

2. Коваленко А.М., Таран В.Г. Севообороти і устійчивість земледілля в южній Степи України // Земледілля. – М.: Колос, 1998. – №2. – С. 18 – 19.
3. Юркевич Є.О., Коваленко Н.П. Сівозміна – основний біологічний чинник збільшення врожайності зернових та технічних культур // Бюл. ін-ту с.-г. степової зони. – Дніпропетровськ: Нова ідеологія, 2011. – С. 111 – 113.
4. Андерсон Р. Севооборот во имя экологии // Зерно. – К.: Новий друк, 2012. – №9. – С. 26 – 33.
5. Лимар А.О., Лимар В.А. Короткоротаційні сівозміни на зрошуваних землях: Навчальний посібник. – Херсон: Айлант, 2009. – 248 с.

УДК 633.1:633.34:631.6

ВОДОСПОЖИВАННЯ ЗЕРНОВИХ КУЛЬТУР І СОЇ ЗАЛЕЖНО ВІД УМОВ ВОЛОГОЗАБЕЗПЕЧЕНОСТІ

С.О. ЗАЄЦЬ – кандидат с.-г. наук, с.н.с.

В.І. НЕТИС

Інститут зрошуваного землеробства НААН

Постановка проблеми. Південь України – це зона недостатнього природного зволоження, тому землеробство тут ведеться в досить складних умовах. Часті посухи не дають можливості реалізувати потенціал урожайності багатьох сільськогосподарських культур, зокрема пшениці озимої, ячменю озимого, кукурудзи і сої. Тому значні площі цих культур розміщуються на зрошуваних землях, де вони забезпечують у 2-3, а в посушливі роки 4-5 разів вищі врожаї, ніж без зрошення [1, 2, 3, 4]. Лише завдяки зрошенню південь України залишається зоною гарантованого виробництва високоякісного продовольчого і фуражного зерна.

Стан вивчення проблеми. Правильне визначення водного режиму та його регулювання при зрошенні, які направлені на оптимізацію умов вологозабезпеченості рослин в процесі вегетації, базуються на інформації про потребу різних культур у волозі [5]. Тому біологічною основою режиму зрошування є сумарне водоспоживання, під яким розуміють кількість ґрунтової вологи, що витрачається рослинами на транспірацію і випаровування з поверхні ґрунту.

Найбільш сильними регулюючими чинниками водоспоживання всіх сільськогосподарських культур є кліматичні умови зони вирощування і вологозабезпеченість рослин. В межах однієї ґрунтово-кліматичної зони цей показник визначається передусім погодними умовами в період вегетації та сильно варіює за роками. У роки з високими температурами, малою кількістю опадів і суховіями величина його максимальна, а в роки із сприятливим термічним режимом і великою кількістю опадів – мінімальна. Особливо різкі зміни водоспоживання рослин відбулися в останні роки, що пов'язано з глобальними змінами клімату на планеті в бік потепління.

Крім того сумарне водоспоживання сільськогосподарських культур коливається в значних межах і обумовлюється їх біологічними особливостями, умовами вологозабезпеченості рослин, рівнем агротехніки та іншими чинниками. Зернові культури і соя позитивно відкликаються на підвищення вологозабезпеченості протягом всієї вегетації. Проте зернові культури, не дивлячись на деяку схожість ряду біологічних ознак, значно відрізняються за потребою у воді. До того ж нині вітчизняними селекціонерами створено ряд нових високопродуктивних сортів та гібридів зернових культур і сої для умов зрошення.

Все це потребувало уточнити водоспоживання нових сортів і гібридів зернових культур і сої за різної вологозабезпеченості та погодних умов року.

Завдання і методика досліджень. Ставилось за мету визначити водоспоживання нових сортів пшениці озимої, ячменю озимого і сої, а також гібрида кукурудзи залежно від умов зволоження.

Вивчення цього питання проводилось протягом 2011-2012 років в Інституті зрошуваного землеробства на Інгупецькій зрошувальній системі.

Ґрунт дослідного поля темно-каштановий слабкосолонцюватий середньосуглинковий. Попередником пшениці озимої та ячменю озимого була соя, а кукурудзи і сої – пшениця озима.

Дослідження проводились на сортах: пшениці озимої Овідій, ячменю озимого – Достойний, кукурудзи Бистриця і сої – Даная, які занесенні до державного реєстру сортів рослин, придатних для поширення в Україні [6]. У досліді застосовували загальноприйнятну технологію вирощування цих культур на зрошуваних землях півдня України.

Веgetаційні поливи здійснювали за допомогою дощувального агрегату ДДА-100МА.

Облікова площа ділянки – 31,0 м², повторність чотириразова. Збирання і облік врожаю здійснювали прямим комбайнуванням, використовуючи комбайн "Sampo -130".

Результати досліджень. Агротемпературні умови у роки досліджень були різними. Найбільш сприятливими для росту і розвитку рослин та одержання високого врожаю зерна озимих культур, кукурудзи і сої вони були в 2010/2011 роках.

Восени 2010 року в наслідок значних опадів (242,9 мм) вологозарядкові, або сходовикликаючі поливи не проводились, а запаси вологи в ґрунті були достатніми для одержання своєчасних сходів та доброго росту й розвитку рослин пшениці озимої та ячменю озимого протягом осінньої вегетації.

Весною запаси доступної вологи в метровому шарі ґрунту становили 152-168 мм, що вище норми. За весняно-літній період вегетації озимих культур опадів випало 186 мм, що також сприяло формуванню високого врожаю зерна. Такі погодні умови потребували проведення на озимих культурах лише одного веgetаційного поливу нормою 500 м³/га.

Для кукурудзи і сої сприятливими погодні умови були лише у першій половині веgetації (рис. 1).

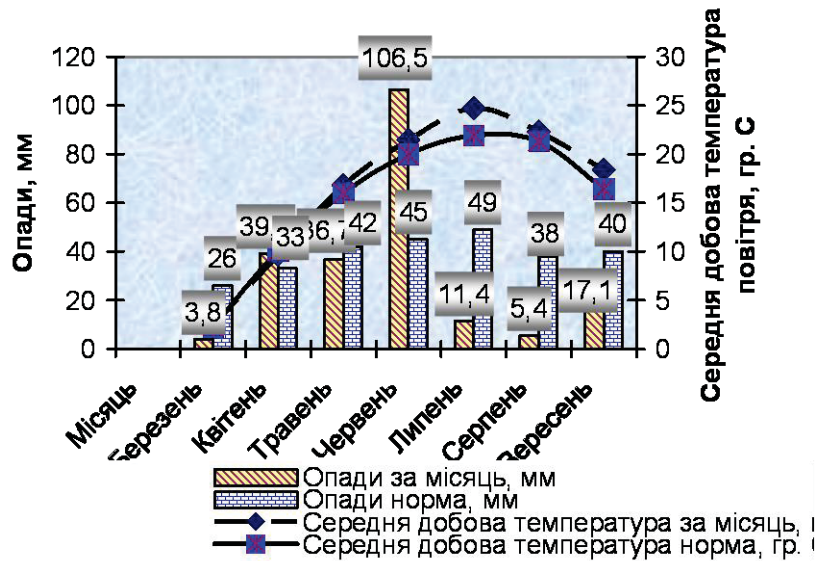


Рисунок 1. Середня добова температура повітря та опади вегетаційного періоду 2011 р.

Протягом другої половини вегетації погодні умови були посушливими. Тому на посівах кукурудзи і сої було проведено 4-5 поливів нормами 300-400 м³/га.

Метеорологічні умови 2011/2012 року були дуже не сприятливими для росту і розвитку рослин та одержання високого врожаю пшениці озимої, ячменю озимого, кукурудзи і сої. Починаючи з середини літа і до початку грудня 2011 року на півдні України утримувалась повітряна і ґрунтова посуха. Внаслідок таких погодних умов, зволоження ґрунту для сівби озимих зернових культур склалося вкрай несприятливо. Тому для одержання дружніх сходів та доброго росту і розвитку рослин в осінній період на посівах пшениці озимої та ячменю озимого був проведений сходовикликаючий полив нормою 350 м³/га. У зиму рослини озимих культур увійшли розкущеними, але з дещо меншою вегетативною масою і висотою, ніж зазвичай.

Весною спостерігався тривалий бездощовий період, що супроводжувався високими температурами у квітні і травні, які сягали 25-32 °С, а це вище норми у цей період на 4,6-6,0 °С. Такої високої аномальної температури у травні (30-32,7 °С) за попередні 130 років спостережень Херсонського обласного центра з гідрометеорології не було. Такі погодні умови потребували проведення на посівах пшениці озимої та ячменю озимого двох-трьох вегетаційних поливів нормою 300-400 м³/га за допомогою ДДА-100МА.

Для кукурудзи і сої погодні умови сприятливими були лише на початку вегетації (рис. 2).

В подальшому їх вегетація проходила за спекотної погоди без продуктивних опадів. Лише у другій декаді серпня пройшли сильні зливи, які не могли суттєво поповнити запаси ґрунтової вологи. Тому на кукурудзі і сої в 2012 році було проведено 6-7 поливів – зрошуваною нормою 2500-3000 м³/га.

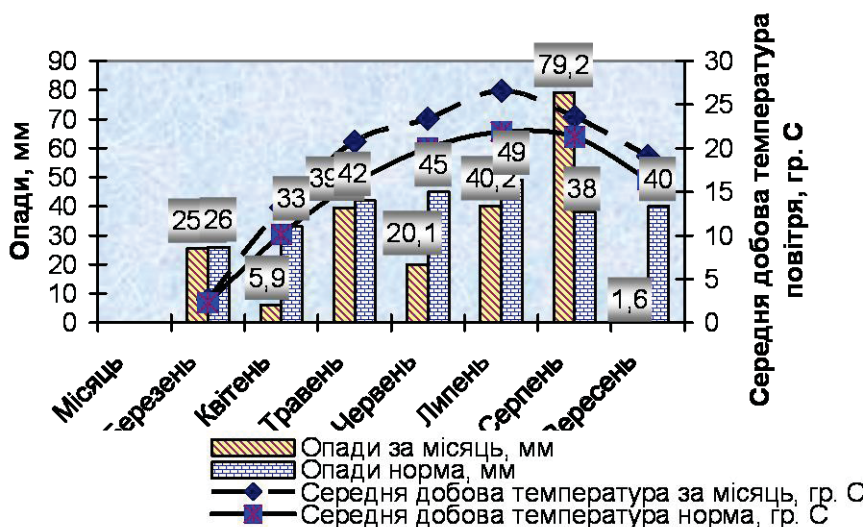


Рисунок 2. Середня добова температура повітря та опади вегетаційного періоду 2012 р.

Результати дослідження показали, що сумарне водоспоживання озимих зернових культур, кукурудзи і сої залежало як від агрометеорологічних умов року, так і від умов вологозабезпеченості рослин. Слід ві-

дмітити, що у 2011 році найвища частка у сумарному водоспоживанні пшениці озимої та ячменю озимого припадала на опади, а сої і кукурудзи – на поливи (рис. 3).

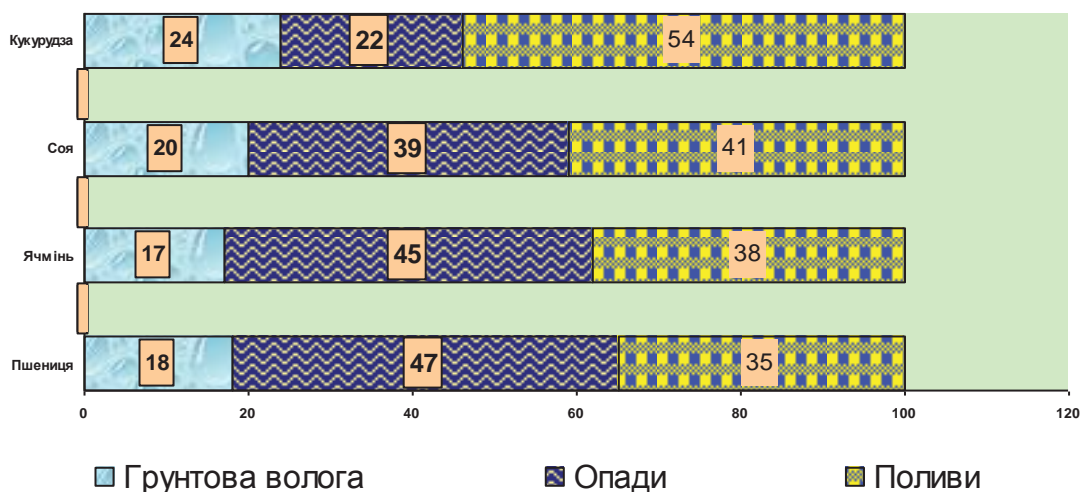


Рисунок 3. Дольова у часть ґрунтової вологи, опадів і поливів у балансі сумарного водоспоживання, 2011 р.

У 2012 році така ж сама закономірність спостерігалась у ячменю озимого, кукурудзи та сої і дещо інша у пшениці озимої, тобто найвища частка у су-

марному водоспоживанні ячменю озимого припадала на ґрунтову вологу, а пшениці озимої, сої і кукурудзи – на поливи (рис. 4).

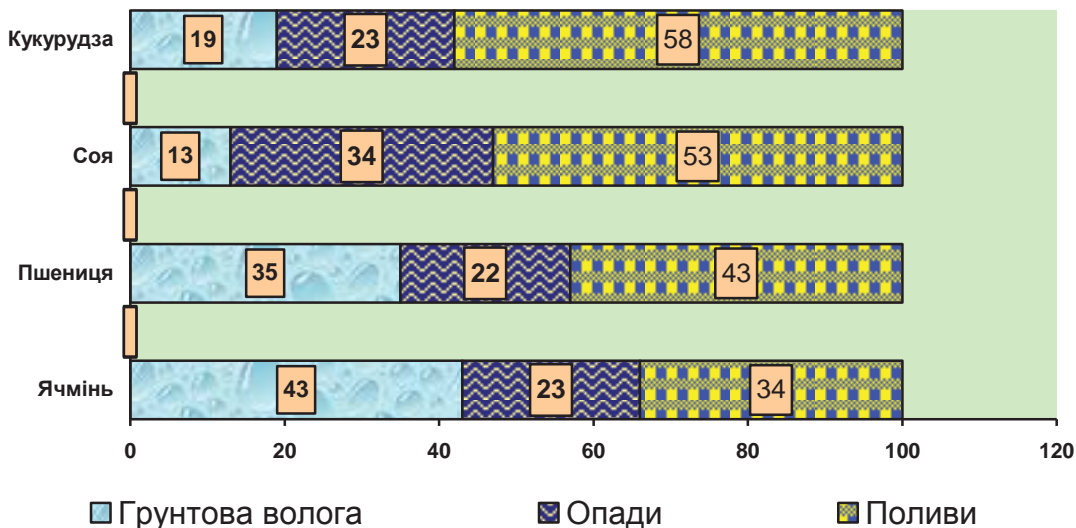


Рисунок 4. Дольова участь ґрунтової вологи, опадів і поливів у балансі сумарного водоспоживання, 2012 р.

В останніх культурах волога, яка необхідна для формування високого врожаю, лише частково компенсувалась за рахунок ґрунтових запасів і атмосферних опадів. Основна частка в балансі їх сумарного водоспоживання належала вегетаційним поливам і становила у 2011 році 41% на сої і 54% на кукурудзі, а в 2012 році – 53 і 58%, відповідно. Збільшення

частки вегетаційних поливів у 2012 році обумовлено жаркими і сухими погодними умовами кінця весни і літа цього року.

Дослідження показали, що загальні витрати води на одиницю площі при зрошенні у 2011 році були в 1,1-1,9, а в 2012 році у 1,7-2,0 рази більші, ніж без зрошення (табл. 1, 2).

Таблиця 1 – Водоспоживання пшениці озимої й ячменю озимого залежно від умов вологозабезпечення

Умови вологозабезпечення	Культура					
	пшениці озимої			ячменю озимого		
	2011р	2012р	Сер.	2011р	2012р	Сер.
Сумарне водоспоживання*, м ³ /га						
Без зрошення	2514	1674	2094	2474	1718	2096
Із зрошенням	2871	3118	2995	2748	2952	2850
Коефіцієнт водоспоживання, м ³ /т						
Без зрошення	505	775	640	485	770	628
Із зрошенням	438	624	531	393	633	513

* – сумарне водоспоживання за весняно-літній період.

Таблиця 2 – Водоспоживання кукурудзи і сої залежно від умов вологозабезпечення

Умови вологозабезпечення	Культура					
	кукурудза			сої		
	2011р	2012р	Сер.	2011р	2012р	Сер.
Сумарне водоспоживання, м ³ /га						
Без зрошення	2415	3041	2738	2344	2353	2349
Із зрошенням	4647	5911	5279	3647	4639	4143
Коефіцієнт водоспоживання, м ³ /т						
Без зрошення	352	1364	858	3095	4873	3984
Із зрошенням	330	381	356	1267	1639	1453

Це вказує на те, що за рахунок поливів сумарне водоспоживання на всіх культурах збільшувалось, а різниця між водоспоживанням при поливах і без них найбільш контрастно проявляється у посушливі роки. Так, у 2011 році за природного зволоження з шару ґрунту 0–100 см сумарне водоспоживання посівами пшениці озимої становило 2514 м³/га і за умов зрошення – 2871 м³/га, ячменю озимого, відповідно, 2474 і 2748, кукурудзи – 2415 і 4647 та сої – 2344 і 3647 м³/га, а в посушливому 2012 році – 1674 і 3118 м³/га, 1718 і 2952, 3041 і 5911 та 2353 і 4639 м³/га, відповідно. Тобто різниця між водоспоживанням при поливах і без них у 2011 році склала 274-2232 м³/га, а у 2012 році у 1,3-4,5 рази була більшою – 1234-2870 м³/га.

Крім того у 2012 році, який характеризувався високим температурним режимом, великою кількістю днів з суховіями, низькою відносною вологістю повітря та незначними опадами, сумарне водоспоживання зернових культур і сої при зрошенні було більшим – 2952-5911 м³/га, а у більш вологому 2011 році меншим – 2748-4647 м³/га.

У 2011 році без зрошення показники сумарного водоспоживання на всіх культурах були близькими (2344-2514 м³/га), що обумовлене сприятливими погодними умовами та природним зволоженням ґрунту. В той час, як у посушливих умовах 2012 року за природного зволоження сумарне водоспоживання на сої і кукурудзі було більшим, ніж на озимих зернових культурах, і становило 2353-3041 проти 1674-1718 м³/га. Така ж закономірність спостерігалась і в умовах зрошення – найбільше витрачалась волога на пізніх культурах – 5911 м³/га на кукурудзі і 4639 м³/га на сої.

У середньому за роки досліджень сумарне водоспоживання на кукурудзі і сої як за природного зволоження так і при зрошенні було більшим на 253-644 і 1148-2429 м³/га, ніж на пшениці озимій та ячменю озимому.

Про ефективність витрат води різними культурами можна судити по коефіцієнту водоспоживання. Встановлено, що при зрошенні рослини більш економно споживають вологу. Так, у 2011 році на кращих варіантах дослідів коефіцієнт водоспоживання у зрошуваних умовах становив ячменю озимого

393, пшениці озимої – 438, кукурудзи – 330 і сої – 1268 м³/т, а у 2012 році – 624, 633, 381 і 1639 м³/га, відповідно. Слід відмітити, що при зрошенні максимальне значення коефіцієнтів водоспоживання досліджуваних культур спостерігалось в посушливому 2012 році, а мінімальне у 2011 році. У середньому за роки досліджень в умовах зрошення коефіцієнт водоспоживання ячменю озимого склав 513, пшениці озимої – 531, кукурудзи – 356 і сої – 1453 м³/га. В той час, як без зрошення вказаний показник був більшим і відповідно дорівнював 628, 640, 858 і 3984 м³/т. Це пояснюється тим, що зрошення забезпечує значно вищу врожайність зернових культур і сої, тому витрати води на формування 1 т зерна тут нижчі, ніж за природного зволоження.

З усіх культур, що досліджувались, в неполивних умовах соя споживала вологу на формування одиниці врожаю зерна найбільше – 3984 м³/га. В умовах зрошення соя використовувала значно меншу кількість води на формування одиниці врожаю – 1453 м³/т, але й тут її кількість була вищою ніж у інших культурах.

При зрошенні дощуванням найбільш економно споживала вологу кукурудза, вона мала найнижчий показник коефіцієнту водоспоживання – 356 м³/т, що обумовлено її високою врожайністю.

Висновки:

1. Сумарне водоспоживання пшениці озимої, ячменю озимого, кукурудзи і сої залежало як від агрометеорологічних умов року, так і від умов вологозабезпеченості рослин.

2. За рахунок поливів сумарне водоспоживання зернових культур і сої збільшувалось, а різниця між водоспоживанням при поливах і без них найбільш контрастно проявляється у посушливі роки – 1234-2870 м³/га у 2012 році проти 274-2232 м³/га у 2011 році.

3. Порівняно з сумарним водоспоживанням пшениці озимої та ячменю озимого водоспоживання кукурудзи і сої, як за природного зволоження так і при зрошенні, було більшим на 253-644 і 1148-2429 м³/га.

4. В умовах зрошення витрати води на формування 1 т зерна пшениці озимої, ячменю озимого, кукурудзи і сої нижчі, ніж за природного зволоження і

становлять, відповідно, 531, 513, 356 і 1453 м³ проти 640, 628, 858 і 3984 м³.

5. Соя в умовах зрошення найбільше споживає вологу на формування одиниці врожаю зерна – 1453 м³/га, а кукурудза найменше – 356 м³/т.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:

1. Адамень Ф.Ф. Агробиологические особенности возделывания сои в Украине /Ф.Ф. Адамень, В.А. Вергунов, П.Н. Лазер, И.Н. Вергунова. – К:Аграрная наука. – 2006. – 456 с.
2. Бычко О.С. Интенсивная технология выращивания озимого ячменя. // В кн.: "Научно-обоснованная система орошаемого земледелия". – К.: "Урожай", 1987. - С. 103-104).

3. Засць С.О. Озимий ячмінь (при зрошенні) //Система ведення с.-г. Херсонської області./Наукове супроводження «Стратегії економічного та соціального розвитку Херсонської області до 2011 року». – Херсон:Айлант, 2004. – С.81-84.
4. Нетіс І.Т. Озима пшениця на півдні України. – Херсон: олдї-плюс, 2011. – 460 с.
5. Писаренко В.А. Гарантированное производство зерна на орошаемых землях. / В.А. Писаренко, И.Т.Нетис, И.И.Андрусенко и др.; Под ред. В.А. Писаренко, И.Т. Нетиса. – К.: Урожай, 1990. – 192 с.
6. Державний реєстр сортів рослин, придатних для поширення в Україні. – К.:Алефа, 2010. – С.3-129.

УДК 633.34:631.6 (477.72)

ЗРОШЕННЯ СОЇ У ПІВДЕННОМУ СТЕПУ УКРАЇНИ

Р.А. ВОЖЕГОВА – доктор с.-г. наук, с.н.с.

П.В. ПИСАРЕНКО – кандидат с.-г. наук, с.н.с.

Інститут зрошуваного землеробства НААН України

М.А. МЕЛЬНИК

Херсонська обласна державна адміністрація

Постановка проблеми. При зрошенні сільськогосподарських культур необхідно враховувати біологічні особливості рослин щодо потреби у воді, яка необхідна для отримання запланованого врожаю в конкретних природних умовах при оптимізації всіх технологічних процесів. В меліоративній практиці показник потреби рослин у воді за весь період вегетації має назву сумарне водоспоживання, а за окремі її відрізки - сумарне випаровування. Ці показники складаються з витрат води на транспірацію рослин, випаровування з поверхні ґрунту та формування біологічної маси.

Соя відноситься до культур вимогливих до умов вологозабезпеченості відзначає академік А.О. Бабич. Проте, вона дуже економно витрачає воду на формування врожаю - транспіраційний коефіцієнт її дорівнює 500-600, що менше ніж у гороху, бобів, ріпаку, соняшнику та інших культур. Така особливість сої щодо економного використання води дає підставу окремим дослідникам відносити сою до посухостійких культур. Інші вчені, навпаки, відносять її до культур нестійких до фрунтової і повітряної посухи і пояснюють це тим, що соя формувалася як рослина в умовах мусонного клімату, для якої в літні місяці характерна велика кількість опадів і висока вологість повітря.

Актуальність розробки. Багаторічні дослідження з визначення реакції сої на різні умови вологозабезпеченості протягом вегетаційного періоду у степових регіонах дозволили зробити висновки, що соя відноситься до культур середньої стійкості до посухи і може формувати задовільний врожай в умовах досить обмеженої забезпеченості вологою, але при рівномірному розподілі опадів протягом вегетації. Крім того, встановлено, що низька вологість повітря не має помітного негативного впливу на урожай сої, якщо не супроводжується нестачею вологи під час зав'язування бобів, формування і наливання насіння.

Для формування врожаю насіння 4 т/га в умовах південного Степу України соя потребує 5-5,5 тис. м³/га води. В зв'язку з цим у степових регіонах сою вирощують здебільшого на зрошуваних землях, на яких можна регулювати водний режим ґрунту і, в певній мірі, вологість і температуру повітря у фітоценозі. Сою найбільш чутлива до нестачі вологи у другій половині вегетації - під час формування і наливання насіння.

Результати досліджень. В наших дослідженнях на середньосуглинковому темно-каштановому ґрунті у південному Степу вивчали сумарне водоспоживання різних за швидкостіглістю сортів сої залежно від умов вологозабезпеченості рослин, способів зрошення і строків припинення вегетаційних поливів. Встановлено, що в різні за погодними умовами роки сумарне водоспоживання сої у варіантах без зрошення значно нижче, ніж у поливних варіантах. За природних умов зволоження різниця у показниках водоспоживання у сортів, вегетаційний період яких різниться на 30-40 діб, не перевищує 19,7% і поступово збільшується від ранньостиглих до пізньостиглих сортів (табл. 1). При зрошенні така закономірність, також, зберігається, але різниця у показниках сумарного водоспоживання суттєво зростає і, залежно від режиму зрошення, становить 21,9-33,5%. Це пов'язано з тим, що у поливних варіантах зрошувальні норми середньостиглих і пізньостиглих сортів більші за швидкостіглі сорти.

При формуванні режиму зрошення сої важливим є наявність даних щодо потреб рослин у волозі протягом вегетаційного періоду. У меліоративній практиці витрати вологи за окремі відрізки вегетації називають сумарним випаровуванням. Нами на півдні України вивчалися особливості сумарного випаровування різних за швидкостіглістю сортів сої за природних умов зволоження і при оптимальному зрошенні (табл. 2). У неполивних і зрошуваних варіантах від сходів до початку цвітіння середньодобове випаровування сої, незалежно від швидкостіглі сорту, має близькі показники. Максимальні показники сумарного випаровування спостерігаються у міжфазний період "початок цвітіння - налив бобів" і становлять, залежно від сорту, за природних умов 32-34 м³/га, а при зрошенні 59-62 м³/га.

При проведенні дослідження з сортами сої протягом 2010-2012 рр. в умовах Державного підприємства дослідного господарства НААН України «Асканійське» Каховського району Херсонської області нами вивчалась ефективність різних строків припинення вегетаційних поливів на продуктивність різних за швидкостіглістю сортів сої. Доведено, що кількість поливів та зрошувальні норми коливались у широких межах залежно від передбачених схемою досліду умов зволоження та гідротермічних показників протягом вегетаційного періоду (табл. 3).