

УДК 631.6:633.18 (477.72)

ЗМІНИ СОЛЬОВОГО СКЛАДУ ҐРУНТУ ПІД КУЛЬТУРАМИ РИСОВОЇ СІВОЗМІНИ

Г.М.МАРУЩАК – к. с.-г. н., Інститут рису УААН

Постановка проблеми. У світі з 260 млн. га зрошуваних земель п'ята частина (45 млн. га) засолені. Сучасна практика зрошеного землеробства в окремих випадках призводить до погіршення сольового та водного режимів ґрунту. Так, у результаті засолення і заболочування іригованих територій щорічно виходить з обігу 200-300 тис. га земель. У зоні Степу України засолені ґрунти займають 92,8 тис. га, на 70 % площ засолення має первинний характер, а 30 % займають вториннозасолені ґрунти [1, 2].

З великого різноманіття сільськогосподарських культур, за виключенням галофітів, рис, який характеризується середньою стійкістю до підвищеного вмісту солей у ґрунтовому розчині, найбільш придатний до вирощування на засолених ґрунтах. Технологія його вирощування затопленням сприяє вимиванню легкорозчинних солей і виведенню їх за межі рисової зрошувальної системи.

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 боку – вирощування рису докорінно змінило меліоративні і ґрунтоутворюючі процеси. Крім того, при експлуатації рисових зрошувальних систем виникає ряд труднощів, зумовлених геоморфологічними, геологічними і гідрологічними особливостями цієї території, а також гідромеліоративними умовами, які склались до теперішнього часу в даній зоні [3, 4]. Тому актуальним є дослідження трансформації меліоративного стану ґрунтів рисових зрошувальних систем при тривалому їх використанні в науково-обґрунтованих сівозмінах.

Стан вивчення проблеми. Історично рисові системи розташовувались у заплавах і дельтах річок – добре природно дренованих територіях. При цьому природні регіональні потоки здатні вбирати в себе й відводити до місць розгрузки великі об'єми фільтраційних вод з рисових систем, завдяки чому вирощування рису не вносить докорінних змін у гідрологічний стан і меліоративні процеси. Рисові зрошувальні системи в Україні були побудовані на малопродуктивних засолених землях Причорномор'я та Криму. Ґрунти зони складені потужними товщами льосовидних суглинків та глин, які зазвичай засолені, тому територія відрізняється слабкою природною дреновані-

стю, а вільний відтік ґрунтових вод утруднений, при зрошенні ж до них додаються фільтраційні втрати не лише з магістральних та інших каналів, а і з рисових зрошувальних систем [1, 5]. Сама рисова зрошувальна система представляє собою єдину гідрологічну систему, в якій формуються різні режими ґрунтових вод, і, як наслідок, – строката меліоративна картина в цілому. В Україні рисові зрошувальні системи в основному побудовані по Краснодарському типу. Згідно з літературними даними, у різних природних зонах особливості конструкції рисових систем зберігаються і визначають водний режим, який властивий саме їм, а також пов'язані з цим інші процеси: меліоративний стан, сольовий режим тощо [6]. Проте вплив регіональних природних умов на формування меліоративного стану по території зрошувальних систем висвітлено недостатньо.

Завдання і методика досліджень. Встановити зміни сольового складу ґрунту під культурами рисової сівозміни порівняно з цілинним аналогом за тривалого використання земель рисової зрошувальної системи. Дослідження проводили на ґрунтах I рисовій сівозміни Інституту рису НААНУ в 2007-2009 рр. та на їх цілинному аналогу, які розташовані по схилу безстічного пониження – поду. Зразки відбирали з шарів ґрунту 0-20, 20-40, 40-60, 60-80, 80-100, 100-150, 150-200 см восени в рисовій сівозміні після двох років вирощування люцерни, коли в ґрунті накопичується найбільша кількість легкорозчинних солей та після рису I і II років вирощування і відповідно промивного режиму ґрунту [4]. Вміст солей визначали у водній витяжці ґрунту за діючими ДСТУ.

Результати досліджень. Цілинний масив вирізняється сильним засоленням усього профілю ґрунту (табл.1). Ілювіальний горизонт характеризується сильним засоленням, хімізм засолення сульфатно-хлоридний. Найбільшою мірою засоленим виявився ілювіальний горизонт у нижній частині – 2,842%, перехідний горизонт містить легкорозчинних солей дещо менше – 2,453 %. У материнській породі в середньому міститься 0,699 % солей на 100 г ґрунту.

У рисовій сівозміні після вирощування люцерни впродовж двох років вміст солей в орному шарі становить 0,293 % на 100 г ґрунту, за ступенем засолення шар відноситься до слабозасоленого. В ілювіальному шарі вміст солей коливається від 0,382-0,336 % на 100 г ґрунту. За ступенем засолення цей шар відноситься до слабозасолених, за хімізмом – сульфатного з переважанням натрію над сумою двовалентних катіонів. Перехідний горизонт має середню засоленість, при чому найбільшу по всьому профілю ґрунту. Материнська порода характеризується дещо меншим вмістом солей, у середньому – 0,484 %. Після першого року вирощування рису вміст водорозчинних солей в орному шарі не перевищує 0,150 % на 100 г ґрунту, при цьому порівняно з попереднім роком відбулося зменшення їх вмісту майже 1,9 рази. В ілювіальному шарі за цей же період вміст

солей зменшився в 1,4 рази, а в перехідному – в 1,7; також відбулось вимивання солей з материнської породи, найбільшою мірою у верхній частині цього горизонту.

Таблиця 1 – Сума солей у ґрунті рисової зрошувальної системи та його цілинному аналогу, % на 100 г ґрунту

Місце відбору	Глибина, см						
	0-20	20-40	40-60	60-80	80-100	100-150	150-200
Цілина	0,594	1,111	2,842	2,453	0,841	0,661	0,596
Люцерна II року	0,293	0,382	0,336	0,559	0,438	0,537	0,478
Рис I року	0,149	0,225	0,307	0,348	0,278	0,417	0,410
Рис II року	0,110	0,118	0,170	0,159	0,247	0,266	0,32

Вирощування рису другий рік поспіль призвело до практично повного розсолення ґрунту на глибину до ґрунтових вод. Порівняно з першим роком вирощування рису вміст солей в орному шарі зменшився в 1,3 рази, а після люцерни – 2,5 рази; в ілювіальному солей стало менше у 1,9 та 2,6 рази відповідно, а в перехідному – у 2,2 та 3,6 рази порівняно з вмістом після рису першого року та люцерни.

Порівняно з цілинним аналогом відбулося зменшення вмісту солей у ґрунтах рисової зрошувальної системи в елювіальному шарі, у найбільш несприятливий період з точки зору накопичення солей – після вирощування суходольних культур, удвічі та в 5,4 рази після двох років вирощування рису. Найбільшою мірою розсолення ґрунту проявилось в ілювіальному і перехідному горизонтах, так вміст солей у них зменшився майже в десять разів. Також спостерігається вимивання солей і з материнської породи, проте дещо меншою мірою.

Поряд із загальним розсоленням ґрунтів за вирощування рису відбувається перерозподіл складу і співвідношення окремих солей у ґрунтовому розчині (табл 2).

Таблиця 2 – Склад солей ґрунтового розчину цілинного масиву та в рисовій сівозміні, мг-екв

Склад солей	Місце відбору	Глибина, см						
		0-20	20-40	40-60	60-80	80-100	100-150	150-200
Na ₂ CO ₃	1	–	–	–	–	0,18	0,12	0,06
Ca(HCO ₃) ₂	1	0,37	0,37	1,24	0,95	0,30	0,23	0,37
	2	0,35	0,60	0,35	0,37	0,30	0,27	0,17
	3	0,20	0,43	0,57	0,62	0,62	0,61	0,60
	4	0,33	0,51	0,57	0,47	0,50	0,41	0,55
NaHCO ₃	1	0,93	1,12	–	–	0,98	1,11	0,88
	2	0,67	0,11	0,43	0,36	0,43	0,41	0,49
	3	0,23	0,31	0,18	0,13	–	–	–
	4	–	–	0,24	0,08	0,03	–	–
CaSO ₄	1	–	–	10,26	8,65	–	–	–
	2	–	–	–	–	–	–	–
	3	–	–	–	0,13	0,43	0,16	0,13
	4	0,62	0,04	–	–	–	0,09	0,08
Na ₂ SO ₄	1	4,03	9,30	22,09	19,92	6,33	4,45	4,13
	2	2,75	4,30	3,10	5,38	3,74	3,39	4,49
	3	1,20	2,08	3,33	3,75	2,28	4,70	4,46
	4	0,36	0,90	1,32	1,35	2,62	2,92	3,49
MgSO ₄	1	–	–	–	–	–	–	–
	2	0,02	0,15	0,67	1,77	1,66	3,81	1,56
	3	0,35	0,15	0,07	0,27	0,52	0,29	0,48
	4	0,17	0,06	0,05	0,22	0,18	0,22	0,28
NaCl	1	3,28	5,20	4,42	2,67	4,25	3,58	2,99
MgCl ₂	1	0,16	0,46	4,55	4,57	0,55	0,37	0,43
	2	0,26	0,22	0,23	0,21	0,24	0,22	0,22
	3	0,15	0,15	0,11	0,13	0,13	0,11	0,14
	4	0,11	0,14	0,13	0,11	0,15	0,13	0,14
% токсичних солей від їх загальної кількості	1	95,0	97,4	72,0	72,9	97,1	97,3	95,1
	2	90,5	87,2	91,6	94,6	94,5	95,9	97,1
	3	89,1	84,5	85,0	83,0	71,4	85,5	86,0
	4	62,7	62,7	72,9	76,1	83,6	85,2	84,5

Примітка. 1 – цілинний масив; 2 – люцерна II року; 3 – рис I року; 4 – рис II року

Так, до початку зрошення ґрунт містив в елювіальному шарі 46% сульфатів натрію, 37% хлориду натрію, 11% гідрокарбонатів натрію та до 4% гідрокарбонатів кальцію та хлоридів магнію. Характерними особливостями ґрунтів цілинного масиву є вміст невеликих кількостей соди в материнській породі, залягання шару гіпсу в ілювіальному горизонті, рівномірний розподіл хлоридів натрію по всьому профілю ґрунту, а також відсутність сульфатів магнію. За тривалого використання земель у рисовій сівозміні зменшився абсолютний вміст гіпсу за одночасного перерозподілу його по профілю. Вирощування

рису сприяє накопиченню в ґрунті сульфатів магнію, проте відбулось повне вимивання соди і хлоридів натрію.

Під багаторічними травами відбувається накопичення гідрокарбонатів кальцію і натрію по всьому профілю ґрунту, сульфатів натрію найбільшою мірою на глибині 20-40 та 60-80 см, а сульфатів магнію – з 40 см, також дещо збільшується вміст хлоридів магнію. Під рисом I року кількість гідрокарбонатів зменшується у верхніх шарах ґрунту і збільшується в нижчерозташованих, а після рису II року відбувається перерозподіл цієї солі по профілю ґрунту: у верхніх шарах спостерігається збільшення концентрації, а з глибини 60 см, навпаки, зменшення. Вирощування рису сприяє поступовому вимиванню гідрокарбонатів: спершу з верхніх шарів, а згодом цю сіль виявлено в невеликих кількостях з 40 см. Солі як магнію, так і натрію, завдяки високій рухомості цих іонів, промиваються під рисом та підтягуються до поверхні під люцерною. Крім того, вирощування люцерни сприяє накопиченню хлоридів магнію по всьому профілю ґрунту, а після першого року вирощування рису їх кількість зменшується майже вдвічі й практично не змінюється під рисом II року.

Вміст токсичних солей в елювіальному й верхній частині ілювіального горизонтів ґрунту становить 95,0 та 97,4 % відповідно, у нижній частині ілювіального та перехідному горизонтів цей показник зменшується в 1,3 рази за рахунок вмісту в них гіпсу. У цілому, вирощування рису сприяє зниженню ступеня токсичності ґрунту, так після рису I року вміст токсичних солей в 0-100 см шарі зменшується в 1,1 рази, а після рису II року – в 1,2 рази порівняно з цілинним аналогом, проте дещо підвищується цей показник після вирощування люцерни два роки поспіль за рахунок збільшення загального вмісту солей.

Висновки та пропозиції. Використання ґрунтів у рисовій сівозміні сприяє розсоленню їх профілю, в окремих горизонтах вміст солей зменшується в 10 разів порівняно з цілинним аналогом. У рисовій сівозміні спостерігається пульсуючий сольовий режим: за вирощування рису відбувається практично повне розсолення ґрунту, а під люцерною вміст легкорозчинних солей дещо збільшується і окремі шари ґрунту характеризуються як слабозасолені. У цілому, на рисовій зрошувальній системі зменшується вміст токсичних солей, особливо після вирощування рису.

Отже, за тривалого використання ґрунтів у рисовій сівозміні відбувається перерозподіл складу і співвідношення солей. Так, зменшився абсолютний вміст гіпсу за одночасного перерозподілу його по профілю, проте відбулось повне вимивання соди і хлоридів натрію, але збільшилась кількість сульфатів магнію.

Перспектива подальших досліджень. Комплекс меліоративних заходів та способів землеробства необхідно розглядати як нерозривне єдине ціле, що може забезпечити не лише підвищення продуктивності, а збереження і покращення родючості ґрунтів за

умови раціонального використання водних ресурсів і охорони навколишнього середовища. Цієї мети можна досягти лише за умови сприятливого меліоративного режиму, який враховує вимоги до регульованих факторів ґрунтоутворення й розвитку рослин. При чому ріст урожайності культур не повинен супроводжуватися засоленням, осолонцюванням та заболочуванням ґрунтів.

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. Бочко Т.Ф. Проблемы засоления почв в регионах рисоводства Российской Федерации и в странах Центральной Азии / Т.Ф. Бочко // Селекция сортов риса, устойчивых к абиотическим и биотическим стрессам, для стран умеренного климата и Центральной Азии: материалы международной научно-практической конференции. – Краснодар, 2008. – С. 120-130.
3. Мендусь С.П. Оцінка меліоративного стану та ефективності використання рисових систем / С.П. Мендусь, П.І. Мендусь, А.М. Рокочинський // Гідромеліорація та гідротехнічне будівництво: зб. наук. пр. – Рівне, 2007. – Вип. 32.– С. 38-48.
4. Решетняк Н.Ф. Влияние гидрологического состояния и солевого состава почв рисовых чеков на урожай риса / Н.Ф. Решетняк // Звіт про науково-дослідну роботу за 1974 р./ Украинская научно-исследовательская станция риса. – Скадовськ, 1974. – 57 с.
5. 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.
6. Титков А.А. Мелиоративные особенности, проблемы и перспективы развития рисосеяния Украины / А.А. Титков, А.В. Кольцов // Пути решения проблем при выращивании риса в агроэкосистемах умеренного климата: материалы международной научно-практической конференции. – Скадовск, 2008. – С. 185-189.