

- раціонального використання зрошуваних земель України. – К.: Аграрна наука, 2009.- С. 299-313.
3. Малярчук М.П., Ушкаренко В.О., Марковська О.Є., Малярчук В.М. // “Землі Інгулецької зрошувальної системи: стан та ефективне використання: Охорона і підвищення родючості зрошуваних земель та їхнє ефективне використання/ Обробіток ґрунту на зрошуваних землях в зоні дії Інгулецької зрошувальної системи. – м. Київ: Аграрна наука. – 2010. – С. 249-258.
 4. Марковська О.Є. Продуктивність короткоротаційної просапної сівозміни на зрошенні залежно від способів і систем основного обробітку ґрунту // Зрошуване землеробство: Міжв. тем. наук. зб. – Херсон: Айлант, 2010. – Вип. 53. – С. 18-23.
 5. Танчик С.П. No-till і не тільки. Сучасні системи землеробства. – К.: ТОВ «Юнівест Медіа», 2009. – С. 159.
 6. Тараріко Ю.О., Несмашна О.Ю., Бердніков О.М. Біоенергетична оцінка сільськогосподарського виробництва (науково-методичне забезпечення). – К.: Аграрна наука, 2005. – 199 с.
 7. Ушкаренко В.О., Нікішенко В.Л., Голобородько С.П., Коковіхін С.В. Дисперсійний і кореляційний аналіз у землеробстві і рослинництві: Навчальний посібник. – Херсон: Айлант, 2008. – 272 с.

УДК 631.6:633.18 (477.72)

ВОДНО-СОЛЬОВИЙ РЕЖИМ КАШТАНОВИХ ҐРУНТІВ У РИСОВІЙ СІВОЗМІНІ ЗОНИ СУХОГО СТЕПУ УКРАЇНИ

Марущак Г.М. – к. с.-г. н., с.н.с.,

Флінта О.І. – м.н.с., Інститут рису НААН України

*Бочко Т.Ф. – к.б.н., с.н.с. Всеросійський науково-дослідний інститут рису,
м. Краснодар*

Постановка проблеми. В Україні рисові зрошувальні системи в основному побудовані по краснодарському типу. Згідно з літературними даними, у різних природних зонах особливості конструкції рисових систем зберігаються й визначають водний режим, який властивий саме цьому типу, а також пов'язані з ним інші процеси: меліоративний стан, сольовий режим тощо [1]. Проте вплив регіональних природних умов на формування меліоративного стану по території зрошувальних систем висвітлено недостатньо.

Суть проблеми полягає в тому, що, з одного боку, рис – найпродуктивніша культура зрошувального землеробства України, що має велике значення для районів Причорномор'я, які завдяки рисівництву стали крупними виробниками сільськогосподарської продукції на раніше малопродуктивних землях. А з іншого – вирощування рису докорінно змінило меліоративні і ґрунтоутворюючі процеси. Крім того, у процесі експлуатації рисових зрошувальних систем виникає ряд труднощів, зумовлених геоморфологічними, геологічними і гідрологічними особливостями цієї території, а також гідро-меліоративними умовами, які склались до теперішнього часу в даній зоні [1, 2]. Тому актуаль-

ним є дослідження зміни меліоративного стану ґрунтів рисових зрошувальних систем при тривалому їх використанні в науково обґрунтованих сівозмінах.

Стан вивчення проблеми. Між динамікою рівня, хімічним складом підґрунтових вод і сольовим режимом ґрунтів існує тісний взаємозв'язок. Більшість території зони рисосіяння є районом минулого засолення, яке на даний момент має залишкові ознаки. Проте природна засоленість, зокрема хлоридів і сульфатів, до теперішнього часу залишається актуальною, оскільки солі попередніх геологічних епох включаються в іригаційний вологообіг і сприяють розвитку вторинного засолення. У рисівництві навіть після півстолітньої історії вирощування культури залишається однією з найважливіших проблема вторинного засолення через близьке залягання високотоксичних ґрунтових вод [3-5]. У працях багатьох дослідників (наприклад, Ковда В.А., 1946; Волобуєв В.Р., 1948; Ковда В.А., Соболюч І.В., 1980) рис розглядається як меліоративна культура, як різновид промивання ґрунтів, який поєднує вирощування з промиванням, унаслідок значних зрошувальних норм [4].

Вирощування рису при затопленні сприяє значному розсоленню ґрунтів й опрісненню підґрунтових вод, хоча цей процес не завжди приводить до позитивних змін водно-сольового, поживного й інших режимів у ґрунтах зрошувальних систем. Зазвичай, сольовий режим конкретного регіону рисівництва залежить від поєднання низки факторів, найважливішим з яких є ґрунтово-меліоративний стан земель рисових систем [1, 6, 7].

Завдання і методика досліджень. Основною метою досліджень є встановлення особливостей меліоративного режиму ґрунтів рисових зрошувальних систем для забезпечення і здійснення еколого-меліоративного моніторингу їх стану, а також прогнозування його змін під впливом антропогенних факторів.

Проаналізовано дані, отримані впродовж 2005-2011 рр. Відповідно до чинних методик [8], зразки ґрунту відбирали у рисових сівозмінах у період найбільшого соленакопичення (навесні) у триразовій повторності методом суцільної колонки кожні 20 см до 1 м та кожні 50 см з 1 до 2 м, заміри рівня підґрунтових здійснювали щомісяця протягом вегетаційного періоду. Хімічний іонний склад визначали методом водної витяжки (ГОСТ 26424-85 – ГОСТ 26428-85), гіпотетичний склад солей розраховували за Н.І. Базилевич та Е.І. Панковою. Статистичну обробку результатів досліджень проводили з допомогою комп'ютерних програм Excel та Statistica.

Результати досліджень. Спостереження за рівнем підґрунтових вод (РПВ) показали, що режим ґрунтових вод рисових систем відноситься до іригаційного типу, особливістю якого є майже змикання РПВ з рівнем води в чеках у середині вегетаційного періоду. РПВ на рисових зрошувальних системах найбільшою мірою залежить від культури, яка вирощується в конкретному полі. Так, виявлено, що найбільш низькі відмітки РПВ спостерігались навесні та становили 1,7-2,6 м, восени має місце їх підняття до глибини 1,4-1,8 м під рисом і зниження на 0,2-0,6 м під іншими культурами сівозміни. Необхідно зазначити, що формування гідрогеолого-меліоративної ситуації на рисових системах у 2007 р. відбувалося на фоні посухи, в 2010 р. – на фоні великої кількості опадів в осінньо-зимовий. Такі погодні умови сприяли підвищенню в цілому рівнів ґрунтових вод

Дослідження динаміки рівня підґрунтових вод показало, що в цілому ви-

сокий РПВ (менше 1,5 м) спостерігається у чеках, розташованих у кінцевих частинах зрошувальних ділянок на найнижчих геодезичних відмітках, а також при близькому розташуванні зрошувальних каналів.

Рисова зрошувальна система представляє собою єдину гідрологічну систему, в якій формуються різні режими ґрунтових вод, і, як наслідок, строката меліоративна картина в цілому. Вивчення режиму ґрунтових вод дає можливість зробити висновок, що найбільшою мірою на цей показник впливають терасність між сусідніми чеками та перепад висот між першим та останнім. Рівень підґрунтових вод у створі зрошувальний канал – дренажно-скидний канал у період затоплення піднімається до поверхні, але дослідження схеми режиму цього процесу ми не проводили. У міжвегетаційний період поверхня підґрунтових вод має ухил, аналогічний загальному ухилу зрошувальної системи, поступово наближаючись до поверхні, і в найнижчих чеках залягає на глибині близько 1,0 м. У період вирощування проміжних культур загальний характер ухилу дзеркала ґрунтових вод у цілому не змінюється в тому відношенні, що на підвищених відмітках він завжди нижчий, ніж у низьких чеках. Така динаміка рівня підґрунтових вод свідчить про те, що область розгрузки знаходиться в зоні дренажно-скидного каналу, а води рухаються під напором між різними за відмітками чеками. У створі зрошувальний канал – дренажно-скидний канал на підвищеній ділянці системи має місце рух по всьому створу, у той же самий час на пониженому він відсутній, а відмічається лише вплив каналів.

Отже, динаміка рівня підґрунтових вод в умовах рисової сівозміни залежить від погодних, геоморфологічних і техногенних чинників.

Аналіз вмісту водорозчинних солей у каштанових ґрунтах рисових систем показав, що в цілому профіль характеризується як незасолений зі слабким засоленням материнської породи. Так, вміст солей (% на 100 г ґрунту) становить $0,140 \pm 0,009$ і $0,177 \pm 0,032$ в елювіальному та ілювіальному шарах ґрунту відповідно, зокрема з них токсичними для сільськогосподарських культур є $0,112 \pm 0,009$ та $0,141 \pm 0,034$. Перший сольовий горизонт розташований у 40-80 см шарах ґрунту: 40-60 см – $0,211 \pm 0,045$ % у 100 г ґрунту ($0,172 \pm 0,044$ з яких токсичні) та 60-80 см – $0,222 \pm 0,047$ ($0,184 \pm 0,046$); у нижній частині перехідного до материнської породи шарі ґрунту солей міститься дещо менше $0,184 \pm 0,019$ %, аналогічно меншу частку становлять токсичні з них ($0,147 \pm 0,048$). Вміст водорозчинних солей у ґрунтах досліджуваних масивів коливається в межах $0,300 \pm 0,050 \div 0,345 \pm 0,121$ % у 100 г ґрунту, а токсичних солей – $0,265 \pm 0,054 \div 0,237 \pm 0,054$ у відповідних шарах 100-150 і 150-200 см.

При використанні ґрунтів у рисовій сівозміні змінюється не лише кількісний, але й якісний склад водорозчинних солей під культурами. Після вирощування ячменю (табл. 1) в цілому по профілю відбувається накопичення водорозчинних солей, хімізм засолення змінюється з магнієво-натрієвого на кальцієво-магнієвий за катіонним складом, при цьому залишається сульфатним за аніонним.

Орний шар містить 0,117% солей у 100 г ґрунту, токсичних – 0,097%, являється незасоленим. Слабке засолення спостерігається з глибини 20 см, тип засолення сульфатний кальцієво-магнієвий, найбільшою мірою накопичення солей відбувається у 20-60 см шарі та складає в середньому 0,215%, у перехідному горизонті вміст солей зменшується настільки, що він вважається незасо-

леним. Слабким засоленням вирізняється материнська порода 0,253% солей у 100 г ґрунту, зокрема 0,205% токсичних.

Таблиця 1 - Вміст солей у каштанових ґрунтах під супутніми культурами рисової сівозміни

Культура сівозміни	Глибина відбирання, см	Вміст водорозчинних солей, %		Тип засолення ґрунту*	Ступінь засолення (за вмістом токсичних солей)**
		всього	токсичних		
Ячмінь	0-20	0,117	0,097	С-МН	Н
	20-40	0,207	0,165	С-КН	Сл
	40-60	0,222	0,190	С-МН	Сл
	60-80	0,187	0,152	С-МН	Сл
	80-100	0,149	0,126	С-МН	Н
	100-150	0,245	0,194	С-КН	Сл
	150-200	0,261	0,216	С-КН	Сл
Люцерна	0-20	0,171	0,147	С-МН	Н
	20-40	0,326	0,299	СдС-КН	Сер
	40-60	0,426	0,383	С-КН	Сер
	60-80	0,446	0,398	С-МН	Сер
	80-100	0,222	0,171	С-КН	Сл
	100-150	0,298	0,253	С-КН	Сл
	150-200	0,334	0,298	С-КН	Сл
Соя	0-20	0,158	0,123	С-КН	Н
	20-40	0,139	0,109	С-КН	Н
	40-60	0,137	0,100	С-КН	Н
	60-80	0,130	0,091	ХС-КН	Н
	80-100	0,116	0,076	ХС-КН	Н
	100-150	0,136	0,095	ХС-КН	Н
	150-200	0,142	0,097	С-КН	Н
Пшениця	0-20	0,126	0,090	ССд-КН	Н
	20-40	0,134	0,085	ССд-КН	Н
	40-60	0,189	0,149	С-КН	Н
	60-80	0,196	0,160	С-КН	Сл
	80-100	0,197	0,160	С-КН	Сл
	100-150	0,940	0,480	С-НК	Сл
	150-200	0,508	0,490	С-НК	Сер

Примітки. * – тип засолення (С – сульфатний; ХС – хлоридно-сульфатний; СдС – содово-сульфатний; ССд – сульфатно-содовий; СХ – сульфатно-хлоридний; Н – натрієвий; МН – магнієво-натрієвий; КН – кальцієво-натрієвий; НМ – натрієво-магнієвий; КМ – кальцієво-магнієвий; МК – магнієво-кальцієвий; НК – натрієво-кальцієвий)

** – ступінь засолення (Н – незасолений; Сл – слабо засолений; Сер – середньо засолений; С – сильно засолений; ДС – дуже сильно засолений).

За вирощування люцерни продовжується накопичення солей в усьому профілі каштанових ґрунтів. Незасоленим виявився лише орний шар ґрунту, який містить 0,171% солей та 0,147% з них токсичних, нижчерозташовані горизонти (20-80 см) мають середнє засолення, загальний вміст солей знаходиться в межах 0,326-0,446%, за аніонним складом вирізняється 20-40 см шар, який характеризується содово-сульфатним типом засолення, за катіонним складом

магнієво-натрієвий тип поступово змінюється кальцієво-натрієвим. Інші досліджуванні горизонти слабо засолені з переважанням сульфатів серед аніонів і кальцієво-натрієвим типом засолення за катіонним складом.

Сою в рисовій сівозміні зазвичай вирощують після рису, а після неї знов сіють рис, тому під цією культурою солепроявлення незначне: ґрунт 0-200 см шару характеризується як незасолений, вміст солей коливається в межах 0,116-0,158%, проте відмічається деяке його збільшення у верхніх горизонтах, а також з'являються хлориди на глибині 60-150 см, що свідчить про тенденцію до соленакопичення.

За використання пшениці в якості супутньої культури рисової сівозміні також спостерігається деяке збільшення кількості солей у профілі каштанового ґрунту порівняно з розсоленням після рису двох років. Елювіальний, ілювіальний і частина перехідного горизонтів залишаються незасоленими, однак спостерігається зміни в аніонному складі, тип засолення визначений як сульфатно-содовий. Нижчерозташовані шари ґрунту до 150 см виявились слабо засоленими сульфатного кальцієво-натрієвого типу. Материнська порода характеризується середнім ступенем засолення за аніонним складом сульфатного типу, за катіонним – натрієво-кальцієвим.

Вирощування рису сприяє (табл. 2) повному розсоленню профілю каштанових ґрунтів до 80 см у перший рік вирощування та до материнської породи в наступний. Середній вміст солей у 200 см шарі ґрунту після вирощування рису становить 0,215% у 100 г ґрунту, 0,181% з яких визначено як токсичні. Тип засолення переважно сульфатний магнієво-натрієвий, по профілю ґрунту переходять з незасолених у слабо засолені.

Таблиця 2 - Вміст солей у каштанових ґрунтах під рисом

Культура сівозміни	Глибина відбирання, см	Вміст водорозчинних солей, %		Тип засолення ґрунту*	Ступінь засолення (за вмістом токсичних солей)**
		всього	токсичних		
Рис I року	0-20	0,152	0,119	С-МН	Н
	20-40	0,130	0,094	С-МН	Н
	40-60	0,159	0,121	С-КН	Н
	60-80	0,237	0,203	С-МН	Сл
	80-100	0,245	0,209	С-МН	Сл
	100-150	0,266	0,238	С-МН	Сл
	150-200	0,319	0,284	С-КН	Сл
Рис II року	0-20	0,119	0,099	С-КН	Н
	20-40	0,126	0,098	С-КН	Н
	40-60	0,133	0,093	С-КН	Н
	60-80	0,140	0,102	С-КН	Н
	80-100	0,174	0,139	С-КН	Н
	100-150	0,186	0,160	СдС-КН	Сл
	150-200	0,234	0,207	С-МН	Сл

Вирощування рису другий рік поспіль сприяє подальшому розсоленню ґрунтів. Так, загальна кількість солей по профілю зменшується на 26%, а токсичних – 29%. Причому, незасоленими виявився ґрунт до глибини 100 см, тип засолення за аніонним складом сульфатний, а за катіонним змінився на кальцієво-натрієвий. У материнській породі має місце вплив ґрунтових вод, цей го-

ризонт вирізняється слабким засоленням, у верхній частині його тип содово-сульфатний кальцієво-натрієвий, а у нижній – сульфатний магнієво-натрієвий.

Висновки та пропозиції. При використанні каштанових ґрунтів у рисовій сівозміні має місце пульсуючий водно-сольовий режим. Динаміка рівня підґрунтових вод залежить від погодних, геоморфологічних і техногенних чинників. Під супутніми культурами відбувається накопичення солей, а також зміни в аніонно-катионному їх складі, після вирощування рису спостерігається розсолення ґрунтів до материнської породи. За результатами досліджень каштанові ґрунти у рисових сівозмінах при дотриманні рекомендованого чергування культур накопичують солі у кількостях небезпечних або токсичних для сільськогосподарських культур.

Перспектива подальших досліджень. Аналіз наслідків зрошення ґрунтів спрямований на визначення і оцінку просторової мінливості їх меліоративного стану. На даному етапі необхідна умова досягнення оптимального використання земельних ресурсів для забезпечення сталого виробництва продукції у рисових сівозмінах. Ефективне використання ґрунтів рисових систем, збереження і покращення їх продуктивності, раціональне використання земельних і водних ресурсів потребують систематичного контролю за еколого-агромеліоративним станом ґрунтів меліоративних систем.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:

1. Титков А. А. Эволюция рисовых ландшафтно-мелиоративных систем Украины / А. А. Титков, А. В. Кольцов. – Симферополь, 2007. – С. 69-86.
2. Ковальов С. В. Функціонування рисових інженерних систем в Україні та перспективи їх використання / С. В. Ковальов, Ю. М. Грищенко // Водне господарство України. – К., 2002. – № 3-4. – С. 39-43.
3. Осипов А. В. Изменение свойств и солевого режима почв современной дельты реки Кубань при их сельскохозяйственном использовании (на примере Азовской рисовой системы): дис. ... канд. с.-х. наук: 06.01.03 / Осипов А. В.; ФГОУ ВПО «Кубанский государственный аграрный университет». – Краснодар, 2009. – 141с.
4. Кизяков Ю. Е. Почвогенетические и мелиоративные аспекты экологических проблем рисосеяния в Крыму / Ю. Е. Кизяков [и др.] // Вісник Харківського ДАУ ім. В.В. Докучаєва. – 2001. – № 3. – С. 127-133.
5. Ежов М. Ю. Вымывание солей из пойменных почв на рисовых картах различной инженерной конструкции / М. Ю. Ежов, В. Л. Кузнецов / Тр. Кубан. СХИ. – 1976. – Вып. 144(157). – С. 86-89.
6. Досеева О. А. Распространение засоленных почв и почвенные процессы в условиях засоления рисовых оросительных систем / О. А. Досеева, Ю. А. Ткаченко // Рисоводство. – 2005. – № 7. – С. 79-84.
7. Недоцьок О. А. Оцінка сучасного еколого-агромеліоративного стану земель приморської частини Кразнознам'янської зрошувальної системи / О. А. Недоцьок // Агрохімія і ґрунтознавство. – Харків, 2009. – № 71. – С. 115-118.
8. Методика еколого-агромеліоративного обстеження зрошуваних земель // Посібник 2 до ВНД 33-5.5-11-02. «Інструкція з проведення ґрунтово-сольової зйомки на зрошуваних землях України». – Харків, 2003. – 23 с.