стану і родючості ґрунтів на довготривалій період часу.

2. Основними принципами оптимізації водно – сольового режиму ґрунтів в зоні Краснознам'янського зрошуваного масиву є: комплексний підхід з точки зору мінімуму економічних витрат на отримання одиниці урожаю; підґрунтові води – додаткове джерело зрошення; комплексне використання водних ресурсів; постійний контроль і профілактика еколого-меліоративного стану ґрунтів; оптимізація водно – сольового режиму це технологія, яка включає найкращі наукові і технічні розробки; управління водно – сольовим режимом з оборотним зв'язком; ландшафтний підхід у використанні водних і земельних ресурсів.

3. Кожен із принципів визначає напрямок в якому необхідно шукати оптимальні рішення при розробці схем оптимізації роботи систем зрошення і дренажу. При чому паралельно вирішується дві задачі: перша технологічна – встановлення параметрів оптимального управління системою зрошення і дренажу в комплексі з агротехнічними прийомами (пошук оптимального МР); друга технічна – перевірка спроможності існуючих систем зрошення і дренажу підтримувати необхідні параметри управління (забезпечувати оптимальний МР) та пошук за необхідності рішень із технічного їх вдосконалення відомими шляхами реконструкції, модернізації, ремонту і новими, наприклад будівництвом нових сучасних зрошувальних систем і дренажів.

4. Оптимальним за мінімумом витрат на одиницю урожаю є варіант з напівгідроморфним меліоративним режимом, середньовеgetаційний РГВ на якому підтримується в межах 2,2-2,5 м. У цьому варіанті забезпечується урожайність озимої пшениці – 4,3-4,5 т/га, при високій прибутковості зрошуваного гектару – 2984,40 грн/га і з найменшою меліоративною складовою собівартістю одиниці урожаю 117,0 грн/т з 1га.

5. В процесі реконструкції існуючого і будівництва нового зрошення в зоні досліджень необхідно розробити нові схеми дренажу і відведення дренажних вод з

урахуванням сучасних еколого-економічних умов і розроблених принципів формування оптимального водно-сольового режиму ґрунтів. Тип дренажу: горизонтальний, вертикальний або комбіноване їх застосування необхідно обирати згідно техніко-економічного обґрунтування, гідрогеологічних і господарських умов з урахуванням вимог ресурсозбереження.

#### СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРА:

1. Горизонтальный дренаж орошаемых земель / В.А. Духовный, М.Б. Баклушин, Е.Д. Томин, Ф.В. Серебренников; под ред. В.А. Духовного. – М.: Колос, 1979. – 255 с., ил.
2. Решеткина Н.М. Вертикальный дренаж орошаемых земель / Н.М. Решеткина, В.А. Барон, Х.И. Якубов. – М.: Колос, 1966. – 232 с.
3. Морозов В.В. Формування оптимального водно-сольового режиму темно-каштанових ґрунтів на фоні вертикального дренажу в умовах південно-західної частини Краснознам'янської зрошувальної системи / В.В. Морозов, О.І. Булигін, Д.О. Ладичук // Таврійський науковий вісник. – Херсон: Айлант. – 2010. – Вип. 71. – С. 92-104.
4. Тупицын Б.А. Оросительные мелиорации в степной зоне УССР: учебное пособие / Б.А. Тупицын, В.В. Морозов, В.Д. Кузьменко. – Днепропетровский с.-х. институт; Херсонский с.-х. институт. – Днепропетровск, 1990. 60 с.
5. Морозов В.В. Еколого-меліоративний режим степових зрошуваних ландшафтів зі складними гідрогеологічними умовами (на прикладі Краснознам'янського масиву). Монографія/В.В. Морозов, О.І.Будигін, Д.О. Ладичук. – Херсон: В-во «Айлант», 2011. – 291 с.

УДК 581.1: 633.1

## ПРО СОЛЕСТІЙКІСТЬ ЛЮЦЕРНИ ТА ШЛЯХИ ЇЇ ПІДВИЩЕННЯ

О.Д.ТИЩЕНКО – кандидат с.-г. наук

А.В.ТИЩЕНКО

М.І. ЧЕРНИЧЕНКО

Інститут зрошуваного землеробства НААНУ

**Постановка проблеми.** Природно-кліматичні умови Південного Степу України характеризуються великою кількістю світла, тепла, потенційною родючістю ґрунтів, що дозволяє вирощувати тут багато сільськогосподарських культур: зернові, овочеві, технічні, кормові. Це втрачає цінність, коли існує низькі запаси вологи в кореневмісному шарі. Однак він компенсується зрошенням, але його застосування часто проводиться з великими порушеннями поливних норм, без дотримання правил дренажу, що призводить до підйому рівня підґрунтових вод і засолення, погіршення зрошуваних земель. Збільшення вмісту солей у ґрунтах поступово знижує їх родючість. Рішення даної проблеми багато в чому залежить від розробки раціональних агротехнічних заходів та використання толерантних до засолення сільськогосподарських культур.

**Стан вивчення проблеми.** Цим питанням в т.ч. походженням, типом засолення ґрунтів, питанню солестійкості ґрунтів, характером пристосувань приділяється достатньо уваги у монографіях та статтях дослідників [1, 2, 3, 4].

Шкідлива дія засолення на рослини має комплексний характер і обумовлено як порушенням осмотичного балансу клітини, що негативно позначається на водному режимі рослин, так і прямим токсичним впливом іонів ( $\text{Na}^+$ ,  $\text{SO}_4^{2-}$ ,  $\text{Cl}^-$ ), на фізіологічні та біохімічні процеси в клітині. Результатом такої дії може бути зменшення тургору клітини, порушення структурної цілісності і інгібування функцій мембран, зміна активності ферментів, зниження процесу фотосинтезу (Hasegawa et al., 1993).

Ряд авторів [1,5] вважають, що пошкодження рослин є наслідком не прямої дії солей як токсину, а результатом накопичення токсичних продуктів зміненого обміну речовин, насамперед, азотного метаболізму. У надземних органах порушується синтез білка, посилюється процес розпаду раніше утворених білкових речовин, в результаті в клітині утворюються токсичні продукти, зокрема аміак і деякі аміни. Крім того, в умовах засолення може порушуватися фос-

форне живлення рослин, засвоєння ними калію і деяких інших елементів. Засолення призводить також до створення в ґрунті низького водного потенціалу, тому надходження води в рослину сильно утруднено.

Як відзначають Г.В.Удовенко, Г.В.Удовенко, Г.В.Давидова, Л.А.Семущіна [6,7,8] при засоленні у пшениці різко скорочується загальна фотосинтетична поверхня листя, внаслідок чого зменшується утворення і транспортування з листя ассімілятів. Зміни відбуваються і в кореневій системі у ячменю: різко зменшується кількість зародкових коренів і кореневих волосків. А.Г.Морозова [9] спостерігала відставання у настанні фаз розвитку та етапів органогенезу, а також деякі зміни в тривалості його етапів. Зменшується число колосків і зерен у колосі як на головному, так і на бічних пагонах. Засолення знижувало масу 1000 зерен на 25%. У підсумку падала врожайність.

У науковій літературі існують два різних аспекти в розумінні солестійкості. З біологічної точки – це здатність рослин в умовах сильного засолення при значному пригніченні процесів росту та розвитку рослин завершувати свій життєвий цикл, тобто формувати хоча б мінімальний врожай. У агрономічному ж аспекті під солестійкістю слід розуміти здатність рослин при певному помірному ступеню засолення зберігати даним видом або сортом рослин задовільну продуктивність.

За стійкістю до засолення всі рослини поділяють на дві групи: галофіти і глікофіти.

До галофітів, за визначенням П.А. Генкель, відносяться «рослини засолення місцезростань, які легко пристосовуються в процесі свого онтогенезу до високого вмісту солей у ґрунті завдяки наявності ознак і властивостей, що виникли в процесі еволюції під впливом умов існування». Серед галофітів майже немає культурних рослин.

Глікофіти – це рослини прісних місць існування, які мають порівняно обмежену здатність пристосовуватися до засолення, так як умови їх існування в процесі еволюції не сприяли виникненню цієї властивості.