

DOI: 10.32636/01308521.2022-(71)-2-11

УДК 633.1:633.367

Н. М. РУДАВСЬКА¹, кандидат сільськогосподарських наук

Г. С. КОНИК¹, **А. М. ШУВАР²**, **А. Г. ДЗЮБАЙЛО¹**, доктори с.-г. наук

Л. Л. БЕГЕН¹, науковий співробітник

О. Ф. ТИМЧИШИН¹, **Г. М. ДОРОТА¹**, кандидати сільськогосподарських наук

¹Інститут сільського господарства Карпатського регіону НААН
вул. Грушевського, 5, с. Оброшине Львівського р-ну Львівської обл.,
81115, e-mail: nrudavska@ukr.net

²Західноукраїнський національний університет
вул. Львівська, 11, м. Тернопіль, 46009

ТЕМПЕРАТУРНИЙ РЕЖИМ ОСІННЬОЇ ВЕГЕТАЦІЇ ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ ТА ЇЇ ПЕРЕЗИМІВЛЯ В УМОВАХ КАРПАТСЬКОГО РЕГІОНУ

Розвиток рослин озимих зернових культур впродовж осінньої вегетації та їх перезимівля є важливою умовою формування врожайності та якості зерна. Посіви з оптимальними параметрами надземної біологічної маси, фотосинтезуючої площі листкового апарату, структури пагонів, кореневої системи визначають стан елементів продуктивності протягом всієї активної вегетації рослин та впливають на стабільність зерновиробництва.

Процеси, які відбуваються в осінній період розвитку озимих, зокрема утворення нових пагонів, вторинної кореневої системи, нагромадження пластичних речовин, впливають на їх стійкість до несприятливих умов перезимівлі.

Наведено результати дослідження умов формування елементів продуктивності агроценозів пшениці озимої на сірих лісових поверхнево оглєсних ґрунтах за різних температурних режимів вегетаційних періодів 2020/21 і 2021/22 років.

Досліджували сорти пшениці озимої Естафета миронівська, Довіра одеська, Ахім, висіяні в різні строки (20.09; 05.10; 20.10).

Встановлено, що теплозабезпеченість рослин озимих зернових на час припинення осінньої вегетації залежала від дати їх сівби. У вегетаційному періоді 2020/21 рр. сума активних та ефективних температур, близька до оптимальних значень, була за сівби 20.09 (відповідно 606,0 і 301,0 °С), а за сівби 05.10 і 20.10 ці показники зменшилися, що безпосередньо вплинуло на процеси кушення рослин. Коефіцієнт кушення за сівби 20.09 становив 3,4–3,8, тоді як за сівби 20.10 – 1,1–1,5 (у сорту Ахім кушення відсутнє).

Початок вегетаційного періоду 2021/22 рр. характеризувався значним недобором температур, починаючи з кінця оптимальних строків. За сівби 20.09 сума активних температур становила 355,1 °С, ефективних – 150,1 °С.

© Рудавська Н. М., Коник Г. С., Шувар А. М., Дзюбайло А. Г.,
Беген Л. Л., Тимчишин О. Ф., Дорота Г. М., 2022

Зміщення строків сівби на 20.10 зумовило зменшення цих показників відповідно на 184,0 і 84,0 °С. Рослини пшениці озимої у 2021 р. незалежно від строків сівби ввійшли в зиму в недостатньому розвитку (ВВСН 11–21). Основним фактором, що зумовив такий стан ценозів, став недобір активних температур у II декаді жовтня.

Перезимівля рослин вегетаційного періоду 2021/2022 рр. залежно від строків сівби становила 95,0–98,6 %. Найкращі результати одержано за сівби в кінці оптимального строку. За пізніх строків вона проходила задовільно.

Ключові слова: пшениця озима, температура повітря, строки сівби, сорти, перезимівля рослин.

Nataliia Rudavska¹, Hryhorii Konyk¹, Antin Shuvar², Andrii Dziubailo¹, Liubov Behen¹, Oksana Tymchyshyn¹, Hanna Dorota¹

¹Institute of Agriculture of Carpathian region NAAS

²West Ukrainian National University

Temperature regime of autumn vegetation of winter wheat and its wintering in the conditions of the Carpathian region

The development of winter cereals during the autumn growing season and their overwintering is an important condition for the formation of grain yield and quality. Crops with optimal parameters of aboveground biological mass, photosynthetic area of leaf apparatus, structure of shoots, root system determine the formation of elements of productivity throughout the active vegetation of plants and affect the stability of grain production.

Processes that occur in the autumn period of winter development, in particular, the formation of new shoots, the formation of a secondary root system, the accumulation of plastic substances, determine their resistance to adverse wintering conditions.

The results of conditions' research of productivity elements formation of winter wheat agrocenoses on gray forestal surface-gleyed soils at different temperature regimes of vegetation periods 2020/21 and 2021/22 are given.

The objects of the study were winter wheat varieties Estafeta myronivska, Dovira Odeska, Achim, sown at different times (20.09; 05.10; 20.10).

It was established that the heat supply of winter grain plants at the time of the cessation of autumn vegetation depended on the date of their sowing. In the vegetation period of 2020/21, the sum of active and effective temperatures was close to the optimal values for sowing on 20.09. (respectively 606.0 and 301.0 °C), and for sowing 05.10 and 20.10 these indicators decreased, which directly affected the processes of plants' tillering. The coefficient of tillering for sowing on 20.09 was 3.4–3.8, while for sowing on 20.10 – 1.1–1.5 (in the variety Achim there is no tillering).

The beginning of the growing season 2021/22 was characterized by a significant shortage of temperatures since the end of the optimal period. During sowing on September 28, the sum of active temperatures was 355.1 °C, effective – 150.1 °C. The shift of sowing dates by 20.10 led to a decrease in these indicators by 184.0 and 84.0 °C, respectively. Plants of winter wheat in 2021, regardless of the

sowing time, entered the winter in insufficient development: VVSN was 11–21. The main factor that led to this state of cenoses was the lack of active temperatures in the second decade of October.

Overwintering of plants of the 2021/2022 vegetation period, depending on the sowing time was 95.0–98.6 %. The best results of overwintering of winter wheat were obtained by sowing at the end of the optimal period. Overwintering by the late sowing periods was satisfactory.

Keywords: winter wheat, temperature, sowing dates, varieties, overwintering.

Вступ. Пшениця є лідером у світі за площами посіву та валовими зборами зерна, однак зростання її виробництва залежить від змін клімату. Розгляд погодних факторів підтверджує їх стрімку зміну зі значним підвищенням температури і коливаннями кількості опадів, що є найбільшим ризиком дестабілізації сільськогосподарського виробництва [25]. Такі умови впливають на фенологічні фази розвитку пшениці, на строки сівби – дозрівання й тривалість вегетаційного періоду вирощування, що обумовлює формування врожайності зерна [2, 26, 31, 32].

За даними А. І. Задонцева, В. І. Бондаренка [5], Г. Р. Пікуша [14], найкращою продуктивністю та морозостійкістю характеризуються рослини оптимальних строків сівби, які до входження в зиму встигають утворити 3–5 пагонів. Щоб сформувати таку кількість стебел, сума ефективних температур повітря має становити 300–350 °С [12]. За даними вчених [6, 9, 13], сівбу пшениці озимої за сприятливих умов зволоження доцільно проводити за 45–60 діб до припинення осінньої вегетації, при переході середньодобової температури повітря через +14...+17 °С. За цей період має накопичитися 450–550 °С активних температур і сформуватися 4–5 пагонів.

Встановлено пряму залежність між ступенем розвитку рослин і строками сівби [33]. Зміщення строків сівби від оптимальних (як у бік ранніх, так і пізніх) призводить до зниження рівня реалізації потенціалу продуктивності посівів [7, 11, 27, 30]. За даними Хорішко С. А., найбільшу врожайність пшениці озимої в умовах Північного Степу України отримали на варіантах, де сівбу проводили 15 вересня. Сівба як у більш ранній строк (5 вересня), так і в більш пізній (25 вересня) призводила до зниження врожайності відповідно на 0,45 та 0,40 т/га, або на 9,3 та 8,7 %. За сівби 5 та 15 жовтня врожайність зерна знижувалася ще більш помітно – відповідно на 19,7 та 30,7 % і становила 3,87 та 3,34 т/га [22].

Пагони, що формуються за різних температурних і світлових умов, мають різну зимостійкість. Найбільш розвинутими на кінець осені є рослини ранніх строків сівби [1, 17]. Зміщення строків сівби в бік пізніх призводить до зменшення висоти і маси рослин, кількості стебел і вузлових коренів [24]. Менш стійкі до несприятливих умов перезимівлі перерослі рослини, що мають 6 і більше стебел, а також 1–3 листки [1, 13]. Велика стійкість до низьких температур, як правило, властива першим 2–3 пагонам рослин оптимальних строків сівби, які формувалися за помірних температур повітря. У рослин надмірно ранніх строків сівби перші 1–2 пагони більше ушкоджуються за критичних температур повітря в період зимівлі або зовсім гинуть. Кучеренко О. та ін. виявили, що рослини пшениці озимої ранніх строків сівби були менш морозостійкими порівняно з висіяними в оптимальні і пізні терміни [29].

Вчені [28] вказують на зміщення оптимальних строків сівби пшениці озимої на більш пізній період, що зумовлене зростанням температурного фону в осінній період. Зокрема зміщення оптимальних строків сівби пшениці озимої у прогнозованих умовах клімату 2030 р. порівняно з періодом до потепління у зоні Західного Лісостепу буде становити в середньому 16–20 днів [3, 4, 16, 23], для Півдня України – 10–15 днів [19]. На тенденцію до зміщення термінів сівби пшениці озимої в бік пізніших: порівняно з термінами сівби в 50-ті роки минулого століття – на 30 днів; 70-ті – 20; 80-ті – 15–20; 90-ті роки – на 10 днів вказує О. Л. Уліч. Зараз оптимальні строки сівби припадають на 30 вересня і значною мірою залежать від генотипу [27]. За результатами досліджень, проведених в ІСГКР НААН, найвищу врожайність отримали за сівби 30.09 [20].

Кліматичні зміни в бік потепління та зменшення суми опадів за вегетацію в зоні Лісостепу наразі не є критичними для отримання високих врожаїв сучасних сортів пшениці озимої за енергоощадних технологій вирощування (5,8–6,0 т/га). Однак за адаптивним потенціалом вони не можуть ефективно протистояти погодним змінам у роки досліджень [12].

Тому адаптація технології вирощування пшениці озимої, зокрема строків сівби як одного з важливих факторів, що дозволяє повніше використовувати генетичний потенціал сортів, є одним зі шляхів стабілізації виробництва зерна.

Матеріали і методи. Дослідну роботу проводили на полях ІСГКР НААН на сірому лісовому поверхнево оглеєному ґрунті з такими агрохімічними показниками (до закладки досліду) шару 0–

20 см: гумус (за Гюріним) – 2,2 %, рН (сольової витяжки) – 6,2, азот лужногідролізований (за Корнфілдом) – 114,7 мг/кг ґрунту, рухомі форми фосфору (за Кірсановим) – 112,0 мг/кг ґрунту, калію (за Кірсановим) – 111,0 мг/кг ґрунту. За чинною градацією такий ґрунт має середнє забезпечення азотом, підвищене – фосфором і середнє – калієм.

Польові досліди закладали за методикою, яку описали Єщенко В. О. і Ушкаренко В. О. [8, 10]. Фенологічні спостереження за ростом і розвитком рослин, визначення польової схожості здійснювали за методикою Г. К. Фурсової, Д. І. Фурсова, В. В. Сергєєва [20].

Урожай збирали комбайном «Сампо-130» з наступним перерахунком на стандартну (14 %) вологість зерна. Статистичне опрацювання результатів здійснювали за допомогою програм «Statistica 6.0» та «Excel 2003».

Досліджували сорти пшениці озимої Естафета миронівська, Довіра одеська, Ахім за строків сівби (20.09; 05.10; 20.10) на різних фонах мінерального удобрення ($N_{60}P_{60}K_{60}$ ($N_{30}P_{60}K_{60}$ під культивуацію + N_{30} (ВВСН 29–30); $N_{120}P_{90}K_{90}$ ($N_{30}P_{90}K_{90}$ під культивуацію + N_{15} – по мерзлоталому ґрунті + N_{45} (ВВСН 29–30) + N_{30} (ВВСН 55–57)); варіант 2 + дворазове внесення мікродобрив (АЙДАМІН-КОМПЛЕКСНИЙ листкове підживлення).

Посівна площа ділянки – 40,8 м², облікова – 25 м², повторність – 4-кратна. Попередник: овес на сидерат.

Мінеральні добрива вносили відповідно до схеми досліду.

Захист рослин: протруювання насіння вітаваксом 200 ФФ, 34 % в. с. к. (3,0 л/т), боротьба з бур'янами (гербіцид – гроділ максі, 37,5 % о. д. (0,09–0,11 л/га)), хворобами (фунгіцид альто-супер, 0,5 л/га), шкідниками (інсектицид карате, 0,2 л/га), враховуючи ЕПШ (економічний поріг шкодочинності).

Мета роботи – дослідити вплив строків сівби на формування елементів продуктивності нових сортів пшениці озимої в ґрунтово-кліматичних умовах Західного Лісостепу.

Результати та обговорення. Метеорологічні умови у роки дослідження відрізнялися коливаннями гідротермічних показників, що дало змогу оцінити вплив умов вегетації в осінньо-зимовий період на проходження процесів формування елементів продуктивності і перезимівлю рослин пшениці озимої.

Підготовка ґрунту під посів озимих культур 2020/2021 вегетаційного року проходила за край несприятливих гідротермічних умов. Дефіцит опадів спостерігали ще з II декади липня. Всі декади

серпня також характеризувалися їх нестачею: в I випало 4,7 мм (16 % від норми), II – 5,2 (18 %), трохи більше випало в III декаді – 13,8 мм (58 % від норми). Середньомісячна температура повітря перевищила кліматичний показник на 3,1 °C і дорівнювала 20,0 °C. У II декаді серпня припадає початок обробітку ґрунту під озимі зернові, запаси продуктивної вологи були дуже низькими, що створювало перешкоди для проведення його обробітку на оптимальну глибину.

Температурні показники вересня перевищили середньобагаторічну норму (13,1 °C) на 2,2 °C. Опади в декадах випадали нерівномірно: у I – 18,4 мм (115 % норми), у II вони були відсутні, в III – пройшли сильні дощі у кількості 77,1 мм, або чотири декадні норми.

Стабільно високі температури продовжували утримуватися в жовтні, вони перевищили норму (8,0 °C) на 3,1 °C. Опадів випало 44,3 мм за норми 57 мм. Якщо в I та II декадах їх надлишок був невеликий, то в III дощ випав у мізерній кількості – 4,4 мм.

I та II декади листопада були теплими, середньодобові температури становили відповідно 6,6 і 5,4 °C, що на 2,0 і 3,3 °C вище від середньобагаторічних значень. У III декаді температурний режим дорівнював нормі. Опади в листопаді були недостатніми: 17,2 мм (35,8 % місячної норми).

Припинення вегетації відзначено 20 листопада (на два тижні пізніше від середньобагаторічної дати).

Гідротермічний режим зимових місяців характеризувався значними варіаціями параметрів, особливо за декадами. Домінували плюсові середньодобові температури; близькі до середньобагаторічного показника спостерігали у I декаді грудня (-0,7 °C за норми -0,9 °C) та в II декаді січня (-5,6 °C за норми -5,2 °C); лише в II декаді лютого середньодобова температура дорівнювала -6,2 °C (норма -3,2 °C); в інші декади вона перевищувала кліматичний показник на 2,0–5,4 °C. Дефіцит опадів відзначено в I та II декадах грудня й у III декаді лютого, в інші – надлишкові опади. У цілому за зиму випало 192,2 мм опадів за норми 131 мм.

Стійкий сніговий покрив утворився 7.02, станом на 10.02 його висота сягала 23–27 см. Наступні снігопади збільшили його до 38–40 см, танення відбулося з кінця лютого й станом на 10.03 він залишався місцями (до 6 балів).

Глибина промерзання ґрунту становила від 2 до 17 см. Мінімальна температура на глибині залягання вузла куціння була вищою від критичної і не опускалася нижче -6,3 °C.

Згідно з методикою проведення досліджень 25.01 та 23.02 було відібрано моноліти рослин пшениці озимої для відрощування, яке проводили меристематичним методом.

Довжина відростання меристеми 23.02.2021 виявилася меншою на 0,2–1,5 см порівняно з першим відрощуванням і становила залежно від сорту 0,1–2,8 см (за сівби 20.09). Загибель рослин становила від 1,4 до 4,1 % (залежно від сорту та строку сівби).

Найбільший відсоток рослин із доброю життєздатністю був за сівби 20.09, в межах 83,0–93,6 %. Зміщення строків сівби на 20.10 зумовило зростання кількості рослин із пониженою життєздатністю на 27,5 % у сортів Естафета миронівська, Довіра одеська і 20,5 % у сорту Ахім (табл. 1). Одночасно зростав відсоток загиблих рослин.

1. Результати відрощування проб рослин пшениці озимої станом на 23.02.2021

Сорт	Дата сівби	Коефіцієнт кущіння	% живих рослин із життєздатністю:		% загиблих рослин
			доброю	пониженою	
Естафета миронівська	20.09	3,6	92,8	5,8	1,4
	05.10	2,8	87,6	10,5	1,9
	20.10	1,5	63,3	33,3	3,3
Довіра одеська	20.09	3,4	93,6	4,8	1,6
	05.10	2,6	83,7	14,6	1,7
	20.10	1,1	66,1	32,3	1,6
Ахім	20.09	3,8	83,0	15,1	1,9
	05.10	2,7	78,6	18,3	3,1
	20.10	–	60,3	35,6	4,1

НІР₀₅

А	0,23	0,51	0,43	0,46
В	0,23	0,51	0,43	0,46
АВ	0,39	0,89	0,74	0,80

Вміст розчинних вуглеводів у вузлах кущіння пшениці озимої оптимального строку сівби (20.09) станом на 28.01.2021 становив 16,4–16,8 %, у листках – 15,3–15,6 %. Перед цим 21–27.01 спостерігали відлигу; з 26.01 рослини знаходилися під снігом висотою 5–6 см. 2.02 повторно визначили вміст цукрів, який у вузлах кущіння залишився без змін – 16,5–16,7 %, у листках – 19,5–19,7 %.

Вміст цукрів у вузлах кущіння був низьким, що свідчить про значні їх витрати (як захисної речовини і енергетичного матеріалу на процеси дихання).

Середні температури повітря I та II декади березня були досить високими (0,5 та 1,7 °C) й перевищили норму відповідно на 2,2 та 1,6 °C. Початок III декади (21–23.03) характеризувався низькими температурами, вони були нижчі від кліматичного показника (3,1 °C) на 2,5–3,4 °C, мінімум 21.03 дорівнював -7,3 °C. Висота снігового покриву станом на 20–23.03 становила 1–3 см. Ґрунт вночі промерзав на глибину 5–6 см.

У 2021 р. вегетація озимих відновилася 1 квітня. Ця дата відповідає середньобагаторічній. Температура квітня на 1,2 °C була нижчою від середньобагаторічних значень, опадів випало 78,2 % місячної норми.

Веgetаційний період 2021/2022 рр. характеризувався доволі мінливим гідротермічним режимом. Середньодобові температури повітря в вересні й жовтні були близькими до кліматичних показників (13,1 °C для вересня та 8,0 °C – жовтня) і становили відповідно 13,3 і 8,4 °C. Хоча у II декаді жовтня спостерігали дефіцит тепла: середньодекадна температура дорівнювала 6,8 °C за норми 8,0 °C. Листопад виявився теплим за метеорологічними показниками: на 2,4 °C вище за середньобагаторічний показник (2,4 °C). У I декаді середньодобові температури перевищили біологічний мінімум і дорівнювали 6,3 °C.

Відзначено суттєве коливання кількості осінніх опадів від норми. Переважно спостерігали їх дефіцит, за винятком вересня, коли випало 73,2 мм опадів (133 % норми), та вкрай нерівномірний розподіл щодо декад. Значна сума (63,4 мм, або 317 % декадної норми) припадала на II декаду, що призвело до перезволоження ґрунту і зумовило відтермінування оптимальних строків сівби. У жовтні та листопаді спостерігали значну нестачу опадів, випало відповідно 8,0 мм (14,0 % від норми) і 29,8 мм (62 % від норми). Однак, незважаючи на такі невеликі дощі, запаси продуктивної вологи у ґрунті залишалися достатніми.

Перехід озимих культур до вимушеного зимового спокою у 2021 р. відбувся 23 листопада (середньобагаторічна дата припинення вегетації – 6.11).

Дата приходу метеорологічної зими майже збіглася з календарною. Вона настала 3 грудня, коли середньодобові температури повітря набули мінусових значень. Погодні умови грудня й січня були вкрай нестабільні: значні перепади температур, талий – замерзлий ґрунт, надлишкові опади в вигляді снігу, мокрого снігу, дощу, утворення – сходження снігового покриву. Такі метеорологічні

фактори ускладнюють перезимівлю озимих культур. Температурний режим грудня в цілому й I декади зокрема відповідав їх кліматичним показникам: -1,8 та -0,9 °С. II декада була теплішою на 2,2 °С (-0,1 °С), а III – на 1,4 °С (-3,7 °С). Максимальна температура повітря в грудні дорівнювала 7,8 °С (2.12), мінімальна повітря – -13,6 °С (26.12), на поверхні снігу – -15,0 °С, на глибині залягання вузла кущіння – не опускалася нижче -5,5 °С. Опадів за місяць випало 87,7 мм за норми 48 мм.

Середньодекадні температури січня були високими: у I декаді 1,8 °С, II – -1,8 °С та III – -2,1 °С за норми відповідно -4,4 °С, -5,2 та -4,3 °С. Амплітуда між максимальною та мінімальною температурами повітря за місяць була дуже високою: 9,1 °С (1.01) та -15,6 °С (25.01); мінімальна на поверхні снігу – -16,0 °С, на глибині залягання вузла кущіння – -5,0 °С. Місячні опади становили суму 52,3 мм за норми 40 мм.

Найкращі результати перезимівлі пшениці озимої одержано за сівби в кінці оптимального строку. За допустимих строків вона проходила задовільно, за пізніх – спостерігали найбільший відсоток загиблих рослин (6,4–7,9 %) та із пониженою життєздатністю (30,8–31,6 %) (табл. 2).

2. Результати відрощування проб рослин пшениці озимої станом на 23.02.2022

Сорт	Дата сівби, 2021 р.	Фаза розвитку	% живих рослин		% загиблих рослин
			із доброю життєздатністю	із пониженою життєздатністю	
Естафета миронівська	28.09.	ВВСН 21–22	98,3	1,7	–
	5.10	ВВСН 21	87,3	9,1	3,6
	20.10	ВВСН 13–14	62,8	30,8	6,4
Довіра одеська	28.09	ВВСН 21–22	96,2	1,9	1,9
	5.10	ВВСН 13–14	83,3	10,0	6,7
	20.10	ВВСН 12–13	60,5	31,6	7,9
Ахім	28.09	ВВСН 21–22	88,5	9,9	1,6
	5.10	ВВСН 13–14	83,8	10,0	6,2
	20.10	ВВСН 12–13	61,6	31,4	7,0

НІР₀₅

А	3,0	0,25	0,36
В	3,0	0,25	0,36
АВ	5,2	0,43	0,63

Теплозабезпеченість рослин озимих зернових на час припинення осінньої вегетації залежала від дати їх сівби.

У 2020 р. сума активних та ефективних температур, близька до оптимальних значень, була за сівби 20.09 (табл. 3).

3. Динаміка накопичення активних та ефективних температур залежно від строків сівби пшениці озимої до припинення осінньої вегетації, °С

Дата підрахунку	Сума температур					
	активних (вище 5 °С)			ефективних (вище 10 °С)		
Дата сівби, 2020 р.						
20.11.2020	20.09	05.10	20.10	20.09	05.10	20.10
	606,0	390,5	230,0	301,0	160,5	75,0
Дата сівби, 2021 р.						
24.11.2021	28.09	05.10	20.10	28.09	05.10	20.10
	355,1	284,8	171,1	150,1	109,8	66,1

У 2021 р. відзначено недобір температур, починаючи з кінця оптимальних строків. За сівби 28.09 сума активних температур становила 355,1 °С, ефективних – 150,1 °С. Зміщення строків сівби на 20.10 зумовило зменшення цих показників відповідно на 184,0 і 84,0 °С. Рослини пшениці озимої у 2021 р. незалежно від строків сівби ввійшли в зиму в недостатньому розвитку (ВВСН 11–21). Основним фактором, що зумовив такий стан ценозів, став недобір активних температур у II декаді жовтня.

Беззаперечно можна констатувати, що рівень продуктивності озимих зернових закладається в період їх осінньої вегетації й великою мірою залежить від перебігу метеорологічних факторів. Площі пізніх посівів слід вважати ризикованими, бо майбутнє цих культур визначають умови подальшої перезимівлі.

Вищий від середньообаторічних значень температурний режим зимового періоду 2020/2021 рр., відсутність різких перепадів температур сприяли збереженню посівів пшениці озимої. За сівби 20.09 відсоток перезимівлі у сорту Естафета миронівська становив у середньому – 98,5, Довіра одеська – 98,3, Ахім – 97,6 %. Зміщення строків сівби на 05.10 і 20.10 зумовило зниження показників перезимівлі сорту Естафета миронівська відповідно на 0,1 і 1,9 %, Довіра одеська – на 0,3 %, Ахім – на 1,2 і 2,2 % (табл. 5).

У 2021 р. найбільшу кількість стебел на рослині (4,2–4,5 шт.) сформував сорт Естафета миронівська за першого строку сівби (20.09),

за сівби 05.10 і 20.10 їх кількість зменшилася на 0,9–1,0 шт. (до 3,3–3,5 шт./рослини). У сортів Довіра одеська і Ахім за зміщення строків сівби на 05.10 і 20.10 кількість стебел зменшилася лише на 0,1–0,2 шт. і знаходилася в межах 3,1–3,5 шт./рослину.

5. Елементи продуктивності рослин пшениці озимої залежно від сорту та строків сівби

Варіанти удоблення	Кількість рослин на 1 м ² , після перезимівлі, шт.			Перезимівля, %			Кількість стебел на рослині (ВВСН 26–28), шт.			Кількість син- хронно розвине- них колосків у колосі (ВВСН 29–30), шт.		
	2021 р.	2022 р.	сер.	2021 р.	2022 р.	сер.	2021 р.	2022 р.	сер.	2021 р.	2022 р.	сер.
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Естафета миронівська (I строк сівби)												
1	427	450	439	98,6	99,1	98,8	4,2	3,2	3,7	18,3	17,9	18,1
2	433	440	437	98,4	98,2	98,3	4,3	3,5	3,9	18,6	18,2	18,4
3	422	460	441	98,5	100	99,2	4,5	3,8	4,1	18,5	18,4	18,4
сер.	427	450	438	98,5	99,1	98,8	4,3	3,5	3,9	18,5	18,2	18,3
Естафета миронівська (II строк сівби)												
1	414	424	419	98,2	95,1	96,6	3,3	2,8	3,0	18,4	18,6	18,5
2	427	426	427	98,5	95,1	96,8	3,4	3,1	3,2	18,5	19,2	18,8
3	422	435	429	98,6	98,8	98,7	3,5	3,2	3,3	18,6	19,8	19,2
сер.	421	428	424	98,4	96,3	97,4	3,4	3,0	3,2	18,5	19,2	18,8
Естафета миронівська (III строк сівби)												
1	405	393	399	96,4	93,6	95,0	3,3	2,5	2,9	17,7	17,8	17,7
2	394	398	396	96,6	93,9	95,2	3,4	2,6	3,0	18,4	18,6	18,5
3	387	393	390	96,8	94,5	95,6	3,5	2,6	3,0	18,5	18,6	18,5
сер.	395	394	394	96,6	94,0	95,3	3,4	2,6	3,0	18,2	18,3	18,2
Довіра одеська (I строк сівби)												
1	455	439	447	98,5	98,0	98,2	3,4	2,5	3,0	17,5	15,0	16,2
2	430	441	436	98,4	98,0	98,2	3,5	2,7	3,1	17,9	16,0	16,9
3	462	438	450	98,1	98,2	98,2	3,5	2,8	3,1	17,9	16,1	17,0
сер.	449	439	444	98,3	98,1	98,2	3,5	2,7	3,1	17,8	15,7	16,7
Довіра одеська (II строк сівби)												
1	419	402	411	98,3	93,0	95,6	3,4	2,1	2,8	17,3	16,7	17,0
2	459	399	429	98,0	92,8	95,4	3,5	2,5	3,0	17,8	18,8	18,3
3	413	410	412	97,8	93,6	95,7	3,5	2,5	3,0	17,8	19,0	18,4

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
сер.	430	403	416	98,0	93,1	95,5	3,5	2,4	2,9	17,6	18,2	17,9
Довіра одеська (III строк сівби)												
1	409	386	398	98,3	91,4	94,8	3,3	2,0	2,6	17,2	15,0	16,1
2	412	381	397	98,1	91,6	94,8	3,4	2,2	2,8	17,7	16,2	16,9
3	404	381	393	97,8	92,0	94,9	3,4	2,2	2,8	17,7	16,1	16,9
сер.	408	382	395	98,1	91,6	94,8	3,4	2,1	2,7	17,5	15,8	16,6
Ахім (I строк сівби)												
1	439	437	438	98,1	97,5	97,8	3,2	2,4	2,8	18,7	17,3	18,0
2	432	450	441	97,6	97,8	97,7	3,4	2,9	3,1	18,9	18,5	18,7
3	433	442	438	97,2	98,2	97,7	3,3	3,0	3,1	19,0	19,0	19,0
сер.	434	443	438	97,6	97,8	97,7	3,3	2,8	3,0	18,9	18,3	18,6
Ахім (II строк сівби)												
1	415	418	417	96,8	92,9	94,8	3,2	2,3	2,7	18,6	17,0	17,8
2	422	414	418	96,5	93,0	94,7	3,3	2,9	2,8	19,2	17,8	18,5
3	426	415	421	96,0	93,5	94,7	3,3	2,9	3,1	19,1	18,5	18,8
сер.	421	415	418	96,4	93,1	94,7	3,3	2,7	3,0	19,0	17,8	18,4
Ахім (III строк сівби)												
1	388	396	392	95,8	92,5	94,1	3,1	2,1	2,6	18,6	17,0	17,8
2	376	389	383	95,4	92,6	94,0	3,2	2,3	2,7	19,1	18,0	18,5
3	381	398	390	95,0	93,0	94,0	3,3	2,3	2,8	19,0	18,2	18,6
сер.	381	394	387	95,4	92,7	94,0	3,2	2,2	2,7	18,9	17,7	18,3

НР₀₅

A	2,51	2,2	0,14	0,16	0,11	0,18	0,16	0,19
B	2,51	2,2	0,14	0,16	0,11	0,18	0,16	0,19
C	2,51	2,2	0,14	0,16	0,11	0,18	0,16	0,19
ABC	7,54	6,61	0,41	0,47	0,34	0,54	0,48	0,58

Залежність перезимівлі рослин пшениці озимої від строків сівби відзначено також у 2022 р., її відсоток знижувався від першого до третього строку сівби. Найбільша кількість рослин на 1 м² була за першого строку сівби (28.09) – у середньому 443–450 шт. Зміщення строків сівби на 05.10 і 20.10 зумовило зниження цього показника у сорту Естафета миронівська відповідно на 22 і 56 шт./м², Довіра одеська – 36 і 57, Ахім – 28 і 49 шт./м².

Аналогічно змінювалася кількість стебел на рослині. За сівби 05.10 спостерігали її зменшення залежно від сорту від 0,1 до 0,5, за сівби 20.10 – на 0,6–0,9 шт./рослині.

Висновки. Результати досліджень свідчать, що метеорологічні умови вегетаційного періоду і строки сівби мають значний вплив на

формування ценозів пшениці озимої та проходження рослинами етапів органогенезу.

Погодні умови початку вегетаційного періоду 2020/2021 рр. характеризувалися достатньою сумою температур та опадів, що сприяло проходженню процесів кушення озимої пшениці. Найбільшу кількість стебел на рослині (4,2–4,5 шт.) сформував сорт Естафета миронівська за сівби 20.09, за сівби 05.10 і 20.10 їх кількість зменшилася на 0,9–1,0 шт. (до 3,3–3,5 шт./рослині). У сортів Довіра одеська і Ахім зміщення строків сівби на 05.10 і 20.10 зумовило зменшення кількості стебел на 0,1–0,2 шт.

Теплозабезпеченість рослин озимих зернових на час припинення осінньої вегетації у вегетаційному періоді 2021/2022 рр. була недостатньою. Рослини пшениці озимої у 2021 р. незалежно від строків сівби ввійшли в зиму в фазі сходів – початку кушіння (ВВСН 11–21).

Перезимівля рослин вегетаційного періоду 2021/2022 рр. становила 95,0–98,6 %. Найкращі результати одержано за сівби в кінці оптимального строку. За допустимих строків вона проходила задовільно, за пізніх – спостерігали найбільший відсоток загиблих рослин (6,4–7,9 %) та із пониженою життєздатністю (30,8–31,6 %).

Список використаної літератури

1. Вінюков О. О. Вплив строків сівби на продуктивність сортів пшениці озимої різних селекційних центрів України. *Бюлетень Інституту сільського господарства степової зони НААН України*. 2015. № 8. С. 158–162.
2. Вплив погодних умов на тривалість окремих періодів вегетації та врожайність пшениці м'якої озимої у Лісостепу й Поліссі / Близнюк Б. В. та ін. *Миронівський вісник*. 2019. Вип. 8. С. 73–90.
3. Грицевич Ю. С. Особливості погодних умов передпосівного і осіннього періоду та врожайність озимої пшениці. *Перспективні напрямки розвитку галузей АПК і підвищення ефективності наукового забезпечення агропромислового виробництва* : Матеріали II Всеукраїнської науково-практичної конференції молодих вчених (м. Тернопіль, 15–16 верес. 2010 р.). Тернопіль, 2010. С. 33–35.

References

1. Viniukov O. O. Influence of sowing dates on the productivity of winter wheat varieties of different breeding centers of Ukraine. *Biuletyn Instytutu silskoho gospodarstva stepovoi zony NAAN Ukrainy*. 2015. No 8. P. 158–162.
2. Influence of weather conditions on the duration of certain vegetation periods and yield of soft winter wheat in the Forest-Steppe and Polissia / Blyzniuk B. V. et al. *Myronivskyi visnyk*. 2019. Issue 8. P. 73–90.
3. Hrytsevych Yu. S. Peculiarities of the weather conditions of the pre-sowing and autumn period and the yield of winter wheat. *Perspektyvni napriamky rozvytku haluzei APK i pidvyshchennia efektyvnosti naukovooho zabezpechennia ahropromysloвого vyrobnyctva* : Materialy II Vseukrainskoi naukovo-praktychnoi konferentsii molodykh vchenykh (m. Ternopil, 15–16 veres. 2010 r.). Ternopil, 2014. P. 65–67.
4. Hrytsevych Yu. S., Samets N. P.

4. Грицевич Ю. С., Самець Н. П. Погодні умови зими, весняного періоду вегетації та ефективність пізніх строків сівби пшениці озимої. *Роль науки у підвищенні технологічного рівня і ефективності АПК України* : Матеріали IV Всеукраїнської науково-практичної конференції з міжнародною участю. (м. Тернопіль, 15–16 трав. 2014 р.). Тернопіль, 2014. Частина 1. С. 65–67.
5. Задонцев А. И., Бондаренко В. И., Нечаев В. Ф. Зимостойкость и продуктивность сортов озимой пшеницы в зависимости от сроков посева в условиях Ставропольского края. *Бюл. ВНИИ кукурузы*. 1972. Вып. 26. С. 11–16.
6. Лихочвор В. В., Петриченко В. Ф. Рослинництво. Технології вирощування сільськогосподарських культур. 4-те вид., випр. і доп. Львів : Українські технології, 2014. 1040 с.
7. Ляшенко В. В., Маренич М. М. Вплив строків сівби на продуктивність посівів пшениці озимої. *Вісник Полтавської державної аграрної академії*. 2010. № 2. С. 46–50.
8. Методика польового досліду / Ушкаренко В. О. та ін. Херсон, 2014. 445 с.
9. Орлюк А. П., Гончарова К. В. Адаптивний і продуктивний потенціали пшениці. Херсон : Айлант, 2002. 263 с.
10. Основи наукових досліджень в агрономії : підручник / В. О. Єщенко та ін. ; за ред. В. О. Єщенка. Вінниця : ПП «ГД «Едельвейс і К»», 2014. 332 с.
11. Оцінювання врожайності та стабільності генотипів пшениці м'якої озимої (*Triticum aestivum* L.) залежно від попередників та строків сівби / Правдзіва І. В. та ін. *Сортовицтво та охорона прав на сорти рослин*. 2020. № 16 (3). С. 291–302. DOI: <https://doi.org/10.21498/2518-1017.16.32020.214923>.
12. Оцінювання сортів і ліній пшениці озимої за стабільною врожайністю та адаптивністю в умовах зміни клімату Лісостепу / М. І. Штакал та ін. *Вісник аграрної науки*. 2022. № 3 (828). Weather conditions of winter, spring vegetation period and efficiency of late sowing of winter wheat. *Rol nauky u pidvyshchenni tekhnolohichnoho rivnia i efektyvnosti APK Ukrainy* : Materialy IV Vseukrainskoi naukovo-praktychnoi konferentsii z miznarodnoiu uchastiu (m. Ternopil, 15–16 trav. 2014 r.). Ternopil, 2014. Part 1. P. 65–67.
5. Zadoncev A. I., Bondarenko V. I., Nechaev V. F. Winter hardiness and productivity of winter wheat varieties depending on the sowing time in the conditions of the Stavropol Territory. *Bjul. VNIi kukuruzy*. 1972. Issue 26. P. 11–16.
6. Lykhochvor V. V., Petrychenko V. F. Plant growing. Technologies for growing crops. 4-te vyd., vypr. i dop. Lviv : Ukrainski tekhnolohii, 2014. 1040 p.
7. Liashenko V. V., Marenich M. M. Influence of sowing dates on productivity of winter wheat crops. *Visnyk Poltavskoi derzhavnoi ahrarnoi akademii*. 2010. No 2. P. 46–50.
8. Methodology of the field experiment / Ushkarenko V. O. et al. Kherson, 2014. 445 p.
9. Orliuk A. P., Honcharova K. V. Adaptive and productive potentials of wheat. Kherson : Ailant, 2002. 263 p.
10. Fundamentals of research in agronomy : a textbook / V. O. Yeshchenko et al. ; za red. V. O. Yeshchenka. Vinnytsia : PP «TD «Edelveis i K»», 2014. 332 p.
11. Estimation of yield and stability of genotypes of soft winter wheat (*Triticum aestivum* L.) depending on predecessors and sowing dates / Pravdziva I. V. et al. *Sortovyvchennia ta okhorona prav na sorty roslyn*. 2020. No 16 (3). P. 291–302. DOI: <https://doi.org/10.21498/2518-1017.16.32020.214923>.
12. Evaluation of varieties and lines of winter wheat for stable yield and adaptability in the conditions of Forest-Steppe climate change / M. I. Shtakal et al. *Visnyk ahrarnoi nauky*. 2022. No 3 (828). P. 62–68.
13. Petrychenko V. F., Lykhochvor V. V. Plant growing. New technologies for growing field crops : a textbook. 5-te

С. 62–68.

13. Петриченко В. Ф., Лихочвор В. В. Рослиництво. Нові технології вирощування польових культур : підручник. 5-те вид., виправ., допов. Львів : НВФ "Українські технології", 2020. 806 с.

14. Пикуш Г. Р. Некоторые особенности биологии кущения озимой пшеницы. *Повышение продуктивности озимой пшеницы*. Днепропетровск, 1980. С. 22–29.

15. Netis I. T. Пшениця озима на Півдні України : монографія. Херсон : Олді-плюс, 2011. 460 с.

16. Самець Н., Грицевич Ю. Вплив змін клімату на продуктивність різних строків посіву пшениці озимої та прогноз на найближчу перспективу. *Актуальні питання сучасних технологій вирощування сільськогосподарських культур в умовах змін клімату* : збірник наукових праць Всеукр. наук.-практ. конф. (м. Кам'янець-Подільський, 15–16 черв. 2017 р.). Тернопіль : Крок, 2017. С. 163–165.

17. Уліч О. Л. Вплив строків сівби на реалізацію потенціалу продуктивності сучасних сортів м'якої озимої пшениці в умовах зміни клімату. *Сортовивчення та охорона прав на сорти рослин*. 2014. № 4 (25). С. 58–62. DOI: [https://doi.org/10.21498/2518-1017.4\(25\).2014.55899](https://doi.org/10.21498/2518-1017.4(25).2014.55899).

18. Уліч О. Л. Тенденції зміни строків сівби пшениці м'якої озимої (*Triticum aestivum* L.) у південній частині Правобережного Лісостепу України за трансформації клімату. *Вісник аграрної науки*. 2018. № 6 (783). С. 19–24. DOI: 10.31073/agroviznyk201806-03.

19. Феоктістов П. О., Блищик Д. В. Вплив змін клімату на строки сівби озимої пшениці на Півдні України. *Людина та довкілля. Проблеми неоекології*. 2014. № 1/2. С. 56–61.

20. Формування врожаю і якості зерна пшениці озимої залежно від строків сівби та рівня живлення / А. М. Шувар та ін. *Передгірне та гірське землеробство і*

vyd., vyprav., dopov. Lviv : NVF "Ukrainski tekhnologii", 2020. 806 p.

14. Pikhush G. R. Some features of the biology of winter wheat tillering. *Povyshenie produktivnosti ozimoy pshenicy*. Dnepropetrovsk, 1980. P. 22–29.

15. Netis I. T. Winter wheat in the South of Ukraine : monograph. Kherson : Oldiplius, 2011. 460 p.

16. Samets N., Hrytsevych Yu. The impact of climate change on the productivity of different terms of sowing winter wheat and the forecast for the near future. *Aktualni pytannia suchasnykh tekhnologii vyroshchuvannya silskohospodarskykh kultur v umovakh zmin klimatu* : zbirnyk naukovykh prats Vseukr. nauk.-prakt. konf. (m. Kamianets-Podilskyi, 15–16 cherv. 2017 r.). Ternopil : Krok, 2017. P. 163–165.

17. Ulich O. L. Influence of sowing dates on realization of productivity potential of modern varieties of soft winter wheat in the conditions of climate change. *Sortovyvchennia ta okhorona prav na sorty roslin*. 2014. No 4 (25). P. 58–62. DOI: [https://doi.org/10.21498/2518-1017.4\(25\).2014.55899](https://doi.org/10.21498/2518-1017.4(25).2014.55899).

18. Ulich O. L. Trends in the timing of sowing of soft winter wheat (*Triticum aestivum* L.) in the southern part of the Right Bank Forest-Steppe of Ukraine due to climate change. *Visnyk ahrarnoi nauky*. 2018. No 6 (783). P. 19–24. DOI: 10.31073/agroviznyk201806-03.

19. Feoktistov P. O., Blyshchuk D. V. Influence of climate change on sowing dates of winter wheat in the south of Ukraine. *Liudyna ta dovkillia. Problemy neoeokolohii*. 2014. No 1/2. P. 56–61.

20. Formation of the yield and grain quality of winter wheat depending on the sowing time and nutrition / A. M. Shuvar et al. *Peredhirne ta hirske zemlerobstvo i tvarynystvo*. 2018. Issue 63. P. 161–173.

21. Fursova H. K., Fursov D. I., Serhieieva V. V. Crop production: laboratory-practical classes. Ch. 1. *Zernovi kultury* : navch. posib. / za red. H. K. Fursovoi. Kharkiv : Ekskluzyv, 2004. 380 p.

22. Khorishko S. A. Productivity of

тваринництво. 2018. Вип. 63. С. 161–173.

21. Фурсова Г. К., Фурсов Д. І., Сергєєва В. В. Рослинництво: лабораторно-практичні заняття. Ч. 1. *Зернові культури* : навч. посіб. / за ред. Г. К. Фурсової. Харків : Ексклюзив, 2004. 380 с.

22. Хорішко С. А. Продуктивність пшениці озимої залежно від строків сівби та рівня мінерального живлення по стерньовому попереднику в умовах Північного Степу України. *Зрошуване землеробство*. 2015. Вип. 63. С. 12–15.

23. Четверик О. М. Вплив строків сівби та погодних умов осіннього періоду вегетації на перезимівлю та урожайність пшениці м'якої озимої. *Вісник ЦНЗ АПВ Харківської області*. 2011. Вип. 10. С. 265–273.

24. Ярчук І. І., Мельник Т. В. Строки сівби і норми висіву пшениці твердої озимої. *Зернові культури*. 2018. Т. 2, № 1. С. 94–100. DOI: <https://doi.org/10.31867/2523-4544/0013>.

25. Denisow B., Malinowski D. P. Climate change and the future of our world – implications for plant phenology, physiology, plant communities, and crop management. *Acta Agrobotanica*. 2016. 69 (2). P. 1–4. DOI: 10.5586/aa.1683.

26. Forecasting of winter wheat (*Triticum aestivum* L.) yield for the Southern Steppe of Ukraine using meteorological indices / Bilousova Z. et al. *Ukrainian Journal of Ecology*. 2020. 10 (3). P. 36–43. DOI: 10.15421/2020_130.

27. Gandjaeva L. Effect of sowing date on yield of winter wheat cultivars Grom, Asr and Kuma in Khorezm region. *Bulg. J. Agric. Sci.* 2019. 25 (3). P. 474–479.

28. Growth and productivity of winter wheat (*Triticum aestivum* L.) depending on the sowing parameters / Poltoretskyi S. et al. *Ukrainian Journal of Ecology*. 2020. 10 (2). P. 81–87. DOI: 10.15421/2020_68.

29. Impact of climate change on the features of morphological analysis in the evaluation of winter wheat / Kucherenko O. et al. *Селекція і насінництво*. 2013. Вип. 103. С. 107–114.

winter wheat depending on terms of sowing and level of mineral nutrition on stubble predecessor in the conditions of the Northern Steppe of Ukraine. *Zroshuvane zemlerobstvo*. 2015. Issue 63. P. 12–15.

23. Chetveryk O. M. Influence of sowing dates and weather conditions of the autumn growing season on overwintering and yield of soft winter wheat. *Visnyk TsNZ APV Kharkivskoi oblasti*. 2011. Issue 10. P. 265–273.

24. Yarchuk I. I., Melnyk T. V. Terms of sowing and seeding rates of winter durum wheat. *Zernovi kultury*. 2018. Vol. 2, No 1. P. 94–100. DOI: <https://doi.org/10.31867/2523-4544/0013>.

25. Denisow B., Malinowski D. P. Climate change and the future of our world – implications for plant phenology, physiology, plant communities, and crop management. *Acta Agrobotanica*. 2016. 69 (2). P. 1–4. DOI: 10.5586/aa.1683.

26. Forecasting of winter wheat (*Triticum aestivum* L.) yield for the Southern Steppe of Ukraine using meteorological indices / Bilousova Z. et al. *Ukrainian Journal of Ecology*. 2020. 10 (3). P. 36–43. DOI: 10.15421/2020_130.

27. Gandjaeva L. Effect of sowing date on yield of winter wheat cultivars Grom, Asr and Kuma in Khorezm region. *Bulg. J. Agric. Sci.* 2019. 25 (3). P. 474–479.

28. Growth and productivity of winter wheat (*Triticum aestivum* L.) depending on the sowing parameters / Poltoretskyi S. et al. *Ukrainian Journal of Ecology*. 2020. 10 (2). P. 81–87. DOI: 10.15421/2020_68.

29. Impact of climate change on the features of morphological analysis in the evaluation of winter wheat / Kucherenko O. et al. *Selektsiia i nasinnnytstvo*. 2013. Issue 103. P. 107–114.

30. Oleksiak T. Effect of sowing date on winter wheat yields in Poland. *Journal of Central European Agriculture*. 2014. 15 (4). P. 83–99. DOI: <https://doi.org/10.5513/JCEA01/15.4.1513>.

31. Plausible changes in wheat-growing periods and grain yield in China triggered by future climate change under multiple

30. Oleksiak T. Effect of sowing date on winter wheat yields in Poland. *Journal of Central European Agriculture*. 2014. 15 (4). P. 83–99. DOI: <https://doi.org/10.5513/JCEA01/15.4.1513>.
31. Plausible changes in wheat-growing periods and grain yield in China triggered by future climate change under multiple scenarios and periods / Yujie L. et al. *Quarterly J. of the Royal Meteorological Society*. 2021. Vol. 147, Issue 741. P. 4371–4387. DOI: 10.1002/qj.4184.
32. Powell J. P., Reinhard S. Measuring the effects of extreme weather events on yields. *Weather and Climate Extreme*. 2016. Vol. 12. P. 69–79. DOI: <http://dx.doi.org/10.1016/j.wace.2016.02.003>.
33. The yield of winter wheat depending on sowing terms / Petrychenko V. F. et al. *Ukrainian Journal of Ecology*. 2021. 11 (3). P. 161–166. DOI: 10.15421/2021_158.

Отримано 11.05.2022
Погоджено до друку 19.05.2022