

зниженню витрат енергії відповідно на 37,2 і 68,1%. Витрати антропогенної енергії за диференційованої системи основного обробітку (вар.4) з одним щілюванням та оранкою за ротацію забезпечили зниження витрат на 27,5%, порівняно з системою різноглибинної оранки. Зниження витрат сукупної енергії на 46,9% забезпечила система диференційованого основного обробітку, за якої одна оранка за ротацію сівозміни на глибину 28-30 см під кукурудзу на силос, чергувалася з двома безполицевими розпушуваннями на глибину 14-16 см під ріпак і ячмінь озимі та поверхневим (8-10 см) обробітком під пшеницю озиму.

Визначення енергоємності технологій вирощування с.-г. культур, що базувалися на різних способах і глибині розпушування, дало можливість виявити, що зменшення витрат на проведення основного обробітку за варіантами досліду в декілька разів, мало впливало на енергоємність технології вирощування в цілому. Так, якщо за оранки в системі полицевого різноглибинного основного обробітку ґрунту енергоємність складала 37,8 ГДж/га, то за чизельного обробітку в системі безполицевого мілкого одноглибинного основного обробітку ґрунту вона була на 6,9% менша, а за ди-

ференційованої – 2 – на 5,3% менша. Це пов'язано, в першу чергу, з тим, що питома вага витрат на проведення основного обробітку коливалася в межах 1-3% від енергоємності технологій вирощування в розрахунку на 1 га сівозміної площі (табл. 3).

В результаті проведених розрахунків встановлено, що найвищий коефіцієнт енергетичної ефективності забезпечила технологія вирощування с.-г. культур в системі диференційованого основного обробітку ґрунту (вар 5), за якої одна оранка на глибину 28-30 см під кукурудзу на силос, за ротацію сівозміни, чергувалася з двома безполицевими розпушуваннями на глибину 14-16 см під ріпак і ячмінь озимі та поверхневим обробітком (6-8 см) під пшеницю озиму. Коефіцієнт енергетичної ефективності у варіантах різноглибинної полицевої (вар.1) та диференційованої системи з одним щілюванням і оранкою під кукурудзу на силос (вар.4) мав близькі значення і складав 2,17 і 2,23 відповідно. Застосування мілкого одноглибинного безполицевого основного обробітку під усі культури сівозміни у варіанті 3 знизило окупність витрат, порівняно з систематичним різноглибинним полицевим обробітком ґрунту в сівозміні, на 6,9%.

**Таблиця 3 – Енергетична окупність технологій вирощування с.-г. культур 4-пільної ланки плодозмінної сівозміни на зрошенні за різних способів основного обробітку ґрунту, середнє за 2011-2013 рр.**

Система основного обробітку ґрунту	Енергоємність технологій, ГДж/га	Енергоємність врожаю, ГДж/га	Приріст енергоємності врожаю, ГДж/га	+, – до контролю, ГДж/га	КЕЕ
Полицева різноглибинна	37,8	82,2	44,4	-	2,17
Безполицева різноглибинна	36,4	75,8	39,4	-5,0	2,08
Безполицева одноглибинна	35,2	71,0	35,8	-8,6	2,02
Диференційована № 1	36,7	82,0	45,3	+0,9	2,23
Диференційована № 2	35,8	82,0	46,2	+1,8	2,29

Примітка: КЕЕ- коефіцієнт енергетичної ефективності

**Висновки.** На підставі проведених досліджень встановлено, що найбільш економічно доцільно та екологічно безпечно в 4-пільній ланці зрошуваної сівозміни застосовувати диференційовані системи основного обробітку ґрунту, за яких оранка на глибину 28–30 см під кукурудзу чергується з двома чизельними обробітками на 14-16 см під ріпак і ячмінь озимі та поверхневим розпушуванням на глибину 6-8 см під пшеницю озиму. Поєднання вищенаведених способів основного обробітку ґрунту за ротацію сівозміни підвищувало окупність енергетичних витрат, порівняно з систематичним застосуванням різноглибинного та мілкого одноглибинного безполицевого обробітку на 10,1; 13,4%, відповідно.

#### СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:

1. Медведовський О.К. Енергетичний аналіз інтенсивних технологій в сільськогосподарському виробництві / О.К. Медведовський, П.І. Іваненко. – К.: Урожай, 1988. – 208 с.
2. Пастухов В.І. Якість механізованих технологічних операцій і біопотенціал польових культур / Пастухов В.І. – Харків, 2002. – 123с.
3. Тараріко Ю.А. Формирование устойчивых агроэкосистем / Тараріко Ю.А. – К.: ДИА, 2007 – 559 с.
4. Тараріко Ю.О. Біоенергетична оцінка сільсько-господарського виробництва (науково-методичне забезпечення) / Тараріко Ю.О., Несмашна О.Ю., Бердніков О.М. – К.: Аграрна наука, 2005. – 199с.

УДК 631.6:631.4:631.95

### ФОРМУВАННЯ ОПТИМАЛЬНОГО ВОДНО-СОЛЬОВОГО РЕЖИМУ ЗРОШУВАНИХ ЗЕМЕЛЬ – НЕОБХІДНА СКЛАДОВА БЕЗПЕЧНОЇ ЕКСПЛУАТАЦІЇ ГІДРОМЕЛІОРАТИВНИХ СИСТЕМ (на прикладі Краснознам'янської зрошувальної системи)

**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 найбільших систем, яка довготривало працює 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 слабодренованих територіях є обов'язковою умовою для збереження родючості ґрунтів. Порушення цих умов призводить до погіршення гідрогеологічного – меліоративного стану земель, небезпеки вторинного засолення і осолонцювання ґрунтів, зниження урожайності сільськогосподарських культур.

В цьому зв'язку, дослідження водно-солевого режиму (ВСР) темно-каштанових ґрунтів при вирощуванні пшениці озимої, як основної культури сівозміни сухостепової зони України, в різних умовах функціонування системи «зрошення – вертикальний дренаж» на КЗС і визначення основних параметрів управління системою при необхідності забезпечення вимог її безпечної експлуатації є актуальним завданням меліоративної науки і практики.

**Стан вивчення проблеми.** Найбільші труднощі при здійсненні меліорації земель, за думкою Д.М. Каца (1967), виникають в четвертій (дуже слабодренованій) і п'ятій (безстічній) зонах. Такі зони широко розповсюджені на півдні України (Інгулецька, Краснознам'янська, Каховська системи), на зрошувальних системах Нижнього Дону та Заволжжя, в дельтах річок Терек, Амурдар'я, Сирдар'я, Теджен, Муграб та ін., в Голодному степу, Кура-Араксинській низині і т.д. Саме в цих зонах переважають процеси вертикального водо і солеобміну. Підґрунтові води мають характерну куполовидну поверхню, з куполами (підвищеннями) на поливних ділянках. При відсутності штучного дренажу з початком впровадження зрошення рівень підґрунтових вод швидко підвищується. Якщо в третій (слабодренованій) зоні можливо істотно покращити режим підґрунтових вод шляхом скорочення фільтраційних втрат із каналів зрошувальної мережі і улаштування закритого систематичного горизонтального дренажу питомою довжиною до 20-25 м/га (при безнапірному живленні підґрунтових вод), то в четвертій і п'ятій зонах потрібний більш інтенсивний дренаж [1].

Щоб знизити ступінь прояву негативних змін на старозрошуваних землях (більш 30-50 років) і не допустити їх на реконструйованих територіях, особливо на слабодренованих і безстічних, до яких відносяться і землі КЗС, необхідна оптимізація меліоративного режиму (МР) зрошуваних ґрунтів та розробка кількісних критеріїв оцінки стану зрошуваної агроландшафту. При цьому визначення МР є першочерговим завданням при підтримці оптимального ВСР ґрунтів [3, 4, 5].

Поняття про меліоративні режими було введено в СРСР в 1962 г. Н.М. Решеткіною. За її думкою МР створюється комплексом гідротехнічних і агротехнічних заходів з урахуванням природних умов та економічного обґрунтування відповідно класифікації ґрунтоутворних процесів [3].

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 меліоративних режими: гідроморфний, напівгідроморфний, напівавтоморфний і автоматичний. Для кожного із них характерна своя структура водно-солевого балансу, глибина залягання і мінералізація підґрунтових вод, модуль дренажного стоку і загальні витрати води на отримання одиниці урожаю. Тому для кожного МР повинні бути розроблені комплекси інженерно-меліоративних заходів, в першу чергу дренаж, техніка і режим зрошення [2].

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 автоматичного режиму вертикальний дренаж – поки єдиний засіб. Тип дренажу у кожному конкретному випадку слід обирати виходячи із конкретних ґрунтово-гідрогеологічних меліоративних та техніко-економічних умов [3, 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, ґрунти яких 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, підґрунтового зрошення 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, В.А. Духовним та ін. вченими [2] розроблена методика визначення параметрів меліоративних режимів.

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

Згідно п 1.4 ДБН А.2.2-3-2011 [6] при розробленні проектною документацією будівель або споруд будь якого призначення (в т.ч. гідромеліоративних) проектувальники разом з забезпеченням відповідності проекту вихідним даним, вимогам чинних нормативних документів, зокрема: – цивільного захисту, – екологічної безпеки і раціонального використання природних ресурсів, – охорони праці, – експлуатаційної надійності, – ефективності інвестицій, – патентної чистоти прийнятих технічних рішень повинні розробити заходи щодо виконання таких 6-ти основних вимог до об'єктів: – забезпечення механічного опору та стійкості; – дотримання вимог пожежної безпеки; – забезпечення безпеки життя і здоров'я людини та захист навколишнього природного середовища; – забезпечення безпеки експлуатації; – забезпечення захисту від шуму; – економії енергії.

Основною вимогою згідно з п.4.1.3 ДБН В.1.2-14-2009 [7], яка визначає надійність будівельного об'єкта, є його відповідність призначенню і здатність зберігати необхідні експлуатаційні якості протягом

встановленого терміну експлуатації (для об'єктів виробничого призначення – 60 років). До них належать: – збереження цілісності об'єкта і виконання вимог, які гарантують використання об'єкта за призначенням і нормальне функціонування технологічного процесу; – забезпечення можливості розвитку об'єкта та його пристосування до технічних, економічних або соціальних умов, що змінюються; – доступність для оглядів і ремонтів, можливість заміни і модернізації окремих елементів тощо. Цей перелік може бути уточненим і розширеним (наприклад збереження родючості ґрунтів, недопущення їх засолення і осолонювання під час експлуатації гідромеліоративної системи, забезпечення ресурсозбереження; недопущення зниження рівня урожайності сільськогосподарських культур тощо).

Дані будівельні норми є обов'язковими для застосування в Україні. Вони уже в значній мірі гармонізовані з нормами, які застосовуються в країнах Європейського Союзу (ЄС). Тому їх необхідно знати не тільки проектувальникам і будівельникам, а й науковцям і експлуатаційникам, які використовують і розробляють технології управління об'єктами різного призначення, в т.ч. гідромеліоративними системами. Особлива роль меліоративної науки надається державою при проведенні обов'язкового науково-технічного супроводу впровадження експериментальних інноваційних проектів із використанням нових матеріалів і новітніх технологій, і забезпечення моніторингу основних параметрів роботи гідромеліоративних систем, як при будівництві, реконструкції так і надалі в період їх експлуатації.

Параметри управління меліоративним режимом темно-каштанових ґрунтів Причорноморської частини Краснознам'янського зрошувального масиву які можуть 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** – формування оптимального водно-сольового режиму темно-каштанових ґрунтів на фоні вертикального дренажу в сучасних умовах ресурсозбереження на Краснознам'янському зрошувальному масиві (КЗМ).

**Завдання і методика досліджень.** Для досягнення поставленої мети в 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 зрошуваних земель при різних умовах використання зрошення і вертикального дренажу та їх вплив на родючість та водно фізичні властивості темно-каштанових ґрунтів; 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 зрошувального масиву.

Експериментальні дослідження проведені в умовах посушливого клімату південно – західної частини КЗС на дослідно – виробничій ділянці (ДВД), розташованій в польовій зрошуваній сівозміні пло-

щею 981,0 га, на полі площею 95,8 га, в КСП «Приморський» та на ДВД об'єкті – аналогу (ОА) – в СГК ім. Горького на ділянці площею 10 га в Голопристанському районі Херсонської області. Основна культура в зрошуваній сівозміні – пшениця озима. Дослідні ділянки характеризуються рівнинним рельєфом, ґрунтами легкосуглинкового гранулометричного складу, що сформувалися на четвертинних лесовидних еолово – делювіальних суглинках з неглибоким заляганням (2-3м) слабомінералізованих (1,5-3,0 г/дм<sup>3</sup>) підґрунтових вод (ПВ). Гумусовий шар – 50-56 см, вміст гумусу в орному шарі 2,0 – 2,6 %. Вертикальний дренаж відкачує воду з дрібнозернистих пліоценових пісків ( $k_{\phi} = 10-15 \text{ м}^3/\text{добу}$ ) з глибини 45 – 60 м. Поливи здійснювали дощувальною машиною ДДА-100МА.

Основний метод досліджень – багаторічний польовий дослід в різних умовах функціонування КЗС. Схема досліджень є комплексом, який включає: **рекогносцирувальну** схему для встановлення оптимальної вологості ґрунту при зрошенні пшениці озимої; **оптимізаційну** – для встановлення оптимального меліоративного режиму з підтриманням вологості не нижче 70 % найменшої вологоємності (НВ) у шарі 0-50 см з урахуванням впливу ПВ на водоспоживання та **просторово-часову** для 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.** Дослідженнями встановлено, що умови формування водно-сольового режиму, які в зоні Краснознам'янського зрошувального масиву залежать від взаємодії зрошення та вертикального дренажу, змінилися від проектних впродовж (1989-1992 рр.) до умов обмежених ресурсів при нестабільній економічній ситуації впродовж (2003 – 2005 рр.). На зміну МР, які змінювались з віддаленням від функціонуючої свердловини вертикального дренажу від напівавтоморфного до гідроморфного, прийшов напівавтоморфний МР, який забезпечується атмосферними опадами і ресурсозберігаючим вибіркоким зрошенням без функціонуючого дренажу.

В багаторічному розрізі (1989-2009 рр.) кліматичні умови, як фактор формування меліоративного режиму, були наступними: випаровування – було стабільним в межах 650 – 750мм, кількість опадів поступово збільшувалась від 250 – 350 мм під час першого етапу досліджень (1989 – 1992 рр.) до 350 – 550 мм під час другого (2003 – 2009 рр.). Випаровування за роки проведення досліджень перевищувало кількість опадів, тобто без зрошення неможливо бу-

ло отримувати високі і гарантовані врожаї сільсько-господарських культур.

Встановлено, що можливими типами МР, які забезпечують необхідний еколого – меліоративний стан і родючість ґрунту в зоні КЗМ є автоморфний, напівавтоморфний, напівгідроморфний і гідроморфний. Зрошення на фоні вертикального дренажу в змозі 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 в шарі 0 – 50 см не нижче 70 % НВ у вегетаційний період і середньовеgetаційним РПВ в межах 2,2 – 2,5 м. Урожайність зерна при цьому задовільна 4,32 – 4,42 т/га. Підвищення РПВ до 2,0 – 1,7 м и вище створює загрозу вторинного засолення і осолонцювання ґрунтів з боку капілярної кайми; зниження РПВ до 2,7 – 3,0 м веде до збільшення витрат на отримання одиниці продукції.

Оптимальна вологість ґрунту в ресурсозберігаючих режимах зрошення досягається подачею зрошувальної води з одночасним підживленням кореневої системи рослин слабо – і середньо – мінералізованими (1,0 – 3,0 г/дм<sup>3</sup>) ПВ сульфатно-гідрокarbonатного, кальцієво-магнієвого типу хімічного складу, при регулюванні їх працюючим у гнучкому режимі вертикальним дренажем.

Вертикальний дренаж на ДВД в КСП «Приморський» впродовж 1989 – 1992 рр. працював стабільно, забезпечуючи відкачку від 400 до 700 тис.м<sup>3</sup> дренажної води за рік, водовідведення протягом вегетаційного періоду пшениці озимої в розмірі від 600 до 1150 м<sup>3</sup> з 1 га, модуль дренажного стоку від 0,025 до 0,045 л/с з 1 га. Дренажні води за типом хімічного складу сульфатно – хлоридні магнієво – натрієві з мінералізацією від 10,65 до 35,57 г/дм<sup>3</sup>.

На ДВД (ОА) в СК ім. Горького вертикальний дренаж впродовж (2003 – 2005 рр.) працював в проектному режимі, забезпечуючи водовідведення від 1400 до 4200 м<sup>3</sup> з 1 га, модуль дренажного стоку від 0,044 та 0,134 л/с з 1 га. Дренажні води за типом хімічного складу – сульфатно-гідрокarbonатні кальцієво-магнієві, з мінералізацією 0,34 – 0,88 г/дм<sup>3</sup>.

Джерелом зрошення для обох ДВД служить КЗС. Комплексна іригаційна оцінка зрошувальної води показує, що вона може використовуватись для зрошення без обмежень, але з часом можлива небезпека вторинного осолонцювання ґрунтів. Якість зрошувальної води, як фактор впливу на сольовий режим ґрунтів, впродовж багаторічного періоду (10-20 років) залишилась стабільною: мінералізація в межах 0,40-0,45 г/дм<sup>3</sup>, але тип хімічного складу її змінюється під впливом зменшення скидів дренажних вод від хлоридно-гідрокarbonатного, кальцієво-натрієвого до сульфатно-гідрокarbonатно, магнієво-кальцієвого.

Додатковим джерелом зрошення на КЗМ є близькозалежачі, слабомінералізовані ПВ. Комплексна іригаційна оцінка ПВ показує, що використання тільки їх для зрошення призводить до осолонцювання ґрунтів і токсичного впливу на рослини у зв'язку з перевищенням вмісту іонів Na<sup>+</sup>, Cl<sup>-</sup> і HCO<sub>3</sub><sup>-</sup>. Але в двохсторонній взаємодії зі зрошувальною водою, ПВ, виходячи із експериментально отриманих даних, можуть бути використані як додаткове джерело зволоження кореневмісного шару ґрунту що дозволяє за-

ощадити 80 – 150 м<sup>3</sup>/га (і більше) поливної води в залежності від обраного 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 поступового опріснення ПВ протягом 10 – 20 років з 1,9-2,6 до 1,4-1,8 г/дм<sup>3</sup>. Це приводить до зміни гідроморфних умов ґрунтоутворення на напівгідроморфні, а в подальшому, на напівавтоморфні. Стабільне зрошення на фоні вертикального дренажу забезпечує в багаторічному розрізі підтримання за солоності 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%).

Дослідження сольового режиму темно-каштанових ґрунтів на ДВД в КСП «Приморський» показали, що відсутність функціонуючого дренажу прискорює процес їх вторинного засолення і осолонцювання навіть при напівавтоморфному МР. Особливо це проявляється в шарі 100-200 см, на який найбільше впливають ПВ. Показники загальної засоленості: в шарі 0-100 см 0,061-0,188 %, в шарі 100-200 см – 0,084-0,218 % при ГДК = 0,2 %.

Встановлено, що при проектних умовах роботи системи «зрошення – вертикальний дренаж» в 2003 – 2005 рр. на ДВД (ОА) в СК ім. Горького забезпечувався МР від напівавтоморфного до гідроморфного і профілактичний вплив на ВСП ґрунтів зони аерації, підтримуючи основні його показники значно нижче ГДК. Тип хімічного складу ґрунту змінюється з сульфатно – хлоридного на хлоридно – сульфатний.

Оптимальний МР в зоні досліджень підтримується при: РПВ у вегетаційний період 2,2 – 2,5 м, у не вегетаційний – 1,6 – 1,8 м, водоподачі (для пшениці озимої) – 1900 – 2000 м<sup>3</sup>/га, водовідведенні за вегетаційний період 700 – 900, за не вегетаційний – 200 – 300 м<sup>3</sup>/га. Підтримання цих параметрів забезпечується ресурсозберігаючим режимом зрошення на фоні вертикального дренажу.

Варіант зрошення пшениці озимої по схемі 70 % НВ в 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 і забезпеченням оптимального ВСП. 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.

Відповідно до комплексу еколого-меліоративних заходів, який забезпечує формування оптимального ВСП ґрунтів, для умов КЗС рекомендується застосувати такі підходи:

1 – режим зрошення – підтримання вологості ґрунту у шарі 0-50 см не нижче 70 % НВ, використання слабомінералізованих ПВ (1,5-3,0 г/дм<sup>3</sup>), як додаткового джерела вологи для рослин пшениці озимої у фазу колосіння до 80-150 м<sup>3</sup>/га;

2 – режим роботи вертикального дренажу – підтримання РПВ у вегетаційний період в межах 2,2-2,5 м, забезпечуючи напівгідроморфний МР, в не вегетаційний – 1,6-1,8 м. За допомогою періодичної його роботи необхідно в середньому відводити за вегетаційний період 700 – 900 м<sup>3</sup>/га дренажних та підземних вод, за не вегетаційний – 200 – 300 м<sup>3</sup>/га, за рік – 900-1200 м<sup>3</sup>/га.

3 – застосування короткоротаційних профілактичних сівозмін спрямованої дії з введенням до їх складу культур – фітомеліорантів (наприклад, люцерни) проти

високого РПВ, осолонцювання і вторинного засолення ґрунтів зони аерації та варіювання за необхідністю структурою посівних площ. Для поліпшення агроекологічного стану ґрунтів рекомендується впроваджувати 6 – ти пільні спеціальні профілактичні сівозміни з наступною структурою посівних площ:

а) **польової**: 1. пшениця озима + літня сімба люцерни; 2. люцерна; 3. люцерна; 4. пшениця озима + кукурудза на зелений корм; 5. пшениця озима; 6. кукурудза на силос, томати;

б) **овочевої**: 1. пшениця озима + літня сімба люцерни; 2. люцерна; 3. картопля, томати; 5. столові буряки, капуста; 6. цибуля, часник, кавуни.

Здатність гідромеліоративної системи забезпечувати підтримання встановлених оптимальних параметрів МР являється необхідною складовою і критерієм по якому оцінюється її ефективність, надійність та безпечність експлуатації. Тому виконання цього критерію повинне враховуватись ще на етапі проектування нового або реконструкції існуючого гідромеліоративного об'єкта при підборі обладнання зрошувальної і дренажної системи поряд із конструктивними і технічними особливостями конструкцій будівель і споруд, будівельних матеріалів і технологій тощо.

#### Висновки:

1. Дослідження основних показників водно-сольового режиму ґрунтів в багаторічному розрізі (1989-2009 рр.) дозволяють оцінити правильність обраних на початку експлуатації Краснознам'янської зрошувальної системи проектних меліоративних режимів створюваних за допомогою зрошення на фоні функціонуючого вертикального дренажу, виявити основні загрози які виникають при порушенні проектних меліоративних режимів та уточнити оптимальний діапазон їх основних параметрів.

2. Формування оптимального водно-сольового режиму в умовах Краснознам'янської зрошувальної системи забезпечується поєднанням використовуваних технологій вирощування сільськогосподарських культур перш за все ресурсозберігаючим режимом зрошення на фоні вертикального дренажу і здатністю системи «зрошення-дренаж» підтримувати необхідні параметри меліоративного режиму.

3. При відсутності функціонуючого у проектному режимі вертикального дренажу подальша експлуатація зрошувальної системи стає небезпечною за рахунок виникнення загрози вторинного засолення і осолонцювання ґрунтів зони аерації. Подальша безпечна експлуатація системи можлива тільки при забезпеченні надійної і ефективної роботи всіх її невід'ємних складових частин, перш за все систем водоподачі і дренажу шляхом капітального ремонту, реконструкції або нового будівництва.

4. 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 ЛІТЕРАТУРИ:

1. Кац Д.М. Контроль режима грунтових вод на орошаемых землях. / Д.М. Кац. – М.: Колос, 1967. – 183 с.
2. Горизонтальный дренаж орошаемых земель / В.А. Духовный, М.Б. Баклушин, Е.Д. Томиц, Ф.В. Серебрянников; под ред. В.А. Духовного. – М.: Колос, 1979. – 255 с.: ил.
3. Решеткина Н.М. Вертикальный дренаж орошаемых земель / Н.М. Решеткина, В.А. Барон, Х.И. Якубов. – М.: Колос, 1966. – 232 с.
4. Тупицын Б.А. Оросительные мелиорации в степной зоне УССР: учебное пособие / Б.А. Тупицын, В.В. Морозов, В.Д. Кузьменко. – Днепропетр. с.-х. ин-т; Херсонск. с.-х. ин-т. - 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. Булигін, Д.О. Ладичук. – Херсон: В-во «Айлант», 2011. – 291 с.
6. ДБН А-2.2-3-2011 «Склад та зміст проектної документації на будівництво об'єктів».- Київ: Мінрегіон України, 2011. – 29 с.
7. ДБН В.1.2-14-2009 «Загальні принципи забезпечення надійності та конструктивної безпеки будівель, споруд, будівельних конструкцій та основ». – Київ: Мінрегіон України, 2009. – 46 с.

УДК 633.2/3.03.003.13 (477.75)

## ПРОДУКТИВНІСТЬ БАГАТОРІЧНИХ НОВИХ, НЕТРАДИЦІЙНИХ ДЛЯ КРИМУ, КОРМОВИХ КУЛЬТУР

**Ф.Ф. АДАМЕНЬ** – доктор с-г. наук, професор, академік НААН Херсонського ДАУ

**А.В. САПЛЄВ** – кандидат с.-г. наук, доцент

**С.В. КУДІНОВ**

ПФ НУБіП України "Кримський агротехнологічний університет"

**Постановка проблеми.** В даний час однією з основних проблем сільського господарства є збільшення виробництва кормів, поліпшення їх якості, зниження собівартості. Резервом кормовиробництва можуть бути нові кормові культури [1].

**Стан вивчення проблеми.** За даними дослідників, нові кормові культури можуть бути високопродуктивними, що формують урожаї зеленої маси значно вище, ніж традиційні кормові культури: сільфій пронизанолістний, горець Вейриха, борщівник Сосновського, сіда багатощлюбна, багаторічне сорго [2,

3, 4]; у процесі вирощування інших – ранньою весною гарантується зелений корм: щавель гібридний, кропива коноплевидна [1]. Незважаючи на наявну в літературі інформацію, вивчення продуктивності нових багаторічних кормових культур у Криму не проводилося, що і стало причиною проведення ряду дослідів, результати яких викладаються нижче.

**Програма і методика досліджень.** Вивчалися багаторічні нові кормові культури на дослідному полі Південного філіалу НУБіП України "Кримський агротехнологічний університет" в умовах південного кар-