

## ВОДОСПОЖИВАННЯ РОСЛИН ЯЧМЕНЮ ЯРОГО В ЛАНКАХ СІВОЗМІН ЗАЛЕЖНО ВІД СИСТЕМ ОБРОБІТКУ ҐРУНТУ ТА УДОБРЕННЯ

**І. М. Ліб**

*Інститут сільського господарства степової зони НААН України*

*Проаналізовані дані водоспоживання рослин ячменю ярого залежно від системи основного обробітку ґрунту та удобрення в умовах північного Степу України.*

**Ключові слова:** сівозмінна, обробіток ґрунту, мінеральні добрива, водний режим, вологозабезпеченість, ячмінь ярій.

Водний режим ґрунтів Степу України належить до непромивного типу, характерною ознакою якого є значний дефіцит вологи протягом всього періоду вегетації. За таких умов рослини потерпають більше від недостатньої кількості вологи або посухи, ніж від інших природних чинників. Нестача вологи у період росту та розвитку рослин призводить до негативних змін в фізіологічних процесах, порушення нормального обміну речовин. Під час посухи, щоб вижити в екстремальних умовах рослини більш економно використовують ґрунтову вологу, що викликає зниження продуктивності, оскільки між урожайністю культури і рівнем запасів вологи у ґрунті існує пряма залежність. Тому в зоні Степу вологозабезпеченість є одним з основних факторів, що впливають на показники урожайності [1, 5].

На водний режим можуть впливати різні фактори. З ефективністю використання води певним чином пов'язане внесення рекомендованих доз добрив та спосіб основного обробітку для даного типу ґрунту [3, 4].

В зв'язку з цим на основі комплексних експериментальних досліджень ми вивчали дію способів основного обробітку та добрив на водний режим ґрунту в посівах ячменю ярого в різних ланках сівозмін.

Наукова новизна полягає в тому, що в умовах північного Степу України були проведені комплексні дослідження впливу основних елементів різних систем землеробства на водний режим ґрунту і вологозабезпеченість рослин ячменю ярого.

Мета досліджень – виявлення найбільш раціональної системи обробітку ґрунту і удобрення в ланках зерно-паро-просапної і зерно-просапної сівозмін для поповнення і збереження запасів вологи та забезпечення нею рослин ячменю ярого в умовах північного Степу України.

Дослідження проводили впродовж 2004–2006 рр. згідно з загальноприйнятою методикою [2] на Ерастівській дослідній станції Інституту зернового господарства (нині Інститут сільського господарства степової зони) в стаціонарному досліді з розробки основних елементів екологічно зрівноважених систем землеробства. Посіви ячменю ярого розміщувалися в ланках зерно-паро-просапної (чорний пар – озима пшениця – кукурудза на зерно – ячмінь) та зерно-просапної (зайнятий пар – озима пшениця – кукурудза на зерно – ячмінь) сівозмін на фоні двох систем основного обробітку ґрунту: комбінованої на основі різноглибинної полицевої оранки та безполцевої на основі чизельного обробітку. Програма наших досліджень передбачала шість систем використання добрив: **1** – без добрив (контроль); **2 і 3** – органічна (гній, 50 т/га під пар + солома озимої пшениці); **4** – органо-мінеральна помірна (гній, 30 т/га під пар +  $N_{30}P_{30}K_{30}$  під ячмінь); **5** – мінеральна ( $N_{60}P_{60}K_{30}$ ) під ячмінь в ланці зерно-паро-просапної сівозміни і  $N_{45}P_{45}K_{30}$  – в ланці зерно-просапної сівозміни); **6** – органо-мінеральна: підвищена післядія гною, 30 т/га, внесеного під пар + безпосереднє внесення

мінеральних добрив під ячмінь, що й у варіанті 5. У варіантах 3, 4, 5 і 6 в посівах попередника (кукурудза на зерно) ячменю вносили ґрунтовий гербіцид. В системі комбінованого обробітку ґрунту у сівозмінах під ячмінь проводили оранку на 20–22 см, а в системі безполицевого обробітку – чизельний обробіток на аналогічну глибину.

Розмір посівної ділянки 105 м<sup>2</sup>, облікової – 84 м<sup>2</sup>, повторність чотириразова. Розміщення варіантів систематичне.

Ґрунт дослідного поля – чорнозем звичайний малогумусний важкосуглинковий з вмістом гумусу в орному шарі 3,9–4,2 %, загального азоту – 0,22 %, фосфору – 0,12 %, калію – 2,2 %.

Погодні умови у роки проведення досліджень склалися по-різному. Так, в 2004 р. гідротермічний режим протягом вегетаційного періоду ячменю був досить сприятливим: за квітень – липень випало 235,1 мм опадів при середньодобовій температурі повітря 15,2°C (ГТК – 1,3). В 2005 р. вегетаційний період був посушливим: опадів випало 168,8 мм при середній температурі 16,7°C (ГТК – 0,9), а 2006 р. виявився сильно посушливим – відповідно 139,6 мм при 16,4°C (ГТК – 0,7).

Отримані результати за три роки досліджень свідчать, що системи обробітку ґрунту та удобрення, а також сівозмінний фактор впливали на водний режим ґрунту в посівах ячменю ярого. Відомо, що нормальний розвиток рослин і урожайність ячменю в зоні недостатнього зволоження визначаються запасами продуктивної вологи у ґрунті на час сівби [1].

Аналіз накопичення продуктивної вологи в ґрунті за осінньо-зимовий період впродовж 2004–2006 рр. показав, що кількість її практично не залежала від сівозмінного фактора. Так, в зерно-паро-просапній сівозміні запаси продуктивної вологи в шарі ґрунту 0–150 см становили 212,8 мм, а в зерно-просапній – 210,0 мм (табл. 1).

**1. Запаси продуктивної вологи в шарі ґрунту 0–150 см в посівах ячменю ярого залежно від обробітку ґрунту та удобрення в сівозмінах, мм**

Обробіток грунту	Варіант* удобрення	Зерно-паро-просапна				Зерно-просапна			
		2004 р.	2005 р.	2006 р.	середнє	2004 р.	2005 р.	2006 р.	середнє
при сівбі									
Оранка на 20–22 см	1	210,8	256,8	200,0	222,5	216,1	228,8	206,2	217,0
	2	219,6	256,2	196,0	223,9	214,4	222,1	201,6	212,7
	4	207,0	238,4	194,7	213,4	206,3	229,0	188,7	208,0
	5	192,1	237,2	191,2	206,8	217,3	214,4	183,4	205,0
Чизельний на 20–22 см	1	207,7	240,1	194,3	214,0	220,0	228,8	199,3	216,0
	2	203,0	245,9	184,9	211,3	220,9	221,5	196,4	212,9
	4	200,0	235,6	186,7	207,4	209,5	219,4	186,1	205,0
	5	195,2	223,2	189,7	202,7	206,7	217,8	184,8	203,1
в період збирання урожаю									
Оранка на 20–22 см	1	167,1	106,6	45,3	106,3	165,9	85,5	97,3	116,2
	2	150,5	91,8	45,2	95,8	160,3	71,6	84,9	105,6
	4	136,9	80,7	35,7	84,4	141,3	67,3	91,2	99,9
	5	130,8	55,0	25,4	70,4	123,8	62,0	79,0	88,3
Чизельний на 20–22 см	1	169,6	116,2	89,8	125,2	171,4	83,2	60,7	105,1
	2	162,4	106,2	79,3	115,9	151,0	87,0	59,0	99,0
	4	146,2	93,6	69,0	102,9	133,9	86,7	55,6	92,1
	5	145,8	87,7	66,1	99,9	116,9	83,8	45,5	82,1

\* 1 – без добрив, 2 – органічна система удобрення, 4 – помірна органо-мінеральна, 5 – мінеральна.

Системи основного обробітку ґрунту мали певний вплив на запаси продуктивної вологи в ґрунті. Так, в середньому за роки досліджень в зерно-паро-просапній ланці сівозміни кількість продуктивної вологи на час сівби ярого ячменю при чизельному обробітку в се-

редньому по всіх варіантах удобрення становила 208,9 мм, а по оранці цей показник був на 7,8 мм більшим і дорівнював 216,7 мм. В зерно-просапній ланці сівозміни різниця в накопиченні продуктивної вологи залежно від системи основного обробітку ґрунту була несуттєвою, але тенденція до незначного її підвищення була на фоні оранки.

Залежно від системи удобрення на обох фонах обробітку і в обох ланках сівозмін простежувалась чітка тенденція до зменшення кількості продуктивної вологи з підвищенням рівня живлення, що пояснюється значнішим використанням вологи на формування урожаю попередниками в удобрених варіантах.

Необхідно відмітити, що в середньому по всіх варіантах удобрення в зерно-паро-просапній сівозміні доступної вологи на фоні чизельного обробітку було на 21,8 мм більше, ніж по оранці, а в зерно-просапній – по обох фонах обробітку цей показник був практично однаковим.

Виявлено, що добрива сприяють більш економному використанню вологи посівами сільськогосподарських культур, тому на ґрунтах з низьким вмістом поживних речовин рослини випаровують більші обсяги води для забезпечення своїх потреб в елементах живлення. Дані водного балансу показали, що загальні витрати води за вегетацію ячменю і коефіцієнт водоспоживання, тобто сумарні витрати вологозапасів на одиницю урожаю різною мірою залежали від елементів системи землеробства. Так, за роки досліджень в зерно-паро-просапній сівозміні в середньому по всіх варіантах удобрення сумарні витрати вологи на гектар по чизельному обробітку становили 2760 т, а на фоні оранки – 3077 т (табл. 2).

## 2. Баланс вологи у ґрунті в посівах ячменю ярого залежно від системи обробітку ґрунту та удобрення в зерно-паро-просапній сівозміні (2004–2006 рр.)

Показник	Чизельний обробіток на 20–22 см				Оранка на 20–22см			
	варіанти удобрення							
	без добрив	післядія гною	післядія гною + N <sub>30</sub> P <sub>30</sub> K <sub>30</sub>	N <sub>60</sub> P <sub>60</sub> K <sub>30</sub>	без добрив	післядія гною	післядія гною + N <sub>30</sub> P <sub>30</sub> K <sub>30</sub>	N <sub>60</sub> P <sub>60</sub> K <sub>30</sub>
Урожайність основної продукції, т/га	2,06	2,20	2,84	2,94	1,93	2,19	3,02	3,09
Урожайність побічної продукції, т/га	2,28	2,43	2,97	3,07	2,03	2,29	3,16	3,23
Сумарна урожайність в сухій речовині, т/га	4,34	4,64	5,80	6,01	3,96	4,48	6,18	6,32
Запас вологи при сівбі в шарі ґрунту 0–150 см, мм	214,0	211,3	211,2	206,5	228,4	226,1	216,6	214,2
Запас вологи в шарі ґрунту 0–150 см в період збирання, мм	125,2	115,9	80,6	76,9	75,9	68,6	58,2	40,2
Використано вологи за вегетаційний період, мм	88,8	95,4	130,6	129,6	152,5	157,6	158,4	174,0
Опади за вегетаційний період, мм	189,4	189,4	189,4	189,4	189,4	189,4	189,4	189,4
Сумарна витрата вологи, мм	278,3	284,8	282,2	281,2	307,2	300,7	297,1	325,7
Сумарна витрата вологи, т/га	2783	2848	2822	2812	3072	3007	2971	3257
Сумарна витрата вологи на одиницю урожаю, ц	647,5	621,7	485,3	468,0	702,3	642,3	447,5	452,3

Зменшення витрат вологи по чизельному обробітку ми пов'язуємо з меншими непродуктивними витратами її на випаровування через наявність на поверхні ґрунту більшої кількості рослинних решток. Сумарні ж витрати на одиницю урожаю становили по чизельному обробітку 555,0 ц, по оранці цей показник був на 6,1 ц більший і становив відповідно 561,1 ц.

Вплив системи удобрення на баланс води в ґрунті був значний. З підвищенням рівня удобрення ґрунту сумарні витрати води на гектар зростали, а сумарні витрати на одиницю урожаю зменшувались. Тобто з поліпшенням умов живлення рослини ячменю ярого більш економно витрачали воду на формування урожаю. Так, в зерно-паро-просапній ланці сівозміни порівняно з контролем (варіант 1) витрати води рослинами ячменю у варіанті з органічною системою удобрення (варіант 2) знизились на 25,8 ц, а у варіантах з помірною органо-мінеральною (варіант 4) і мінеральною (варіант 5) системами удобрення цей показник знизився на 25,1 і 27,7% порівняно з контролем на фоні чизельного обробітку. На фоні оранки витрати води зменшилися у варіанті 2 на 8,5%, а у варіантах 4 і 5 на 36,4 і 35,6% порівняно з контролем, де витрати води становили 702,3 ц.

### **3. Баланс води в ґрунті під посівами ячменю ярого залежно від системи обробітку ґрунту та удобрення в зерно-просапній сівозміні (2004–2006 рр.)**

Показник	Чизельний обробіток на 20–22 см				Оранка на 20–22 см			
	варіанти удобрення							
	без добрив	післядія гною	післядія гною + N <sub>30</sub> P <sub>30</sub> K <sub>30</sub>	N <sub>45</sub> P <sub>45</sub> K <sub>30</sub>	без добрив	післядія гною	післядія гною + N <sub>30</sub> P <sub>30</sub> K <sub>30</sub>	N <sub>45</sub> P <sub>45</sub> K <sub>30</sub>
Урожайність основної продукції, т/га	2,09	2,20	3,15	3,37	2,25	2,39	3,29	3,49
Урожайність побічної продукції, т/га	2,30	2,42	3,48	3,74	2,47	2,63	3,63	3,87
Сумарна урожайність в сухій речовині	4,39	4,62	6,63	7,11	4,72	5,02	6,92	7,36
Запас вологи в шарі ґрунту 0–150 см при сівбі, мм	216,0	212,9	205,0	203,1	217,0	212,7	208,0	205,0
Запас вологи в шарі ґрунту 0–150 см в період збирання, мм	105,1	99,1	92,1	82,0	116,2	105,6	99,9	88,3
Використано вологи за вегетаційний період, мм	110,9	113,9	112,9	121,1	100,8	107,1	108,1	116,8
Опади за вегетаційний період, мм	189,4	189,4	189,4	189,4	189,4	189,4	189,4	189,4
Сумарна витрата вологи, мм	300,3	303,3	302,4	310,5	290,2	296,6	297,5	306,2
Сумарна витрата вологи, т/га	3003	3033	3024	3105	2902	2966	2975	3062
Сумарна витрата вологи на одиницю урожаю, ц	684,1	657,1	456,1	436,7	614,9	590,8	429,9	416,1

Аналогічна закономірність впливу системи удобрення на водоспоживання ячменю простежувалася і при розміщенні його в ланці зерно-просапної сівозміни (табл. 3). На створення одиниці урожаю найбільш раціонально вода витрачалася у варіантах з помірною органо-мінеральною та мінеральною системами удобрення. Залежно від системи обробітку цей показник різнився несуттєво, але дещо зростав на фоні чизельного обробітку ґрунту.

В зерно-просапній сівозміні, на відміну від зерно-паро-просапної, більше води витрачалося на фоні чизельного обробітку, ніж по оранці. На нашу думку, це пов'язано з деяким зростанням кількості бур'янів у посівах ячменю в зерно-просапній сівозміні, особливо багаторічних коренепаросткових.

#### **Висновки**

Отримані за три роки досліджень результати свідчать, що системи обробітку ґрунту та удобрення, а також сівозмінний фактор впливали на водний режим ґрунту в посівах ячменю ярого.

1. В обох ланках сівозмін запаси води в посівах ячменю ярого на фоні чизельного основного обробітку ґрунту в середньому по всіх варіантах удобрення були нижчі на 2,3–

7,9 мм порівняно з полицевою оранкою. Проте, враховуючи безперечне ґрунтозахисне та енергоощадне значення чизельного обробітку, на нашу думку, його доцільно проводити, замість полицевої оранки, на чорноземах звичайних важкосуглинкових.

2. В умовах північної частини Степу України за рахунок застосування органічних або мінеральних добрив поліпшується поживний режим ґрунту, однак цей захід несуттєво впливає на кількість вологозапасів. Внесення добрив дає можливість рослинам ячменю ярого більш економно використовувати вологу з ґрунту на формування біологічної маси, що в свою чергу сприяє зростанню рівня урожайності зерна.

### Бібліографічний список

1. *Горбатенко А. І.* Ефективність різних способів основного обробітку ґрунту під ярий ячмінь в зоні Степу / *А. І. Горбатенко, А. Г. Горобець, О. І. Циліурик* // Бюл. Ін-ту зерн. госп-ва УААН. – Дніпропетровськ, 2009. – № 37. – С. 12–14.
2. *Доспехов Б. А.* Методика полевого опыта / *Доспехов Б. А.* – М.: Колос, 1985. – 416 с.
3. *Сайко В. Ф.* Системи обробітку ґрунту в Україні / *Сайко В. Ф., Малієнко А. М.* – К., 2007. – 41 с.
4. *Іваненко Л.* Енергозберігаючий обробіток ґрунту / *Іваненко Л.* – Агроном. – 2007. – № 2. – С. 162–164.
5. *Єрмолаєв, М. М.* Водний режим чорнозему типового в короткоротаційних зернових сіво-змінах / *М. М. Єрмолаєв, Л. І. Шиліна, Д. В. Літвінов* // Зб. наук. пр. Ін-ту землеробства УААН. – 2002. – С. 161–166. – (Спецвипуск).