

ОСОБЛИВОСТІ ФОРМУВАННЯ ЕЛЕМЕНТІВ СТРУКТУРИ ВРОЖАЮ ПШЕНИЦІ М'ЯКОЇ ОЗИМОЇ В ПІВНІЧНОМУ СТЕПУ

УДК 633.11(212.6)

DOI: <https://doi.org/10.24919/2308-4634.2024.307847>

Василь Носко, кандидат сільськогосподарських наук, доцент кафедри машиновикористання та технологій в сільському господарстві ВП НУБіП України Бережанський агротехнічний інститут

Володимир Диня, кандидат технічних наук, доцент кафедри машиновикористання та технологій в сільському господарстві ВП НУБіП України Бережанський агротехнічний інститут

Богдан Кудла, асистент кафедри машиновикористання та технологій в сільському господарстві

ВП НУБіП України Бережанський агротехнічний інститут

Світлана Дудка, асистент кафедри машиновикористання та технологій в сільському господарстві

ВП НУБіП України Бережанський агротехнічний інститут

ОСОБЛИВОСТІ ФОРМУВАННЯ ЕЛЕМЕНТІВ СТРУКТУРИ ВРОЖАЮ ПШЕНИЦІ М'ЯКОЇ ОЗИМОЇ В ПІВНІЧНОМУ СТЕПУ

На сьогодні більшість механізмів підвищення продуктивності рослин пшениці м'якої озимої в північному степу ще не до кінця вивчені і необхідні подальші дослідження для стабільного комплектування в мінливих кліматичних умовах та при введенні у виробництво нових інтенсивних сортів. Збирання озимої пшениці є важливою частиною аграрного сектора економіки України. Для подальшого підвищення продуктивності необхідно науково продемонструвати оптимальний розвиток ключових структурних елементів. Виявити вплив погодних умов та сортових особливостей на формування структурних елементів посівів пшениці м'якої озимої в умовах Північного Степу. Гідротермічні чинники вегетаційного періоду мають значний вплив на стан посівів взимку. Посушливі умови восени, навесні та влітку значно знижують густоту плодоносних стебел, що призводить до зниження біологічної врожайності, особливо після непарових попередників. Сортові особливості виявляються при формуванні таких елементів структури врожаю, як довжина колоска, кількість продуктивних колосків і кількість зерен у колосках, маса тисячі зерен.

Ключові слова: пшениця озима; сорт; попередник; густина продуктивного стеблостою; маса зерна з колосу; маса 1000 зерен; біологічна врожайність.

Табл. 1. Літ. 19.

Vasyl Nosko, Ph.D. (Agriculture), Associate Professor of the Machinery and Technologies in Agriculture Department, Separated Subdivision National University of Bioresources and Nature Management of Ukraine, Berezhany Agrotechnical Institute

Volodymyr Dynya, Ph.D. (Technical Sciences), Associate Professor of the Machinery and Technologies in Agriculture Department, Separated Subdivision National University of Bioresources and Nature Management of Ukraine, Berezhany Agrotechnical Institute

Bohdan Kudla, Assistant of the Machinery and Technologies in Agriculture Department, Separated Subdivision National University of Bioresources and Nature Management of Ukraine, Berezhany Agrotechnical Institute

Svitlana Dudka, Assistant of the Machinery and Technologies in Agriculture Department, Separated Subdivision National University of Bioresources and Nature Management of Ukraine, Berezhany Agrotechnical Institute

FEATURES OF THE FORMATION OF THE ELEMENTS OF THE STRUCTURE OF THE MILD WINTER WHEAT CROP IN THE NORTHERN STEPPE

It should be noted that today most of the mechanisms of increasing the productivity of plants of this crop have not been fully studied and further research is needed for stable stocking in changing climatic conditions and when new intensive varieties are introduced into production. Harvesting winter wheat is an important part of the agricultural sector of the Ukrainian economy. It is closely related to all processes. To further increase productivity, it is necessary to scientifically demonstrate the optimal development of key structural elements. To identify the influence of weather conditions and varietal characteristics on the formation of structural elements of soft winter wheat crops in the conditions of the Northern Steppe. Hydrothermal factors of the growing season have a significant impact on the condition of crops in winter. The dry conditions in autumn, spring and summer significantly reduce the density of fruiting stems, which leads to a decrease in biological

ОСОБЛИВОСТІ ФОРМУВАННЯ ЕЛЕМЕНТІВ СТРУКТУРИ ВРОЖАЮ ПШЕНИЦІ М'ЯКОЇ ОЗИМОЇ В ПІВНІЧНОМУ СТЕПУ

yield, especially after odd predecessors. The varietal features are revealed in the formation of such elements of the crop structure as spike length, the number of productive spikes and the number of grains in spikes, the weight of a thousand grains.

Keywords: winter wheat; sort; predecessor; density of productive stem; mass of grain from an ear; mass of 1000 grains; biological productivity.

Постановка проблеми. Основним напрямом діяльності агропромислового комплексу України є вирощування озимої пшениці (*Triticum aestivum* L.), яка є найціннішою продовольчою культурою України і щорічно займає понад 600 млн га посівних площ. Зростання попиту на зерно пшениці на світовому ринку викликає питання про перспективи збільшення експортних поставок, які будуть неможливі без підвищення врожайності цієї зернової культури [1–3].

Результати багаторічних досліджень підтвердили важливість того, що на формування врожайності озимої пшениці впливають різноманітні фактори: біологічні особливості сорту, агротехнологічні заходи вирощування та сукупний вплив метеорологічних складових на рослину [4–8].

Рівень урожайності озимої пшениці в основному визначається кількістю продуктивних стебел на одиниці площі та масою колосків у порівнянні з іншими елементами структури посіву. Кожен із цих показників може змінюватись залежно від умов вирощування, сорту та впливати на врожайність [9, 10]. Було показано, що коли одні показники структури прибутку значно зростають, інші – значно зменшуються [11].

При вирощуванні озимої пшениці деякі дослідники спрямовують зусилля на отримання невеликого числа продуктивних стебел [12–13] з невеликою кількістю продуктивних стебел (450–500/м²). Інші вважають, що культури з великою кількістю продуктивних стебел і середньою кількістю продуктивних колосків забезпечують вищі врожаї озимої пшениці [14; 15].

Розвиток різних структурних елементів пов'язаний з конкретними етапами розвитку культури. Створення високопродуктивних посівів озимої пшениці можливе лише за умови забезпечення оптимальних умов у цей критичний період росту [16–18].

Аналіз останніх досліджень і публікацій. На думку деяких учених, більшість сучасних сортів озимої пшениці мають перевагу в продуктивності за рахунок більшої вологості колосків і збільшення кількості високопродуктивних кущів [19]. Водночас інші вважають, що майбутні селекціонери повинні створити сорт зернових культур з малою кількістю продуктивних стебел [1–2] і високою стійкістю до загущення посівів. Це особливо ефективно в пізні строки сівби [20].

Необхідно зазначити, що, незважаючи на численні досягнення в цьому напрямі, більшість меха-

нізмів підвищення продуктивності рослин озимої пшениці ще не до кінця вивчені і потребують подальших досліджень.

Мета дослідження – виявити вплив погодних умов та сортових особливостей на формування структурних елементів посівів пшениці м'якої озимої в умовах північного Степу.

Виклад основного матеріалу. Відомо, що восени закладається основа майбутнього врожаю озимої пшениці. У цей період дуже важливий вплив вологості ґрунту – комплексного метеорологічного чинника. Порівнюючи погодні умови вегетаційного періоду восени досліджуваного року, доцільно зазначити, що найважливішими роками були 2016 та 2020. Крім того, у 2016 р. незвично суха погода почалася наприкінці серпня і тривала до кінця вегетації. За цей період було зафіксовано лише 25 % кліматичних орієнтовних опадів. Нестача опадів призвела до ґрунтової посухи, яка досягла критеріїв небезпечного гідрометеорологічного явища. У 2020 р. умови також були дуже несприятливими для посіву озимої пшениці. Здається, це були дуже сухі та спекотні дев'ять місяців. Опадів у цьому місяці випало дуже мало (0,6 мм проти 36 мм за кліматичними стандартами), а середні температури за перші 10 днів першої декади перевищили середні багаторічні на 4,3°C, а за другий рік – на 2,5°C. С, 3 доби – 7,1°C, з 12 днів максимальна температура була вище 30°C, 30, відносна вологість повітря в середньому становила 56,8 %, в окремі дні значення цього показника знижувалося до 15–23 %. Доцільно також зауважити, що протягом 10 місяців не спостерігалось продуктивних опадів. У такі роки врожай найбільше постраждав від непарного попередника. Наприкінці осінньої сівби 2016 р. урожай ячменю ярого під час досліду був рідким та неоднорідним, а посівів озимих у 2020 р. після цього попередника взагалі не було. Обстеження посівів, проведені у першій декаді грудня, показали, що в цей період насіння озимої пшениці тільки подрібнювалося і починало проростати в ґрунті, а повноцінні сходи з'являлися лише через два місяці. Погодні умови весняно-літнього періоду мали вирішальний вплив на посів озимої пшениці у 2016/17 та 2020/21 рр. Так, 2016/17 рік був незвично спекотним. Середня температура 4 січня була вища від середньої на 3,6°C, травня – на 4,8°C, півріччя – на 3,3°C. Гострий дефіцит опадів спостерігався протягом четвертого та першої половини п'ятого місяця (найбільш критичний період для рослин озимої

ОСОБЛИВОСТІ ФОРМУВАННЯ ЕЛЕМЕНТІВ СТРУКТУРИ ВРОЖАЮ ПШЕНИЦІ М'ЯКОЇ ОЗИМОЇ В ПІВНІЧНОМУ СТЕПУ

пшениці). Таким чином, кількість опадів за цей період становила лише 15,1 мм проти середнього багаторічного показника 58,5 мм. Ці погодні умови призвели до погіршення умов посівів пшениці взимку та пожовтіння нижнього листя. Зменшується густина рослин, що утворюють стебла, зменшується вага 1000 зерен і, як наслідок, урожай. Умови весняно-літньої вегетації 2020/22 рр. були іншими. Це, по-перше, раннє відновлення весняної вегетації, а по-друге, значне перевищення середньої багаторічної кількості опадів навесні (особливо у травні). Стан посівів після всіх попередників значно покращився. Винятково важливу роль такі умови мали для зріджених ослаблених посівів після непарових попередників, адже на час відновлення весняної вегетації рослини пшениці озимої у дослідках після ячменю ярого перебували у фазі шилець – двох листків.

В інші роки погодні умови в основному були сприятливими для озимої пшениці. Однак варто відзначити деякі особливості цього року. Так, у 2022 р. березень видався незвично теплим порівняно з цим місяцем, тоді як 4, 5 і 6 місяці виявилися дуже вологими. Треба зазначити, що за 4 місяці кількість опадів перевищує норму на 12,9 мм, за 5 місяців – на 78,7 мм та за 6 місяців – на 47,9 мм.

Кількість опадів у 2020 р. зменшилася вшосте за 30 років, що призвело до затримки дозрівання та збору врожаю озимої пшениці, бутонізації колосся та поширення грибкових захворювань. Водночас температура у жовтні була нижчою порівняно з кліматичними нормами 2021 р. та передчасним припиненням вегетації озимої пшениці. Навесні 2021/22 р. явище заморозків на пшениці взимку є негативним явищем наприкінці 4-го місяця 2022 р., а у 2022/24 р. погода спекотна.

У дослідженні порівняння сортів озимої пшениці Антонівка, Заможність, Литанівка, Розкішна та Сонечко на початку дозрівання цільного зерна схожість озимої пшениці була найнижчою після двох її попередників у посушливі 2020–2022 рр. Так, висота рослин після ячменю ярого цього року становила залежно від сорту 38,7–47,2 см, а по чорному пару – 61,4–76,6 см. У 2021 р. після стернового попередника ці показники варіювали у межах 72,9–88,5 см, по пару 84,1–101,5 см, а в 2022 р. відповідно до попередника – 85,0–101,0 та 93,2–113,0 см (табл. 1). Водночас урожайність озимої пшениці була найнижчою серед переважно квітучих сортів і найвищою – серед сонячних сортів.

Таблиця 1.

Формування показників структури врожаю пшениці озимої в 2020–2022 рр.

Рік	Висота рослин, см	Кількість продуктивних стебел, шт./м ²	Кількість у колосі продуктивних колосків, шт.	Кількість у колосі зерен, шт.	Маса, г		Біологічна врожайність, г/м ²
					зерна з колоса	1000 зерен	
Попередник – ячмінь ярий (фон – N ₆₀ P ₆₀ K ₃₀)							
2020	38,7–47,2	166–215	12,2–15,6	26,9–34,8	0,97–1,34	36,0–38,8	194–264
2021	72,9–88,5	319–421	12,4–13,7	26,4–31,9	1,11–1,35	39,7–42,5	418–507
2022	85,0–101,0	353–429	13,9–16,1	28,8–38,0	1,17–1,51	38,6–41,2	436–566
Попередник – чорний пар (фон – N ₃₀ P ₆₀ K ₃₀)							
2020	61,4–76,6	249–416	12,2–15,1	31,0–39,5	1,15–1,48	34,6–37,8	369–478
2021	84,1–101,5	579–668	12,8–14,9	26,1–36,9	0,99–1,40	37,3–38,7	580–815
2022	93,2–113,0	513–584	14,2–15,8	28,8–38,0	1,19–1,42	37,5–42,2	610–829

У 2020 р. сформовано стебло з найменшою продуктивністю з одиниці площі. Після ярого ячменю значення цього показника становило 166–215 шт./м² залежно від досліджуваного сорту. Чорний

пар на м² – аналогічний показник у 2021 та 2022 рр. змінювався з 319 до 429 у непарового попередника та з –513 до 668 шт/м² у парі. Для довідки, максимальна кількість зерна на колосі через чорний пар

ОСОБЛИВОСТІ ФОРМУВАННЯ ЕЛЕМЕНТІВ СТРУКТУРИ ВРОЖАЮ ПШЕНИЦІ М'ЯКОЇ ОЗИМОЇ В ПІВНІЧНОМУ СТЕПУ

була в 2020 р., але цього року було менше зерна в порівнянні з іншими роками, і навіть після ярого ячменю було менше зерна. Загалом біологічна врожайність озимої пшениці зі стерньових попередників у 2020 р. становила 194–264 г/м² залежно від сорту та 369–478 г/м² по парах. У 2021–2022 рр. значення цього показника коливалося від 418 до 566 г/м² при вирощуванні озимої пшениці після ячменю ярого та від 580 до 829 г/м² – за чорним паром.

Після ярого ячменю найбільшу продуктивну густоту стебла озимої пшениці формують рослини Літанівка та просунуті сорти (по 346 шт./м²), довжина колосків у просунутих сортів, а максимальна кількість зерен у колосках та їх маса є стабільними сортів (33,6 і 1,35 г відповідно), а за співвідношенням структурних елементів найбільшу біологічну врожайність спостерігали у сортів 436 і 420 г/м² відповідно.

При вирощуванні озимої пшениці за чорним паром найбільш урожайні стебла сформувалися у сортів озимої пшениці Літанівка та Рознішна (535 та 532 стебла відповідно) максимальна кількість зерен у колосі та маса колосу були відповідними для сорту Антонівка (36,3 і 36,0 відповідно 1,39 та 1,36 г), а найбільшу масу 1000 зерен відзначив сорт Сонячний вищого сорту – 39,3 та 39,2 г відповідно. Такі показники, як довжина колоска та кількість продуктивних колосків, були вищими, ніж у попередників, які мали переважно пні. Загалом біологічний вихід зерен був найвищим у сортів Консистенція та Літанівка – 664 та 658 г/м² відповідно, а сорт Люкс дещо поступався цим сортам (628 г/м²). Найнижчі показники врожайності у сонячних сортів (577 г/м²).

Висновки. За результатами багаторічних експериментальних досліджень визначено роль погодних умов і сортових особливостей у формуванні структурних елементів урожаю м'якої озимої пшениці в умовах північного Степу. Доведено значний вплив гідротермічних факторів на стан рослин в осінній період розвитку. У цей період (2020 та 2020 рр.) дуже посушливі умови призвели до формування зріджених посівів озимої пшениці, особливо відзначався слабкий розвиток за непаровими попередниками.

Показано, що за умови достатнього зволоження та хороших температурних умов у критичний період весняно-літньої вегетації можна значно поліпшити ці умови та закласти цілком практичну основу для досягнення високої продуктивності.

У досліджуваній період основним показником, від якого значною мірою залежала врожайність озимої пшениці, була маса колосків, яку визначали за густотою стебла, що продукує, а також за кількістю і масою зерен у колосках. Він містить 1000 пігулок, але щороку змінюється. Важливими

стають структурні фактори.

Це середнє значення з 2020 до 2022 р. Завдяки взаємопов'язаному впливу структурних показників при вирощуванні пшениці озимої після ячменю ярого найвищий рівень біологічної продукції чорного пару досягається у сортів Літанівка та Заможність (664 та 658 г/м²). Дослідження, проведені у 2021–2023 рр., показали перевагу врожайності сорту Пилипівка над попередніми сортами. Середнє значення цього показника після ярого ячменю сорту Пилипівка становило 557, а для чорного ячменю – 766 г/м².

ЛІТЕРАТУРА

1. Задонцев А.І., Бондаренко В.І., Хмара В.В. Вплив строків сівби на зимостійкість та продуктивність сортів озимої пшениці в умовах Степу України. *Вісн. с.-г. науки*. 1972. № 11. С. 51–59.
2. Кернасюк Ю.В. Глобальний ринок пшениці: кон'юнктура і тренди. *Агробізнес сьогодні*. 2021. № 22 (437). С. 12–16.
3. Козак О.А., Грищенко О.Ю. Розвиток зернової галузі України на сучасному етапі. *Економіка АПК*. 2021. № 1. С. 38–47.
4. Лихочвор В.В. Структура врожаю озимої пшениці. Львів, 1999. 198 с.
5. Лихочвор В.В., Проць Р.Р. Озима пшениця : навч.-практ. видання. Львів : НВФ "Українські технології", 2002. 88 с.
6. Мединець В.Д., Слєпцов В.А., Опара М.М. Ощадна технологія диференційованого догляду озимої пшениці. Полтава, 2004. 36 с.
7. Назаренко М.М., Горщар В.І. Мінливість за врожайністю та якістю зерна колекції сортів пшениці озимої. *Вісн. ПДАА*. 2020. № 1. С. 108–115. DOI: 10.31210/visnyk 2020.01.12
8. Наукові основи агропромислового виробництва в зоні Степу України / за ред. М.В. Зубця. Київ : Аграрна наука, 2015. 986 с.
9. Нетіс І.Т. Пшениця озима на півдні України: монографія. Херсон: Олді-плюс, 2016. 460 с.
10. Сільське господарство України. *Статистичний збірник* / відповідальний за вип. О.М. Прокопенко. Київ, 2020. 235 с.
11. Філіпов Г.Л. Загальна та продуктивна куцистість зернових колосових культур. *Агроном*. 2020. № 3 (49). С. 66–68.
12. Ходаніцький В., Ходаніцька О. Формування продуктивності колоса в зернових. *Пропозиція*. 2022. № 4. С. 8–80.
13. Черенков А.В., Нестерець В.Г., Солодушко М.М. та ін. Пшениця озима в зоні Степу, кліматичні зміни та технології вирощування: монографія. Дніпропетровськ: Нова ідеологія, 2020. 548 с.
14. Юла В.М., Олійник К.М. Управління продукційними процесами пшениці за агробіологічним контролем розвитку елементів продуктивності : зб. наук. пр. ННЦ "Інститут землеробства НААН". 2021. Вип. 3–4. С. 36–45.
15. Badoux S. Produire 100 quintaux de bled achoktare La du Schleswig – Holstein. *Revue Suisse agric*. 1983. No. 7. pp. 259–363.

ОСОБЛИВОСТІ ФОРМУВАННЯ ЕЛЕМЕНТІВ СТРУКТУРИ ВРОЖАЮ ПШЕНИЦІ М'ЯКОЇ ОЗИМОЇ В ПІВНІЧНОМУ СТЕПУ

16. Gyrka A.D., Viniukov O.O., Ischenko V.A., Gyrka T.V. Features of realization the productivity potential of winter and spring wheat varieties in Northern Steppe of Ukraine. *Бюл. Ін-ту сіль. госп-ва степ. зони НААН України*. 2021. № 11. С. 49–53.

17. Harasim E., Wesołowski M., Kwiatkowski C., Harasim P., Staniak M., Feledyn-Szewczyk B. The contribution of yield components in determining the productivity of winter wheat (*Triticum aestivum* L.). *Acta Agrobotanic*. 2021. No. 69 (3), pp. 1–10. DOI: 10.5586/aa.1675

18. Kalenska S.M., Kovalenko R., Kachura I., Novitska N. Impact of weather conditions and fertilizers on growth and yield potential of cereal: Internationale wissenschaftliche Konferenz am 18 und 19 Oktober 2020 in Bernburg-Strenzfeld "Nährstoff und Wasser-versorgung der Pflanzenbestände unter den Bedingungen der Klimaerwärmung". 2022. pp. 45–49.

19. Long. BASF approach makea inroads in Belgian wheat growing. *Agronomist*. 1983. pp. 3–5.

REFERENCES

1. Zadontsev, A.I., Bondarenko, V.I. & Khmara, V.V. (1972). Vplyv strokiv sivyby na zymostiikist ta produktyvnist sortiv ozymoi pshenytsi v umovakh Stepu Ukrainy [The influence of sowing dates on winter hardiness and productivity of winter wheat varieties in the conditions of the Steppe of Ukraine]. *Bulletin of Agricultural Science*. No. 11. pp. 51–59. [in Ukrainian].

2. Kernasiuk, Yu.V. (2021). Hlobalnyi rynek pshenytsi: koniunktura i trendy [Global wheat market: situation and trends]. *Agribusiness today*. No. 22 (437). pp. 12–16. [in Ukrainian].

3. Kozak, O.A. & Hryshchenko, O.Iu. (2021). Rozvytok zernovoi haluzi Ukrainy na suchasnomu etapi [Development of the grain industry of Ukraine at the current stage]. *Ekonomika AIIK*. No. 1. pp. 38–47. [in Ukrainian].

4. Lykhochvor, V.V. (1999). Struktura vrozhaiv ozymoi pshenytsi [The structure of the winter wheat harvest]. Lviv, 198 p. [in Ukrainian].

5. Lykhochvor, V.V. & Prots, R.R. (2002). Ozyrna pshenytsia [Winter wheat]. *Training and practice edition*. Lviv, 88 p. [in Ukrainian].

6. Medynets, V.D., Sliptsov, V.A. & Opara, M.M. (2004). Oshchadna tekhnolohiia dyferentsiiovanoho dohliadu ozymoi pshenytsi [Economical technology of differentiated care of winter wheat]. Poltava, 36 p. [in Ukrainian].

7. Nazarenko, M.M. & Horshchar, V.I. (2020). Minlyvist za vrozhaistiu ta yakistiu zerna kolektzii sortiv pshenytsi ozymoi [Variability in yield and grain quality of a collection of winter wheat varieties]. *Scientific Progress & Innovations*. No. 1. pp. 108–115. DOI: 10.31210/visnyk2020.01.12 [in Ukrainian].

8. Naukovi osnovy ahropromyslovoho vyrobnytstva v zoni Stepu Ukrainy [Scientific foundations of agro-industrial

production in the Steppe zone of Ukraine]. (Ed.). M.V. Zubets. Kyiv, 2015. 986 p. [in Ukrainian].

9. Netis, I.T. (2016). Pshenytsia ozyma na pivdni Ukrainy: monohrafiia [Winter wheat in the south of Ukraine: monograph]. Kherson, 460 p. [in Ukrainian].

10. Silske gospodarstvo Ukrainy [Agriculture of Ukraine]. *Statistical collection*. (Ed.). O.M. Prokopenko. Kyiv, 2020. 235 p. [in Ukrainian].

11. Filipov, H.L. (2020). Zahalna ta produktyvna kushchystist zernovykh kolosovykh kultur [General and productive bushiness of grain ear crops]. *Agronomist*. No. 3 (49). pp. 66–68. [in Ukrainian].

12. Khodanitskyi, V. & Khodanitska, O. (2022). Formuvannya produktyvnosti kolosa v zernovykh [Formation of ear productivity in cereals]. *Offer*. No. 4. pp. 78–80. [in Ukrainian].

13. Cherenkov, A.V., Nesterets, V.H. & Solodushko, M.M. et al. (2020). Pshenytsia ozyma v zoni Stepu, klimatychni zminy ta tekhnolohii vyroshchuvannya: monohrafiia [Winter wheat in the Steppe zone, climatic changes and growing technologies: monograph]. Dnipropetrovsk, 548 p. [in Ukrainian].

14. Iula, V.M. & Oliinyk, K.M. (2021). Upravlinnia produktsiinymi protsesami pshenytsi za ahrobiolohichnym kontrolem rozvytku elementiv produktyvnosti [Management of wheat production processes by agrobiological control of the development of productivity elements]. *Coll. of science works "Institute of Agriculture NAAS"* Vol. 3–4. pp. 36–45. [in Ukrainian].

15. Badoux, S. (1983). Produire 100 quintaux de bled achoktare La du Schleswig – Holstein. *Revne Suisse agric*. No. 7. pp. 259–363. [in English].

16. Gyrka, A.D., Viniukov, O.O., Ischenko, V.A. & Gyrka, T.V. (2021). Features of realization the productivity potential of winter and spring wheat varieties in Northern Steppe of Ukraine. *Bulletin Institute of agriculture of steppe zone NAAS of Ukraine*. No. 11. pp. 49–53. [in English].

17. Harasim, E., Wesołowski, M., Kwiatkowski, C., Harasim, P., Staniak, M. & Feledyn-Szewczyk, B. (2021). The contribution of yield components in determining the productivity of winter wheat (*Triticum aestivum* L.). *Acta Agrobotanic*. No. 69 (3), pp. 1–10. DOI: 10.5586/aa.1675 [in English].

18. Kalenska, S.M., Kovalenko, R., Kachura, I. & Novitska, N. (2022). Impact of weather conditions and fertilizers on growth and yield potential of cereal: Internationale wissenschaftliche Konferenz am 18 und 19 Oktober 2020 in Bernburg-Strenzfeld "Nährstoff und Wasser-versorgung der Pflanzenbestände unter den Bedingungen der Klimaerwärmung". pp. 45–49. [in English].

19. Long. BASF approach makea inroads in Belgian wheat growing. *Agronomist*. 1983. Pp. 3–5. [in English].

Стаття надійшла до редакції 14.06.2024



“Люби істину, але будь поблажливим до помилок”.

Вольтер
французький філософ, поет, прозаїк

