

рхневого дискового обробітку на глибину 6–8 см, за якого розпушується лише верхній шар де вона складала 1,27–1,38 г/см³.

4. Найвищу врожайність гороху було отримано при проведенні оранки на глибину 20–22 см, – 2,39 т/га. Заміна оранки безполицевим обробітком знизило врожайність на 0,04–0,10 т/га, незалежно від глибини обробітку ґрунту. Сівба в попередньо необроблений ґрунт знизила врожайність на 0,74 т/га.

5. Розрахунок економічної ефективності застосування різних систем обробітку ґрунту виявив загальну різницю між ними. Прибуток і рівень рентабельності змінювалися практично в тій же залежності, як і рівень врожаю. Найменший прибуток отримано за умов сівби у попередньо необроблений ґрунт.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:

1. Гамаюнова В. В. Сучасний стан та проблеми родючості ґрунтів південного регіону України / В. В. Гамаюнова, І. Д. Філіп'єв, О. В. Сидякіна // Таврійський науковий вісник: Зб. наук. праць. – Херсон: Айлант, 2005. – Вип. 40. – С. 130–135.
2. Васильєв В. П. Эффективность систем обработки почвы в паровом звене севооборота / В. П. Васильєв // Прогрессивные системы обработки почвы. – Куйбышевское книжное изд-во, 1988. – С. 57–68.
3. Гамаюнова В. В. Застосування добрив в умовах обмеженого ресурсного забезпечення та їх роль в відтворенні родючості зрошуваних ґрунтів / В. В. Гамаюнова, Г. М. Ісакова // Матер. міжн. наук. конф. "Екологія: проблеми адаптивно-ландшафтного землеробства" (16–18 червня 2005 р.). – Житомир: Державний агроекологічний університет, 2005. – С. 25–30.
4. Наукові основи агропромислового виробництва в зоні Степу України: [редкол. М. В. Зубець та ін.]. – К.: Аграрна наука, 2004. – 844с.
5. Доспехов Б. А. Методика полевого опыта / Б. А. Доспехов. – М.: Агропромиздат, 1985. – 616 с.
6. Практикум по земледелию / С. А. Вороб'єв, В. Е. Егоров, А. Н. Кисел'єв и др. – М.: Колос, 1967. – 319 с.

7. Лысогоров С. Д. Практикум по орошаемому земледелию / С. Д. Лысогоров, В. А. Ушкаренко. – М.: Агропромиздат, 1985. – 128 с.

REFERENCES:

1. Hamaiunova, V.V., Filip'iev, I.D., & Sydiakina, O.V. (2005). Suchasnyi stan ta problemy rodiuchosti gruntiv pivdennoho rehionu Ukrainy [Modern state and problems of soil fertility in the southern region of Ukraine]. *Tavriiskyi naukovyi visnyk: Zb. nauk. prats. – Tavriysky Scientific Journal: Col. sciences works*, 40, (pp. 130–135). Kherson: Ailant [in Ukrainian].
2. Vasil'ev, V.P. (1988). Effektivnost' sistem obrabotki pochvy v parovom zvene sevooborota [Efficiency of soil cultivation systems in the steam link of crop rotation]. *Progressivnye sistemy obrabotki pochvy. – Progressive soil processing systems*, (pp. 57–68). Kujbyshevskoe knizhnoe izd-vo [in Russian].
3. Hamaiunova, V.V., & Isakova, H.M. (2005). Zastosuvannia dobryv v umovakh obmezhenoho resursnoho zabezpechennia ta yikh rol v vidtvorenni rodiuchosti zroshuvanykh gruntiv [Application of fertilizers in the conditions of limited resource support and their role in reproduction of irrigated soil fertility]. *Ecology: Problems of Adaptive Landscape Farming : Mizhn. nauk. konf. (16–18 chervnia 2005 r.). – Intern sciences conf. (June 16–18, 2005)*. (pp. 25–30). Zhytomyr: Derzhavnyi ahroekolohichnyi universytet [in Ukrainian].
4. Zubets, M.V. et al. (2004). *Naukovi osnovy ahropromyslovoho vyrobnytstva v zoni Stepu Ukrainy [Scientific fundamentals of agro-industrial production in the steppe of Ukraine]*. Kyiv: Ahrarna nauka [in Ukrainian].
5. Dospekhov, B.A. (1985). *Metodika polevogo opyta [Methodology of field experience]*. – Moscow: Agropromizdat [in Russian].
6. Vorob'yov, S.A., Egorov, V.E., & Kiselyov, A.N. et al. (1967). *Praktikum po zemledeliyu [The Workshop on Agriculture]*. – Moscow: Kolos [in Russian].
7. Lysogorov, S.D., & Ushkarenko, V.A. (1985). *Praktikum po oroshaemomu zemledeliyu [Practical work on irrigated agriculture]*. Moscow: Agropromizdat [in Russian].

УДК 631.8:631.674.6:635.25

ЕФЕКТИВНІСТЬ ЗАСТОСУВАННЯ ФОСФОГІПСУ В УМОВАХ КРАПЛИННОГО ЗРОШЕННЯ МІНЕРАЛІЗОВАНИМИ ВОДАМИ ПРИ ВИРОЩУВАННІ ЦИБУЛІ РІПЧАСТОЇ

МАРТИНЕНКО Т.А. – кандидат с.-г. наук
ШКОДА О.А. – кандидат с.-г. наук
 Інститут зрошуваного землеробства НААН
 E-mail: lenashkoda79@gmail.com

Tetiana Martynenko – <http://orcid.org/0000-0003-4939-0399>
Olena Shkoda – <http://orcid.org/0000-0003-4305-4984>

Постановка проблеми. Південний Степ України характеризується недостатнім і нестійким водо-забезпеченням сільськогосподарських культур в період вегетації, частими посухами та суховіями.

Тому в цьому регіоні інтенсифікація сільськогосподарського виробництва базується, здебільшого, на використанні зрошення. В цей же час іригація земель є найбільш потужним антропогенним фак-

тором впливу на ґрунтоутворюючий процес, який визначає характер і направлення змін властивостей ґрунту [1-4].

Стан вивчення проблеми. Ґрунти півдня України, серед яких переважають чорноземи та темно-каштанові, внаслідок генетично успадкованих якостей, слабостійкі проти зростаючого антропогенного навантаження. В умовах зрошення вони доволі швидко становляться осолонцюваними. Розвиток процесу осолонцювання зрошуваних земель пов'язаний з використанням поливних вод низької якості і підвищеної мінералізації. Продуктивність іригаційно деградованих земель зменшується на 15-20% [5, 6].

На теперішній час спостерігається значне збільшення площ на краплинному зрошенні, особливо, в овочівництві. Цей спосіб зрошення овочевих культур найбільш перспективний, так як порівняно з традиційним способом (дощуванням) дозволяє знизити на 30-40% зрошувальну норму, на 50-70% енергетичні витрати і істотно підвищити врожай [7].

Питання ж ефективності меліоративних заходів збереження родючості ґрунту при вирощуванні цибулі-ріпки, особливо при використанні мінералізованих вод, вивчено недостатньо.

Завдання і методика досліджень. Завданням наших досліджень було визначення ефективності застосування фосфогіпсу в умовах краплинного зрошення мінералізованими водами при вирощуванні цибулі-ріпки.

Дослідження проводили в Інституті зрошувального землеробства НААН, розміщеному в зоні дії Інгuleцької зрошувальної системи.

Ґрунт дослідної ділянки – темно-каштановий середньо суглинковий слабосолонцюватий, вміст гумусу – 2,30-2,40% (за Тюрнімом), з низьким вмістом нітратного азоту – 3,0-7,0 мг/кг (за методом Грандваль-Ляжу), підвищеними сполуками рухомого фосфору – 55,0-124,0 та середнім обмінним калієм – 280-306 мг/кг (за Мачигінімом).

Схема польового дослідження наступна: 1. Без зрошення, добрив і меліоранту – контроль 1; 2. Зрошення, без добрив і меліоранту – контроль 2; 3. Зрошення + $N_{120}P_{90}$ (рекомендована доза добрив); 4. Зрошення + розрахункова доза добрив (азотне добриво – аміачна селітра); 5. Зрошення + розрахункова доза добрив (азотне добриво – кальцієва селітра); 6. Зрошення + фосфогіпс 3,0 т/га (під передпосівну культивуацію); 7. Зрошення + фосфогіпс 1,9 т/га (в стрічку посіву); 8. Зрошення + розрахункова доза добрив (азотне добриво – кальцієва селітра)+ фосфогіпс 1,9 т/га (в стрічку посіву); 9. Зрошення водою поліпшеної якості (кальцинування) + розрахункова доза добрив (азотне добриво – аміачна селітра). Посівна площа ділянки 25,2 м², облікова – 22,4 м², розміщення ділянок послідовне в 2 яруси (II-IV повторення – зі зміщенням). Доза мінеральних добрив $N_{120}P_{90}$ – середня рекомендована на зрошуваних землях півдня України. Розрахункову дозу мінеральних добрив визначали за методом оптимальних параметрів на запланований врожай 50 т/га яка, в середньому за роки досліджень, складала $N_{171}P_0K_0$, а фосфогіпсу – за порогом коагуляції дрібнодисперсних часток. Водозбір для зрошення здійснювали зі свердловини.

В досліді використовували підземну воду сульфатно-хлоридного магнієво-натрієвого типу з мінералізацією 1,473-1,575 г/дм³, а після кальцинування – хлоридно-сульфатного кальцієво-натрієвого хімічного складу з мінералізацією 1,981-2,145 г/дм³. За іригаційної оцінкою (ДСТУ 2730-94 «Якість природної води для зрошення. Агрономічні критерії») природна вода обмежено придатна для зрошення за небезпекою засолення, осолонцювання, підрушення та токсичного впливу на рослин, а поліпшеної якості – обмежено придатна (II клас), лише за небезпекою засолення. Вегетаційні поливи починали проводити у фазу 4-5 листків цибулі за вологістю ґрунту 80% НВ в шарі 0-0,3 м. У фазі формування цибулин вологість ґрунту підтримували на рівні 70% НВ (0-0,5 м). В роки досліджень зрошувальні норми складали (м³/га): у 2006 р. – 1260 (6 поливів), 2007 р. – 3150 (15 поливів), у 2008 р. – 840 (4 поливи).

Зразки ґрунту відбирали на початку вегетації та технічної стиглості цибулі з шарів (0-0,3; 0,3-0,5; 0,5-0,7; 0,7-1,0 м) у стрічках посіву культури (в центрі зони зволоження, на межі зони зволоження) та між стрічками (великі міжряддя) в I та III повтореннях у трьох місцях. У зразках визначали: іонний склад водорозчинних солей (за методом Гедройця) та параметри їх вмісту (ГОСТ 26424-26428); склад увібраних катіонів методом витискання 1% оцтовим кислотним амонієм з наступним визначенням Ca^{2+} і Mg^{2+} трилонометрично, Na^+ на полум'яному фотометрі.

Збирання врожаю проводили з усієї облікової площі. При проведенні досліджень керувалися загальноприйнятими методичними вказівками та рекомендаціями Інституту зрошувального землеробства НААН з виконання польових дослідів на зрошуваних землях Південного Степу. Використовували польовий метод, аналітичний, лабораторно-польовий, розрахунково-порівняльний.

Результати досліджень. У досліді використовували підземну воду сульфатно-хлоридного магнієво-натрієвого типу з мінералізацією 1,473-1,575 г/дм³. Результати досліджень показали, що краплинне зрошення мінералізованими водами несприятливим співвідношенням одно- і двовалентних катіонів приводило до тенденції накопичення легкорозчинних солей у 0-0,3 м шарі ґрунту. При чому їх уміст зростав не тільки в зоні зволоження (стрічка), а й неполивній зоні між стрічками (міжряддями). Так, у варіанті без внесення добрив і меліоранту, сума солей підвищувалася в стрічці на 0,038%, а між стрічками – на 0,014%, порівняно з контрольним варіантом без зрошення (табл. 1).

Дослідження показали, що краплинне зрошення водами другого класу призводило до типового процесу осолонцювання. Використання мінералізованих вод для зрошення протягом першого ж року призводило до значних змін якісного складу увібраних основ у стрічці посіву. При цьому в зоні зволоження (стрічка посіву) частка обмінного кальцію зменшувалася на 4,8%, а кількість одновалентних катіонів ($Na^+ + K^+$), навпаки, зростала на 1,3% від суми катіонів, порівняно з варіантом без зрошення.

Таблиця 1. Вплив краплинного зрошення, фосфогіпсу та мінеральних добрив на фізико-хімічні властивості темно-каштанового ґрунту (шар 0-0,3 м, середнє за 2006-2008 рр.)

№ варіанту	Місце відбору зразку	Сума водорозчинних солей, %	$\frac{Ca^{2+}}{Na^+}$	Сума токсичних солей	Сума обмінних катіонів, мг-екв/100 г ґрунту	% від суми катіонів		
						Ca ²⁺	Mg ²⁺	Na ⁺ + K ⁺
1	стрічка посіву	0,107	0,7	0,066	20,04	75,0	21,3	3,7
	між стрічками	0,106	0,7	0,065	19,94	75,5	20,7	3,8
2	стрічка посіву	0,145	0,5	0,102	19,79	70,2	24,8	5,0
	між стрічками	0,120	0,6	0,080	20,21	74,2	21,8	4,0
3	стрічка посіву	0,150	0,5	0,100	20,03	71,5	23,3	5,2
	між стрічками	0,125	0,7	0,078	20,31	74,7	21,3	4,0
4	стрічка посіву	0,142	0,5	0,097	19,87	70,3	24,2	5,5
	між стрічками	0,122	0,7	0,078	20,01	72,4	23,6	4,0
5	стрічка посіву	0,156	0,6	0,101	20,38	71,6	23,5	4,9
	між стрічками	0,125	0,7	0,076	20,52	74,0	22,0	4,0
6	стрічка посіву	0,228	1,0	0,126	20,92	74,4	21,7	3,9
	між стрічками	0,194	1,1	0,102	20,51	72,6	23,5	3,9
7	стрічка посіву	0,232	1,2	0,119	20,57	73,8	21,9	4,3
	між стрічками	0,135	0,6	0,068	19,66	75,4	20,8	3,8
8	стрічка посіву	0,230	1,3	0,115	21,25	74,7	21,3	4,0
	між стрічками	0,136	0,6	0,086	20,57	74,5	21,7	3,9
9	стрічка посіву	0,200	1,0	0,112	20,48	73,7	22,5	3,8
	між стрічками	0,136	0,6	0,088	20,24	74,8	21,1	4,1
НІР ₀₅ , %		0,003		0,002				

Зростання загальної суми солей у ґрунтовому розчині відбувалося, головним чином, за рахунок збільшення токсичних солей Na⁺, Cl⁻. Їх кількість підвищувалася у стрічці та між ними у 2,0 і 1,3 рази, відповідно, за рахунок іонів натрію та хлору. Внесення аміачної селітри суттєво не вплинуло на вміст солей у ґрунтовому розчині, а кальцієвої селітри – приводило до їх зростання, особливо, в зоні зволоження. Найбільш суттєвий вплив на вміст солей у ґрунті спостерігалось при внесенні фосфогіпсу. При цьому сума солей в стрічці посіву зростала на 0,083-0,087% порівняно з варіантом зі зрошенням без добрив і меліоранту. Максимальну їх кількість відмічали у варіанті з внесенням фосфогіпсу 3 т/га під передпосівну культивуацію. Слід відмітити, що зростання легкорозчинних солей у меліорованому ґрунті проходило за рахунок хімічних складових фосфогіпсу, що сприяло підвищенню відношення кальцію до натрію у ґрунтовому розчині на 0,2-0,6 одиниці, порівняно з варіантом зі зрошенням без добрив і меліоранту. При цьому хімізм засолення за аніонним складом залишався хлоридно-сульфатним, а за катіонним – змінювався з кальцієво-натрієвого на натрієво-кальцієвий.

Внесення фосфогіпсу як під передпосівну культивуацію, так і в стрічку посіву забезпечувало зниження частки обмінних одновалентних катіонів в ґрунтовому комплексі на 0,7-1,1%, порівняно з варіантом на зрошенні, тобто, значно знижувало інтенсивність процесу вторинного осолонцювання. Сумісне внесення фосфогіпсу і кальцієвої селітри забезпечувало накопичення найбільш високого вмісту обмінного кальцію в ґрунтового-поглинальному комплексі (ГПК) серед варіантів зі зрошенням.

Як показали дослід, хімічна меліорація ґрунтів суттєво вплинула на використання рослинами цибулі ґрунтової вологи і зрошувальної води. Су-

марне водоспоживання за вирощування її без зрошення, добрив і меліоранту становило 2053 м³/га в шарі ґрунту 0-1,0 м. При зрошенні сумарне водоспоживання збільшувалось у 1,7 рази. Внесення мінеральних добрив сприяло подальшому зростанню цього показника на 80-120 м³/га. Найбільше значення сумарного водоспоживання спостерігалось у варіанті з сумісним застосуванням мінеральних добрив (розрахункова доза N₁₇₁P₀K₀) і фосфогіпсу (1,9 т/га в стрічку посіву) – 3545 м³/га. При цьому найбільш раціонально використовувалась зрошувальна вода: коефіцієнт продуктивності зрошення становив 29,8 кг/м³, що на 1,2-9,8 кг/м³ вище, ніж на інших варіантах дослід з зрошенням. Коефіцієнт водоспоживання цибулі на варіантах зі зрошенням (вар. 2-9) коливався від 67,9 до 97,8 м³/т. Найбільшим цей показник був у варіанті зі зрошенням без добрив і меліоранту (вар. 2), а найменшим – із внесенням розрахункової дози мінеральних добрив на фоні застосування фосфогіпсу 1,9 т/га в стрічку посіву (вар. 8) (рис. 1).

В умовах краплинного зрошення без добрив і меліоранту врожайність цибулі-ріпки складала 35,0 т/га або в 3,3 рази більше, ніж у варіанті без зрошення (табл. 2).

Внесення мінеральних добрив на фоні краплинного зрошення підвищувало продуктивність цибулі ріпчастої на 33-43%, порівняно з контрольним варіантом на зрошенні. Рівень відмінності врожаю при використанні різних форм азотних добрив (селітра аміачна, кальцієва) був не суттєвий. Рекомендована доза мінеральних добрив забезпечувала формування врожайності 46,6 т/га, а розрахункова – на 2,2-3,4 т/га більше. Внесення фосфогіпсу (3 і 1,9 т/га) сприяло збільшенню врожаю цибулі-ріпки на 14-15% (5,0- 5,2 т/га, відповідно), порівняно з варіантом зі зрошенням без добрив і меліоранту.



Рисунок 1. Використання зрошувальної води рослинами цибулі ріпчастої залежно від досліджуваних факторів

Таблиця 2. Урожайність цибулі-ріпчастої залежно від застосування фосфогіпсу та різних форм і доз мінеральних добрив, т/га

Варіант досліджу	Урожайність цибулі ріпчастої, т/га				Приріст середній за роки
	2006 р.	2007 р.	2008 р.	середня за роки	
1. Без зрошення, добрив і меліоранту – контроль 1	15,4	0,0	16,8	10,7	-
2. Зрошення, без добрив і меліоранту – контроль 2	31,2	36,1	37,6	35,0	-
3. Зрошення + N ₁₂₀ P ₉₀ (рекомендована доза добрив)	45,2	46,8	47,9	46,6	11,6
4. Зрошення + розрахункова доза (азотне добриво – аміачна селітра)	46,7	49,6	50,2	48,8	13,8
5. Зрошення + розрахункова доза (азотне добриво – кальцієва селітра)	48,5	50,1	51,4	50,0	15,0
6. Зрошення + фосфогіпс 3,0 т/га (під передпосівну культурацію)	37,2	40,8	42,7	40,2	5,2
7. Зрошення + фосфогіпс 1,9 т/га (в стрічку посіву)	37,7	40,5	41,8	40,0	5,0
8. Зрошення + розрахункова доза (азотне добриво – кальцієва селітра)+ фосфогіпс 1,9 т/га (в стрічку посіву)	49,7	53,6	53,4	52,2	17,2
9. Зрошення водою поліпшеної якості (кальцинування) + розрахункова доза (азотне добриво – аміачна селітра)	47,5	50,2	51,5	49,7	14,7
НІР ₀₅ , т/га	3,3	3,4	3,8	-	-

Урожайність цибулі-ріпки в усі роки дослідів збільшувалася в найбільшій мірі за внесення розрахункової дози мінеральних добрив (азот у формі кальцієвої селітри) на фоні фосфогіпсу (1,9 т/га в стрічку посіву). Слід відмітити, що урожайність цибулі ріпчастої при застосуванні поливної води поліпшеної якості дещо поступалась (в середньому за роки досліджень – на 2,5 т/га) восьмому варіанту (азот у формі кальцієвої селітри) на фоні фосфогіпсу 1,9 т/га в стрічку посіву .

Висновки. Фосфогіпс найбільш ефективний при внесенні в стрічку посіву на фоні мінеральних добрив, які розраховуються на запланований врожай по фактичному вмісту елементів живлення в ґрунті. При цьому азот вносять у формі кальцієвої селітри. Це забезпечувало зниження інтенсивності іригаційного осолонцювання ґрунту і сприяло раціональному використанню зрошувальної води.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:

1. Балюк С. А. Роль орошения в современной эволюции черноземов типичных Левобережной Лесостепи УССР / С. А. Балюк, П. И. Кукоба, А. И.

Фатеев // Агрохимия и почвоведение. – К.: Урожай, 1990. – Вып. 53. – С. 57-68.

2. Бережнов М. Ф. Орошение как фактор изменения внешней среды / М. Ф. Бережнов // Научн. труды НИИСХ Юго-Востока. – Саратов, 1968. – Вып. 25. – С. 13-26.

3. Мирцхулава Ц. Е. Деградация почв и пути предсказания неблагоприятных ситуаций при орошении / Ц. Е. Мирцхулава // Почвоведение. – 2001. – № 12. – С. 151-153.

4. Полупан Н. И. Темпы и прогноз развития осолонцевания в орошаемых почвах юга Украины / Н. И. Полупан, В. Г. Ковалев // Почвоведение. – 1993. – № 5. – С. 75-83.

5. Буданов М. Ф. Влияние орошения минерализованными водами на почвы / М. Ф. Буданов. – К.: УкрНИИГиМ, 1956. – Вып. 73/3. – С. 77-109.

6. Золотун В. П. Изменение мелиоративных свойств почв юга Украины в условиях орошения и их мелиорации / В. П. Золотун, В. А. Жуков, Н. М. Малиновская, р. А. Бабушкина // Тезы докл. 3-го съезда почвоведов и агрохимиков Украинской ССР 11-14 сентября 1990 г. – Х., 1990. – С. 41-45.

7. Сторчоус В. Н. Влияние капельного орошения на изменения почв / В. Н. Сторчоус. – Харьков, 2002. – Кн. 2. – С. 48-49.

REFERENCES:

1. Balyuk, S.A., Kukoba, P.I., & Fateev, A.I. (1990). Rol' orosneniya v sovremennoy evolyutsii chernozemov tipichnykh Levoberezhnoy Lesostepi USSR [The role of irrigation in the modern evolution of chernozems typical of the left-bank forest-steppe of the USSR]. *Agrokhimiya i pochvovedenie. – Agrochemistry and pedology*, 53, 57-68 [in Russian].

2. Berezhnov, M.F. (1968). Orosnenie kak faktor izmeneniya vneshney sredy [Irrigation as a factor in changing the environment]. *Nauchnye trudy NIISKh Yugo-Vostoka – Scientific Works of Research Institutes of Agriculture*, 25, 13-26 [in Russian].

3. Mirskhulava, Ts.E. (2001). Degradatsiya pochv i puti predskazaniya neblagopriyatnykh situatsiy pri oroshenii [Soil degradation and ways of prediction of unfavorable situations during irrigation]. *Pochvovedenie – Soil Science*, 12, 151-153 [in Russian].

4. Polupan, N.I., & Kovalev, V.G. (1993). Tempy i prognoz razvitiya osolontsevaniya v oroshaemykh

pochvakh yuga Ukrainy [The rate and prognosis of development of solonetzation in irrigated soils of the south of Ukraine]. *Pochvovedenie – Soil Science*, 5, 75-83 [in Russian].

5. Budanov, M.F. (1956). Vliyanie orosheniya mineralizovannymi vodami na pochvy [Influence of irrigation with mineralized waters on soils]. *Ukrainskiy nauchno-issledovatel'skiy institut gidrotekhniki i melioratsii – Ukrainian Research Institute of Hydraulic Engineering and Reclamation*, 73/3, 77-109 [in Russian].

6. Zolotun, V.P., Zhukov, V.A., Malinovskaya, N.M., & Babushkina, R.A. (1990). Izmenenie meliorativnykh svoystv pochv yuga Ukrainy v usloviyakh orosheniya i ikh melioratsii [Changes in meliorative properties of soils in the south of Ukraine under conditions of irrigation and their melioration]. *Tezy dokladov 3-go s"ezda pochvovedov i agrokhimikov Ukrainskoy SSR – Theses of the reports of the 3rd Congress of Soil Scientists and Agrochemists of the Ukrainian SSR*, 41-45 [in Russian].

7. Storchous, V.N. (2002). Vliyanie kapel'nogo orosheniya na izmeneniya pochv [Effect of drip irrigation on soil changes]. Kharkiv [in Russian].

УДК 626.84:633.635:631.6

**МОДЕЛЮВАННЯ ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОЩУВАННЯ ПОЛЬОВИХ КУЛЬТУР
КОРОТКОРОТАЦІЙНОЇ ЗРОШУВАНОЇ СІВОЗМІНИ З ВРАХУВАННЯМ
ПРИРОДНО-КЛІМАТИЧНИХ ТА ГОСПОДАРСЬКО-ЕКОНОМІЧНИХ ЧИННИКІВ**

МАРКОВСЬКА О.Є. – кандидат с.-г. наук, с.н.с.

ЗОРИНА Г.Г.

КОКОВІХІНА О.С.

ДВНЗ «Херсонський державний аграрний університет»

ГАЛЬЧЕНКО Н.М. – кандидат с.-г. наук

МЕЛЬНИК А.П.

Асканійська державна сільськогосподарська дослідна станція
Інституту зрошуваного землеробства НААН

Постановка проблеми. Отримання високих та якісних урожаїв сільськогосподарських культур з використанням знижених поливних і зрошувальних норм є актуальною проблемою інноваційних технологій зрошення в Україні та багатьох інших країнах світу. За цим напрямом протягом останніх десятиліть були розроблені численні інструменти підтримки прийняття рішень в області зрошуваного землеробства, які забезпечували можливість нормування витрат поливної води та інших ресурсів на одиницю рослинницької продукції. Цей науковий та практичний напрям змушує вирішувати проблему застосування новітніх методів зрошення в усьому світі з врахуванням природно-кліматичних та господарсько-економічних чинників. Як результат, протягом останніх десятиліть були розроблені численні інструменти підтримки прийняття рішень в області зрошуваного землеробства, які ще не знайшли впровадження у виробничих умовах півдня України [1-3].

Стан вивчення проблеми. В теперішній час існує багато імітаційних моделей продуктивності сільськогосподарських культур, які можуть бути використані для оцінки ефективності застосування

зрошення в сівозмінах з різним ступенем насичення різними культурами за умов водоощадних режимів зрошення та підвищити ефективності використання води, добрив і пестицидів на рівні кожного поля, сівозміни та господарства. Практичне значення при цьому мають імітаційні моделі росту й розвитку рослин, які можна створити в програмних комплексах DSSAT та CropWat, проте жодна з цих програм не дозволяє контролювати параметри родючості ґрунту, його еколого-меліоративний стан, оптимізувати сівозміну на основі комплексного аналізу вихідних даних [4].

Одним із стратегічних рішень цих проблем проблеми стала розробка Відділу земельних і водних ресурсів ФАО (Продовольча і сільськогосподарська організація) Об'єднаних Націй спеціального програмного комплексу AquaCrop для моделювання продуктивності води та реакції оптимальне та ресурсоощадне зрошення різних за біологічними параметрами сільськогосподарських культур.

Завдання і методика досліджень. Завданням досліджень було здійснити моделювання технології вирощування сільськогосподарських культур короткоротаційної сівозміни за допомогою програмного ком-