

УДК 631.5

Р.А. Вожегова, М.П. Малярчук, доктори сільськогосподарських наук**П.В. Писаренко**, кандидат сільськогосподарських наук**Л.С. Мішукова, Д.І. Котельников**

ІНСТИТУТ ЗРОШУВАНОВОГО ЗЕМЛЕРОБСТВА НААН

ФОРМУВАННЯ СІВОЗМІН НА ЗРОШУВАНИХ ЗЕМЛЯХ ВІДПОВІДНО ДО ГІДРОМОДУЛЮ ЗРОШУВАЛЬНИХ СИСТЕМ

У статті висвітлено питання формування короткоротаційних сівозмін для зрошуваних ділянок з різною спроможністю подачі поливної води на гектар сівозмінної площі. Експериментально встановлено науково обгрунтована потреба в поливній воді для ділянок із різною часткою сої, кукурудзи, пшениці озимої та ячменю.

Співставлення спроможності зрошувальних систем подавати певну кількість поливної води в розрахунку на гектар сівозмінної площі протягом вегетації сільськогосподарських культур сівозмін з біологічними потребами за фазами розвитку культур свідчить про те, що більшість зрошувальних систем України має гідромодуль або проектну спроможність з подачі води в розрахунку на 1 га сівозмінної площі в межах 0,35-0,40 л/сек. га, в той час як більшість експериментальних сівозмін, що вивчалися в досліді, з підвищенням насичення соєю та кукурудзою вимагають в липні та серпні місяці значно вищих витрат поливної води. Економічний аналіз ефективності застосування сівозмін різної ротації свідчить, що найбільш ефективною і відповідаючою гідромодулю функціонуючих зрошувальних систем є 4-пільна сівозмін з таким чергуванням культур: кукурудза – кукурудза – соя – озима пшениця, кукурудза; 3-пільні – соя – пшениця озима і соя; соя – кукурудза на зерно, ячмінь озимий; та 2-пільні сівозміни з співвідношенням озимих колосових та технічних культур 1:1.

Ключові слова: короткоротаційні сівозміни, зрошення, зрошувальні системи, родючість ґрунту, прибуток.

Переважає більшість зрошувальних систем України будувалась для вирішення проблем, пов'язаних з організацією продовольчої безпеки найпосушливішої частини степової зони [1, 2]. Стратегічними напрямками розвитку систем зрошувального землеробства було створення зони гарантованого виробництва продовольчого і фуражного зерна, розвитку молочного та м'ясного скотарства, овочівництва й кормовиробництва [3]. Проектування зрошувальних систем здійснювали під конкретну структуру посівних площ із часткою зернових культур 40-45%, із них 55-60 % – озимі зернові; кормові – 35-40 %, в тому числі багаторічні трави 50-60 % і на площах, що залишилися – овочеві, технічні та інші культури. За такої структури посівних площ було забезпечено гарантований рівень врожайності всіх культур, зрошувальна вода і техніка використовували рівномірно протягом поливного сезону, стабілізувалася і покращувалася родючість ґрунтів.

У сучасних умовах відновлення зрошення потребує нових підходів до його використання, – концентрації на зрошуваних землях найбільш прибуткових і рентабельних культур [4]. У створених господарствах з обмеженою площею зрошення потрібна організація короткоротаційних сівозмін. Добір культур у таких господарствах повинен визначитись економічним станом, матеріально-технічними можливостями та природно-кліматичними умовами. Відповідно до природно-кліматичних умов проводиться підбір найадаптованіших для регіону культур та встановлюється їх науково обгрунтоване співвідношення.

Безсистемне використання зрошуваних земель нині призводить до істотного погіршення їх меліоративного й фітосанітарного стану та зниження родючості ґрунтів. За таких умов необхідно наукове

обгрунтування шляхів стабілізації ґрунтових процесів, одним з яких може бути оптимізація розміщення і співвідношення культур. Сільськогосподарські культури мають різний вплив на агрохімічний стан, біохімічну активність, фізичні, водно-фізичні властивості ґрунту, розвиток певних видів бур'янів, хвороб та шкідників. Поєднанням сільськогосподарських культур із різною дією на ґрунт у сівозмінах можна оптимізувати його властивості. Проведення таких досліджень дозволило науково обгрунтувати особливості побудови польових зрошуваних агрофітоценозів та культурообігу в них, що дозволяє стабілізувати використання поливних земель і підвищити їх ефективність.

В умовах степової зони України протягом останніх 25 років подібні дослідження не проводились.

Метою досліджень є наукове обгрунтування параметрів оптимального співвідношення і насичення короткоротаційних сівозмін окремими культурами, яке забезпечить збереження родючості ґрунту та прибутковості і стабільності рослинницької галузі.

Дослідження проводилися протягом 2011-2014 рр. на центральній експериментальній базі Інституту зрошувального землеробства НААН у зоні дії Інгулецької зрошувальної системи. Експериментальним і широким виробничим впровадженням охоплено базові господарські формування в зоні дії Каховської зрошувальної системи та Північно-Кримського магістрального каналу.

Дослід включає 6 польових сівозмін із різними параметрами насичення їх зерновими і технічними культурами.

Технологія вирощування сільськогосподарських культур у досліді була загальновизнаною для зрошуваних умов. Ґрунт дослідного поля темно-

каштановий середньосуглинковий. Вміст гумусу в орному шарі складав 2,2 %. Найменша вологемність 1-метрового шару ґрунту – 21,3 %, вологість в'янення – 9,5 % (табл. 1).

Результати досліджень. Для сільськогосподарських культур, які входять до складу експериментальних сівозмін, розроблено науково обґрунтовані режими зрошення, що відповідають їх біологічним особливостям, а звідси формується різна потреба в поливній воді протягом вегетаційного періоду.

У зв'язку з формуванням протягом останніх років структури посівних площ, а, відповідно, і сівозмін із підвищеною насиченістю високорентабельними вологовимогливими просапними культурами, такими як соя та кукурудза, максимальне водоспоживання яких припадає на липень і серпень, спроможність функціонуючих зрошувальних систем з подання води не завжди відповідає дотриманню оптимального режиму їх зрошення, особливо у критичні періоди.

Так, пшениця озима і ячмінь озимий понад 40% поливної води використовують у травні та частково в першій декаді червня. За 42 дні поливного сезону пшениця озима витрачає 1800 м³/га, тобто 42,8 м³/га за добу, а ячмінь озимий всю зрошувальну норму

1400 м³ використовує у травні з середньодобовими витратами поливної води 45,2 м³/га (табл. 2).

Зниження запасів води в шарі ґрунту 0-50 см до передполивного порогу зволоження (70% НВ) в посівах кукурудзи і сої відбувається на початку другої декади червня. Поливний період у цих культур розпочинається після припинення поливів ячменю озимого і пшениці та продовжується від 55 до 65 днів у середньостиглих гібридів кукурудзи, до 75-80 днів у середньостиглих сортів сої залежно від гідротермічних умов вегетаційного періоду. За цей час середньостиглий гібрид кукурудзи COB – 329 MB використовував 60,0- 65,0 м³/га, а сорт сої Даная – 40,0- 43,0 м³/га поливної води за добу. При цьому слід відзначити, що кукурудза витрачає поливну воду протягом поливного періоду рівномірніше, ніж соя. Так, середньостиглі гібриди кукурудзи в червні витрачають біля 30 % зрошувальної норми, у липні – 45 % і серпні – 25 %, а середньостиглі сорти сої у червні витрачають лише 12 % поливної води, у липні – 33 % і найбільше у серпні – 55 %.

Середньозважена зрошувальна норма для експериментальних сівозмін досягала в липні місяці 4300 м³/га на ділянках із 50 та 66,6 % насиченням соєю, оскільки пік водоспоживання цієї культури

Таблиця 1.

Схеми експериментальних сівозмін та частка в них зернових і технічних культур

Поле, №	Сівозмінна					
	2-пільна		3-пільна		4-пільна	
	1	2	3	4	5	6
1	<u>соя</u> 50%	<u>соя</u> 50%	<u>соя</u> 33,3%	<u>кукурудза</u> 33,3%	<u>соя</u> 25 %	<u>кукурудза</u> 25 %
2	<u>пшениця</u> 50%	<u>кукурудза</u> 50%	<u>соя</u> 33,3%	<u>кукурудза</u> 33,3%	<u>соя</u> 25 %	<u>кукурудза</u> 25%
3			<u>кукурудза</u> 33,4%	<u>соя</u> 33,4%	<u>кукурудза</u> 25%	<u>соя</u> 25%
4					<u>ячмінь</u> 25%	<u>пшениця</u> 25 %

Примітка: чисельник – сільськогосподарська культура; знаменник – частка культури в сівозміні

Таблиця 2.

Зрошувальні норми для сільськогосподарських культур, що вирощуються в короткоротаційних сівозмінах із різним насиченням зерновими і технічними культурами, м³/га сівозмінної площі

Календарний місяць вегетаційного періоду	Набір с.-г. культур у сівозмінах					
	соя, пшениця озима	соя, кукурудза	кукурудза, кукурудза, соя	соя, соя, кукурудза	кукурудза, кукурудза, соя, пшениця озима	соя, соя, кукурудза, ячмінь озимий
05	900	-	-	-	1350	1400
06	1300	1400	2400	1800	2850	1800
07	900	2400	3900	4300	3900	4300
08	1900	2500	3500	3000	3900	3000
09	600	400	400	800	600	800

припадає на другий місяць літа. В серпні у сівозмін-нах з 50 % насиченням соєю вона різко зменшується і складає 3000 м³/га, а з 50 та 66,6 % насиченням кукурудзою знижується до 3500 та 3900 м³/га і залишається високою, тобто ці два місяці є найбільш навантаженими для водопостачання.

Показники продуктивності – найважливіший критерій оцінювання сівозміни. У сівозмінах із різним насиченням зерновими та зернобобовими культурами урожайність кукурудзи знаходилась у межах від 10,0 до 14,8 т/га, сої – 3,15-3,52 т/га, ячменю озимого та пшениці озимої складала відповідно 4,63-7,17 т/га (табл. 3).

При аналізі даних щодо кормової цінності усіх досліджуваних ланок сівозмін за виходом кормових одиниць на 1 га сівозмінної площі встановлено, що найбільшим цей показник був у ланці сівозміни № 5 (кукурудза, кукурудза, соя, пшениця озима) і складав 11,9 т/га.

У сівозміні з 50 % насиченням сої та кукурудзи вихід кормових одиниць був дещо нижчим – на 1,71 т/га, або на 16,7 %. Підвищення у сівозмінах питомої ваги сої призвело до зниження продуктивності в розрахунку на 1 га сівозмінної площі і, як наслідок, зростання собівартості кормової одиниці.

Розглядаючи показники економічної ефективності сівозмін, що досліджувалися, можна зробити висновок про безперечну перевагу ланки сівозміни № 3 (кукурудза, кукурудза, соя). Так, вартість валової продукції за цінами 2014 р. на 1 га сівозмінної площі становила 19593 грн. із рівнем рентабельності 140 %. Найвищим (2,23 кг/м³) серед ланок сівозмін був і показник окупності поливної води вартістю виробленої продукції.

За нашими спостереженнями, насичення сівозміни № 4 соєю в межах 66,6 % дає можливість скоротити дозу внесення мінеральних добрив за рахунок азотфіксації сої на 44-59 %. Водночас підвищення

частки сої дозволяє скоротити матеріальні витрати на придбання мінеральних добрив, зменшити антропогенне навантаження на ґрунт та навколишнє середовище.

Розрахунок фактичної величини гідромодуля при науково обґрунтованих режимах зрошення сільськогосподарських культур досліджуваних короткоротаційних сівозмін у липні місяці виявив показники в межах 0,447-0,531 л/с/га.

Це свідчить про те, що цей місяць є критичним для двопільних та трипільних сівозмін з 50 та 66% насиченням соєю та кукурудзою. Проектні значення гідромодуля функціонуючих зрошувальних систем та їх діляниць забезпечити його неспроможні.

Висновки:

На зрошуваних ділянках із гідромодулем вище 0,35 л/с/га, тобто на Каховській, Фрунзенській, Дунай-Дністровській, Солоняно-Томаковській, Північно-Рогачинській та на II черзі Краснознаменської зрошувальної системи доцільно застосовувати 4-пільні сівозміни з частками кукурудзи, сої та пшениці озимої відповідно: 50, 25 та 25 %; або 25, 50 та 25 % та 2-пільні сівозміни з 50 % насиченням соєю і пшеницею озимою.

Підвищення частки кукурудзи і сої в 2-3-пільних сівозмінах до 50,0-66,6 % призводить до порушення науково обґрунтованих режимів зрошення та зниження продуктивності цих культур на усіх зрошувальних системах України, крім I черги Краснознаменської з гідромодулем 0,69 л/с/га.

Таблиця 3.

Продуктивність та економічна ефективність функціонування короткоротаційних сівозмін залежно від частки зернових і технічних культур

Показник	В середньому на 1 га сівозмінної площі					
	сівозміни					
	соя, пшениця озима	соя, кукурудза	кукурудза, кукурудза, соя	соя, соя, кукурудза	кукурудза, кукурудза, соя, пшениця озима	соя, соя, кукурудза, ячмінь озимий
Вихід кормових одиниць, т/га	6,22	10,19	10,27	6,21	11,9	7,45
Вартість валової продукції, грн.	13055	15180	19593	16533	15197	13394
Прибуток, грн./га	6351	7729	11535	8838	8195	6538
Рентабельність, %	97,9	103,3	140,0	112,0	117,7	95,0
Окупність поливної води, кг/м ³	2,01	2,72	2,23	1,85	3,33	2,17

Література

1. Вожегова Р.А. Системи землеробства на зрошуваних землях України / [Р.А. Вожегова, В.А. Сташук, А.С. Заришнік, М.І. Ромащенко, Ю.О. Лавриненко та ін.] – К.: Аграрна наука, 2014.-360 с.
2. Жуйков Г.Є. Зрошення і його роль у підвищенні економічної ефективності землеробства / Г.Є. Жуйков, О.М. Димов. – Економіка АПК. – 2006. – № 5. – С. 55-59.
3. Гамаюнова В.В. Вміст елементів живлення у ґрунті та продуктивність кукурудзи на силос за різних систем удобрення в умовах зрошення на півдні України / В.В. Гамаюнова, А.О. Кузмич. – Зрошуване землеробство: Збірник наук. праць. – Херсон: Айлант. – 2010. – Вип. №53. – С.42-45
4. Мальярчук М.П. Ефективність мінімізованих способів основного обробітку і сівби в попередньо-необроблений ґрунт при вирощуванні кукурудзи на зрошуваних землях / [Мальярчук М.П., Писаренко П.В., Мишукова Л.С., Мальярчук А.С., Котельников Д.І., Нижеголенко В.М.]. – Зрошуване землеробство: Зб. наук. праць. – 2013. – Вип. 59.

Вожегова Р.А., Мальярчук Н.П., Писаренко П.В., Мишукова Л.С., Котельников Д.І.

Формирование севооборотов на орошаемых землях согласно гидромодуля оросительных систем

В статье освещены вопросы формирования короткоротационных севооборотов для орошаемых земель с разной способностью подачи поливной воды на гектар севооборотной площади. Экспериментально установлена научно обоснованная потребность в поливной воде для участков с разным удельным весом сои, кукурузы, пшеницы озимой и ячменя.

Сопоставление способности оросительных систем подавать определенное количество поливной воды в расчете на гектар площади севооборота на протяжении вегетации сельскохозяйственных культур в соответствии с биологическими потребностями по фазам развития культур свидетельствует о том, что большинство оросительных систем Украины имеет гидромодуль или проектную способность подачи воды в расчете на 1 га площади севооборота в пределах 0,35-0,40 л/сек/га, в то время как большинство экспериментальных севооборотов, изучаемых в опыте с повышенной насыщенностью соей и кукурузой, требуют в июле и августе более высоких затрат поливной воды. Анализ эффективности применения севооборотов различной ротации свидетельствует, что наиболее эффективным и соответствующим гидромодулю функционирующих оросительных систем является 4-польный севооборот с последующим чередованием культур: кукуруза - кукуруза - соя - озимая пшеница, кукуруза; 3-польный - соя-пшеница озимая и соя; соя-кукуруза на зерно, ячмень озимый; и 2-польный севооборот с соотношением озимых колосовых и технических культур 1:1.

Ключевые слова: короткоротационные севообороты, орошение, орошаемые системы, плодородие почвы, прибыль.

Vozhehova R.A., Malyarchuk N.P., Pisarenko P.V., Mishukova L.S., Kotelnikov D.I.

Formation of crop rotation in irrigated lands depends to duty of water irrigated hydrological systems

The article highlights the issue of forming short rotation for irrigation stations with different power feed irrigation water per hectare of crop rotation area. Needs for irrigation water stations with different proportion of soybeans, corn, winter wheat and barley are experimentally scientifically proven.

The comparison of the capacity of irrigation systems to provide a certain amount of irrigation water per hectare of crop rotation area during the growing season crop rotation with biological needs of the phases of crops indicates that mostly irrigation systems of Ukraine have hydrological or design capacity of water supply per hectare of crop rotation area within 0,35-0,40 l/s. ha, while the most of experimental crop rotations studied in experiments with high saturation of soybeans and maize demand in July and August months significantly higher supplies of irrigation water. Economic analysis of effectiveness of different crop rotation suggests that the most effective and answering hydrological functioning irrigation system is a 4-fields, with such alternating rotation crops: maize - maize - soybean - winter wheat, maize; 3-field-soya - winter wheat and soybeans; soybean – maize for grain, barley winter; and 2-fields aspect short rotation of winter cereals and technical crops of 1: 1.

Keywords: short rotation, irrigation, irrigated systems, soil fertility, profit.

Рецензенти

Слюсар І.Т. – д. с.-г. н.

Літвінов Д.В. – к. с.-г. н.

Стаття надійшла до редакції 02.03.2015 р.