

УДК 631.672:631.587:633.18 (477)

## СОЛЬОВИЙ БАЛАНС ПОЛЯ ЗА РІЗНИХ ТЕХНОЛОГІЙ ВИРОЩУВАННЯ РИСУ

**ДУДЧЕНКО К.В.** – кандидат с.-г. наук  
**ПЕТРЕНКО Т.М.**  
**ДАЦЮК М.М.**  
**ФЛІНТА О.І.**  
 Інститут рису НААН

**Постановка проблеми.** Вирощування рису за діючою технологією з врахуванням вимог охорони навколишнього середовища вимагає використання рисових зрошувальних систем. Оскільки, площа зайнята рисом у 2016 році склала 11,7 тис. га, а урожайність 5,34 т/га. За таких обсягів виробництва, галузь забезпечує потребу в крупі рису лише на 50%, що зумовлює необхідність збільшення обсягів виробництва рису. Це можливо двома шляхами: підвищення ефективності використання рисових зрошувальних систем і збільшення посівних площ культури. Будівництво нових рисових зрошувальних систем відкритого або закритого типу вимагає значних капітальних вкладень і має великий строк окупності. Вирощування рису, як суходільної культури дозволить відмовитись від будівництва спеціальних меліоративних систем, і використовувати існуючі системи краплинного зрошення або дощування.

Оскільки, зрошення являється значним фактором перетворення ґрунтів, впливає на основні ґрунтові процеси, змінюючи їх інтенсивність та направленість. Необхідно визначити сольовий баланс для основних типів ґрунтів рисових сівозмін за вирощування рису в умовах затоплення та краплинного зрошення.

**Стан вивчення проблеми.** Водний та сольовий баланс рисового поля відкритої або закритої рисової зрошувальної системи (РЗС) досліджений багатьма вченими (Шапошников Д.Г., Морозов В.В., Грановська Л.М., Корнбергер В.Г., Тітков О.О., Кольцов С.О., Рокочинський А.М., Кропивко С.М. та ін.). Дослідження показали, що водно-сольовий баланс ґрунту залежить від гідрогеологічних, ґрунтових, кліматичних умов, технології вирощування сільськогосподарських культур, технічного стану РЗС.

**Завдання і методика досліджень.** Дослідження проводились на території Інституту рису НААН. Відкрита рисова зрошувальна система площею 190 га. Сівозміна 8-пільна із 50% насиченістю рисом. Ґрунтовий покрив представлено лучно-каштановим середньосуглинковим залишковосолонцюватим, солонцем лучним, темно-каштановим типами ґрунтів.

Дослідна ділянка з лучно-каштановий тип ґрунту характеризується досить глибоким рівнем залягання підґрунтових вод: навесні 2,2-1,9 м, восени – 1,9-1,6 м, залежно від сільськогосподарської культури. Забезпеченість легкогідролізованим азотом середня (41,7 мг/кг), фосфором – середня (21,8 мг/кг), калієм – підвищена (305,4 мг/кг). Вміст гумусу 1,48%.

Стаціонарна ділянка з типом ґрунту солонець лучний характеризується близьким заляганням ґрунтових вод навесні 1,9-1,6 м, восени – 1,9-1,4 м. Забезпеченість легкогідролізованим азотом низька (35,7 мг/кг), фосфором – середня (27,2 мг/кг), калієм – середня (229,4 мг/кг). Вміст гумусу в орному шарі ґрунту 1,80%.

Дослідна ділянка з темно-каштановим типом ґрунту характеризується досить глибоким заляганням підґрунтових вод, порівняно з іншими – навесні 2,2-1,8 м, а восени – 2,15-1,5 м, залежно від сільськогосподарської культури. Забезпеченість легкогідролізованим азотом середня (41,7 мг/кг), фосфором – середня (30,1 мг/кг), рухомими сполуками калію – підвищена (361,2 мг/кг). Вміст гумусу 1,48%.

Полігон краплинного зрошення використовується 2-й рік поспіль для вирощування рису. Ґрунт полігону краплинного зрошення темно-каштановий середньосуглинковий залишковосолонцюватий. Забезпеченість легкогідролізованим азотом середня (63,4 мг/кг), руховими сполуками фосфору – підвищена (41,8 мг/кг), калію – підвищена (368,4 мг/кг), рН водної витяжки близький до нейтрального. Вміст гумусу в орному шарі ґрунту 2,2 %.

Рис та супутні сільськогосподарські культури вирощуються згідно загальноприйнятих технологій. Джерело зрошення – Краснознам'янський зрошувальний канал. Зрошувальна вода I класу якості (згідно ДСТУ 7591:2014, ДСТУ 2730:2015). Зрошувальна норма на РЗС 18 тис м<sup>3</sup>/га, в умовах краплинного зрошення 14,5 тис. м<sup>3</sup>/га.

Клімат Скадовського району Херсонської області, де проводяться дослідження помірно-континентальний. Середня тривалість безморозного періоду 224 дні. Сумарне випаровування 1000-1500 мм. Переважаючий напрям вітрів східний і північно-східний. Влітку швидкість сягає іноді до 25 м/с. Сума активних температур за вегетаційний період складає 2814,5-3464,4 °С.

Рівномірність випадіння опадів впродовж року звичайно несприятлива для потреб галузі рослинництва. Влітку опади часто випадають у вигляді проливних дощів. Загальна кількість опадів 300-330 мм на рік.

Розрахунок сольового балансу проводився за рівнянням:

$$S_1 + S_2 + S_3 + S_4 = S_5 + S_6 + S_7 + S_9 \pm S_{10} \quad (1)$$

де,  $S_1$  – запаси солей в ґрунтах зони аерації на початок розрахункового періоду;

$S_2$  – запаси солей в ґрунтових водах балансового шару на початок розрахункового періоду;

$S_3$  – надходження солей зі зрошувальною водою;

$S_4$  – надходження солей з добривами;

$S_5$  – запаси солей в ґрунтах зони аерації наприкінці розрахункового періоду;

$S_6$  – запаси солей в ґрунтових водах балансового шару наприкінці розрахункового періоду;

$S_7$  – винесення солей з дренажно-скидними водами;

$S_9$  – винесення солей з урожаєм;

$S_{10}$  – солеобмін з нижніми горизонтами [5].

Визначення вмісту солей в шарі ґрунту 2 м проводилось до посіву (квітень) та після збирання сільськогосподарських культур (жовтень-листопад). Відбір зразків ґрунту для дослідження сольового режиму ґрунтів проводився методом суцільної колонки кожні 20 см до 1 м, та кожні 50 см на глибині 1-2 м.

**Результати досліджень.** Вирощування рису на відкритих РЗС сприяє розсоленню ґрунтів. Найвища інтенсивність розсолення відмічалась на лучно-каштанових ґрунтах (15,11 %), найнижча – на солонці лучному (4,07 %), що зумовлено гідрологічними умовами. На полігоні краплинного зрошення відбулось збільшення вмісту солей в балансовому шарі ґрунту на 31,86 %, що спричинене глибоким заляганням підґрунтових вод та відсутністю дренажу (табл. 1).

Найбільші запаси солей в балансовому шарі ґрунту навесні відмічались на полігоні краплинного зрошення (35,22 т/га). Вміст солей в ґрунтах відкритої

РЗС був найвищим навесні в лучно-каштановому ґрунті (27,23 т/га), а найнижчим в солонці лучному (22,20 т/га). Восени – найбільшими запасами солей в ґрунті характеризувався полігон краплинного зрошення (64,53 т/га), а найнижчими ґрунти РЗС, вміст солей в яких був приблизно однаковий (23,98-23,38 т/га).

Запаси солей в підґрунтових водах залежать, в першу чергу від їх режиму. Так, найбільшим цей показник був на ділянці РЗС з типом ґрунту солонець лучний (3,68 т/га навесні, 5,20 т/га восени), найнижчим на полігоні краплинного зрошення, де рівень підґрунтових вод не перевищував 2 м.

Дослідження показали, що інтенсивність розсолення ґрунту залежить від режиму підґрунтових вод. Якщо підґрунтові води нижче балансового шару і не приймають участь у солеобміні, то відбувається підвищення засоленості ґрунту.

Таблиця 1. – Сольовий баланс рисового поля, попередник рис

Показники	Типи ґрунтів стаціонарних ділянок відкритої РЗС						Полігон краплинного зрошення	
	Лучно-каштановий		Солонець лучний		Темно-каштановий		Темно-каштановий	
	т/га	%	т/га	%	т/га	%	т/га	%
<b>Прихід</b>								
Запаси солей в ґрунті, квітень	27,23	77,93	22,20	67,70	23,68	76,43	35,22	54,09
Запаси солей в ґрунтових водах, квітень	0,90	2,63	3,68	11,22	0,00	0,00	0,00	0,00
Надходження солей зі зрошувальною водою	6,16	17,64	6,16	18,79	6,50	20,98	8,27	12,69
Надходження солей з добривами	0,63	1,80	0,75	2,29	0,80	2,58	0,88	1,35
Всього солей в балансовому шарі	34,95	100,00	32,79	100,00	30,98	100,00	65,12	100,00
<b>Витрата</b>								
Запаси солей в ґрунті, жовтень	23,98	68,61	23,68	72,21	23,38	75,48	64,53	99,09
Запаси солей в ґрунтових водах, жовтень	3,10	8,93	5,20	15,86	3,10	10,07	0,00	0,00
Винос солей з дренажно-скідними водами	2,04	5,84	2,04	6,22	1,45	4,67	0,00	0,00
Винос солей з урожаєм	0,53	1,52	0,54	1,65	0,39	1,26	0,59	0,91
Солеобмін з нижніми горизонтами	-5,28	-15,11	-1,33	-4,07	-2,64	-8,52	20,75	31,86
Всього в балансовому шарі	34,95	100,00	32,79	100,00	30,98	100,00	65,12	100,00

Стабільно високий рівень підґрунтових вод, як на солонці лучному, також зменшує інтенсивність солеобміну. Коливання рівня підґрунтових вод впродовж року сприяють виносу легкорозчинних солей з ґрунтів зони аерації (лучно-каштановий та темно-каштановий тип ґрунту РЗС).

Мінералізація зрошувальної води за роки досліджень коливалась в межах 0,34-0,57 г/дм<sup>3</sup>. Надходження солей із зрошувальною водою на відкритих РЗС складає 6,16-6,50 т/га, що становить 17,674-20,98 %, а на полігоні краплинного зрошення – 12,69 %. Даний показник не має значного впливу на формування сольового балансу поля.

Згідно діючої технології вирощування рису, до посіву вносяться азотні добрива (сульфат амонію), під час посіву – фосфорні (суперфосфат простий), підживлення проводиться сечовиною. Надходження солей з мінеральними добривами на відкритій РЗС коливалось в межах 0,66-0,80 т/га, що складає 1,80-2,58 %. На полігоні краплинного зрошення даний показник склав 0,88 т/га, або 1,35 %.

Вирощування рису на відкритих РЗС передбачає скиди за межі системи. винос солей із дренажно-скідними водами склав 2,04-1,95 т/га, що складає 6,22-4,57 %.

Винос солей з урожаєм на відкритій РЗС коливався в межах 0,39-0,54 %, що складає 1,65-1,26 % загального виносу солей. На полігоні краплинного зрошення даний показник склав 0,91 %.

**Висновки та пропозиції.** Інтенсивність розсолонення ґрунту під час вирощування рису залежить від рівня підґрунтових вод та наявності дренажу. В умовах низького, нижче 2 м, або стабільно високого рівня, 1,3-1,5 м, залягання підґрунтових вод відбувається накопичення легкорозчинних солей в поверхневих шарах ґрунту. Дослідження показали, що найбільш висока інтенсивність розсолонення ґрунту зафіксована на відкритій РЗС, на лучно-каштанових ґрунтах (15,11 %).

На полігоні краплинного зрошення було зафіксовано накопичення легкорозчинних солей у шарі ґрунту 2 м. Це зумовлено глибоким заляганням підґрунтових вод впродовж вегетаційного періоду (нижче 2 м), відсутністю дренажу та влаштуванням полігону на ділянці, що раніше не зрошувалась.

**Перспектива подальших досліджень.** Дослідження будуть спрямовані на вивчення динаміки окисно-відновних процесів, поживного режиму ґрунтів за умов вирощування рису в чеках та в умовах краплинного зрошення, що дозволить найбільш повно описати вплив режиму зрошення на агроеліоративний стан ґрунтів.

#### **СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:**

1. Кац Д. М. Влияние орошения на грунтовые воды / Кац Д. М. – М. : Колос, 1976. – 271 с.
2. Химич Д. П. Водно-солевой баланс и отдельные вопросы мелиоративного состояния оросительных систем Приморской солонцевой зоны юга Украины: автореф. дис. ... канд. техн. наук / Химич Д. П. – Москва, 1968. – 20 с.
3. Рис Придунав'я: колективна монографія / за ред. В. А. Сташука, А. М. Рокочинського, П. І. Мендуся, В. О. Турченко. – Херсон : Гринь Д.С., 2016. – 620 с.
4. Технологія вирощування рису з врахуванням вимог охорони навколишнього середовища в господарствах України / Дудченко В. В. та ін.]. – Херсон : вид-во «Наддніпряночка», 2008. 71 с.
5. Морозов В. В. Еколого-меліоративні умови природокористування на зрошуваних ландшафтах України : навчальний посібник / Морозов В. В., Грановська Л. М., Поляков М. Г. – Київ-Херсон : Айлант, 2003. – 208 с.
6. Land use changes in Europe: processes of change, environmental / ed. F.M. Brouwer, A.J. Thomas, M.J. Chadwich. – York : Springer Science + Business Media, 1991. – 515 p.
7. Титков А. А. Эволюция рисовых ландшафтно-мелиоративных систем в Украине / А. А. Титков, А. В. Кольцов. – Симферополь: [б. в.], 2007. – С. 69-86.
8. Лимар А. О. Екологічна ситуація Причорномор'я залежно від зміни клімату / А. О. Лимар // Таврійський науковий вісник. – Херсон : Айлант, 2012. – Вип. 81. – С. 84-92.
9. Методика польових і лабораторних досліджень на зрошуваних землях / за ред. Р. А. Вожевої. – Херсон : Гринь Д.С., 2014. – 286 с.
10. Возделывание риса при периодических поливах на землях ООО Агрокомплекс «Прикубанский» Краснодарского края / Ганиев М.А., Кружлин И.П., Кузнецова Н.В., Родин К.А. // Известия Нижневолжского Аграрного университетского комплекса. – 2013. – № 4 (32). – С. 29-32.