

ЕФЕКТИВНІСТЬ ВОДОСПОЖИВАННЯ ЯЧМЕНЮ ОЗИМОГО ЗАЛЕЖНО ВІД СТРОКІВ СІВБИ І НОРМ ВИСІВУ НАСІННЯ

Бенда Р. В., кандидат сільськогосподарських наук
Інститут сільського господарства степової зони НААН України

Наведено результати досліджень з вивчення впливу строків сівби і норми висіву насіння на особливості накопичення продуктивної вологи під посівами ячменю озимого в основні фази розвитку ро-лин та з'ясовано їх рівень водоспоживання. Встановлено, що найбільш ефективно використовували вологу посіви за сівби 25 вересня і норми висіву 5 млн схожих насінин/га – коефіцієнт водоспоживання був найменшим і становив 481 м³/т.

Ключові слова: ячмінь озимий, ефективність водоспоживання, продуктивна волога, строки сівби, норми висіву насіння.

Вода у житті сільськогосподарських культур незамінна і роль її багатогранна. Вона бере участь в синтезі органічних речовин, підтримує тургор у клітинах, запобігає перегріванню рослинного організму, впливає на процеси росту коренів, а звідси і на водоспоживання рослини, її ріст та розвиток. Грунтова волога безпосередньо впливає на найважливіші процеси в ґрунті та визначає його біологічну активність, поживний, повітряний і тепловий режими [1, 2].

У зоні Степу України головним фактором, який обмежує зростання урожаю зерна озимих зернових культур, є рівень вологозабезпеченості посівів. Наприклад, частка ріллі з річною сумою опадів понад 700 мм (що відповідає сприятливим умовам для землеробства) в США дорівнює 60 %, а в Україні лише 25 % її території отримує таку суму опадів, до того ж ці земельні угіддя не повністю в зоні землеробства. Кожен третій рік певною мірою є посушливим, що призводить до зниження урожайності сільськогосподарських культур, в тому числі й ячменю озимого [3, 4]. Тому метою наших досліджень було вивчення впливу строків сівби і норм висіву насіння на особливості накопичення продуктивної вологи під посівами ячменю озимого в основні фази розвитку рослин та визначення ефективності їхнього водоспоживання.

Польові досліди були проведені на базі дослідного господарства «Дніпро» в 2006–2010 рр. Грунтовий покрив дослідних ділянок представлений чорноземом звичайним малогумусним середньосуглинковим на лесі з вмістом гумусу в орному шарі 3,3–3,5 %, загального азоту – 0,23–0,25, фосфору – 0,10–0,12, калію – 2,1 %. Клімат зони – помірно континентальний з недостатнім та нестійким зволоженням.

У дослідах вивчали районований для степової зони сорт ячменю озимого Основа. Попередник – ячмінь ярий. Технологія вирощування культури – загальноприйнята для північної частини Степу, крім поставлених на вивчення питань. Під передпосівну культивуацію вносили повне мінеральне добриво у дозі N₆₀P₆₀K₃₀ кг/га д. р. Підживлення рослин ячменю озимого проводили азотними добривами у формі аміачної селітри (N – 34,4 %): поверхнево – по мерзлоталому ґрунту в дозі N₃₀ кг/га д. р. та прикоренево (локально) – в кінці фази кушення в дозі N₆₀ кг/га д. р. Посівний матеріал протруювали універсальним препаратом вітавакс 200 ФФ (2,5 л на 1 т насіння). Висівали насіння сівалкою СН-16 суцільним рядковим способом на глибину 5–6 см в п'ять строків – з 15 вересня по 25 жовтня з градацією в десять днів. Норма висіву варіювала від 4 до 7 млн схожих насінин/га з градацією в 1 млн схожих насінин/га.

Повторність у досліді – триразова, розміщення ділянок послідовне. Площа посівної ділянки 80 м², елементарної облікової – 60 м². При постановці польових дослідів користувалися методикою Б. А. Доспехова [5] та методичними рекомендаціями Інституту зернового господарства [6].

Агрометеорологічні умови за роки проведення досліджень істотно відрізнялися, що певним чином вплинуло на продуктивність рослин ячменю озимого, а отже, і на врожайність культури в цілому. Сума опадів за вегетаційний період 2006/07 р. залежно від строків сівби

коливалася в межах 161,1–194,8 мм, що було на 42,2–44,9 % менше від середньобагаторічних показників. За вегетаційний період 2007/08 р. сума опадів, навпаки, перевищувала середньобагаторічну норму на 16,8–26,3 % і залежно від строку сівби коливалась в межах 247,5–254,8 мм. Слід зазначити, що за весняно-літній період вегетації (2008 р.) випала рекордна кількість опадів – 192,6 мм. За вегетаційний період 2008/09 р. сума опадів залежно від строків сівби була меншою на 12,8–49,8 % від середньобагаторічної норми і варіювала від 100,9 до 202,4 мм, а в умовах 2009/10 р. тільки при ранньому строку сівби (15 вересня) перевищувала середньобагаторічну норму на 3,6 %.

Сума ефективних температур (вище 5 °С) за вегетаційні періоди 2006/07 і 2009/10 рр. була найбільшою і становила 1101,1–1317,7 та 1105,4–1444,7 °С відповідно; залежно від строків сівби вона перевищувала на 52,5–124,9 та 56,8–251,9 °С показники 2007/08 р. (1048,6–1192,8 °С). За вегетаційний період 2008/09 р. сума ефективних температур становила 1105,4–1444,7 °С.

Найбільше накопичення вологи у ґрунті для розвитку рослин і формування врожаю відбувається протягом осінньо-зимового періоду. Оподи літнього періоду майже не потрапляють до коренів рослин, оскільки більша частина їх випаровується [7, 8]. Для рослин ячменю озимого оптимальним рівнем вологозабезпеченості на час відновлення весняної вегетації вважається не менше 110–130 мм доступної ґрунтової вологи. За своїми біологічними особливостями ячмінь озимий добре використовує осінньо-зимові запаси вологи і порівняно з ячменем ярім формує більший урожай [9].

Найвищий рівень вологозабезпеченості рослин ячменю озимого, за результатами наших досліджень, був у період відновлення весняної вегетації, це пояснюється тим, що впродовж зими насичення ґрунтового профілю вологою найбільше. Отримані результати показали, що найбільша кількість вологи у ґрунті в цей період була у 2010 р. і в кореневмісному шарі ґрунту (0–100 см) залежно від строків сівби і норми висіву становила 131,4 мм, це на 27,2 мм більше за показник 2008 р., коли він був найменшим (104,2 мм). Так, протягом зимового періоду 2009/10 р. випала найбільша кількість опадів (287,1 мм), перевищення середньобагаторічної норми було на 154,1 мм. Стійкий сніговий покрив розподілявся рівномірно по поверхні ґрунту і за висотою коливався від 19 до 25 см. Впродовж зимового періоду 2007/08 р., навпаки, сніговий покрив на полях був практично відсутній; кількість опадів (74 мм) виявилася меншою від середньобагаторічної норми на 59 мм. До того ж стрімке зростання температури повітря на початку весняної вегетації і майже повна відсутність опадів зумовили швидку втрату вологи з ґрунту через інтенсивне випаровування, особливо з верхніх шарів. Вже у фазі виходу рослин в трубку запас продуктивної вологи значно знизився.

Відомо, що у весняно-літній період накопичення вегетативної маси у рослин ячменю озимого найбільш активно проходить в міжфазні періоди, починаючи з фази кущення і до виходу в трубку та колосіння. Накопиченої за зиму вологи вистачає рослинам до фази виходу в трубку, саме впродовж цієї фази вони найбільш активно споживають воду. Відсутність ефективних опадів у цей короткий період призводить до формування невисокого стеблостою та малопродуктивного колосу. Вважається, якщо продуктивної вологи у фазі виходу в трубку в метровому шарі ґрунту менш ніж 80 мм, то її замало для доброго розвитку рослин [10, 11].

Кількість вологи в метровому шарі ґрунту залежно від технологічних заходів у фазі виходу рослин в трубку по роках коливалась від 42,4 до 83,4 мм. У 2008 р. нами були відмічені найбільші запаси продуктивної вологи, які залежно від строків сівби та норми висіву в шарі ґрунту 0–50 см становили 41,5–46,8 мм, а в метровому – 74,9–83,4 мм. Такий рівень продуктивної вологи залежав від рекордної кількості опадів, які випали в квітні (2008 р.) – 91,7 мм, що на 54 мм більше норми, а сума опадів за квітень – травень перевищувала середньобагаторічну норму на 56,5 %. В умовах весни 2007 р. продуктивної вологи в ґрунті було найменше, тому ріст та розвиток рослин ячменю озимого проходив в посушливих умовах.

Впродовж весняно-літньої вегетації кількість продуктивної вологи у ґрунті суттєво знижувалася і найменші її показники були у фазі повної стиглості зерна.

Аналізуючи отримані результати, нами виявлений вплив строків сівби на кількість накопиченої вологи під посівами ячменю озимого. Так, у середньому за роки досліджень незалежно від фази розвитку рослин найнижчі запаси продуктивної вологи були за раннього строку сівби (15 вересня), кількість яких зростала зі зміщенням строків сівби в бік пізніх. Найвищі показники запасів вологи в ґрунті встановлені за сівби 25 жовтня (табл. 1).

1. Запаси продуктивної вологи в ґрунті (мм) у весняно-літній період вегетації ячменю озимого залежно від строків сівби (середнє за 2007–2010 рр.) *

Фаза розвитку рослин	Строк сівби	Шар ґрунту, см	
		0–50	0–100
Відновлення весняної вегетації	15 вересня	70,9	111,7
	25 вересня	73,0	115,0
	5 жовтня	74,7	117,0
	15 жовтня	81,4	123,7
	25 жовтня	83,2	126,1
Вихід в трубку	15 вересня	31,3	59,4
	25 вересня	32,9	64,3
	5 жовтня	33,5	66,3
	15 жовтня	32,2	64,7
	25 жовтня	33,7	68,4
Колосіння	15 вересня	20,7	28,2
	25 вересня	22,3	30,3
	5 жовтня	23,3	32,0
	15 жовтня	21,7	33,2
	25 жовтня	22,8	34,7
Повна стиглість	15 вересня	11,7	14,2
	25 вересня	12,2	14,9
	5 жовтня	13,1	15,8
	15 жовтня	13,8	16,4
	25 жовтня	14,6	18,1

* Показники наведені при нормі висіву 5 млн схожих насінин/га.

Різниця між раннім (15 вересня) та пізнім (25 жовтня) строками сівби у фазі виходу рослин у трубку становила 15,1 %, а у фазі колосіння – 23,0 %. На нашу думку, це можна пояснити тим, що рослини ранніх строків сівби мають більш розвинену надземну масу та кореневу систему, а отже, інтенсивніше споживають ґрунтову вологу на відміну від рослин пізніх строків сівби, оскільки останні не в змозі повноцінно використовувати осінні та ранньо-весняні запаси ґрунтової вологи через слаборозвинену вторинну кореневу систему.

Проаналізувавши отримані експериментальні дані щодо запасів продуктивної вологи в ґрунті у різні фази росту та розвитку рослин ячменю озимого у весняно-літній період вегетації, ми встановили чітку тенденцію до зменшення їх показників зі збільшенням кількості рослин на одиниці площі (табл. 2). Збільшення норми висіву з 4 до 7 млн схожих насінин/га призводить до зменшення кількості продуктивної вологи в шарі ґрунту 0–100 см на: 3,4 % у період відновлення весняної вегетації; 2,9 % у фазі виходу в трубку; 7,1 % у фазі колосіння; 11,6 % у фазі повної стиглості.

Слід відмітити, що рослини пізніх строків сівби, маючи слаборозвинену кореневу систему і надземну частину, споживали найменшу кількість вологи за період вегетації. Так, в середньому за роки досліджень за сівби 15 вересня відмічено найбільше сумарне водоспоживання у рослин (2562 м³/га) (рис. 1).

2. Запаси продуктивної вологи в ґрунті (мм) у весняно-літній період вегетації ячменю озимого залежно від норми висіву (середнє за 2007–2010 рр.) *

Фаза розвитку рослин	Норма висіву, млн схожих насінин/га	Шар ґрунту, см	
		0–50	0–100
Відновлення весняної вегетації	4	74,3	116,4
	5	73,0	115,0
	6	71,9	113,6
	7	71,1	112,4
Вихід в трубку	4	33,5	65,0
	5	32,9	64,3
	6	32,3	63,7
	7	31,7	63,1
Колосіння	4	22,7	31,0
	5	22,3	30,3
	6	21,6	29,5
	7	21,0	28,8
Повна стиглість	4	12,8	15,5
	5	12,2	14,9
	6	11,7	14,2
	7	11,2	13,7

* Показники наведені за сівби 25 вересня.

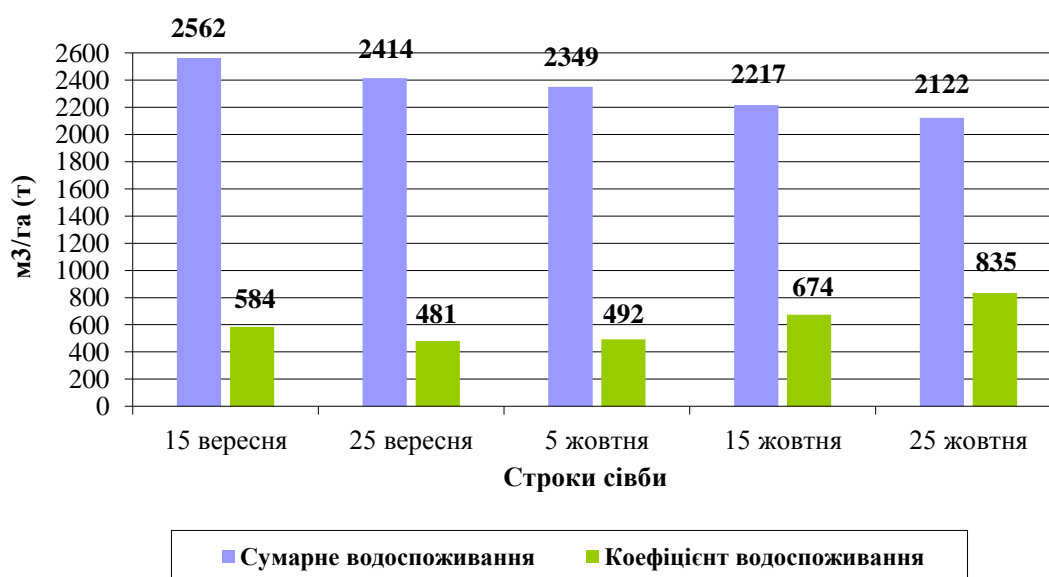


Рис. 1. Водоспоживання рослин ячменю озимого залежно від строків сівби за норми висіву 5 млн схожих насінин/га (середнє за 2007–2010 рр.).

За кожного наступного строку сівби цей показник зменшувався на: 5,8 % – за сівби 25 вересня; 8,3 % – 5 жовтня; 13,5 та 17,2 % – 15 та 25 жовтня відповідно. Але найбільш ефективно використовували вологу посіви за сівби 25 вересня, про що свідчить коефіцієнт водоспоживання – 481 м³/т. За сівби 5 жовтня коефіцієнт водоспоживання лише на 11 м³ перевищував показник попереднього строку сівби і становив 492 м³/т. При сівбі у ранній строк (15 вересня) і більш пізній (15 жовтня) використання води посівами для формування 1 т зерна зросло на 103 та 193 м³, або на 21,4 та 40,1 % відповідно. Використання води рослинами ячменю озимого було найменш продуктивним за сівби 25 жовтня (835 м³/т). Різниця у споживанні води посівами останнього строку сівби (25 жовтня) і за сівби ячменю 25 вересня становила 354 м³.

У результаті досліджень виявлено вплив густоти стояння рослин на витрату посівами вологи. Так, в середньому за роки досліджень у варіанті з нормою висіву 4 млн схожих насінин/га був найменший рівень водоспоживання у рослин ячменю озимого – 2372 м³/га. Підвищення норми висіву до 7 млн схожих насінин/га призводило до збільшення сумарного водоспоживання посівів на 5,1 %, що становило 2493 м³/га (рис. 2).

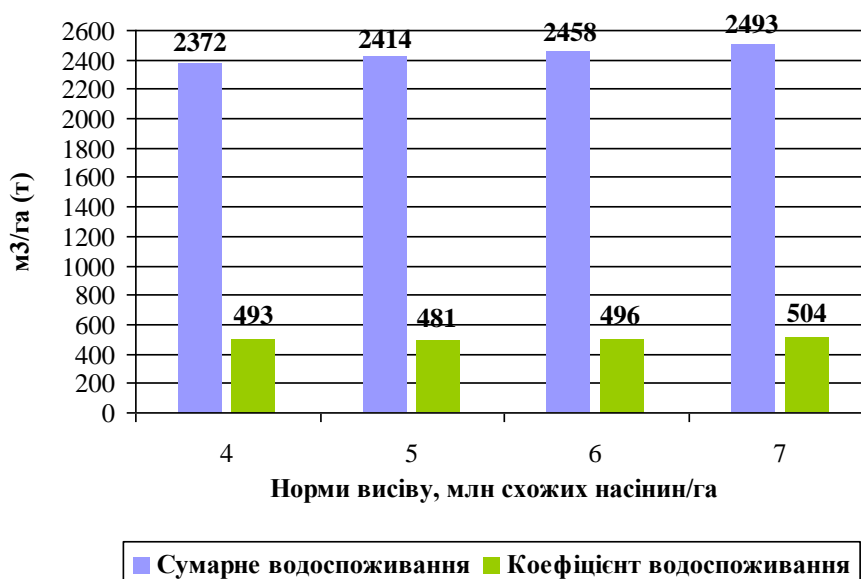


Рис. 2. Водоспоживання рослин ячменю озимого залежно від норми висіву насіння за сівби 25 вересня (середнє за 2007–2010 рр.)

Зріджений фітоценоз у спекотний день випаровує значно більшу кількість води, аніж той, де ґрунт повністю екранований листям. Тому зріджені посіви частіше потрапляють у стресову ситуацію від нестачі води, ніж з оптимальною густотою. Ще швидше витрачають вологу та сильніше страждають від її нестачі загущені посіви. Тому густина посіву значною мірою впливає на ефективність використання рослинами води [2].

Варіанти з нормою висіву 5 млн схожих насінин/га найбільш ефективно використовували вологу з ґрунту, коефіцієнт водоспоживання при цьому становив 481 м³/т. При нормі висіву 4 млн схожих насінин/га спостерігалось підвищення коефіцієнта водоспоживання на 2,5 %, 6 млн – 3,1 % і 7 млн схожих насінин/га – 4,8 % відповідно.

Висновки

За результатами проведених експериментальних досліджень встановлено, що витрата води рослинами ячменю озимого протягом вегетації, як правило, йде нерівномірно і визначається ступенем розвитку надземної маси рослин, тривалістю вегетації і надходженням води з атмосферними опадами. Велике значення для характеристики особливостей споживання води рослинами має показник сумарного водоспоживання, який залежить від багатьох факторів: ґрунтово-кліматичних умов, строків сівби і густоти стояння рослин.

Встановлено, що в умовах північної частини Степу України при вирощуванні ячменю озимого по стерньовому попереднику (ячмінь ярий) найбільш економне водоспоживання рослинами на формування 1 т зерна (481 м³/т) було за сівби 25 вересня і норми висіву 5 млн схожих насінин/га.

Бібліографічний список

1. Зінченко О. І. Рослинництво / О. І. Зінченко, В. Н. Салатенко, М. А. Білоножко. – К.: Аграр. освіта, 2001. – 591 с.
2. Нетіс І. Т. Посухи та їх вплив на посіви озимої пшениці: [монографія] / І. Т. Нетіс. – Херсон: Айлант, 2008. – 252 с.

3. *Мостіпан М. І.* Водовитрачання посівами озимої пшениці по чорному пару в північному Степу України / *М. І. Мостіпан* // Бюл. Ін-ту зерн. госп-ва УААН. – 2005. – № 26–27. – С. 109–113.
4. *Адаменко Т.* Коливання врожайності зернових культур внаслідок зміни клімату / *Т. Адаменко* // Агроном – № 1 (31). – 2011. – С. 12–13.
5. *Доспехов Б. А.* Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований) / *Б. А. Доспехов*. – М.: Агропромиздат, 1985. – 352 с.
6. Методические рекомендации по проведению полевых опытов с зерновыми, зернобобовыми и кормовыми культурами / Под ред. *В. С. Цикова, Г. Р. Пикуша*. – Днепропетровск, 1983. – 46 с.
7. *Лебідь Є. М.* Водоспоживання озимої пшениці та її продуктивність залежно від попередників, добрив і систем обробітку ґрунту / *Є. М. Лебідь, О. О. Шевченко* // Бюл. Ін-ту зерн. госп-ва УААН. – 1999. – № 10. – С. 54–59.
8. *Нетіс І. Т.* Водний режим ґрунту на посівах озимої пшениці та його регулювання / *І. Т. Нетіс*. – Херсон: ВАТ ХМД, 2009. – 60 с.
9. *Губернатор В. С.* Ячмінь / *В. С. Губернатор*. – К.: Урожай, 1973. – 156 с.
10. Ячмінь / *О. В. Кононюк, З. Б. Борисонік, А. Г. Мусатов* [та ін.]. – К.: Урожай, 1986. – 144 с.
11. *Веріго С. А.* Почвенная влага / *С. А. Веріго, Л. А. Разумова*. – Л.: Гидрометеоиздат, 1973. – 328 с.