



УДК 631.47:631.512:633.11“324”
DOI <https://doi.org/10.32782/naturaljournal.6.2023.7>

ВОЛОГОЗАБЕЗПЕЧЕНІСТЬ ПОСІВІВ ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ У ЗОНІ ЛІСОСТЕПУ

Б. В. Матвійчук¹, Н. Г. Матвійчук², Н. І. Корево³, Я. Р. Оксентюк⁴

Наведено результати спостережень за вологозабезпеченістю посівів пшениці озимої в період з 2016 по 2021 роки у зоні Лісостепу. Детальний аналіз відображає непостійність вологозабезпечення протягом року та вплив аномальних погодних умов на розвиток культури. Спостереження свідчать про важливість регулярного моніторингу вологості ґрунту для прогнозування врожаю та розробки стратегій управління землекористуванням. У ході проведення досліджень виявлено значні коливання вологозабезпеченості посівів пшениці озимої, на різних етапах вегетації. Зокрема, зазначається важливість врахування погодних аспектів та оптимізації землекористування для досягнення стійкого та високого врожаю пшениці озимої. Детально розглядається вплив погодних умов на вологозабезпеченість та розвиток посівів. Зокрема, вказується на важливість м'якої зими, яка сприяє стійкому росту культури. Також враховується аномальна погода, зокрема посуха та надмірні опади, які можуть вплинути на урожайність. Проведені нами дослідження підкреслюють важливість систематичного вимірювання вологозабезпеченості для ефективного прогнозування врожаю та розробки стратегій управління землекористуванням в умовах мінливого клімату. Отримані дані можуть бути корисні для аграрних підприємств та організацій, які прагнуть оптимізувати процеси вирощування пшениці озимої та підвищити стійкість врожаю до екстремальних погодних умов. Доведено, що варто враховувати велику залежність вологозабезпеченості пшениці озимої від природних факторів. Управління водним режимом

¹ кандидат сільськогосподарських наук,
доцент кафедри ботаніки, біоресурсів та збереження біорізноманіття
(Житомирський державний університет імені Івана Франка, м. Житомир)
e-mail: bogdanmatviychuk@ukr.net
ORCID: 0000-0002-7872-2420

² кандидат сільськогосподарських наук,
старший викладач кафедри технологій у рослинництві
(Поліський національний університет, м. Житомир)
e-mail: natamatviychuk400@ukr.net
ORCID: 0000-0003-2226-814X

³ старший викладач кафедри ботаніки, біоресурсів та збереження біорізноманіття
(Житомирський державний університет імені Івана Франка, м. Житомир)
e-mail: ninakorevo@ukr.net
ORCID: 0000-0002-3744-1382

⁴ кандидат біологічних наук,
доцент кафедри медико-біологічних дисциплін
(Житомирський державний університет імені Івана Франка, м. Житомир)
email: oksentyuk_ya@ukr.net
ORCID: 0000-0002-8376-8298

ґрунту та використання оптимальних агротехнічних стратегій сприяє стабільності вирощування культури в умовах змін клімату.

Ключові слова: ґрунтова волога, пшениця озима, ґрунт, вологозабезпеченість, продуктивна волога.

MOISTURE AVAILABILITY OF WINTER WHEAT CROPS IN THE FOREST-STEPPE ZONE

B. V. Matviichuk, N. H. Matviichuk, N. I. Korevo, Ya. R. Oksentiuk

The results of observations of the moisture availability of winter wheat crops in the period from 2016 to 2021 in the Forest-Steppe zone are presented. A detailed analysis shows the variability of moisture supply throughout the year and the impact of abnormal weather conditions on crop development. In the course of research during 2016-2021, significant fluctuations in the moisture availability of winter wheat crops were revealed, noting its different stages of vegetation. Observations indicate the importance of regular monitoring of soil moisture for crop forecasting and development of land use management strategies. In particular, the importance of taking into account weather aspects and optimizing land use to achieve a sustainable and high yield of winter wheat is noted. The impact of weather conditions on moisture availability and crop development is analyzed in detail. In particular, the importance of mild winters is emphasized, which contributes to sustainable crop growth. Abnormal weather, such as drought and excessive precipitation, which can affect yields, is also taken into account. Our research emphasizes the importance of systematic measurement of moisture availability for effective crop forecasting and development of land use management strategies in a changing climate. The obtained data can be useful for agricultural enterprises and organizations seeking to optimize the processes of winter wheat cultivation and increase the crop's resistance to extreme weather conditions. It is proved that it is necessary to take into account the high dependence of winter wheat moisture availability on natural factors. Managing the soil water regime and using optimal agronomic strategies contributes to the stability of crop cultivation in the face of climate change.

Key words: soil moisture, winter wheat, soil, moisture availability, productive moisture.

Вступ

Багаторічні дослідження, виконані на Миронівській дослідній станції засвідчили, що найбільший врожай пшениці озимої було одержано при висіві в оптимальні строки і при одержанні більшої густоти стеблостою і продуктивності колосу за рахунок кращої виповненості зерна (Федорова, 1972). В свою чергу ще раніше М. М. Стрельникова зазначила, що велике значення при вирощуванні культури мають кліматичні умови місця закладки відповідних дослідів і детально проаналізувала минулу, теперішню та дала прогноз на майбутню ситуацію у цьому надважливому процесі культивування провідної продовольчої культури країни (Стрельникова, 1969).

Науковці вказують, що за посушливої погоди, коли рілля є глибистою, щоб запобігти сильному висиханню ґрунту, одночасно з оранкою, доцільно провести коткування і боронування (Браженко та ін., 2006).

Слід відмітити також, що при формуванні врожаю пшениця озима використовує велику кількість води, а саме 4–5 тис. м³/га. Тому оптимальна вологість ґрунту для неї складає 70–80% від повної вологоєм-

ності, особливо в критичний період розвитку культури – від куцання до колосіння, коли формуються повністю її генеративні органи. При цьому транспіраційний коефіцієнт культури дорівнює 550–600 (Ярчук і Геллер, 2007; Матюха і Ткаліч, 2008). Вчені також звертають увагу на те, що основна маса коренів пшениці озимої розташована у шарі ґрунту 0–20 см. Хоча на парах (перед її зимівлею) вони досягають глибини навіть 70–100 см, а по непаровим попередникам – 50–70 см (Любович, 2005; Гирка та ін., 2009; Стратієвський, 2010).

Матеріал та методи

Ґрунтовий покрив дослідних ділянок – чорнозем опідзолений, середньосуглинковий, малогумусний із вмістом в орному шарі гумусу 3,1%; валового азоту 0,18–0,19%; фосфору 0,13–0,14% і калію 2,0–2,1%.

Пшеницю висівали (сорт «Кришталева») зерновою сівалкою СЗ-3,6 10–15 вересня починаючи з 2016 року з нормою 5,0 млн. шт./га зерен – 250 кг/га кондиційного насіння.

Досліди були виконані не менш як в 3-х повтореннях за методиками (Стрельченко,

1990; Кравченко та ін., 2002). Отримані результати було опрацьовано статистично за допомогою стандартних комп'ютерних програм Excel. Достовірність різниці між варіантами оцінювали за критерієм Ст'юдента, використовуючи при цьому 5% рівень значущості (Чепур, 2015).

Результати та обговорення

Питанню вологозабезпеченості посівів сільськогосподарських культур присвячено праці М. С. Шевченка (2018), А. М. Десятник, В. В. Гамаюнової, В. В. Дриги (2019). Значення вологості в агробіоценозі виявляється не лише у контексті об'єму води в ґрунті, але й у водному режимі системи в цілому. Це стає актуальним через різноманітні канали використання води сільськогосподарськими культурами, обумовлені численними факторами. Зокрема, обіг води в агробіосфері фактично контролюється екологічними та агротехнологічними чинниками, такими як зміна культур, обробіток ґрунту, використання добрив, боротьба з бур'янами та інші.

Спостереженнями встановлено, що за роки проведених досліджень (2016–2021 рр.) починаючи із зимового періоду і закінчуючи збиранням урожаю зерна, вологозабезпеченість посівів цієї культури складалась по вегетаційних періодах її розвитку неоднаково. Далі, наведемо детальні спостереження, конкретно за вегетаційними періодами кожного досліджуваного року.

Наприкінці листопада 2015 р. до початку дослідження у шарі ґрунту 0–150 см запаси вологи під посівами пшениці озимої становили 105,8 мм, що є достатньо задовільним показником. Надалі (фаза відновлення весняної вегетації) у 2016 році (квітень), її запаси збільшилися до 123,3 мм, у фазі виходу в трубку-колосіння – зменшилися до 52,6 мм (що становило на 70,7 мм менше), а на час збирання урожаю (21–22 червня) взагалі знизилися до 25,3 мм (ще на 27,3 мм менше порівняно з попередньою фазою). Все це відбувалося на тлі сильної посухи, яка спостерігалася весь травень і червень місяці 2016 року.

У 2017 році показники вологозабезпеченості посівів були дещо іншими. Перед зимівлею пшениці озимої було зафіксовано показники у 118,1 мм (шар ґрунту 0–150 см). Але у лютому місяці 2017 року було зареєстровано вимерзання 8% посівів культури, завдяки аномально низькій температурі лютого місяця (коли 2–5 лютого середньодобова температура повітря ста-

новила $-23 - -24^{\circ}\text{C}$). У подальшому (фаза відновлення весняної вегетації) показник вологозабезпеченості сягав 122,0 мм, у фазі колосіння – 77,8 мм. Але, на час збирання урожаю (20 червня 2017 року), спостерігалася ще сильніша посуха, ніж у 2016 році. Не виявилися здивуванням і показники, одержані у цьому проміжку часу – лише 2,9 мм вологи у півтораметровому шарі ґрунту.

Починаючи із зимового періоду 2017 р., запаси вологи у шарі ґрунту 0–150 см склали 101,6 мм (задовільний показник). Умови зими 2018 року виявилися досить м'якими. Так, середньодобова температура повітря у січні місяці складала -7°C , а в лютому -4°C , що звичайно позитивно вплинуло на ріст та розвиток посівів пшениці озимої. Посіви культури були досить вирівняними, не підлягали зрідженості, як у 2017 році, коли вимерзло 8% посівів культури, завдяки великим морозам лютого місяця.

Запаси продуктивної вологи навесні (23 квітня 2018 р.) в шарі ґрунту 0–150 см склали 80,1 мм, тобто їх можна оцінити, як дещо недостатні (при нормі на цей час 91–130 мм). За даними забору вологи у фазі колосіння культури (30 травня 2018 року), констатуємо, що тут вони склали 92,7 мм. Останній забір вологи було проведено нами 15 червня 2018 року, тобто у фазі наливу зерна. Відзначаємо, що перед збиранням урожаю було зафіксовано показники продуктивної вологи у ґрунті на рівні 80,3 мм (або на 12,4 менше порівняно з попередньою фазою). Але ці показники, завдяки рясним дощам квітня та травня місяців, вже не вплинули на підсумковий урожай культури, який було зібрано 29 червня 2018 року.

Необхідно зазначити, що при вирощуванні пшениці озимої у 2019 році, перед її зимівлею нами було проведено визначення запасів продуктивної вологи у півтораметровому шарі ґрунту, що склали на той час 126,8 мм. Відмітимо, що умови січня і особливо лютого місяців 2019 року виявилися відносно м'якими. За даними наших замірів вранці (при сході сонця) мінімальна температура повітря у січні місяці складала -11°C , а в лютому -9°C . Це в подальшому відповідно вплинуло на ріст та розвиток посівів культури. Вони були вирівняними й не мали суттєвої зрідженості.

У подальшому (фаза відновлення весняної вегетації) показники вологи значно зменшились до 77,1 мм, а у фазі наливу зерна – збільшилися до 148,2 мм, завдяки

рясним дощам, що пройшли у регіоні проведення досліджень у травні та червні поточного року. Відзначимо, що перед збиранням врожаю (7 липня 2019 року) нами було зафіксовано достатні показники продуктивної вологи (в межах до 144,1 мм), що в подальшому позитивно вплинуло на врожай цієї культури.

У таблиці 1 наведено показники продуктивної вологи по роках досліджень у різних фазах вегетації культури.

Слід зазначити, що за показниками продуктивної вологи дані цього року виявилися досить різними. Так, на початку зими, її запаси становили 117,6 мм (05 грудня 2019 р.).

У фазі відновлення весняної вегетації у шарі ґрунту 0–150 см її запаси склали 193,2 мм (або на 75,6 мм більше в порівнянні з попереднім забором), і прогнози, стосовно урожайності були на той час позитивними. Аномальна спека, що спостерігалася у подальшому (весь травень місяць та початок червня), призвела врешті-решт до скорочення запасів вологи у фазі колосіння до 101,2 мм (тобто на 92 мм менше). Перед збиранням врожаю (наприкінці червня), запаси вологи ще зменшилися (до 72,1 мм).

Перед зимівлею пшениці озимої запаси продуктивної вологи у 2021 році становили 114,5 мм. В подальшому (при фазі

Таблиця 1

Показники продуктивної вологи по роках досліджень у різних фазах вегетації пшениці озимої (сорт «Кришталева»), 2016–2021 рр., у шарі ґрунту 0–150 см, мм

Рік досліджень	Перед зимівлею культури	Фаза колосіння	Перед збиранням врожаю	Характеристика показників
2016	105,8	52,6	25,3	задовільні
2017	118,1	77,8	2,9	недостатні
2018	101,6	92,7	80,3	добрі
2019	126,8	148,2	144,1	відмінні
2020	117,6	101,2	72,1	задовільні
2021	114,5	113,4	69,8	задовільні

відновлення весняної вегетації культури) за період із січня місяця і по першу декаду березня випало 207,4 мм опадів (переважно у вигляді сильного снігу та короткотривалих, але досить інтенсивних дощів), що на цій фазі вегетації культури виявилось абсолютно рекордним показником за усі роки проведених досліджень (2016–2021 рр.).

У фазі колосіння культури (червень 2021 року), у першій його декаді пройшли рясні дощі, і не дивлячись на їх зниження у другій і повну відсутність у третій декадах місяця, підсумкові показники вологи на цій стадії вегетації пшениці були доволі вагомими – 113,4 мм, що у загальному аналізі порівняно з іншими роками спостережень, поступилися лише 2019 року, коли відмічали у фазі колосіння дані у 148,2 мм.

На початку липня запаси продуктивної вологи зменшилися до позначки 69,8 мм, але в цілому характеристика показників у 2021 році відзначена як задовільна.

Висновки

У ході проведення досліджень упродовж 2016–2021 рр. виявлено значні коливання вологозабезпеченості посівів пше-

ниці озимої за різних періодів вегетації. Наприкінці листопада, перед зимовим періодом 2015 р. волога у глибині ґрунту 0–150 см була на рівні 105,8 мм, змінившись під впливом весняного відновлення та колосіння у 2016 р. Посушливий травень і червень 2016 р. значно скоротили запаси води до 25,3 мм під час збирання урожаю. Був відзначений вимерзанням 2017 рік – 8% посівів у лютому, але помірнішим липнем, що вплинуло на вологозабезпеченість. У 2018 році м'яка зима та адекватні опади весною сприяли нормальному росту пшениці озимої. Запаси вологи під час колосіння 2018 р. становили 92,7 мм, але перед збиранням урожаю сильна посуха призвела до значного зменшення її. Наступний 2019 рік відзначився задовільними запасами вологи перед зимівлею та м'якою зимою.

Таким чином, варто враховувати велику залежність вологозабезпеченості пшениці озимої від природних факторів. Управління водним режимом ґрунту та використання оптимальних агротехнічних стратегій сприяє стабільності вирощування культури в умовах змін клімату.

Список використаної літератури

- Браженко І.П., Ганчур В.В., Черкізов І.О. Час відновлення весняної вегетації, погодні умови, продуктивність озимої пшениці. *Бюл. ІЗГ УААН*. 2006. С. 73–79.
- Гирка А.Д., Тарасенко О.А., Кротніков І.В., Бойко О.В. Особливості ростових процесів рослин озимої пшениці в осінній період вегетації залежно від строків сівби. *Бюлетень ІЗГ УААН*. 2009. С. 20–24.
- Дрига В.В. Вологість ґрунту залежно від застосування абсорбенту за вирощування міскантусу гігантського. *Вісник Уманського національного університету садівництва*. 2019. №1. С. 9–14.
- Кравченко М.С., Злобін Ю.А., Царенко О.М. Землеробство : підручник за ред. М.С. Кравченка. Київ : Либідь, 2002. 496 с.
- Матюха А.П., Ткаліч Ю.І. Захист озимої пшениці від бур'янів з урахуванням фітоенергетичного балансу агрофітоценозів. *Бюл. ІЗГ УААН*. 2008. № 35. С. 22–27.
- Система ведення сільського господарства Дніпропетровської області. Під. ред. О.А. Любовича. Дніпропетровськ, 2005. 432 с.
- Стратієвський Д.А. Пшениця як культура. Захист від посіву до збирання врожаю. Рекл. просп. ТОВ «Байер». 2010. 70 с.
- Стрельникова М.М. Вплив умов вирощування на якість зерна озимої пшениці. В кн.: *Озима пшениця*. Київ : Урожай, 1969. С. 321–330.
- Стрельченко В.П. Методичні поради по освоєнню ґрунтозахисних технологій вирощування сільськогосподарських культур в умовах Волинського Полісся. Луцьк, 1990. 27 с.
- Федорова Н.А. Зимостійкість і врожайність озимої пшениці. Київ : Урожай, 1972. 259 с.
- Чепур С.С. Біометрія: Методичний посібник. Ужгород : Видавництво УжНУ «Говерла», 2015. 40 с.
- Шевченко М.С., Десятник А.М., Швець Н.В., Шевченко С.М. Методика визначення вологості ґрунту: класичні помилки і об'єктивні фізичні параметри. *Зернові культури*. 2018. Т. 2. № 2. С. 309–313. <https://doi.org/10.31867/2523-4544/0041>.
- Ярчук І.І., Геллер О.Й. Шляхи підвищення адаптації рослин озимої пшениці до несприятливих умов зимівлі. *Таврійський науковий вісник*. 2007. № 52. <https://doi.org/10.31395/2310-0478-2019-1-9-14>. С. 119–124.

References (translated & transliterated)

- Brazhenko, I.P., Hanchur, V.V., & Cherkizov, I.O. (2006). Chas vidnovlennia vesnianoi vehetatsii, pohodni umovy, produktyvnist ozymoi pshenytsi [Spring vegetation recovery time, weather conditions, winter wheat productivity]. *Biul. IZH UAAN [Bul. IZH of the Ukrainian Academy of Sciences]*, 73–79 [in Ukrainian].
- Hyrka, A.D., Tarasenko, O.A., Krotnikov, I.V., & Boiko, O.V. (2009). Osoblyvosti rostovykh protsesiv roslyn ozymoi pshenytsi v osinnii period vehetatsii zalezchno vid strokiv sivby [Peculiarities of growth processes of winter wheat plants in the autumn vegetation period depending on sowing time]. *Biul. IZH UAAN [Bul. IZH of the Ukrainian Academy of Sciences]*, 20–24 [in Ukrainian].
- Dryha, V.V. (2019). Volohist gruntu zalezchno vid zastosuvannia absorbentu za vyroshchuvannia miskantusu hihantskoho [Soil moisture depending on the use of absorbent for growing giant miscanthus]. *Visnyk Umanskoho natsionalnogo universytetu sadiivnytstva [Bulletin of the Uman National University of Horticultur]*, 1, 9–14 [in Ukrainian].
- Kravchenko, M.S., Zlobin, Yu.A., & Tsarenko, O.M. (2002). Zemlerobstvo [Farming] : pidruchnyk za red. M.S. Kravchenka. Kyiv : Lybid [in Ukrainian].
- Matiukha, L.P., & Tkalich, Yu.I. (2008). Zakhyst ozymoi pshenytsi vid burianiv z urakhuvanniam fitoenerhetychnoho balansu ahrofitotsenoziv [Protection of winter wheat from weeds taking into account the phytoenergy balance of agrophytocenoses]. *Biul. IZH UAAN [Bul. IZH of the Ukrainian Academy of Sciences]*, 35, 22–27 [in Ukrainian].
- Liubovych, O.A. (2005). Systema vedennia silskoho hospodarstva Dnipropetrovskoi oblasti [The system of agriculture in Dnipropetrovska oblast]. Dnipropetrovsk [in Ukrainian].
- Stratiievskiy, D.A. (2010). Pshenytsia yak kultura. Zakhyst vid posivu do zbyrannia vrozhaiu [Wheat as a crop. Protection from sowing to harvesting]. Rekl. prosp. TОВ «Baiier» [in Ukrainian].
- Strelnykova, M.M. (1969). Vplyv umov vyroshchuvannia na yakist zerna ozymoi pshenytsi [Influence of growing conditions on the quality of winter wheat grain]. V kn.: *Ozyna pshenytsia*. K.: Urozhai [in Ukrainian].

Strelchenko, V.P. (1990). Metodichni porady po osvoienniu gruntozakhysnykh tekhnolohii vyroshchuvannia silskohospodarskykh kultur v umovakh Volynskoho Polissia [Methodical advice on the development of soil protection technologies for growing crops in the conditions of Volyn Polissya]. Lutsk [in Ukrainian].

Fedorova, N.A. (1972). Zymostiikist i vrozhaunist ozymoi pshenytsi [Winter hardiness and yield of winter wheat]. K.: Urozhai [in Ukrainian].

Chepur, S.S. (2015). Biometriia [Biometrics]: Metodichni posibnyk. Uzhhorod: Vydavnytstvo UzhNU «Hoverla» [in Ukrainian].

Shevchenko, M.S., Desiatnyk, L.M., Shvets, N.V., & Shevchenko, S.M. (2018). Metodyka vyznachennia volohosti gruntu: klasychni pomylky i obiektyvni fizychni parametry [Methods for determining soil moisture: classic mistakes and objective physical parameters]. *Zernovi kultury [Cereal crops]*, 2 (2), 309–313. <https://doi.org/10.31867/2523-4544/0041> [in Ukrainian].

Iarchuk, I.I., & Heller, O.Y. (2007). Shliakhy pidvyshchennia adaptatsii roslyn ozymoi pshenytsi do nespriatlyvykh umov zymivli [Ways to improve adaptation of winter wheat plants to unfavorable wintering conditions]. *Tavriiskyi naukovyi visnyk [Taurian Scientific Herald]*, 52, 119–124. <https://doi.org/10.31395/2310-0478-2019-1-9-14> [in Ukrainian].

Отримано: 17.11.2023
Прийнято: 01.12.2023