

## ОБҐРУНТУВАННЯ СТРОКІВ СІВБИ ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ В УМОВАХ ГЛОБАЛЬНОГО ПОТЕПЛІННЯ

**ГУЦОЛ Г.В.** – кандидат сільськогосподарських наук, доцент

*orcid.org/0000-0001-6327-6555*

Вінницький національний аграрний університет

**ОВЧАРУК І.І.** – аспірантка

*orcid.org/0000-0001-5485-3218*

Вінницький національний аграрний університет

**Постановка проблеми.** Пшениця озима залишається основною польовою культурою України. В умовах зміни клімату відбувається зміщення оптимальних термінів її висівання. Тривай час у зоні Лісостепу Правобережного її висівали у оптимальні строки 5–25 вересня. Проте на сьогодні оптимальні строки сівби пшениці озимої змінилися. Усталених термінів не існує. Аграрії проводять посів у пізніші календарні періоди без чіткої прив'язки до календаря, але у більшій мірі враховують середньодобову температуру повітря, вологість ґрунту, збір попередника, підготовку до посіву та інші чинники [1–3].

### Аналіз останніх досліджень та публікацій.

Прямий вплив на визначення строків сівби пшениці озимої здійснюють ґрунтово-кліматичні особливості зони вирощування, сівозміна та технічні ресурси господарства. На сьогодні оптимальним періодом для посіву озимої пшениці вважають кінець вересня – початок жовтня, що складає календарно 25.09–05.10. За сівби пшениці озимої в цей час, посіви встигають розкущитися, утворити корінь і пагони, а також сформувати стійкість до температури та шкідливих організмів [4–6].

Такі рекомендації ґрунтуються на ймовірному терміні осіннього періоду вегетації та настання спокою. Але зазначені терміни сівби пшениці озимої є орієнтовними та приблизними. Остаточне рішення щодо строків сівби необхідно встановлювати конкретно за параметрами температури повітря та вологості ґрунту кожного року [7–8].

Враховуючи фактор температури повітря, необхідно розрахувати параметри оптимальних строків сівби пшениці озимої з урахуванням терміну осінньої вегетації за показниками суми активних температур, накопичених посівами.

**Мета** – на основі показників середньобогаторічної температури повітря за останні 10 років у зоні Лісостепу Правобережного розрахувати оптимальні строки сівби пшениці озимої у порівнянні з традиційним періодом сівби 5–25 вересня.

**Матеріали та методика дослідження.** Дослідження проводилися шляхом опрацювання середньобогаторічних показників температури повітря у Вінницькій області за період 2011–2022 рр. та за більш ранні терміни за даними Вінницького обласного центру з гідрометеорології.

**Результати досліджень.** Тривалий час оптимальний строк сівби пшениці озимої у зоні Лісостепу правобережного становив період 5–25 вересня. За сівби пшениці озимої у ці строки середньомісячна температура повітря на час сівби становила 13,1 °С. Вегетація пшениці озимої у осінній період ще тривала один місяць – жовтень при середньомісячній температурі у цей строк 7,2 °С. І як правило у кінці жовтня – на початку листопада осіння вегетація пшениці озимої припинялась.

Проте, починаючи з 90-х років двадцятого століття спостерігалось різке підвищення температури повітря як у середньорічному вимірі, так і у місячному розподілі. Особливо прискорилося зростання температури повітря у двохтисячних роках. Так, при середньобогаторічній температурі повітря на початку двохтисячних років у Вінницькій області 7,1 °С впродовж 2011–2022 рр. вона коливалася від 7,9 до 9,8 °С, що було на 0,9–2,8 °С вище від середньобогаторічного рівня. А середня температура за рік впродовж 2011–2022 рр. складала 8,7 °С, що було на 1,6 °С більше, ніж середньобогаторічна температура (табл. 1).

Таблиця 1

### Динаміка осінніх температур повітря у Вінницькій області впродовж 2011–2022 рр.

Місяці	Роки												Середня багаторічна
	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	
Вересень	14,8	15,5	11,5	14,4	16,6	15,5	14,8	15,2	14,7	16,8	12,2	11,7	13,1
Жовтень	6,7	9,1	9,2	7,2	6,7	5,8	8,2	9,5	9,8	11,9	7,1	8,8	7,2
Листопад	1,7	3,8	6,2	1,3	3,8	0,7	3,1	0,8	5,2	3,6	4,3	4,0	1,7
Грудень	1,2	-6,6	-0,8	-2,5	1,4	-2,4	1,0	-2,1	1,7	-0,2	-2,1	-1,0	-2,8
Середня за рік	8,2	7,9	8,4	8,4	9,5	8,9	8,7	8,8	9,8	9,8	8,1	8,3	7,1

Зростання середньорічної температури повітря зумовлює підвищення і середньомісячних температур. Зокрема при середньобагаторічній температурі повітря у вересні місяці 13,1 °С, впродовж періоду 2011–2022 рр. вона коливалася у проміжку від 11,5 до 16,8 °С. Це було на 1,1 °С менше та на 3,7 °С більше, ніж за середньобагаторічний період. Проте, за досліджуваний період середня температура повітря становила 14,5 °С, що було на 1,4 °С більше за середньобагаторічний період.

Середньобагаторічна температура жовтня місяця становила 7,2 °С, проте впродовж періоду 2011–2022 рр. вона коливалася у проміжку 5,8–11,9 °С та була на 1,4 °С менша і на 4,7 °С більша за середньобагаторічний показник. В середньому за досліджуваний проміжок часу температура повітря у жовтні становила 8,3 °С та була на 1,1 °С вища за середньобагаторічний період.

В той же час і у окремі роки листопада місяця спостерігалась температура вища за 5 °С або близька до цього значення, що також сприяло вегетації сходів пшениці озимої. Так у 2013 році середньомісячна температура повітря впродовж листопада становила 6,2 °С, у 2019 році – 5,2 °С, а у 2012, 2015, 2020–2022 – близько 4,0 °С, що також зумовлювало вегетацію посівів пшениці озимої у першу декаду або пів місяця листопада.

В цілому при середньобагаторічній температурі повітря у листопаді 1,7 °С за досліджуваний проміжок часу вона становила в середньому 3,2 °С. Виходячи з цього, при висіві пшениці озимої у терміни 5–25 вересня спостерігатиметься її переростання, незадовільна перезимівля, виснаження рослин, що зумовлюватиме зниження урожайності зерна. Тому це вимагає коректування оптимальних строків її сівби.

При середньобагаторічній сумі активних температур осіннього розвитку посівів пшениці озимої впродовж якої вона вегетує при середній температурі 5 °С і вище, становить 347 °С. В той же час за період 2011–2022 рр. сума активних температур осінньої вегетації пшениці озимої становила 439 °С, що було на 92 °С більше, ніж за середньобагаторічний період (табл. 2).

Проте, в окремі роки ці значення були вищими. Зокрема максимальні суми активних температур осінньої вегетації пшениці озимої були на 114–224 °С більші, ніж оптимальна сума. Виходячи з цього, необхідно змістити строки посіву пшениці озимої на більш пізні періоди для накопичення її посівами близько 347–350 °С активних температур.

Оскільки за період жовтня місяця 2011–2022 рр. середня температура повітря становила 8,3 °С, то необхідно розрахувати строки зміщення термінів посіву пшениці озимої. При надлишку в середньому активних температур осінньої вегетації пшениці озимої 92 °С, необхідно змістити оптимальні строки сівби на 11 днів пізніше, проте в окремі роки такі строки зміщення можуть бути більшими (табл. 3).

Зокрема у деякі роки строки зміщення терміну посіву пшениці озимої у більш пізні періоди складали 14–30 днів, проте спостерігались три роки із дванадцяти досліджуваних, коли термінів зміщення оптимальних строків посіву пшениці озимої не спостерігалось.

Календарно середні строки сівби пшениці озимої за період 2012–2022 рр. становили 26 вересня із можливим діапазоном +/- 10 днів. Виходячи з цього середні оптимальні строки сівби пшениці озимої становлять 16 вересня – 6 жовтня. Проте у деякі роки оптимальні

Таблиця 2

Сума накопичення активних температур посівами пшениці озимої за її сівби у строки 5–25 вересня, °С

Середня за 2011–2022 рр.	Роки												Середня багаторічна
	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	
439	349	428	571	360	407	329	394	437	591	525	415	461	347

Таблиця 3

Строки зміщення сівби пшениці озимої та її середня дата за показниками накопичення посівами активних температур відносно оптимального терміну 5–25 вересня (+/- 10 днів)

Середня за 2011–2022 рр.	Роки												Середня багаторічна
	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	
11	0	10	27	2	7	0	6	11	30	22	8	14	-
26.09.	15.09.	25.09.	12.10.	17.09.	22.09.	15.09.	21.09.	26.09.	15.10.	7.10.	23.09.	29.09.	15.09.

строки зміщувались ще більше і становили календарний період 5–25 жовтня.

**Висновки.** Враховуючи необхідність накопичення посівами пшениці озимої впродовж осіннього періоду вегетації близько 350 °С та подовження осіннього періоду її росту і розвитку, необхідно строки її сівби у середньому у зоні Лісостепу Правобережного змістити на 11 днів у напрямі пізніших строків. Проте у деякі роки ці терміни ще можуть бути зміщені на більш пізні.

#### СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:

1. Tkachuk O., Kravets R. Phytosanitary state of the agroecosystem of winter wheat depending on the predecessors of perennial leguminous grasses. *Сільське господарство та лісівництво*. 2022. № 25 (2). С. 143–151.
2. Ткачук О.П. Еколого-економічна та біоенергетична оцінка технологій вирощування пшениці озимої після бобових багаторічних трав. *Зернові культури*. 2022. Том 6. № 1. С. 124–132.
3. Razanov S.F., Tkachuk O.P., Bakhmat O.M., Razanova A.M. Reducing danger of heavy metals accumulation in winter wheat grain which is grown after leguminous perennial precursor. *Ukrainian Journal of Ecology*. 2020. № 10 (1). P. 254–260.
4. Разанов С.Ф., Ткачук О.П. Якість та екологічна безпека зерна озимої пшениці вирощеної після бобових попередників. *Агробіологія*. 2018. № 1. С. 27–34.
5. Ходаніцький В., Ходаніцька О. Коли та як сіяти озимину? *Пропозиція*. 2018. № 10. URL: <https://propozitsiya.com/ua/koli-ta-yak-siyati-ozimini> (дата звернення 04.04.2023).
6. Танчик С.П., Мокрієнко В.А., Моторний В.А. Вплив строків сівби на особливості формування зимостійкості та продуктивності у рослин пшениці озимої в правобережному Лісостепу України. *Наукові доповіді НУБіП*. 2013. № 4 (40).
7. Макаров Л.Х., Скорий М.В. Агротехніка пшениці озимої в неполивних умовах півдня України: монографія. Херсон: Айлант, 2010. 240 с.
8. Ткачук О.П. Особливості вегетації агрофітоценозів пшениці озимої після попередників бобових багаторічних трав. *Збірник наукових праць Уманського національного університету садівництва*. 2021. Вип. 98. Ч. 1. С. 150–162.

#### REFERENCES:

1. Tkachuk O., Kravets R. (2022), Phytosanitary state of the agroecosystem of winter wheat depending on the predecessors of perennial leguminous grasses. *Sil'ske hospodarstvo ta lisivnytstvo – Agriculture and forestry*. № 25 (2). P. 143–151.
2. Tkachuk O. P. (2022), *Ekoloho-ekonomichna ta bioenerhetychna otsinka tekhnolohii vyroshchuvannya pshenytsi ozymoi pislia bobovykh bahatorichnykh trav*. [Ecological, economic and bioenergetic assessment of technologies for growing winter wheat after leguminous perennial grasses]. *Zernovi kultury – Cereal crops*. Vol. 6. № 1. P. 124–132. [in Ukrainian].
3. Razanov S. F., Tkachuk O. P., Bakhmat O. M., Razanova A. M. (2020), Reducing danger of heavy met-

- als accumulation in winter wheat grain which is grown after leguminous perennial precursor. *Ukrainian Journal of Ecology*. № 10 (1). P. 254–260. [in Ukrainian].
4. Razanov S. F., Tkachuk O. P. (2018), *Yakist ta ekolohichna bezpeka zerna ozymoi pshenytsi vyroshchenoї pislia bobovykh poperednykiv*. [Quality and ecological safety of winter wheat grain grown after leguminous predecessors]. *Ahrobiolohiia – Agrobiology*. № 1. P. 27–34. [in Ukrainian].
  5. Khodanitskyi V., Khodanitska O. (2018), *Koly ta yak siiaty ozymynu?* [When and how to sow winter crops?]. *Propozitsiia – Offer*. № 10. URL: <https://propozitsiya.com/ua/koli-ta-yak-siyati-ozimini> (date of application 04.04.2023). [in Ukrainian].
  6. Tanchyk S. P., Mokriienko V. A., Motornyi V. A. (2013), *Vplyv strokiv sivyby na osoblyvosti formuvannya zimostiykosti ta produktyvnosti u roslyn pshenytsi ozymoi v pravoberezhnomu Lisostepu Ukrainy*. [The influence of sowing dates on the features of the formation of winter hardiness and productivity in winter wheat plants in the right-bank forest-steppe of Ukraine]. *Naukovi dopovidi NUBiP – Scientific reports of NUBiP*. № 4(40). [in Ukrainian].
  7. Makarov L. Kh., Skoryi M. V. (2010), *Ahrotekhnika pshe-nytsi ozymoi v nepolyvnykh umovakh pivdnia Ukrainy: monohrafiia*. [Agrotechnics of winter wheat in non-irrigated conditions of southern Ukraine: monograph]. Kherson: Ailant. 240 p. [in Ukrainian].
  8. Tkachuk O. P. (2021), *Osoblyvosti vehetatsii ahrofitotse-noziv pshenytsi ozymoi pislia poperednykiv bobovykh bahatorichnykh trav*. [Peculiarities of the vegetation of agrophytocenoses of winter wheat after the predecessors of leguminous perennial grasses]. *Zbirnyk naukovykh prats Umanskooho natsionalnoho universytetu sadivnytstva – Collection of scientific works of the Uman National University of Horticulture*. Vol. 98(1). P. 150–162. [in Ukrainian].

#### Гуцол Г.В., Овчарук І.І. Обґрунтування строків сівби пшениці озимої в умовах глобального потепління

В умовах глобальної зміни клімату, що проявляється у подовженні вегетаційного періоду та підвищених температур у осінній період, змінюються строки сівби пшениці озимої у напрямі відтягування їх у більш пізні періоди.

**Мета.** На основі показників середньобогаторічної температури повітря за останні 10 років у зоні Лісостепу Правобережного розрахувати оптимальні строки сівби пшениці озимої у порівнянні з традиційним періодом сівби 5–25 вересня.

**Методи.** Дослідження проводилися шляхом опрацювання середньобогаторічних показників температури повітря у Вінницькій області за період 2011–2022 рр. та за більш ранні терміни за даними Вінницького обласного центру з гідрометеорології.

**Результати.** При середньобогаторічній сумі активних температур осіннього розвитку посівів пшениці озимої впродовж якої вона вегетує при середній температурі 5 °С і вище, становить 347 °С. В той же час за період 2011–2022 рр. сума активних температур осінньої вегетації пшениці озимої становила 439 °С,

що було на 92 °C більше, ніж за середньобогаторічний період.

Оскільки за період жовтня місяця 2011–2022 рр. середня температура повітря становила 8,3 °C, то необхідно розрахувати строки зміщення термінів посіву пшениці озимої. При надлишку в середньому активних температур осінньої вегетації пшениці озимої 92 °C, необхідно змістити оптимальні строки сівби на 11 днів пізніше, проте в окремі роки такі строки зміщення можуть бути більшими.

**Висновки.** Враховуючи необхідність накопичення посівами пшениці озимої впродовж осіннього періоду вегетації близько 350 °C та подовження осіннього періоду її росту і розвитку, необхідно строки її сівби у середньому у зоні Лісостепу Правобережного змістити на 11 днів у напрямі пізніших строків. Проте у деякі роки ці терміни ще можуть бути зміщені на більш пізні.

**Ключові слова:** пшениця озима, строк сівби, температура.

#### **Hutsol G.V., Ovcharuk I.I. Justification of the terms of sowing winter wheat in conditions of global warming**

In the conditions of global climate change, which is manifested in the extension of the growing season and increased temperatures in the autumn period, the terms of sowing winter wheat are changing in the direction of delaying them in later periods.

**Goal.** Based on the indicators of the average long-term air temperature for the last 10 years in the Pravoberezhny Forest-Steppe zone, calculate the optimal sowing dates

for winter wheat in comparison with the traditional sowing period of September 5–25.

**Methods.** The research was carried out by processing the average long-term indicators of air temperature in the Vinnytsia region for the period 2011–2022 and for earlier periods according to the data of the Vinnytsia Regional Center for Hydrometeorology.

**The results.** With the average long-term sum of active temperatures of the autumn development of winter wheat crops during which it grows at an average temperature of 5 °C and higher, it is 347 °C. At the same time, for the period 2011–2022, the sum of the active temperatures of the autumn vegetation of winter wheat was 439 °C, which was 92 °C more than for the average multi-year period.

Since the average air temperature was 8.3 °C during the period of October 2011–2022, it is necessary to calculate the timing of the shift in the timing of winter wheat sowing. With an excess of 92 °C in the average active temperatures of the autumn vegetation of winter wheat, it is necessary to shift the optimal sowing dates 11 days later, but in some years such shifting dates may be longer.

**Conclusions.** Taking into account the need for winter wheat crops to accumulate around 350 °C during the autumn vegetation period and the extension of the autumn period of its growth and development, it is necessary to shift its sowing dates in the Right Bank Forest Steppe zone by 11 days in the direction of later dates. However, in some years, these terms can still be shifted to later ones.

**Key words:** winter wheat, sowing time, temperature.