

мулятором росту Емістимом С та проведенні двох позакореневих підживлень Емістим С у фазі початку наливання насіння. Відмічено інгібуючий вплив передпосівного оброблення насіння стимулятором росту на формування симбіотичного апарату люпину білого, через що зменшилося кількість і маса бульбочок.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Панцирева Г.В. Вплив технологічних прийомів вирощування на симбіотичну продуктивність люпину білого / Г.В. Панцирева // Корми і кормовиробництво. — 2015. — Вип. 81. — С. 141–145.
2. Костенко Н.П. Дослідження нових сортів люпину вузьколистого (*Lupinus angustifolius* L.) та люпину білого (*Lupinus albus* L.) / Н.П. Костенко, С.О. Лахтіонова // Сортівивчення і сортознавство. — 2013. — № 3. — С. 26–30.
3. Прянишников Д.Н. Избранные сочинения: Агрохимия / Д.Н. Прянишников. — М.: Колос, 1953. — Т. 2. — 686 с.
4. Лавриненко Ю.О. Селекційно-агротехнічні аспекти збільшення виробництва сої в умовах зрошення / Ю.О. Лавриненко, В.В. Клубук, Т.Ю. Марченко, М.А. Мельник // Зрошуване землеробство. — 2012. — Вип. 58. — С. 107–111.
5. Такунов И.П. Люпин в земледелии России / И.П. Такунов. — Брянск: Придесенье, 1996. — 372 с.
6. Титлянова А.А. Режимы биологического круговорота / А.А. Титлянова, М.А. Тесаржова. — Новосибирск: Наука. Сиб. отд-ние, 1991. — 150 с.
7. Толкачев М.З. Раціональне використання симбіотичного азоту в сучасних агротехнологіях вирощування бобових культур / М.З. Толкачев // Агрохімія і ґрунтознавство. — X., 2002. — Спец. вип. до VI з'їзду УТГА: [у 3-х кн.]. — Кн. 3. — С. 291–293.

УДК 631.45 : 633.15 : 633.18 : 631.67.03

ВЗАЄМОЗВ'ЯЗОК РОДЮЧОСТІ ТЕМНО-КАШТАНОВИХ ҐРУНТІВ З УРОЖАЙНІСТЮ КУКУРУДЗИ ТА РИСУ ЗАЛЕЖНО ВІД ЯКОСТІ ПОЛИВНОЇ ВОДИ

О.І. Дементьєва
аспірант

Інститут агроекології і природокористування НААН

Досліджено взаємозв'язок родючості темно-каштанових ґрунтів з урожайністю кукурудзи та рису залежно від якості поливної води. Визначено, що якість поливної води є суттєвим чинником впливу на урожайність сільськогосподарських культур, але загалом максимальна віддача від поливної води та її якості можлива при оптимальній взаємодії вирощування культур із кліматичними умовами, меліоративним станом, родючістю ґрунтів та їх біологічною активністю.

Ключові слова: родючість, темно-каштанові ґрунти, урожайність, кукурудза, рис, якість, поливна вода.

Вітчизняний та закордонний досвід [1–3] оцінювання якості води для зрошення свідчить про поступовий перехід досліджень від простих моделей до складних. Згідно з вимогами ФАО [4], за сучасного підходу застосовують складну систему зв'язків, що враховує солестійкість рослин, меліоративний склад води та ґрунтів, агрономічні й санітарно-токсикологічні показники.

Інтенсифікація технологій вирощування сільськогосподарських культур у сучасному виробництві призвела до трансформації фізичних властивостей ґрунту. Цей процес пов'язаний з деградацією ґрунтів, які особливо чутливо реагують на дегуміфікацію його структури. Усі ці процеси погіршуються від застосування

енергетично неефективної техніки, інтенсивного зрошення малоприсадною водою (з великою кількістю та несприятливим складом солей), надмірного розпушування, відмови від внесення органічних добрив тощо.

Більшість учених [5–9] щодо ґрунтових умов росту й розвитку рослин ставляться опосередковано, що іноді призводить до отримання експериментальних даних, які складно пояснити, вважаючи, що зрошення тільки в односторонньому порядку поліпшує всі умови росту рослин, і повністю не враховують негативної складової. В умовах вирощування сільськогосподарських культур на меліорованих ґрунтах слід обов'язково враховувати антропогенний вплив усіх чинників на родючість ґрунту.

Досліди, проведені в умовах Південного Степу України, свідчать, що зрошення водою з критичними показниками якості призводить до осолонцювання, переуцільнення ґрунтів тощо, що може кардинально змінити існуючу технологію вирощування культур. На думку провідних учених-ґрунтознавців України, зокрема М.І. Ромащенко, В.В. Медведєва, С.А. Балюка, В.О. Ушкаренко [10–13], основними причинами незадовільного меліоративного стану зрошуваних земель є низький рівень культури землеробства, недостатня кількість зрошувальної води та низька її якість, невідповідність техніки поливу сучасним вимогам та недостатні обсяги застосування меліоративних заходів для ґрунту та води.

Тому ми поставили за мету вивчити взаємозв'язок родючості темно-каштанових ґрунтів з урожайністю кукурудзи та рису залежно від якості поливної води, що й відображено в статті.

Протягом 2012–2015 рр. за допомогою польових, вегетаційних та лабораторних методів ми вивчили якість поливної води Інгулецької (Інститут зрошуваного землеробства НААН), Краснознам'янської (Асканійська державна сільськогосподарська дослідна станція зрошувальних систем та можливість повторного використання дренажно-скидних стоків Рисової зрошувальної системи (Інститут рису НААН),

її вплив на меліоративний стан і родючість темно-каштанових ґрунтів в умовах Південного Степу.

Вегетаційний метод дослідження, експериментальною культурою якого була кукурудза, дав можливість оцінити всі дослідні типи поливної води: Інгулецької, Краснознам'янської, в тому числі Рисової, зрошувальних систем, змішаної (дніпровська — 75% + дренажно-скидні води — 25%). Кращою за агро-меліоративними показниками була дніпровська вода — I клас якості. Вода Інгулецької зрошувальної системи виявилася найагресивнішою, урожайність зеленої маси кукурудзи в досліді порівняно з варіантом поливу дніпровською водою була нижчою на 39,3%. Дренажно-скидні води Рисової системи, за результатами урожайності кукурудзи, були менш агресивними, ніж вода Інгулецької зрошувальної системи. Змішана вода при розбавленні дніпровської води дренажно-скидними стоками на рівні 25% знизила урожайність зеленої маси кукурудзи всього на 5,9% (табл. 1).

Агромеліоративна та еколого-токсикологічна оцінка чотирьох досліджуваних типів поливної води свідчить про необхідність постійного моніторингу якості поливної води Інгулецької зрошувальної системи. Згідно з дослідженнями останньої, деякі показники наближаються або перевищують ГДК, тому в разі

Таблиця 1

Зелена маса кукурудзи залежно від якості поливної води, г/посуд

Досліджувана поливна вода	Роки досліджень				Середнє значення	Урожайність зеленої маси	
	2012	2013	2014	2015		% від контролю	Зниження урожайності, % від контролю
Інгулецька (100%)	1217	1229	1094	1340	1220	60,7	39,3
Дніпровська (100%) — контроль	2021	1997	1856	2162	2009	100	—
Змішана (дніпровська — 75, дренажно-скидні — 25%)	1880	1904	1792	1992	1892	94,1	5,9
Змішана (дніпровська — 50, дренажно-скидні — 50%)	1800	1610	1596	1814	1705	84,7	15,3
Змішана (дніпровська — 25, дренажно-скидні — 75%)	1680	1500	1516	1664	1590	79,1	20,9
Дренажно-скидні води	1540	1360	1390	1510	1450	72,2	27,8
НІР ₀₅ , г/посуд	25,6	75,8	59,5	69,4	—	—	—

необхідності слід використовувати меліоранти. Інші три типи досліджуваної води придатні для зрошення всіх сільськогосподарських культур (табл. 2).

Показники впливу досліджуваної поливної води на родючість темно-каштанових ґрунтів дослідних полів наукових установ, які були отримані під дією багаторічних поливів водою різної якості, наведено в табл. 3.

Як свідчать результати спостережень, ґрунти досліджуваних установ — каштанові середньосуглинкові — відрізняються лише рівнем засолення: в Інституті зрошуваного землеробства — солонцюваті, в Асканійській сільськогосподарській дослідній станції — слабосолонцюваті, а в Інституті рису — середньосолонцюваті.

Найбільший вміст гумусу в шарі ґрунту 0–30 см становить 2,8–2,9% в Інституті зрошу-

ваного землеробства, в ґрунтах Асканійської дослідної станції зафіксовано найнижчий відсоток гумусу — 2,15–2,28%.

Вміст валових форм азоту та фосфору в шарі ґрунту 0–30 см подібний до вмісту гумусу. Підвищений вміст валової форми калію в ґрунтах Інституту зрошуваного землеробства та Інституту рису, в ґрунтах Асканійської дослідної станції був нижчим на 0,1–0,2%. Із рухомих поживних речовин у досліджуваних ґрунтах найбільше рухомого калію, на другому місці — гідролізуючий азот, найменше — рухомого фосфору.

Ґрунти Інституту зрошуваного землеробства містять більше валового азоту, фосфору, рухомого гідролізуючого азоту та рухомого калію.

За показниками родючості на другому місці знаходяться ґрунти Інституту рису. Ґрунти

Таблиця 2

Агромеліоративні та еколого-токсикологічні показники якості поливної води досліджуваних зрошувальних систем (середнє значення за 2012–2015 рр.)

Показники якості води	Досліджувані зрошувальні системи та їх вода				ГДК
	Інгулецька	Краснознам'янська	Рисова		
			Дренажно-скидні стоки	Змішана	
<i>Меліоративні показники</i>					
рН	8,28	8,30	7,80	8,10	6,5–8,5
Сухий залишок, мг/дм ³	1563	379	695	467	1000
Гідрокарбонати, мг/дм ³	232,8	168,4	228,0	186,0	219
Сульфати, мг/дм ³	485,3	82,0	122,5	94,0	500
Хлориди, мг/дм ³	326,5	40,8	52,6	45,1	350
Кальцій, мг/дм ³	115,2	44,2	51,7	47,0	180
Магній, мг/дм ³	89,0	24,3	40,9	29,0	40
Натрій, мг/дм ³	279,0	32,9	40,8	36,0	68
<i>Важкі метали</i>					
Залізо загальне, мг/дм ³	0,23	0,004	0,003	0,003	0,3
Цинк, мг/дм ³	0,04	0,002	0,002	0,002	1,0
Манган, мг/дм ³	0,09	0,003	0,002	0,003	0,1
Нікель, мг/дм ³	0,002	0,0008	0,0002	0,0006	0,1
Мідь, мг/дм ³	0,01	0,0004	0,0003	0,0003	1,0
<i>Нафтопродукти та радіоактивні речовини</i>					
Нафтопродукти, мг/дм ³	0,004	0,002	0,003	0,00	0,3
⁹⁰ Стронцій, пКі/л	6,88	4,30	2,92	3,23	20
¹³⁷ Цезій, пКі/л	2,13	1,68	1,44	1,57	50

Примітка. Змішана вода представлена сумішшю дніпровської (75%) та дренажно-скидними стоками (25%).

Показники родючості досліджуваних ґрунтів дослідних полів наукових установ
(середнє за 2013–2015 рр.)

Показники родючості ґрунту	Інститут зрошуваного землеробства НААН	Асканійська дослідна станція НААН	Інститут рису НААН
Тип ґрунту	Темно-каштановий солонцюватий середньосуглинковий	Темно-каштановий слабосолонцюватий середньосуглинковий	Лучно-каштановий середньосолонцюватий середньосуглинковий
Вміст гумусу в шарі ґрунту 0–30 см, %	2,80–2,90	2,15–2,28	2,30–2,40
Вміст в шарі ґрунту 0–30 см валових форм азоту	0,20–0,25	0,17–0,18	0,18–0,20
фосфору	0,18–0,20	0,15–0,17	0,16–0,18
калію	2,70–2,90	2,50–2,70	2,70–2,80
Вміст в шарі ґрунту 0–30 см рухомих форм поживних речовин, мг/кг: гідролізуючого азоту	4,6–5,0	3,5–4,0	4,3–4,5
фосфатів	3,0–4,0	2,4–3,0	4,0–4,2
калію	46,0–48,0	32,0–38,9	32,6–38,4
Вміст солей в шарі ґрунту 0–50 см, %	0,276–0,284	0,202–0,212	0,326–0,255
Вміст токсичних солей у шарі ґрунту 0–50 см, %	0,196–0,202	0,138–0,144	0,245–0,255
Гідротермічний коефіцієнт (ГТК)	0,6–0,7	0,4–0,5	0,5–0,6
Максимальні запаси продуктивної вологи в метровому шарі ґрунту, м ³ /га	1665	1426	1497
Нітрифікаційна здатність ґрунту, мг/кг	22,2	19,9	8,9

Асканійської дослідної станції мають менше поживних речовин, але вони містять у собі й меншу загальну кількість солей у шарі 0–50 см та значно меншу кількість токсичних солей.

Найбільше загальної кількості солей, у тому числі токсичних, у ґрунтах Інституту рису (0,326–0,255 — загальні солі, 0,245–0,255% — токсичні).

Згідно з величиною гідротермічного коефіцієнта (ГТК), найкращі умови для вирощування культур у роки наших досліджень склалися в Інституті зрошуваного землеробства, а найгірші — в Асканійській дослідній станції. Умови вирощування культур оцінювали за кількістю корисних опадів, температурою повітря та ґрунту, відносною вологістю повітря.

В Інституті зрошуваного землеробства в метровому шарі ґрунту, завдяки більшій його вологемності, накопичуються максимальні за-

паси продуктивної вологи (1665 м³/га). Максимальна продуктивність вологозапасів у ґрунтах Інституту рису та Асканійської дослідної станції нижча, а різниця між ними малосуттєва.

Ґрунти Інституту зрошуваного землеробства мають і вищу нітрифікаційну здатність, ніж ґрунти Асканійської дослідної станції. Набагато менша нітрифікаційна здатність ґрунтів Рисової системи, що зумовлено інтенсивним і довготривалим їх зволоженням при вирощуванні рису (табл. 4).

Так, незважаючи на високу мінералізацію й підвищену кількість катіонів натрію, нітрифікаційна здатність темно-каштанових ґрунтів під впливом води дослідного поля Інституту зрошуваного землеробства підвищилась на 23,3% порівняно з неполивним ґрунтом. На зрошувальних землях Асканійської сільськогосподарської дослідної станції помічено подібну залежність.

Таблиця 4

Нітрифікаційна здатність досліджуваних ґрунтів, у шарі 0–30 см (середнє за 2013–2014 рр.)

Дослідні господарства	Досліджуваний ґрунт	Вміст нітратів у ґрунті, мг/кг		Нітрифікаційна здатність ґрунту, мг/кг
		До компостування	Після компостування	
Інститут зрошувального Землеробства НААН	Богарний	19,6	39,5	19,9
	Зрошуваний	21,4	43,6	22,2
Асканійська державна сільськогосподарська дослідна станція НААН	Богарний	12,5	27,1	14,6
	Зрошуваний	16,5	36,4	19,9
Інститут рису НААН	Богарний	14,2	23,2	9,0
	Зрошуваний	16,0	24,9	8,9
НІР ₀₅ , мг/кг		4,1		

Анаеробні умови вирощування культур в умовах постійного затоплення рису суттєво знизили нітрифікаційну здатність зрошуваних ґрунтів рисових чеків.

Тому в рисових сівозмінах обов'язково слід застосувати заходи щодо збільшення органічних речовин у зрошуваному ґрунті, а саме: висівати люцерну, вносити органічні добрива та вирощувати сидеральні культури [14].

Біологічна активність ґрунту визначається інтенсивністю розвитку та життєдіяльністю різних видів ґрунтових мікроорганізмів. Визначати її потрібно для того щоб установити екологічну ефективність та безпечність застосовуваної технології вирощування сільськогосподарських культур. Агромеліоративні заходи мають забезпечувати стабільність ґрунтових екосистем, підтримувати їхній функціональний стан без впливу на корисну мікрофлору.

Біологічну активність ґрунту найбільше визначають за інтенсивністю його дихання та ступенем розкладу лляного полотна, що залежить як від ґрунтово-кліматичних, так і агрономеліоративних чинників впливу на нього. Дихання ґрунту, що оцінюється за продукцією вуглекислого газу, є одним із кращих показників рециркуляції органічної речовини, або активності ґрунту.

У табл. 5 викладено дані щодо кількості виділеного двоокису вуглецю з ґрунту на посівах кукурудзи гібридів різних груп стиглості залежно від умов зволоження в досліді Інституту зрошувального землеробства та Асканійської сільськогосподарської дослідної станції.

Насамперед слід наголосити, що зрошення втричі підвищує біологічну активність ґрунтів Інституту зрошувального землеробства і в 4 рази — ґрунтів Асканійської дослідної станції,

що зумовлено вищою якістю дніпровської поливної води.

Біологічна активність ґрунту суттєво залежить і від гібридів різних груп стиглості, тобто від величини їхнього вегетаційного періоду. Активність ґрунту на посівах кукурудзи обох досліджуваних господарств середньостиглих гібридів на 20–30% вища, ніж у середньоранніх, а в середньопізніх — вища на 70%.

Різниця величини досліджуваного показника між гібридами однієї групи стиглості малосуттєва.

Окремі дослідження свідчать про те, що мікроконцентрації легкорозчинних солей сприяють поліпшенню функціонування мікрофлори ґрунту. Цей висновок підтверджується й отриманими нами даними. Біологічна активність ґрунту Інституту зрошувального землеробства, загальна засоленість якого в 1,3 раза, а сума токсичних солей — у 1,4 раза вищі, ніж у ґрунтах Асканійської дослідної станції. Біологічна активність також вища в більш засолених ґрунтах Інституту зрошувального землеробства.

Загалом теоретичний інтерес та практичне значення мають матеріали зіставлення даних урожайності зерна кукурудзи гібридів різних груп стиглості в двох досліджуваних господарствах, де культура вирощувалась у дещо різних ґрунтово-кліматичних умовах та зрошувалась водою різної якості (табл. 6).

Так, на богарних землях Інституту зрошувального землеробства НААН, де вміст гумусу в орному шарі ґрунту вищий, а також випадає більше опадів, використовується меліорант — фосфогіпс. Незважаючи на вищу засоленість ґрунту, урожайність зерна кукурудзи середньоранніх гібридів була в 1,3 раза, середньостиглих — в 1,9, а середньопізніх — в 1,7 раза вища, ніж у більш екстремальних метеороло-

Таблиця 5

Кількість виділеного двоокису вуглецю з ґрунту на посівах кукурудзи різних груп стиглості залежно від умов зволоження, мг CO₂/м²·год (середнє за 2013–2015 рр.)

Група стиглості, ФАО	Досліджувані гібриди, фактор А	Умови зволоження, фактор В	
		Без зрошення	Зрошення
<i>Інститут зрошуваного землеробства НААН</i>			
Середньоранні, ФАО-200	Тендра	56	119
	Почаївський 190 МВ	58	122
Середньостиглі, ФАО-350	Асканія	55	137
	Азов	53	142
Середньопізні, ФАО-420	Бистриця 400 МВ	45	157
	Соколов 407 МВ	42	150
НІР ₀₅ , мг CO ₂ /м ² ·год.		2,9	
<i>Асканійська державна сільськогосподарська дослідна станція НААН</i>			
Середньоранні, ФАО-200	Тендра	45	113
	Почаївський 190 МВ	45	112
Середньостиглі, ФАО-350	Асканія	39	122
	Азов	36	125
Середньопізні, ФАО-420	Бистриця 400 МВ	31	135
	Соколов 407 МВ	32	136
НІР ₀₅ , мг CO ₂ /м ² ·год		6,4	

Таблиця 6

Урожайність зерна кукурудзи гібридів різних груп стиглості залежно від умов зволоження та якості поливної води (середнє за 2012–2015 рр.)

Група стиглості	Досліджувані гібриди, фактор В	Зрошувальні системи			
		Інгулецька		Краснознам'янська	
		Урожайність зерна, т/га	Прибавка від зрошення, т/га	Урожайність зерна, т/га	Прибавка від зрошення, т/га
<i>Без зрошення, фактор А</i>					
Середньоранні	Тендра	2,49	–	2,01	–
	Почаївський 190 МВ	2,66	–	2,02	–
Середньостиглі	Асканія	2,32	–	1,53	–
	Азов	2,15	–	1,38	–
Середньопізні	Бистриця 400 МВ	1,50	–	0,80	–
	Соколов 407 МВ	1,23	–	0,83	–
<i>На фоні зрошення, фактор А</i>					
Середньоранні	Тендра	9,66	7,16	9,90	7,89
	Почаївський 190 МВ	10,21	7,55	10,07	8,05
Середньостиглі	Асканія	11,79	9,47	11,82	10,29
	Азов	12,41	10,26	12,35	10,97

Закінчення табл. 6

Група стиглості	Досліджувані гібриди. Фактор В	Зрошувальні системи			
		Інгулецька		Краснознам'янська	
		Урожайність зерна, т/га	Прибавка від зрошення, т/га	Урожайність зерна, т/га	Прибавка від зрошення, т/га
Середньопізні	Бистриця 400 МВ	13,64	12,14	13,50	12,70
	Соколов 407 МВ	13,15	11,92	13,14	12,31
Коливання НІР ₀₅ в роки досліджень за факторами, г/га	А	0,93–1,09	–	0,29–0,86	–
	В	1,59–1,87	–	0,53–1,51	–
	Взаємодії АВ	2,25–2,65	–	0,74–2,14	–

Таблиця 7

Урожайність зерна рису сортів різних груп стиглості залежно від якості поливної води, т/га (Інститут рису НААН)

Група стиглості	Досліджувані сорти, фактор В	Урожайність зерна за роками досліджень, т/га				Середнє значення
		2012	2013	2014	2015	
<i>Поливи дніпровською водою, фактор А</i>						
Ранньостиглі	Престиж	6,37	7,40	9,38	9,20	8,09
	Серпневий	7,75	9,77	10,71	10,80	9,76
Середньостиглі	Віконт	9,21	11,30	8,83	11,70	10,26
	Онтаріо	7,82	10,88	5,99	11,20	8,97
<i>Поливи змішаною водою, фактор В</i>						
Ранньостиглі	Престиж	6,10	7,04	8,94	8,85	7,73
	Серпневий	7,21	9,28	10,18	10,24	9,23
Середньостиглі	Віконт	8,66	10,75	8,40	11,12	9,73
	Онтаріо	7,39	10,35	5,71	10,63	8,52
НІР ₀₅ , т/га для факторів	А	0,91	1,08	0,64	0,76	–
	В	1,29	1,53	0,89	1,10	–
	Взаємодії А В	1,84	2,16	1,29	1,55	–

гічних умовах Асканійської дослідної станції, де менше засолені ґрунти та зрошується культура водою вищої якості.

Заслугує на особливу увагу й те, що в умовах зрошення урожайність зерна кукурудзи гібридів досліджуваних груп стиглості була близькою, а різниця між ними — несуттєвою. Близькими були й прибавки від зрошення урожайності зерна за одними і тими самими гібридами, вирощуваними в досліджуваних господарствах.

Урожайність зерна рису сортів різних груп стиглості залежно від якості поливної води

була такою: ранньостиглих сортів (Престиж, Серпневий) в умовах поливів дніпровською водою, в середньому за 2012–2015 рр., становила 8,09 — 9,76 т/га (середнє 8,9 т/га), а середньостиглих — 8,97–10,26 т/га (середнє — 9,6 т/га), тобто урожайність середньостиглих сортів була на 7,3% вища, ніж ранньостиглих (табл. 7).

Змішана вода, як джерело водопостачання, знизилася урожайність зерна рису ранньостиглих сортів на 0,36–0,53 т/га, або на 4,45–5,43%.

Виходячи з результатів досліджень, можна сказати, що малосуттєві зниження урожай-

ності зерна рису за поливів змішаною водою мають велике загальнодержавне значення — дають можливість утилізувати дренажно-скидні стоки, що сприяє охороні природного довкілля рекреаційної зони Причорномор'я

ВИСНОВКИ

Якість поливної води є суттєвим чинником впливу на урожайність сільськогосподарських культур, але загалом максимальна віддача від поливної води та її якості можлива при оптимальній взаємодії вирощування культур із кліматичними умовами, меліоративним станом, родючістю ґрунтів та їх біологічною активністю. В подальшому необхідний постійний моніторинг якості поливної води, родючості зрошуваних земель, вирощування високопродуктивних гібридів кукурудзи, своєчасне проведення необхідних агроеліоративних заходів.

В умовах Рисової зрошувальної системи доцільно й далі вивчати можливості максимального використання дренажно-скидних стоків у технології вирощування рису, що поліпшить екологічну ситуацію рекреаційної зони Причорномор'я.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Балюк С.А. Оцінка забруднення зрошувальної води і ґрунтів важкими металами / С.А. Балюк, В.Я. Ладних, Л.І. Мошник // Вісник аграрної науки. — 2003. — № 1. — С. 65–68.
2. Ayers R.S., Westcott D.W. Water Quality for Agriculture: FAO Irrigation and Drainage Paper 29. Rev. 1. Rome: Food and Agriculture Organization of the United Nations, 1985. — 174 p.
3. Удосконалена система оцінювання якості природних поливних вод / С.А. Балюк [та ін.] // Вода і робочі місця: матер. Всеукраїнської наук.-практ. конф., присвяченої Всесвітньому дню води, Київ, 22 березня 2016 р., Київ, 2016. С. 13–14.
4. Doneen L.D. Notes on water Quality in Agriculture. Department of Water Science and Engineering, University of Carolina: Water Science and Engineering, 1964. P. 400.
5. Коваленко П.І. Сучасний стан, основні проблеми водних меліорацій та шляхи їх вирішення / П.І. Коваленко. — К.: Аграрна наука, 2001. — 214 с.
6. Коваленко П.І. Проблеми зрошення в Україні і шляхи їх вирішення. / П.І. Коваленко, О.О. Собко // Вісник аграрної науки. — 1998. — № 3. — С. 11–14.
7. Лактионов Б.И. Влияние мелиорантов на почвы при различном качестве поливной воды / Б.И. Лактионов, А.Н. Федоренко, В.И. Мазур // Мелиорация и водное хозяйство. — 1991. — № 1. — С. 36–38.
8. Лозовицкий П.С. Влияние орошения на свойства и плодородие темно-каштановых почв / П.С. Лозовицкий, И.В. Ткаченко // Почвоведение. — 1992. — № 5. — С. 75–85.
9. Мацко П.В. Агроеліоративний стан темно-каштанових осолонцюваних ґрунтів за різних антропогенних навантажень / П.В. Мацко, А.В. Мелашач, О.П. Сафонова // Таврійський науковий вісник. — 2002. — № 21. — С. 19–23.
10. Балюк С.А. Сучасна концепція хімічної меліорації кислих і солонцевих ґрунтів / С.А. Балюк, С.М. Трускавецький. — Харків, 2008. — 100 с.
11. Медведев В.В. Моніторинг почв України. Концепція, попередителі результати, задачі / В.В. Медведев. — Харків: ПФ «Антиква», 2002. — 428 с.
12. Ромащенко М.І. Зрошення земель в Україні: стан та шляхи поліпшення / М.І. Ромащенко, С.А. Балюк. — К.: Світ, 2000. — 114 с.
13. Ушкаренко В.О. Зрошуване землеробство: підручник / В.О. Ушкаренко. — К.: Урожай, 1994. — 326 с.
14. Дудученко В.В., Воронюк З.С., Дудченко Т.В. Рисова система землеробства в Україні. Теоретичні обґрунтування та практичне значення / В.В. Дудученко, З.С. Воронюк, Т.В. Дудченко. — Херсон: Інститут рису УААН, 2008. — 72 с.