ПРОДУКТИВНІСТЬ ЯЧМЕНЮ ОЗИМОГО ЗАЛЕЖНО ВІД ПОПЕРЕДНИКІВ У ЗАКАРПАТТІ УКРАЇНИ

С. П. ТАНЧИК, доктор сільськогосподарських наук, професор, завідувач кафедри землеробства та гербології, <https://orcid.org/0000-0002-4975-7720>

Н. І. БАБІЛЯ, аспірантка Національного університету біоресурсів і природокористування України <https://orcid.org/0000-0003-2173-2000>

А. І. БАБЕНКО, кандидат сільськогосподарських наук, старший викладач кафедри землеробства та гербології, <https://orcid.org/0000-0001-5102-3438>
E-mail: TanchykSP@i.ua, babenkoantonina@ukr.net, skorpion-voda@ukr.net

Анотація. Ячмінь озимий – цінна продовольча, кормова та технічна культура. Наші дослідження направлені на встановлення й розроблення економічно та енергетично доцільної, адекватної біоресурсному потенціалу урожайності зерна ячменю озимого залежно від попередників у Закарпатті України. Дослідження й розрахунки балансу доступної вологи в ґрунті показали, що в умовах Закарпаття він є від’ємний і складає від 250 до 1210 т/га, або 25-121 мм. Нагромадження та ефективне використання доступної вологи в ґрунті залежить від кількості опадів та їхньої періодичності випадання, чергування культур у сівозміні (попередники), системи обробітку ґрунту, удобрення та забур’янення полів. Найбільші запаси доступної вологи в ґрунті в період сівби ячменю озимого були після ріпаку озимого та гречки, найменші – після соняшника і, особливо, кукурудзи на зерно. За осінньо-зимовий період запаси доступної вологи в метровому шарі ґрунту поповнилися на 21-35 %, проте закономірність, згідно попередників збереглася.

Критичний період ячменю озимого щодо вологи відбувається під час колосіння – наливу зерна. Попередники ранніх строків збирання (ріпак озимий та гречка) позитивно впливають на нагромадження і збереження вологи в ґрунті. Попередники пізніх строків збирання (кукурудза на зерно та соняшник) зменшують вміст доступної вологи і її запаси до 18 % порівняно з культурами ранніх строків збирання. У середньому за три роки найвища урожайність ячменю озимого була після гречки і склала 5,9 т/га, найменша – після кукурудзи на зерно й була на рівні 4,9 т/га, що на 0,8 т/га нижча контрольного варіанту.

Ключові слова: вміст доступної вологи, ячмінь озимий, попередник, урожайність

Актуальність.

Ячмінь озимий – цінна продовольча, кормова та технічна культура. За даними ФАО 48 % виробленого зерна ячменю надходить на промислову переробку, 36 % – на комбікорми і 16 % – на продовольчі цілі. Доведено, що продуктивність даної культури залежить від забезпечення рослин усіма необхідними чинниками життя в оптимальній кількості й оптимальних співвідношеннях. (Калитка & Ялоха, 2011; Мойсієнко & Подольський, 2019; Соколовська & Аль-Бруд, 2010).

Зрештою, вивчення особливостей формування продуктивності ячменю озимого та ступінь відтворення елементів родючості ґрунту, залежно від оптимізації елементів технології вирощування, є наразі актуальним і зумовило вибір алгоритму наукових досліджень.

Аналіз останніх досліджень та публікацій.

Основним завданням сучасного сільського господарства є забезпечення продовольчої безпеки країни завдяки виробництву необхідної суспільству кількості і якості продукції. (Танчик, 2009).

Під час вирощування ячменю озимого важливим завданням є: збільшення виробництва зерна, підвищення урожайності, ефективного використання мінеральних і органічних добрив, кращих попередників та зберігаючого обробітку ґрунту. (Сінченко & Танчик, 2018; Танчик & Бабенко, 2015)

Інтенсифікація землеробства супроводжується деградацією і виснаженням ґрунтів, забруднення хімічними й біологічними домішками, падінням родючості і зниженням урожайності вирощуваних культур. (Танчик, 2009).

У сучасних умовах розвитку землеробства роль сівозмін, як найбільш дієвого середовища та забезпечення високих, стабільних, екологічно, економічно й енергетично адекватних урожаїв ячменю озимого зростає. Поряд із цим сучасні технології вирощування цієї культури мають не мало резервів удосконалення з урахуванням не лише підбору сортів адаптованих до ґрунтово-кліматичних умов конкретного регіону, оптимізації розміщення ячменю озимого в сівозмінах (різної спеціалізації), а також вибору ефективних способів і глибини основного обробітку ґрунту для забезпечення максимальної продуктивності культури та окупності затрачених ресурсів. (Танчик, 2009; Мельник & Говорун, 2014; Гамаюнова & Литовченко, 2017).

Мета досліджень полягає у встановленні та розробленні закономірностей формування економічно й енергетично доцільної, адекватної біокліматичному потенціалу зони урожайності зерна ячменю озимого залежно від попередників у Закарпатті України. Для досягнення цієї мети було передбачено вирішення таких завдань: встановити вплив різних попередників на вміст доступної вологи в ґрунті, фітосанітарний стан та продуктивність ячменю озимого. Дати економічну та енергетичну оцінку вирощування культури за різних попередників.

Матеріали та методи досліджень.

Експериментальні дослідження із впливу попередників на ячмінь озимий виконувалися впродовж 2018 – 2020 рр. у дослідній сівозміні ВСП «Мукачівський фаховий коледж Національного університету біоресурсів і природокористування України» Закарпатської області.

Ґрунти дослідного поля – дернові опідзолені оглеєні, які містять у гумусовому горизонті в середньому 2,6 % гумусу. З глибиною кількість перегною зменшується дуже поступово й на глибині 100–130 см він досягає ще 1,0–1,7 %. Формування на безкарбонатних материнських породах і вплив підзолистого процесу ґрунтоутворення зумовили високу актуальну та потенційну кислотність ґрунтів, рН сольової витяжки коливається в межах 5,0–6,0.

Досліджений ґрунт, за даними агрохімічного аналізу вихідних зразків, містить доступні форми азоту – 35–45 мг/кг, рухомого фосфору (за Кірсановим) – 130–160 мг/кг, рухомого калію (за Кірсановим) – 120–170 мг/кг. Ґрунт є типовим для зони проведення досліджень, середньо забезпечений рухомими формами фосфору, калію та азотом. Якісна оцінка обстежених ґрунтів показала, що ґрунт потребують постійного застосування органічних і мінеральних добрив, проведення вапнування та впровадження сівозмін.

Клімат зони проведення досліджень – помірний із нестійким зволоженням. Середня багаторічна норма опадів за рік складає 618,0 мм. За роки досліджень кількість опадів за рік складає: 2018 р. – 568,3 мм, 2019 р. – 558,1 і 2020 р. – 513,1 мм, що на 10–13 % менше норми.

За вирощування ячменю озимого досліджували такі попередники: соя (контроль), ріпак озимий, гречка, кукурудза на зерно та соняшник.

Повторність дослідів – чотириразова, загальна площа однієї ділянки – 240 м², облікової – 150 м². Розміщені ділянки – рендомізовані.

Уміст доступної вологи в ґрунті визначали термостатно-ваговим методом згідно з ДСТУ ISO 16586 : 2005; актуальну забур'яненість у фазі сходів

культурних рослин та весняного відновлення вегетації визначали кількісним, а фазу колосіння – кількісно-ваговим методом. Облік урожаю проводили прямим комбайнуванням.

Результати досліджень та їх обговорення.

Доступна волога в ґрунті – один із головних земних чинників життя рослин. Багатьма дослідженнями, у тому числі й нашими, встановлено, що в останні роки в землеробстві України волога є лімітуючим чинником, що негативно впливає на проростання насіння, розчинення мінеральних і органічних речовин у ґрунті, підтримання клітинного тургору, транспірації, життєдіяльності мікроорганізмів і, у кінцевому результаті, на їхню продуктивність.

Нашими дослідженнями встановлено, що вихідні запаси доступної вологи в ґрунті й нагромадження її в осінньо-зимовий та вегетаційний періоди залежать від кількості випадючих опадів та попередників. Так, на період сівби ячменю озимого найбільші запаси вологи в 0–30 см і метровому шарі ґрунту були після ріпаку озимого відповідно 30,0 і 121,0 мм (табл. 1). Найменші – після кукурудзи на зерно (відповідно 25,0 і 109,0 мм). Це залежить від морфобіологічних та екологічних особливостей культури.

Ріпак озимий розпочинає весняне відновлення вегетації в Закарпатті України, у більшості випадків, у першій половині квітня. Повний період вегетації завершується наприкінці червня – початку липня. Це створює умови для економного використання вологи культурою, рано звільнити поле і сприяти накопиченню і збереженню вологи для послідувочої культури – ячменю озимого.

1. Уміст доступної вологи в 0–100 см шарі ґрунту в посівах ячменю озимого залежно від попередника, мм (середнє за 2018 – 2020 рр.)

Попередник	Шар ґрунту, см	Період (фаза) відбору зразків			
		Сівба	Весняне відновлення вегетації	Колосіння	Період збирання
Соя (контроль)	0-30	26	32	24	21
	0-100	115	148	127	107
Ріпак озимий	0-30	30	33	27	23
	0-100	121	147	129	111
Гречка	0-30	29	32	25	22
	0-100	119	144	128	113
Кукурудза на зерно	0-30	25	29	23	20
	0-100	109	133	113	99
Соняшник	0-30	27	30	24	22
	0-100	112	140	119	109

Кукурудза на зерно розвиває потужну кореневу систему, яка інтенсивно використовує вологу й розчинені в ній поживні речовини впродовж усього періоду вегетації. З появою волоті потреба кукурудзи у волозі різко зростає й сягає максимальному від початку цвітіння до початку молочної стиглості. Нашими дослідженнями доведено, що в цей період кукурудза використовує приблизно 70 % вологи від загальної спожитої її кількості. Усе це веде до інтенсивного витрачання вологи з ґрунту, зменшувати її запаси, що негативно впливає на ріст, розвиток і продуктивність послідувочої культури – ячміню озимий.

Гречка – одна з вологолюбних рослин. Транспіраційний коефіцієнт гречки становить 500-600. Найбільшу кількість вологи рослини гречки засвоюють під час масового цвітіння – плодоутворення. Цей період у гречки є критичним щодо вологи. Проте гречка – одна зі скоростиглих польових культур, тривалість вегетаційного періоду складає в межах 70–80 днів. Усе це сприяє економному витрачанню вологи з ґрунту, накопиченню і збереженню її для послідувочих культур сівозміни.

Соя – вологолюбива рослина короткого дня. Після сівби насіння сої споживає не менше 130–160 % вологи від власної маси. Для отримання повних і дружніх сходів потрібен запас вологи в ґрунті приблизно 30 мм у шарі ґрунту 0–20 см. Критичний період сої щодо вологи це період цвітіння – формування і утворення бобів. Звідси, соя найбільш інтенсивно використовує вологу з ґрунту в другій половині вегетаційного періоду. Ці витрати здійснюються рослинами сої на транспірацію та процес фотосинтезу, а також випаровування ґрунтом, особливо в період дозрівання врожаю.

Отже, соя, як бобова культура, зберігає властивості бобової рослини з підвищення родючості ґрунту, особливо фіксації біологічного азоту. Проте соя не є вологонакопичувачем і в посушливі роки не забезпечує отримання дружніх і повних сходів ячменю озимого, що веде до зниження його урожайності.

Соняшник – один із дискусійних попередників озимих культур, у тому числі і ячменю озимого, в Україні. Нашими дослідженнями встановлено, що соняшник на 1 т сухої речовини виносить приблизно 250 кг NPK. Протягом вегетаційного пе-

2. Урожайність ячменю озимого залежно від попередників у Закарпатті України, т/га

Попередник	Роки			Середнє за 2018-2020 рр.	Відхилення	
	2018	2019	2020		т/га	%
Соя (контроль)	6,2	5,7	5,3	5,7	0	0
Ріпак озимий	6,0	5,8	5,4	5,7	0	0
Гречка	6,3	5,8	5,7	5,9	+0,2	+3,5
Кукурудза на зерно	5,0	4,9	4,8	4,9	-0,8	-14,1
Соняшник	5,4	5,2	5,0	5,2	-0,5	-8,8
НІР _{0,5} , %				1,9		

ріоду коренева система проникає у ґрунт на глибину 1,5–2,0 м і більше. У початкові періоди (до утворення – 5–6 листків) вологу й поживні речовини рослини соняшника використовують із шару ґрунту до 40 см. На період утворення кошиків та їхнього цвітіння коренева система проникає на глибину понад 2,0 метри. Встановлено, що на початку вегетації найбільш активна коренева система соняшника є у верхньому шарі ґрунту, тоді як у другій половині вегетації – у нижніх шарах. Звідси, найбільш активно ґрунтові чинники життя рослин у першій половині вегетації використовуються з верхніх шарів ґрунту, які поновлюються завдяки внесенню мінеральних та органічних добрив під основний, передпосівний обробіток та по догляду за рослинами, а волога поновлюється завдяки весняно-літнім опадам.

У другій половині вегетаційного періоду найбільш активна коренева система соняшника відбувається на глибині 60 см і глибше. Звідси, рослини соняшника інтенсивно використовують земні чинники життя, особливо вологу й поживні речовини. У цей період завдяки опадам, внесенню мінеральних добрив під час догляду за рослинами, активній діяльності мікроорганізмів тощо, відбувається відновлення земних чинників життя рослин верхнього 0–40 см шару ґрунту.

Отже, соняшник упродовж вегетації більш активно використовує

поживні речовини і вологу з нижніх шарів, ніж із верхніх. Завдяки цьому соняшник не є критично негативним попередником ячменю озимого.

Отже, на нагромадження вологи в ґрунті та ефективне її використання впливає багато чинників – кількість опадів, запровадження сівозмін, обробітку ґрунту, удобрення тощо. Правильна стратегія й тактика управління запасами доступної вологи ґрунту дає змогу звести непродуктивні витрати до мінімуму.

Інтенсивним показником ефективності різних попередників за вирощування ячменю ярого є його продуктивність. Найвища, у середньому за три роки, урожайність ячменю озимого була після гречки і склала 5,9 т/га, найменша – після кукурудзи на зерно й була на рівні 4,9 т/га, що на 0,8 т/га нижче контрольного варіанту (табл. 2).

Висновки і перспективи.

У Закарпатті України на дернових опідзолених ґрунтах озимих ячмів, висіяний після гречки, сої та ріпаку озимого, мав найкращі показники забезпечення доступною вологою упродовж усього періоду вегетації. Культура найекономніше і найефективніше її витрачала впродовж вегетації порівняно з попередниками пізніх строків збирання – соняшником і кукурудзою на зерно.

References

1. Sinchenko. V.V., Tanchyk S.P. (2018). Soybean productivity depending on predecessors in the Right-Bank Forest-Steppe of Ukraine. Scientific bulletin, 286, 107-111.
2. Tanchyk S.P., Babenko A. I. (2015). Productivity of winter wheat depending on predecessors in the Right-Bank Forest-Steppe of Ukraine. Agriculture, 1, 19-22.
3. Wicket V.V., Yaloha T.N. (2011). Yield of winter barley under the action of various precursors and growth regulator. AKM Scientific Bulletin. NUBIP, 162, 89-93.
4. Tanchyk S.P. (2009). No-till and more. Modern farming systems. K.: Univest Media, 159.
5. Tanchyk S.P. (2009). Agriculture is the food, energy and economic security of Ukraine. Biorecursy and pryrodokorystuvannya, 1, 1/2, 80-94.
6. Moisienko V.V., Podolsky O.M. (2019) Productivity of winter barley Highlight depending on the elements of cultivation technology«Scientific Horizons», 10(83). C. 13–19. doi: 10.33249/2663-2144-2019-83-10-13-19.
7. Melnik A.V, Govorun S.A. (2014) Water consumption and yield of sunflower depending on varietal characteristics and predecessors in the conditions of the north-eastern Left-Bank Forest-Steppe of Ukraine. Bulletin of Sumy National Agrarian University, 3 (1)27, 173-175.
8. Gamayunova V., Litovchenko A. (2017). Yield and water consumption of winter wheat depending on varietal characteristics, precursors and nutritional background in the steppes of Ukraine. Moldova: Agricultural Science, 1, 23–27. URL: <http://sa.usam.md/index.php/sa/article/view/529>.
9. In creasing the resilience to climate change in the agricultural sector of the South of Ukraine. (2015). Sentendre, in Hungary, 74.
10. Sokolovskaya IN, Al-Brud M.M.S. (2010). Influence of predecessors on grain yield of winter barley. AKM Scientific Bulletin. NUBIP, 130, 38-41.

S. P. Tanchyk, N. I. Babilia, A. I. Babenko (2021). PRODUCTIVITY OF WINTER BARLEY DEPENDING ON PRECEDING CROPS IN TRANS-CARPATHIA OF UKRAINE.

PLANT AND SOIL SCIENCE, 12(2): 23–28. <https://doi.org/10.31548/agr2021.02.023>

Abstract. Winter barley is a valuable food, fodder, and technical crop. Our research is aimed at obtaining economically and energy-efficient, adequate to the bioresource potential of winter barley grain yield, depending on the preceding crops in Transcarpathia of Ukraine. Research and balance calculations available soil moisture showed that the conditions of Transcarpathia it is negative and ranges from 250 to 1210 tons / ha or 25-121 mm. Accumulation and efficient use of available moisture in the soil depends on the amount of precipitation and their frequency of precipitation, crop rotation (preceding crops), tillage system, fertilization, and weediness of fields. The largest reserves of available moisture in the soil during the sowing of winter barley were after winter rape and buckwheat, the smallest – after sunflower and, especially, corn for grain. During the autumn-winter period, the reserves of available moisture in a meter layer of soil were replenished by 21-35%, but the influence of preceding crops remained.

The critical period of winter barley in terms of moisture occurs during earing - grain filling. Preceding crops of early harvesting (winter oilseed rape and buckwheat) have a positive effect on the accumulation and retention of moisture in the soil. Late harvest preceding crops (maize for grain and sunflower) reduce the available moisture content and reserves by up to 18% compared to early harvest crops. On average over three years, the highest yield of winter barley was after buckwheat and amounted to 5.9 t / ha, the lowest - after corn for grain and was at 4.9 t / ha, which is 0.8 t / ha lower than the control variant.

Keywords: available moisture content, winter barley, precursor, yield