

2.9. Вплив змін клімату на агрометеорологічні умови формування врожаїв жита озимого в Поліссі

Польовий А. М.¹, Заєць С. О.², Вольвач О. В.¹, Барсукова О. А.¹

¹Одеський національний університет імені І. І. Мечникова

²Інститут кліматично орієнтованого сільського господарства НААН

Жито озиме – культура, що забезпечує протягом багатьох століть повноцінне харчування багатьох країн світу. Озиме жито – зернова культура, яка має велике значення, особливо в районах, де вирощування озимої пшениці обмежується ґрунтово-кліматичними умовами. Це дозволяє віднести цю сільськогосподарську культуру до групи культур найменшого ризику при вирощуванні. Вирощують озиме жито переважно на зерно, а також на зелений корм (часто у сумішках з озимою виною, озимим ріпаком) [638, 639].

Жито озиме як хлібна культура займає друге місце після пшениці. Залежно від умов вирощування та генетичного потенціалу сорту або гібрида у зерні жита міститься 9,2–17,0 % білка, тоді як у пшениці – коливається від 9,6 до 25 %, близько 81 % вуглеводів і вітаміни груп А, В, Е, РР. Житній хліб містить ненасичені жирні кислоти, здатні розчиняти холестерин в організмі людини. Із зерна та біомаси виробляють крохмаль, спирт, біоенергію, а також кондитерські вироби. У вигляді концентрованого корму використовують у тваринництві житні висівки та кормове борошно, також сіють озиме жито на зелений корм, яким забезпечують велику рогату худобу в ранньовесняний період [640, 641].

Жито краще інших культур пристосоване до ґрунтів з невисокою природною родючістю. Біологічні особливості цієї культури такі, що воно краще, ніж ярі зернові, використовує ґрунтову вологу осіннього і ранньовесняного періодів, менш піддається впливу літньої посухи. Тому жито рекомендоване до вирощування в багатьох регіонах України [642].

На даний час скорочення посівних площ під житом, особливо в сучасних умовах, не виправдане, так як воно є одним з резервів покращення структури посівних площ зернових культур і збільшення валових зборів зерна за рахунок впровадження у виробництво нових сортів та гібридів. Озиме жито має ряд відмінних якостей: воно має

⁶³⁸ Боровик С. О. Наукові основи технології вирощування жита озимого. *Аграрні інновації. Сер. Меліорація, землеробство, рослинництво*. 2023. № 21. С. 22–28. doi: 10.32848/agra.innov.2023.21.3.

⁶³⁹ Костюкевич Т. К., Бортник М. В. Оцінка мінливості врожайності жита озимого в умовах Хмельницької області. *Сільськогосподарські науки*. 2018. С. 83–85.

⁶⁴⁰ Волощук О. П., Дицько О. В. Формування урожайності жита озимого у Західному Ліссестепу. *Передгірне та гірське землеробство і тваринництво*. 2014. Вип. 56 (I). С. 22–26. URL: https://phzt-journal.isgkr.com.ua/previousreleases/Zbirnyk_56_1.pdf.

⁶⁴¹ Журавель С. В. Сучасні органічні технології вирощування жита озимого в короткоротаційній сівозміні зони Полісся. *Sciences of Europe*. 2023. № 109. С. 4. doi: 10.5281/zenodo.7560267

⁶⁴² Манько К. М. Урожайність та якість зерна жита озимого залежно від елементів технології вирощування в умовах східної частини Ліссестепу України : автореф. дис... канд. с.-г. наук. Харків. 2011. 20 с.

високу споживчу цінність, універсальне використання, а також може гарно окупати затрати навіть в несприятливих ґрунтово-кліматичних умовах [641].

Жито у виробництві – більш молода культура, ніж пшениця або ячмінь. Озиме жито стійке до несприятливих факторів довкілля (завдяки розгалуженій і глибокопроникній кореневій системі), менш вибагливе до реакції ґрунтового розчину, засоленості, попередників, дефіциту вологи. Жито добре почуває себе на засолених і малородючих землях [643].

Однією з причин зменшення валових зборів зерна озимих зернових культур є зміна погодних і кліматичних умов, що є наслідком «глобального потепління» на планеті. Це явище призвело до підвищення температур, особливо в зимовий період, що негативно впливає на процес перезимівлі і проходження стадії яровизації та є причиною часткової або навіть повної загибелі посівів озимих зернових у зимово-весняний період у господарствах нашої країни, особливо в останні роки.

У таких агрокліматичних умовах особливого значення набуває озиме жито, як страхова культура озимого клину, яка дає високі і стабільні врожаї зерна в різних ґрунтово-кліматичних умовах. Культура стійка проти випрівання, витримує глибокий сніговий покрив, характеризується високою зимостійкістю і морозостійкістю [644]. Порівняно з іншими зерновими жито більш холодостійка культура, але в більшості районів його вирощування спостерігаються значні втрати обумовлені комбінованою дією снігу і низьких температур (нижче $-25\text{ }^{\circ}\text{C}$). Крім того, в зимовий період втрати можуть бути спричинені дією патогенних грибів, надмірною вологістю або льодяною кіркою. Важлива роль у фізіології стійкості рослин жита до низьких температур і успішній перезимівлі належить запасам поживних речовин, які накопичуються восени. Запаси вуглеводів є енергетичним матеріалом для дихання рослин, утворення нових і додаткових пагонів [645].

Накопичення цукрів для озимого жита має важливе значення в процесі пристосування рослин до низьких температур. Вивчаючи динаміку вуглеводів у рослинах жита, встановлено взаємозв'язок між температурою і перетворенням одних форм цукрів в інші. Зниження температури взимку сприяє гідролізу сахарози і перетворенню її в моноцукри. Виходячи з цього, моноцукрам надається вирішальна роль у захисті рослин від згубної дії низьких температур та підвищенні зимостійкості озимих культур [646].

⁶⁴³ Городній М. М. Агрохімія : підручник. Київ : Арістей, 2008. 936 с.

⁶⁴⁴ Свідерко М. С., Болехівський В. П., Волощук І. С. та ін. Технологія вирощування озимих зернових культур в умовах Західного регіону. Рекомендації для спеціалістів сільськогосподарських підприємств і сільських господарів. Львів, 2007. 47 с.

⁶⁴⁵ Єщенко В. О., Копитко П. Г., Опришко В. П., Костогриз П. В. Основи наукових досліджень в агрономії. Київ : Дія, 2005. 288 с.

⁶⁴⁶ Єщенко В. О., Копитко П. Г., Костогриз П. В., Опришко В. П. Основи наукових досліджень в агрономії : підручник. Вінниця : ПП «ГД «Едельвейс і К»», 2014. 332 с.

В останній час з'явилися роботи, які свідчать про те, що зимостійкість рослин, більшою мірою, залежить не від загального запасу цукрів восени у вузлах кущення, а від їх економного використання у період перезимівлі. У вузлах кущення нагромаджується цукрів понад 40 % від маси сухої речовини, що є важливою передумовою підвищення морозостійкості. Цього можна досягти лише при забезпеченні рослин восени всіма основними елементами мінерального живлення у певних співвідношеннях. Нестача або надлишок окремих елементів порушує протікання процесів формування морозостійкості рослин. При нестачі азоту сповільнюється процес асиміляції, внаслідок чого при входженні в зиму рослини не накопичують необхідної кількості запасних речовин, при надлишку ж його порушується нормальна життєдіяльність рослин.

Високу екологічну пластичність озимого жита можна пояснити меншою вимогливістю до погодно-кліматичних умов, ніж інших зернових [647]. Сирнов П. М. і Муравін Е. А. вказують на невисоку вибагливість жита до погодно – кліматичних умов і пояснюють це добре розвиненою кореневою системою, яка інтенсивно використовує вологу, що накопичується в ґрунті за рахунок осінніх дощів та весняного танення снігу. Умови вирощування жита все ж таки суттєво впливають на ефективність удобрення, тобто на ступінь засвоєння елементів живлення, а звідси на величину і якість урожаю. Айзенштат А. А. наводить дані про вплив погодних чинників, зокрема опадів, на формування врожаю зерна. Цей вплив значною мірою проявляється у січні – березні (31 %) та у квітні – червні (39 %), а в наступні періоди вплив опадів знижується до 15 %. Вплив температурного чинника дещо нижчий, але стабільніший. Так, за січень-березень і липень-грудень вплив температури на врожай становить 23 %, а з квітня по червень – 32 % [648].

Озиме жито має помірні вимоги до тепла. Насіння починає проростати при температурі +1 °С, а сходи з'являються при температурі +4...+5 °С, із підвищенням температур до +25 °С поява сходів прискорюється. Подальше зростання температур негативно позначається на проростанні насіння. Якщо температура вища +30 °С, процеси проростання припиняються. У період підготовки рослин до перезимівлі бажано, щоб температура поступово знижувалась до +5...+12 °С вдень і до легких заморозків вночі [649, 650].

Низькі температури в початковий період розвитку рослин викликають порушення біологічної рівноваги між корисними і

⁶⁴⁷ Рябушиць О. П. Особливості технології вирощування жита озимого в умовах Полісся. *Агропромислове виробництво Полісся*. 2021. № 4. С. 118–120.

⁶⁴⁸ Барвінченко В. І., Заболотний Г. М. Ґрунти Вінницької області. Вінниця : ВДАУ, 2004. 45 с.

⁶⁴⁹ Сайко В. Ф., Грицай А. Д., Гордецька С. П. Озимі зернові культури. Наукові основи ведення зернового господарства К. Урожай, 1994. С. 228–242.

⁶⁵⁰ Лихочвор В. В. Рослинництво. Технології вирощування сільськогосподарських культур. Львів : Афіша, 2004. 808 с.

патогенними мікроорганізмами, сповільнення надходження азоту і фосфору в рослини. Саме тому в кліматичних умовах з частими низькими температурами азотні добрива повинні застосовуватись у поєднанні з підвищеними дозами фосфору і калію. Вирішальне значення в зростанні морозостійкості озимого жита має високий рівень живлення його фосфором. Великі дози азотних добрив без фосфорного фону, або на перерослих з осені посівах знижують морозостійкість рослин. Таким чином, помірні дози азоту на фоні фосфорних і калійних добрив підвищують стійкість посівів до перезимівлі і сприяють інтенсивній регенерації тих рослин, які зазнали часткового пошкодження. Погодні умови впливають і на якість урожаю. Тепла, суха погода весняно – літнього періоду сприяє більшому нагромадженню білка, ніж холодна і дощова [651, 652].

Температурні умови грають важливу роль в житті рослин. Вони можуть прискорити або сповільнити їх розвиток в певні періоди. Максимальна продуктивність рослин проявляється тільки при оптимальному температурному режимі, властивому кожному виду, сорту і змінюваному по фазах їх розвитку.

Сума ефективних температур для проростання насіння жита становить 52 °С, а для періоду від початку сходів до початку кущіння – 67 °С [653].

Для нормального розвитку в осінній період загальна сума середньодобових температур від сходів до припинення осінньої вегетації повинна становити 400–500 °С [652].

Навесні рослини краще розвиваються при помірно теплій погоді. Високі температури, безперервність освітлення і сухість повітря в цей період зменшують інтенсивність кущіння і прискорюють вихід в трубку. Жито чутливе до високих температур і в період цвітіння. В умовах спеки і пов'язаної з нею сухості повітря погіршується зав'язування зерна, збільшується відсоток череззерниці. Високі температури в фазі наливу призводять до щуплості зерна.

Для завершення всього циклу розвитку озимого жита – від проростання насіння до дозрівання зерна – потрібна сума температур близько 1800 °С, що на 400 °С менше суми температур, необхідної для озимої пшениці. За період від весняного пробудження до дозрівання зерна рослинам жита треба «набрати» суму позитивних температур 1200–1500 °С [654, 655].

⁶⁵¹ Костюкевич Т. К., Мельник І. Ю. Вплив агрометеорологічних умов на стан озимого жита в осінній період в Рівненській області. *Актуальні питання сучасної аграрної науки* : IV міжнар. наук.-практ. конф. (17 листопада 2016 р., м. Умань). Умань, 2016.

⁶⁵² Мікробні препарати у землеробстві. Теорія і практика : монографія / В. В. Волкогон та ін. Аграрна наука, 2006. 312 с.

⁶⁵³ Божко Л. Ю. Агрометеорологічні розрахунки і прогнози : навч. посіб. Київ, 2005. 216 с.

⁶⁵⁴ Польовий А. М., Божко Л. Ю. Методи довгострокових агрометеорологічних прогнозів. Одеса, 2005. 294 с.

⁶⁵⁵ Костюкевич Т. Оцінка впливу зміни клімату (RCP 8.5) на продуктивність озимого жита в Східному

Найбільш несприятливий температурний режим для рослин озимого жита складається в зимовий час. Його можна пом'якшити затриманням снігу на полях, що в поєднанні з оптимальними термінами посіву і правильним співвідношенням внесених елементів живлення дозволяє запобігти загибелі рослин від вимерзання під час перезимівлі [656].

Критичною температурою для виживання вузла кущіння, що зазвичай залягає на глибині 1,5–2 см, вважається $-16-20\text{ }^{\circ}\text{C}$ в залежності від сорту, умов росту і розвитку восени, ступеня і тривалості загартування.

Перезимівля озимих зернових культур визначається біологічними особливостями озимого жита, озимої пшениці та озимого ячменю – їх зимостійкістю і морозостійкістю, а також агрометеорологічними умовами осіннього, зимового та весняного періодів, станом озимих перед припиненням вегетації, який відображує рівень агротехніки (строки сівби, якість обробки ґрунту, вплив попередників та ін.) [657].

Під морозостійкістю рослин розуміють їх стійкість проти низьких негативних температур до мінус $15-20\text{ }^{\circ}\text{C}$, озимого жита – до мінус $20-22\text{ }^{\circ}\text{C}$. Зимостійкість – це стійкість зимуючих рослин проти комплексу несприятливих умов зимівлі в осінній, зимовий і весняний періоди їх життя. Морозо- і зимостійкість – складні фізіологічні стани озимих рослин, які постійно змінюються залежно від їх віку та умов вирощування. Формуються морозо- і зимостійкість у рослин восени під час їх загартування.

Загартування відбувається у дві фази: 1) при температурі вдень близько $8-10\text{ }^{\circ}\text{C}$, а вночі – від нуля до $4\text{ }^{\circ}\text{C}$; 2) при середній температурі від нуля до мінус $5\text{ }^{\circ}\text{C}$. У першій фазі завдяки активній вегетації і процесам фотосинтезу, для яких особливо сприятливою є сонячна погода, у вузлах кущіння нагромаджуються цукри, які при нічній температурі від нуля до $4\text{ }^{\circ}\text{C}$ практично не витрачаються як на ріст рослин, так і на процеси їх дихання. Внаслідок щоденного збільшення вмісту цукрів, який під кінець загартування досягає у вузлах кущіння до 30 % і більше сухої речовини, рослини здатні витримувати зниження температури на глибині залягання вузла кущіння до мінус $10-12\text{ }^{\circ}\text{C}$ [658, 659].

У другій фазі відбувається зневоднення клітин і в них підвищується концентрація розчинних цукрів, у клітинах зменшується вміст так званої вільної води, яка легко замерзає, і підвищується вміст зв'язаної води, котра важко замерзає. Рослини стають ще стійкішими проти низьких температур: добре загартована пшениця витримує зниження температури

Лісостепу України. *Modern trends in science and practice* : collective monograph. California, USA. 2021. Vol. 1. P. 18–23. doi: 10.51587/9781-7364-13302-2021-005-18-23

⁶⁵⁶ Ефективність технологій вирощування озимого жита в умовах Західного Лісостепу України / М. С. Свідерко та ін. *Вісник Львівського державного аграрного університету. Сер. Агрономія*. 2005. № 9. С. 126–133.

⁶⁵⁷ Островий С. В. Жито посівне (озиме) – недооцінена у виробництві культура. *Передгірне та гірське землеробство і тваринництво*. 2024. Вип. 75 (2). С. 112–123.

⁶⁵⁸ Польовий А. М. Сільськогосподарська метеорологія : підручник. Одеса : ТЕС, 2012. 612 с.

⁶⁵⁹ Визначення стану озимих рослин на час припинення вегетації та методи визначення їх життєздатності в зимовий період. URL: <https://agro.dn.gov.ua/downloads/2016/08/Metodychka-Perezemivlya-ozymyh.pdf>.

біля вузла кущення до мінус 18–20 °С, озиме жито до мінус 23–24 °С, тритикале до мінус 19–21 °С, озимий ячмінь до мінус 14–15 °С.

Тривалість проходження першої і другої фаз загартування 20–25 днів. Проте навіть добре загартовані рослини (при вчасному висіванні добірного насіння в добре підготовлений ґрунт, внесенні потрібних добрив) не забезпечують 100 %-ї гарантії від вимерзання при переході температури через поріг критичної, яка для озимого ячменю становить мінус 12–14 °С, озимої пшениці мінус 16–18 °С, тритикале мінус 17–19 °С, озимого жита мінус 20–24 °С. В Україні озимі культури найбільше потерпають: у степових районах від вимерзання, лісостепових і степових – від льодяної кірки, в поліських – від випрівання, вимокання, частково – від вимерзання [659].

Стан озимих посівів восени після припинення вегетації дуже впливає на перезимівлю озимих культур. Мало розвинені рослини так як і перерослі, значно більше пошкоджуються при несприятливих умовах зимівлі.

Критична температура їх вимерзання майже завжди на 1–3 °С вище ніж у добре розвинених рослин. Погано розвинені рослини з куцистістю 1–2 пагони мають мало питомих речовин і тому скоріше пошкоджуються внаслідок вимокання та випрівання, а також від льодової кірки. У перерослих рослин (з куцистістю більше 6 пагонів у пшениці та 4 пагонів у жита) зимостійкість зменшується внаслідок значного росту та переходу рослин до третього етапу органогенезу, а також у зв'язку з інтенсивним збільшенням конусу наростання в осінній період, що викликає затримку проходження першої стадії загартування рослин. Встановлено, що найбільшу зимостійкість мають рослини, які мають на припинення вегетації до трьох, чотирьох пагонів [657].

Жито як зимостійка культура підвищує надійність врожаю озимих при високому насиченні сівозміни колосовими. До того ж жито є якісним попередником і сприяє очищенню полів від бур'янів. Цей ефект досягається завдяки активному куцинню культури і пригніченню бур'янів ще на ранніх стадіях розвитку [660].

Головними агрометеорологічними факторами, які визначають перезимівлю озимих культур, є: висота снігу, мінімальна температура ґрунту на глибині вузла куциння в різні періоди зими, сума від'ємних температур повітря, глибина промерзання ґрунту, тривалість періоду з висотою снігу більше 30 см, сума опадів за осінній та зимовий періоди та ін.

Метою дослідження є вивчення агрометеорологічних умов росту і формування врожайності озимого жита в Поліссі та оцінка впливу умов перезимівлі на формування врожаїв озимого жита за сценарієм зміни клімату RCP4.5

⁶⁶⁰ Технологічні аспекти вирощування жита. *Агроном*. URL: <https://www.agronom.com.ua/vyroshhuvannya-gibrydnogo-zhyta>.

В якості теоретичних основ дослідження використана базова модель оцінки агрокліматичних ресурсів формування продуктивності сільськогосподарських культур [661], яка була адаптована та модифікована відносно культури озимого жита.

При виконанні дослідження в якості вихідної інформації були використані дані багаторічних агрометеорологічних спостережень (1986–2015 рр.) мережі гідрометеорологічних станцій Гідрометслужби України та дані за сценарієм зміни клімату RCP4.5

Продуктивність озимих культур великою мірою залежить від погодних умов у періоди сівби, осінньої вегетації та перезимівлі рослин.

Агрометеорологічні умови осіннього періоду дуже впливають на зростання і розвиток рослин озимого жита восени, значною мірою визначають її зимостійкість, перезимівлю та врожай.

Максимальний урожай озимого жита можливий лише за хорошого стану посівів на час припинення осінньої вегетації рослин. Останнє можливе за хороших умов тепло- та вологозабезпеченості їх восени.

Дослідження Коровіна А. І. та ін. показали, як знижені температури (8–10 °С) із надмірним зволоженням ґрунту (80–90 % ПВ) восени зменшують урожай зерна озимого жита на 20–25 %. За таких умов рослини виявляються слабозимостійкими і загибель їх узимку буває підвищеною. Неприятливими для озимого жита виявляється також поєднання підвищених температур із надлишком вологи у ґрунті та знижених температур із нестачею вологи восени.

Урожай зерна жита у дослідях Коровіна А. І. за цих умов знижувався на 20 % порівняно з контрольним варіантом. Найбільш сприятливі умови для розвитку рослин та формування врожаю озимого жита за його даними складаються за оптимального зволоження ґрунту (50–60 % ПВ) у поєднанні зі зниженими температурами повітря восени.

Аналіз оцінки перезимівлі озимого жита виконано шляхом порівняння даних за кліматичним сценарієм RCP4.5 та середніх багаторічних характеристик кліматичних та агрокліматичних показників за період від сходів до закінчення вегетації (осінній період).

Температура повітря за холодний період з листопада по квітень за середніми багаторічними даними і за умов реалізації сценарію зміни клімату RCP4.5 представлені в табл. 1. З листопада по лютий температура повітря за середніми багаторічними даними зменшується від 4,1 до -3,8 °С, за кліматичним сценарієм поступово зменшується від 3,5 до -4,2 °С. З березня по квітень температура повітря базового періоду збільшується від -1,9 до 9,6 °С за кліматичним сценарієм, а за середніми багаторічними даними збільшується від 0 до 10,9 °С.

⁶⁶¹ Польовий А. М. Моделювання гідрометеорологічного режиму та продуктивності агроєкосистем. Одеса, 2005. 345 с.

1. Порівняння середніх місячних температур повітря базового періоду з розрахованими за сценарієм за період 2025–2050 рр.

Період	Грудень			Січень			Лютий			Березень		
	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
Житомир												
1986–2015 рр.	-2,3	-2,5	-3,8	-3,7	-2,7	-3,6	-3,3	-2,4	-1,4	-0,7	0,8	3,2
RCP4.5	-1	-2,5	-3,8	-3,1	-2,9	-2,8	-3,8	-4,2	-3,1	-2,3	-0,3	1,0
Рівне												
1986–2015 рр.	-1,7	-1,5	-3,0	-2,9	-2,0	-2,8	-2,3	-1,6	-0,9	-0,1	1,5	3,6
RCP4.5	-0,7	-2	-2,9	-2,3	-2,4	-2,1	-3,2	-3,3	-2,1	-1,6	0,2	1,7
Волинь												
1986–2015 рр.	-1,9	-1,8	-3,3	-3,1	-2,3	-3,1	-2,8	-1,8	-0,9	-0,3	1,2	3,5
RCP4.5	-0,7	-1,9	-2,7	-2,2	-2,4	-2,2	-3,2	-3,1	-2	-1,7	0,1	1,8

Джерело: авторські дослідження.

За середніми багаторічними даними максимальна температура повітря спостерігається у квітні і становить 10,9 °С у Волинській та Рівненських областях. Максимальне значення температури повітря за кліматичним сценарієм спостерігається у квітні і дорівнює 9,3 °С по всьому Поліссі. Мінімальна температура повітря (-3,8 °С) за середніми багаторічними даними відмічалась у третій декаді грудня на Житомирщині, за кліматичним сценарієм RCP4.5 очікується мінімальна температура -4,2 °С у другій декаді лютого.

Проаналізуємо графік ходу висоти снігового покриву за холодний період з листопада по квітень за середніми багаторічними даними і за умов реалізації сценарію зміни клімату RCP4.5 (рис. 1–3).

У Житомирській області висота снігу у листопаді за базовий період коливалась від 1 до 5,5 см, за кліматичним сценарієм RCP4.5 – від 2 до 5 см. Висота снігу з грудня по березень за базовий період коливається від 4 до 13 см, а за умов реалізації сценарію зміни клімату RCP4.5 збільшується від 5 до 9 см.

З березня по квітень висота снігу за середніми багаторічними даними дорівнює 0 см, за кліматичним сценарієм зменшується від 6 до 1 см.

Висота снігу у Рівненській області у листопаді за середніми багаторічними даними дорівнює 0 см, за кліматичним сценарієм RCP4.5 – від 2 до 5 см. З грудня по березень висота снігу за базовий період коливається від 4 до 8 см, за умов реалізації сценарію зміни клімату RCP4.5 збільшується від 6 до 9 см.

За середніми багаторічними даними з березня по квітень, висота снігу дорівнює 0 см, за кліматичним сценарієм зменшується від 8 до 1 см.

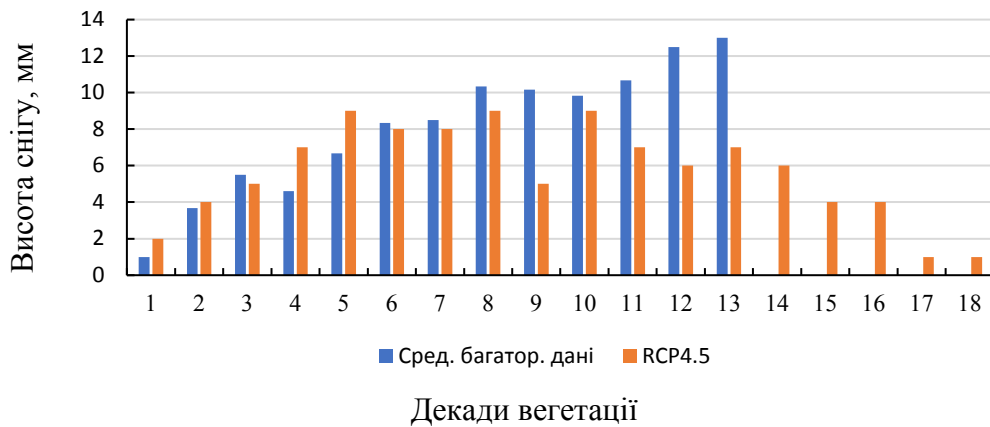


Рис. 1. Графік ходу висоти снігового покриву за холодний період з листопада по квітень за середніми багаторічними даними і за умов реалізації сценарію зміни клімату RCP4.5 у Житомирській області
Джерело: авторські дослідження.

У Волинській області висота снігу у листопаді за базовий період коливалась від 3,1 до 3,6 см, за кліматичним сценарієм RCP4.5 від 2 до 6 см. Висота снігу з грудня по березень за базовий період коливається від 3,5 до 7,0 см, за умов реалізації сценарію зміни клімату RCP4.5 збільшується від 5 до 9 см.

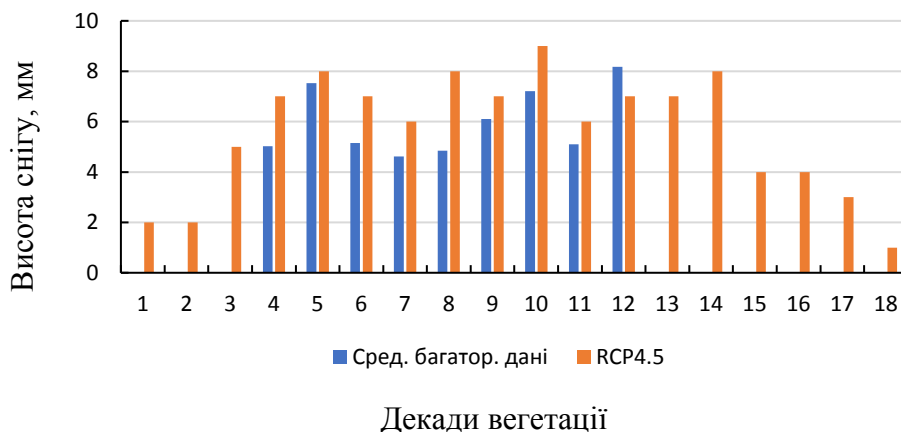


Рис. 2. Графік ходу висоти снігового покриву за холодний період з листопада по квітень за середніми багаторічними даними і за умов реалізації сценарію зміни клімату RCP4.5 у Рівненській області
Джерело: авторські дослідження.

З березня по квітень за середніми багаторічними даними висота снігу дорівнює 0 см, за кліматичним сценарієм зменшується від 8 до 1 см.

Максимальне значення висоти снігу за кліматичним сценарієм спостерігається у грудні і дорівнює 9 см. За базовий період максимальна висота снігу – 8 см спостерігається у лютому. Мінімальне значення висоти снігу за кліматичним сценарієм спостерігається у квітні і дорівнює 0 см. За середніми багаторічними даними, мінімальна висота снігу – 1 см – у листопаді, 0 см – у березні та квітні.

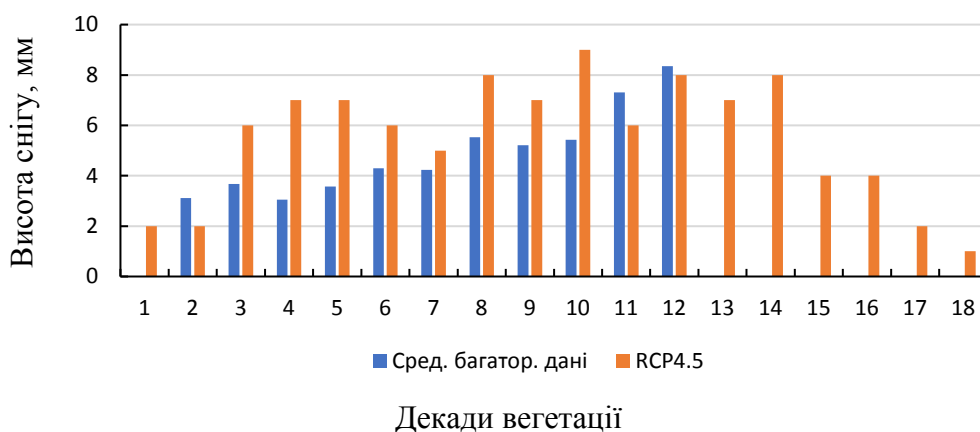


Рис. 3. Графік ходу висоти снігового покриву за холодний період з листопада по квітень за середніми багаторічними даними і за умов реалізації сценарію зміни клімату RCP4.5 у Волинській області

Джерело: авторські дослідження.

Проаналізуємо суми опадів за холодний період з листопада по квітень за середніми багаторічними даними і за умов реалізації сценарію зміни клімату RCP4.5. У листопаді сума опадів у Поліссі за кліматичним сценарієм поступово збільшується від 12 до 19,8 мм, за середніми багаторічними даними збільшується від 13 до 17 мм. У грудні сума опадів коливається від 10 до 16 мм за середніми багаторічними даними, а за кліматичним сценарієм від 13,8 до 17,1 мм. З січня по лютий сума опадів за кліматичним сценарієм зменшується від 14,2 до 9,6 мм, за середніми багаторічними даними сума опадів коливається від 9 до 13 мм. З березня по квітень сума опадів за кліматичним сценарієм коливається від 10,1 до 15,5 мм, за середніми багаторічними даними сума опадів коливається від 10 до 17 мм.

Максимальне значення суми опадів за кліматичним сценарієм відзначається у листопаді і дорівнює 19,2 мм, за середніми багаторічними даними максимальна сума опадів досягає 17 мм у квітні. Мінімальне значення суми опадів за кліматичним сценарієм відмічається у лютому і дорівнює 9,4 мм, за середніми багаторічними даними мінімальна сума опадів – 7 мм у січні.

Окрім характеристик температури повітря, висоти снігу та суми опадів були розраховані і інші показники перезимівлі озимого жита, які очікуються в період 2025–2050 рр. (табл. 2) за кліматичним сценарієм RCP4.5.

Критична температура вимерзання за середніми багаторічними даними та за кліматичним сценарієм спостерігається майже однакова і коливається від -16,4 °С до -17,6 °С. За багаторічними даними мінімальна температура ґрунту на глибині вузла кущіння спостерігалась найменша у Волинській області і складала -8,3 °С, а за умов реалізації сценарію зміни клімату RCP4.5 -6,9 °С.

2. Розрахункові характеристики осінньої вегетації та перезимівлі озимого жита в Поліссі України

№ п/п	Розрахункові характеристики	Області					
		Волинська		Рівненська		Житомирська	
		середня багаторічна (1986–2015 pp.)	RCP4.5 (2021–2050 pp.)	середня багаторічна (1986–2015 pp.)	RCP4.5 (2021–2050 pp.)	середня багаторічна (1986–2015 pp.)	RCP4.5 (2021–2050 pp.)
1	Коефіцієнт морозонебезпечності за В. М. Лічікакі	0,5	0,4	0,1	0,3	0,3	0,4
2	Зрідженість озимих весною за В. М. Лічікакі	3,9	1,9	0,0	0,6	0,9	1,5
3	Кількість стебел на 1 м ² на дату припинення вегетації восени	582,8	579,7	565,8	539,5	556,9	576,4
4	Кількість стебел на 1 м ² на дату початку вегетації весною	559,9	568,4	565,7	536,4	551,8	567,9
5	Кількість пагонів кущистості	1,5	1,4	1,4	1,3	1,3	1,4
6	Кількість рослин на 1 м ²	387,1	404,2	404,2	404,2	417,6	417,6
7	Критична температура ґрунту на глибині вузла кущіння, °С	-16,4	-16,5	-17,6	-17,3	-17,4	-17,6
8	Мінімальна температура ґрунту на глибині вузла кущіння, °С	-8,3	-6,9	-1,2	-5,2	-6,0	-6,9

Джерело: авторські дослідження.

Коефіцієнт морозонебезпечності за середньо багаторічними даними коливався від 0,1 (Рівненська область) до 0,5 (Волинська область), за кліматичним сценарієм він більше в Поліссі становитиме від 0,3 до 0,4. Зрідженість в Поліссі для озимого жита незначна. В Рівненській області у базовий період зрідженості не спостерігалось, а у Волинській вона була досить високою – 3,9. За кліматичним сценарієм RCP4.5 зрідженість коливалась від 0,6 до 1,9.

Кращими для перезимівлі очікуються умови у Рівненській та Житомирській областях. У Волинській області умови перезимівлі визначатимуться станом озимих культур на припинення вегетації та розподілом снігу на полях.