

УДК 633.16:631.52

DOI <https://doi.org/10.32782/2226-0099.2023.131.11>

## ЯЧМІНЬ – СТАН ТА ШЛЯХИ ЗБІЛЬШЕННЯ ВИРОБНИЦТВА ЗЕРНА

**Кирильчук А.М.** – к.с.-г.н.,

старший науковий співробітник лабораторії показників якості сортів рослин,  
Український інститут експертизи сортів рослин

**Щербиніна Н.П.** – старший науковий співробітник

лабораторії показників якості сортів рослин,

Український інститут експертизи сортів рослин

**Чухлеб С.Л.** – науковий співробітник лабораторії показників якості сортів рослин,

Український інститут експертизи сортів рослин

За результатами 2019/2020 МР за обсягом експорту зернових культур Україна стала другим експортером у світі після США. Ячмінь, який займає більше 80% поставок з України є економічно привабливою культурою. Це культура з низькою вразливістю до впливу зміни клімату та адаптована до вирощування в різних ґрунтово-кліматичних умовах України. У статті розглянуто результати роботи моніторингу сучасного стану вирощування культури ячменю в Україні, проведена комплексна оцінка шляхів збільшення виробництва зерна. З 2017 року посівні площі під ярою культурою скоротилися в усіх зонах: Степ на 66%, Лісостеп – 39%, Полісся – 19%, а під озимим відповідно збільшились майже у 1,3 рази (Полісся на 0,9%, Лісостеп майже на 15%, Степ – 45%). Середня врожайність ячменю ярого коливається від 34,8 ц/га (Степ) до 40,7 ц/га (Лісостеп), озимого від 42,7 ц/га (Степ) до 47,6 ц/га (Полісся). Спостерігається тенденція до збільшення врожайності ячменю озимого ( $R^2=0,38$ ). Фактором визначення валових зборів ячменю є посівна площа ( $r=0,62$ ). Врожайність нових сортів ячменю ярого в середньому за 2020–2021 рр. становила 49,5 ц/га в зоні Степу, 51,7 ц/га – Лісостепу та 50,5 ц/га – Полісся. Нові сорти ячменю ярого, які існують у виробництві, переважали за врожайністю на 76,2% в зоні Степу, на 22,8% – Лісостепу та на 29,8% – Полісся. В зонах де вирощувався новий сортимент, максимальна врожайність виявлена в сортів іноземної селекції 'LG Belcanto' (від 55,6 ц/га – Лісостеп до 56,9 ц/га – Степ, та 'Yoda' (від 55,7 ц/га – Степ до 61,7 ц/га – Лісостеп). Коефіцієнт варіації ( $V$ ) у цих сортів змінювався від 18,3% ('LG Belcanto') до 20,0% ('Yoda'). З вітчизняного сортименту в зоні Лісостепу виділений сорт 'Амадей' з урожайністю 54,5 ц/га, та в зоні Полісся сорт 'Світоч Носівський' з урожайністю 55,3 ц/га. Коефіцієнт варіації у цих сортів змінювався від 14,8% ('Амадей') до 16,1% ('Світоч Носівський'). Величина  $V$  за показником урожайності рослин не перевищує 33%, сукупність є однорідною, а середня типовою, тобто виявлені сорти поєднали високий потенціал урожайності та її стабільність у мінливих умовах середовища. Відмічається, для України підвищення сільськогосподарського виробництва, збільшення обігових коштів і прибутку сільгоспвиробників є стратегічним значенням. Наголошено, що основним фактором низької врожайності є недотримання комплексу елементів технології вирощування, в основі якого лежить незадовільне матеріально-технічне забезпечення виробників. Для підвищення рентабельності продукції запропоновано знизити собівартість виробництва та запровадити нові сучасні сорти з підвищеною врожайністю.

**Ключові слова:** ячмінь ярий, сорт, зона вирощування, адаптивність, ефективність, технологія.

**Kyrylchuk A.M., Shcherbynina N.P., Chukhleb C.L. Barley – status and ways of increase grain production**

According to the results of the 2019/2020 marketing year, Ukraine became the second exporter in the world after the USA in terms of grain exports. Barley, which accounts for more than 80% of supplies from Ukraine, is an economically attractive crop. It is a culture with low vulnerability to the effects of climate change and is adapted to cultivation in different soil and climatic conditions. The article examines the results of monitoring the current state of barley cultivation in Ukraine, and a comprehensive assessment of ways to increase grain production is

carried out. Since 2017, the sown areas under spring crops have decreased in all zones: Steppe by 66%, Forest Steppe e – 39%, Forested – 19%, and under winter crops, respectively, have increased by almost 1.3 times (Forested by 0.9%, Forest Steppe by almost 15%, Step – 45%). The average yield of spring barley ranges from 34.8 t/ha (Steppe) to 40.7 q/ha (Forest Steppe), winter barley from 42.7 q/ha (Steppe) to 47.6 q/ha (Forested). There is a tendency to increase the yield of winter barley ( $R^2=0.38$ ). The factor determining the gross harvest of barley is the sown area ( $r=0.62$ ). The average yield of new varieties of spring barley in 2020–2021 was 49.5 q/ha in the Steppe zone, 51.7 q/ha in the Forest Steppe and 50.5 q/ha in Forested. New varieties of spring barley, which are in production, prevailed in yield by 76.2% in the Steppe zone, by 22.8% in the Forest-Steppe, and by 29.8% in the Forested. In the zones where the new assortment was grown, the maximum yield was found in the varieties of foreign selection 'LG Belcanto' (from 55.6 q/ha – Forest Steppe to 56.9 q/ha – Steppe), and 'Yoda' (from 55.7 q/ha – Steppe up to 61.7 q/ha – Forest steppe. The coefficient of variation ( $V$ ) in these cultivars varied from 18.3% ('LG Belcanto') to 20.0% ('Yoda'). From the domestic assortment, the 'Amadei' variety with a yield of 54.5 q/ha was selected in the Forest Steppe zone, and the 'Svitoch Nosivskiy' variety with a yield of 55.3 q/ha in the Forested zone. The coefficient of variation in these varieties varied from 14.8% ('Amadei') to 16.1% ('Svitoch Nosivskiy'). The value of  $V$  according to the plant productivity indicator does not exceed 33%, the population is homogeneous, and the average is typical, that is, the identified varieties combined high productivity potential and its stability in changing environmental conditions. It is noted that for Ukraine, the increase in agricultural production, the increase in working capital and the profit of agricultural producers is of strategic importance. It is emphasized that the main factor of low yield is non-compliance with the complex of elements of cultivation technologies, which is based on unsatisfactory material and technical support of producers. To increase the profitability of products, it is proposed to reduce the cost of production and introduce new modern varieties with increased productivity.

**Key words:** spring barley, variety, growing area, adaptability, efficiency, technology.

**Вступ.** Вигідне географічне розташування та природно-кліматичні умови території України, беззаперечно сприяють розвитку сільського господарства та виробництву великих обсягів якісних аграрних продуктів [1].

Поступово, з початку 2000-х рр. сільське господарство спромоглося досить повно насичувати внутрішній ринок та гарантувати високий рівень продовольчої безпеки, й перетворилося на провідного генератора експортних товарних потоків [2]. Наразі майже чверть українського експорту складається саме із сільсько-господарських продуктів [1]. За результатами останніх 4 років, Україна експортує 16 основних зернових і зернобобових культур, їх можна розділити на 4 групи. «Велика трійка» зернових – кукурудза, пшениця, ячмінь – експортуються в об'ємах більше 1 млн.тонн (табл. 1).

Таблиця 1

**В імпортних поставках до ЄС Україна займає значні позиції,  
дані СОТ 2019 року [3]**

Продукція	Імпорт до ЄС з України, млн. дол США	Імпорт до ЄС зі світу, млн. дол США	Частка поставок з України в імпорті ЄС, 2019, %
Ячмінь	84,2	100,0	84,2
Кукурудза	2875,3	4598,5	62,5
Зерно зернових культур, оброблене іншими способами (лушене, плюшене, у вигляді пластівців, різане або подрібнене)	13,6	40,6	33,6
Пшениця і суміш пшениці та жита (меслин)	229,8	1205,5	19,1

Три інші культури – горох, сорго, просо – за останні роки експортуються більше 100 тис.тонн. Ще 4 культури – нут, квасоля, овес, жито – поставляються на зовнішні ринки переважно більше 10 тис.тонн. Ще є 6 культур, які вивозяться за кордон у кількості декількох сотень тонн до 10 тис.тонн: рис, чечевиця, тритикале, кормові боби, гречка та насіння канаркової трави очеретяної.

За результатами 2019/2020 МР за обсягом експорту зернових культур Україна стала другим експортером у світі після США. Зокрема, за даними міністерства сільського господарства США, у 2019/2020 МР в рейтингу найбільших експортерів зернових Україна посіла друге місце за обсягом постачань ячменю, четверте – кукурудзи, п'яте – пшениці [4].

За прогнозами ФАО, в Україні виробництво зернових у 2021/2022 МР мало збільшитись на 26,6% до 81,8 млн.тонн у результаті досить значного нарощування виробництва кукурудзи, пшениці та ячменю [5]. Проте на світовий ринок зернових вплинули, серед іншого, засушливі умови у Південній Америці, Північній Африці, енергетична криза, геополітична напруга у світі, спричинена росією. Зокрема, внаслідок агресивних дій росії підвищилась увага страхових компаній до ситуації в Азово-Чорноморському регіоні та зросла вартість страхування експортних вантажів, у тому числі зерна, що зменшило вартість закупівлі трейдерами зернових в українських сільськогосподарських товаровиробників.

Крім того світові ринки продовольства та сільськогосподарських продуктів досить мінливі, а конкуренція на них жорстка [1]. Адже держави, що стали провідними гравцями на цих ринках, вбачають у посиленні своїх конкурентних позицій та нарощуванні експорту сільськогосподарських продуктів і продовольчих товарів не лише можливості максимізації притоку фінансових ресурсів від зовнішньоторговельного обороту, а й важелі посилення власних політичних позицій внаслідок впливу на продовольчу безпеку світу та країн-імпортерів. Усе це свідчить про важливість збереження набутих Україною позицій на світових сільськогосподарських ринках та посилення їх у перспективі.

Культура ячменю окультурена людством ще 10000–13000 років тому. Ячмінь був головним продуктом харчування римських гладіаторів. Як хліб, слово «ячмінь» згадується у Біблії 35 разів. Проте кращий за смаковими властивостями пшеничний хліб поступово витіснив ячмінний [6; 7].

Ячмінь використовують для годівлі тварин, виробництва пива та лікєро-горілчаних напоїв, а також безпосередньо в раціоні людини. Порівняно з іншими культурами, сільськогосподарськими культурами він менш вимогливий до умов навколишнього середовища та є економічно життєздатним з меншими витратами та легшим агрономічним доглядом. Він вирощується в умовах помірного, континентального і субтропічного клімату [6].

Глобальне потепління та зміни клімату, особливо відчутні за останнє десятиліття, вимагають внесення коректив у вирощування сільськогосподарських культур. Ячмінь є культурою з низькою вразливістю до вплив зміни клімату та адаптованою до вирощування в різних ґрунтово-кліматичних умовах [8].

В різних географічних регіонах перевагу віддають різним видам ячменю. Розрізняють ярий і озимий ячмінь як у шести-, так і в дворядному колосі. Вирощування орієнтоване на різні види використання та середовища [6]. Ячмінь ярий є страховою культурою для озимого. В роки, коли від морозів гине озимина, площі засівають ярим [7]. Використання сучасних технологій пришвидшило існуючі схеми селекції, створивши потенціал для швидшого створення нових сортів, які відповідають вимогам сучасного сільськогосподарського ринку [6].

Ячмінь, який займає більше 80% поставок з України є економічно привабливою культурою. Так ціни на реалізацію зерна в 2021 році становили 5600 грн/т (207\$). У 2022 році ціна знизилась до дуже низького рівня та становила 800 грн/т. Незважаючи на те що в 2021 році було зібрано рекордний урожай – 32,4 млн.т, через початок війни експорт зупинився, заплановані об'єми не вдалось відвантажити. Маючи під окупацією основні виробничі регіони культури, неможливо зібрати врожай на тимчасово окупованих територіях. Основна проблема закриті порти, а з ними зростання вартості сухоїдільної логістики. Вартість перевезень зросла втричі. За відсутності зовнішньої торгівлі, пропозиція в кілька разів перевершила попит. Це додатково тисне на ціну. В результаті вартість зерна на внутрішньому ринку часто нижча собівартості вирощування культури. Наразі ціна реалізації зерна ячменю становить 5035 грн/т (136\$), фермери отримують колосальні збитки.

Ячмінь пивоварний має шанс бути конкурентоспроможним, якщо ринкові ціни зростуть із традиційних рівнів 150–170 €/т до 250–300 €/т в майбутньому. Подальший прогрес у вирощуванні ячменю залежить від реакції солодової та пивоварної промисловості. Прогрес у селекції ячменю залежить від обсягу продажів насіння, що дозволить реінвестувати гроші в селекцію [9].

Метою роботи був моніторинг сучасного стану вирощування культури ячменю в Україні, проведення комплексної оцінки шляхів збільшення виробництва зерна ячменю ярого.

**Методи досліджень.** Наукові дослідження здійснені з використанням методів: польового (агротехніка в дослідях загальноприйнята для ячменю ярого) [10; 11]; монографічного (опрацювання наукових публікацій, статистичних даних державних служб); абстрактно-логічного (теоретичні узагальнення, встановлення причинно-наслідкових зв'язків і формулювання висновків та пропозицій); системного (дослідження сутності та змісту державної реєстрації нового сорту).

**Результати досліджень.** В Україні ячмінь завжди був провідною зернофуражною культурою. До 2005 року щорічно засівалося від 2,7 до 5,8 млн.га. Наразі спостерігається тенденція ( $R^2=0,53$ ) до скорочення посівних площ зайнятих цією культурою (рис. 1) з 2005 по 2010 роки відбувається зменшення посівних площ у 1,4 рази. Так під сівбу ячменю в 2005 році було відведено 4200 тис.га, а вже в 2010 році 2978 тис.га [12].

Валовий збір зерна, більше ніж за сторіччя, в середньому становив 6871,7 тис. тонн, коливаючись від мінімального в 1950 році – 2158,7 тис. тонн до максимального в 1994 році – 14508,8 тис. тонн. Аналізуючи дані виявлено, що скорочення площ під культурою суттєвого впливу на кількість вирощеного зерна немає ( $R^2 = 0,004$ ).

Проте наука зробила величезний крок уперед зі створенням нових сучасних урожайних сортів. Проаналізувавши майже сторічну історію вирощування культури, зазначимо, що врожайність ячменю зросла з 9,3 ц/га в 1913 році до 18,3 ц/га в 2010, це майже в 2 рази. В окремі роки, такі як 1970, 1985 та 1990, виробничники спромоглись підвищити врожайність до 23,9–33,6 ц/га.

Починаючи з 2010 року, дотримуючись тенденції до збільшення ( $R^2=0,78$ ), врожайність зерна коливається від мінімальної в 2012 році – 21,3 до максимальної в 2021 році – 42,6 ц/га.

Кореляційний аналіз залежностей між площею посіву культури, урожайністю та валовим збором зерна виявив обернену залежність між факторами площі посіву та урожайністю ( $r = -0,62$ ), тобто кількість зайнятої площі на врожайність впливу

не має, від слова «взагалі» (рис. 2). Посівна площа під ячменем є фактором визначення виробництва в Україні ( $r = 0,62$ ).

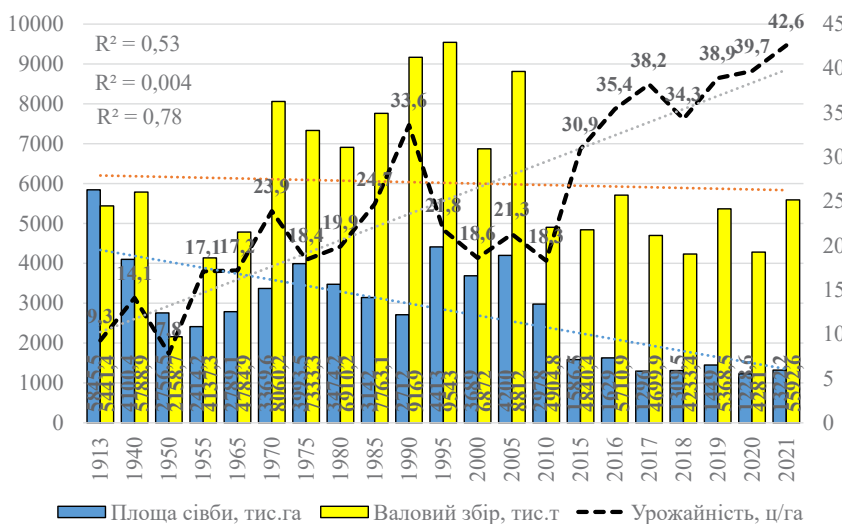


Рис. 1. Площа посіву, урожайність і виробництво зерна ячменю в Україні

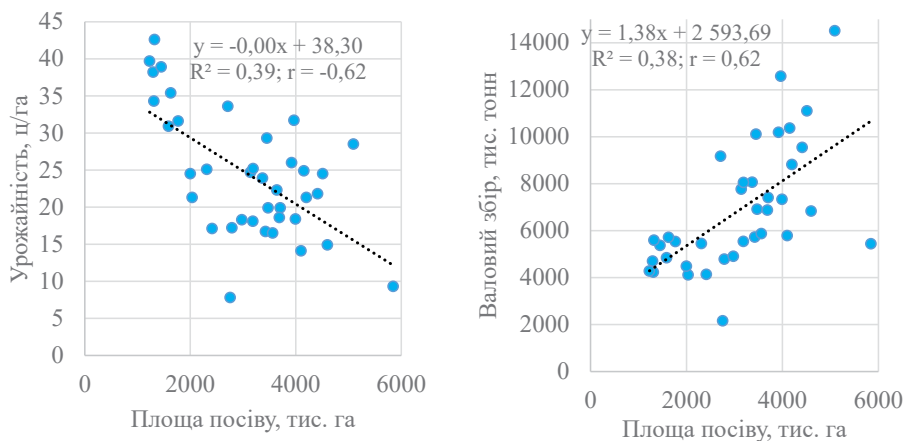


Рис. 2. Діаграма розсіювання та залежність урожайності зерна та виробництва від площі посіву культури

Наукові установи селекції і насінництва світу напружено працюють зі створення нових сучасних сортів, про що свідчить значна кількість – 291 шт., які знаходяться в Державному реєстрі сортів рослин придатних для поширення в Україні станом на 16 травня 2023 року [13]. Основна частина сортів 61% (177 шт.), що знаходяться в реєстрі, ярого типу розвитку, 38% (112 шт.) – це озимі сорти, з яких 6% (18 шт.) – становлять батьківський компонент, озимого та ярого типу розвитку (дворучка) представлені лише двома сортами (1%) (рис. 3).

Серед існуючого асортименту, який знаходиться в Реєстрі більшу половину становлять сорти вітчизняної селекції 52% (152 сорти). З іноземних сортів найбільшу частку становлять селекційні досягнення з Німеччини – 18% (51 сорт), на другому місці з Франції – 10% (30 сортів), сорти Швейцарії та Австрії зайняли наступні позиції – 6% та 5% (18 та 15 сортів відповідно). Незначну частку становлять сорти з Великобританії, Данії, Чеської Республіки – 3–2% (8, 7 та 5 сортів відповідно). Сорти з Нідерландів, Канади та Республіки Сербія в Державному реєстрі становлять лише 0–1% (1–2 сорти).

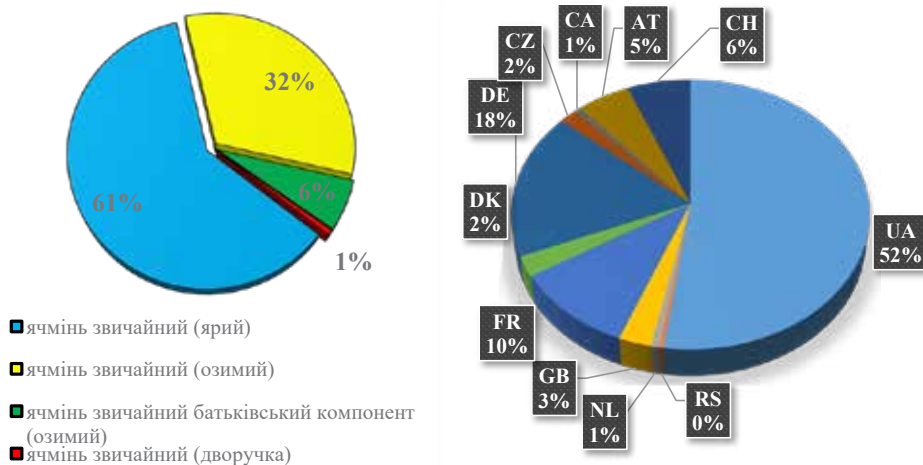


Рис. 3. Державна реєстрація сортів рослин придатних для поширення в Україні

Державна реєстрація сортів ячменю в Українському інституті експертизи сортів рослин (УІЕСР) ведеться з 1987 року. Підставою для прийняття рішення про державну реєстрацію сорту, що підлягає державному випробуванню, є позитивні результати кваліфікаційної експертизи щодо рівня його урожайності, визначеної впродовж періоду проведення державного випробування [14]. Проаналізувавши динаміку реєстрації сортів ячменю встановлена чітка тенденція до збільшення на українському ринку нового асортименту (рис. 4). Так у 1987 році був зареєстрований перший озимий сорт української селекції ('Широколистий'). За десятирічним результатом праці українських селекціонерів у Реєстрі з'явився перший сорт ячменю ярого ('Сталкер'). Наразі в Державному реєстрі сортів рослин ми маємо 177 сортів ярого типу розвитку та 114 озимого (два з яких дворучка).

Наразі селекція ячменю успішно триває в ряді наукових установ України, яка започаткована в 1909 році в Харківській державній селекційній станції (нині Інститут рослинництва ім. В.Я. Юр'єва НААН України). Провівши детальний аналіз вітчизняних сортів ячменю занесених до Державного реєстру сортів рослин виявлено, що найбільша частка створеного нового асортименту належить науковцям Миронівського інституту пшениці імені В.М. Ремесла НААН – 24% (37 сортів), 18% – Селекційно-генетичного інституту Національний центр насінництва та сортовивчення (27 сортів) та 11% – Інституту рослинництва ім. В.Я. Юр'єва НААН (16 сортів) (рис. 5). Інститут кормів та сільського господарства Поділля НААН представлений 6% (9 сортів) свого доробку. Праця селекціонерів Донецького інституту АПВ УААН, Носівської селекційно-дослідної станції

Миронівського ІІ ім. В.М. Ремесла НААН, ТОВ «РВА Україна», Інституту СГ Карпатського регіону НААН та Донецької державної СГ ДС НААН становить 4% (6 сортів); Кіровоградського інституту АПВ УААН, Носівської селекційної ДС Чернігівського інституту АПВ УААН – 3% (5 сортів); Харківського НАУ ім. В.В. Докучаєва, Державної установи інститут зернових культур НААН України та ТОВ «БВС+» – 2% (3 сорти). Вклад селекціонерів Вінницької державної СГ ДС УААН, Синельниківської селекційно-дослідної станції ІЗГ УААН, Закритого АТ «Селена», Луганського інституту селекції і технологій у формі ТОВ, Кіровоградської державної СГ ДС НААН (по 2 сорти); ТОВ «Всеукраїнський науковий інститут селекції (ВНІС)», ТОВ «ТерраВіта Україна», ТОВ «Одеський селекційний приватний інститут», ТОВ Науково-виробнича агрофірма «Землеробець» (по одному сорту) становить 1%.

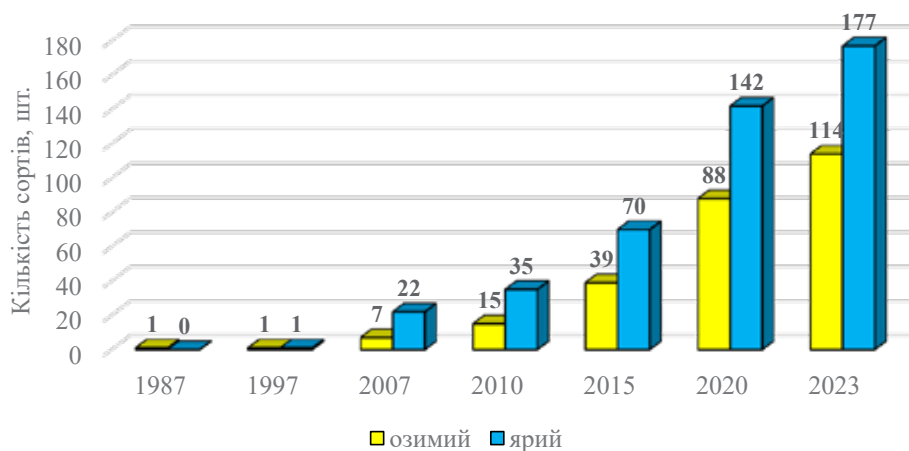


Рис. 4. Динаміка Державної реєстрації сортів рослин придатних для поширення в Україні

Вирощують ячмінь по всій території України, він добре росте на різних ґрунтах. Найбільш придатні для нього структурні чорноземи з високим вмістом поживних речовин і нейтральною або слаболужною реакцією. Дуже кислі підзолисті ґрунти мало придатні для ячменю, проте деякі сорти північних районів дають високі врожаї і на кислих ґрунтах. За попереднього вапнування й удобрення дерново-підзолистих і сірих лісових ґрунтів може давати високі врожаї зерна. Під ячмінь можна використовувати окультурені торфовища. Проте він чутливий до надмірного зволоження та значно знижує врожайність на періодично заболочуваних ґрунтах з високим стоянням ґрунтових вод. Маючи менш розвинену кореневу систему та нижчу її засвоювальну здатність і короткий період інтенсивного росту, порівняно з житом і вівсом, гірше росте на піщаних ґрунтах [15, с. 120].

Вимоги до тепла у ячменю невисокі. Насіння починає проростати за 1–2°C, в польових умовах сходи можуть з'являтися за температури 4–5 °C, оптимальна температура 15–20 °C. Сходи витримують приморозки до -4 – -5 °C, а іноді й до -6 – -9 °C. Озимі сорти ячменю витримують зниження температури на глибині вузла кущення до -10 – -12 °C. Проте негативно на нього впливають різкі коливання

температури рано навесні. На початку весни ячмінь озимий швидко відновлює вегетацію, проте в цей час у нього значно зменшується холодостійкість. Високі температури, у період вегетації, ячмінь переносить досить добре. За температури повітря 38–40 °С параліч продохів настає лише через 10–12 годин (у вівса, наприклад, через 4–6 годин). Як скоростигла культура, ячмінь, особливо озимий, менше терпить від запалу, ніж інші хлібні злаки.

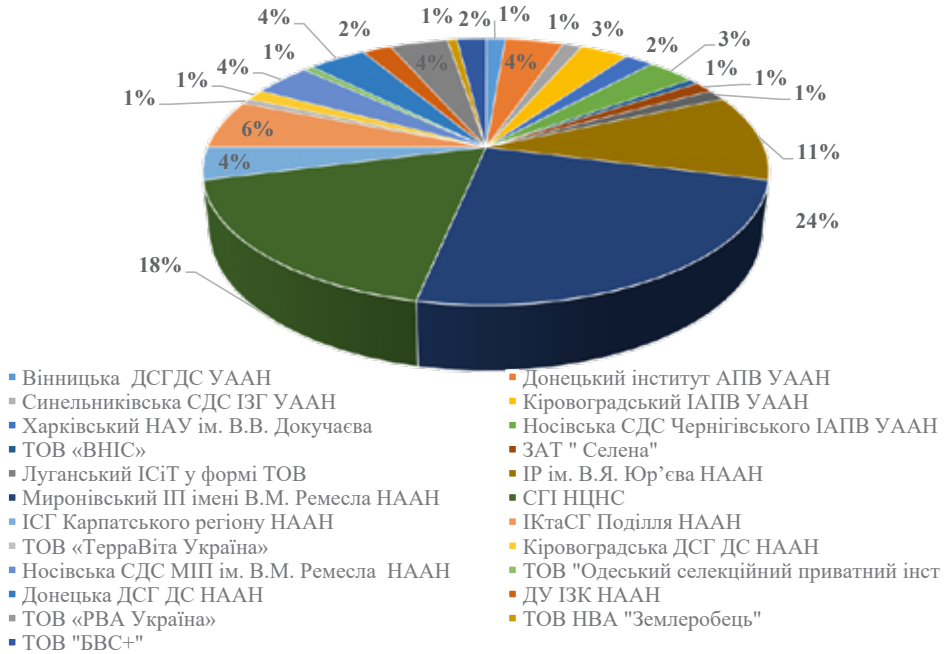


Рис. 5. Розподілення авторства сортів ячменю вітчизняної селекції у Державному реєстрі сортів рослин, придатних для поширення в Україні за 2023 рік

До вологості ячмінь менш вимогливий, порівняно з вівсом та пшеницею ярою. Краще він переносить і посуху. Для проростання насіння потребує менше води, ніж овес, – близько 50% маси зерна. Транспіраційний коефіцієнт у нього – 350–450. Тому в посушливих степових районах ячмінь дає вищі врожаї, порівняно з пшеницею ярою та вівсом. Проте дефіцит вологості під час кушення знижує продуктивну кущистість, викликає значну асинхронність розвитку пагонів. Зменшенню виповненості зерна сприяє посуха, що триває від колосіння до досягання [15, с. 120].

Серед зернових хлібів ячмінь ярий – найбільш скоростигла культура: вегетаційний період його триває 70–100 днів. Ячмінь озимий досягає на 7–12 днів раніше, ніж пшениця озима, що сприяє рівномірному використанню техніки й робочої сили в період збирання врожаю. Проте вирощування ячменю озимого значно лімітується кліматичними умовами – це найменш морозо- і зимостійка серед хлібних озимих культур [15, с. 93].

Маючи слабкорозвинену кореневу систему ячмінь краще росте на родючих, добре забезпечених поживними речовинами ґрунтах, які найбільше поширені в Лісостепу. Так у зоні Полісся та Лісостепу, в середньому за п'ять років, ячменем



ярим засівалось більше площ порівняно з озимим відповідно у 1,4 та 2,7 рази. В зоні Степу, навпаки, ячміль озимий переважає над ярим у 2,3 рази (табл. 2). Загалом за 2017–2021 рр. досліджень, під ячменем у зоні Степу зайнято в 8 разів більше площ ніж у зоні Полісся та в 2,4 рази більше площ ніж у зоні Лісостепу [12].

Зміни клімату в бік потепління зумовили скорочення посівної площі ячменю ярого та заміщення його ячменем озимим. Через загальне потепління і неморозної зими площі вирощування ячменю озимого зросли до 2,4 млн./га.

Таблиця 2

**Посівна площа ячменю в різних ґрунтово-кліматичних зонах України, тис. га**

Зони	Тип роз-витуку	2017	2018	2019	2020	2021	<i>x</i>
Полісся	ярий	59,6	75,6	75,4	51,1	49,9	62,3
	озимий	43,8	39,5	48,9	45,4	44,2	44,4
Лісостеп	ярий	270,9	312,6	322,5	214,5	194,5	263,0
	озимий	87,3	80,1	112,0	104,7	100,3	96,9
Степ	ярий	328,3	296,7	256,3	211,7	197,3	258,1
	озимий	506,1	505,0	632,9	601,2	736,0	596,2
НІР <sub>0,05(ярий)</sub>		10,9	11,1	10,8	7,7	6,7	9,1
НІР <sub>0,05(озимий)</sub>		27,3	26,7	30,6	25,9	33,9	28,6

За нормальної перезимівлі, озимий ячміль над ярим має певні переваги, більше урожайний, досягає на 10–16 днів раніше, що дає змогу поліпшити забезпечення тварин концентратами у період літнього вичерпання минулорічних резервів зерна [15, с. 92]. Він поширений у регіонах із теплими зимами, північна межа проходить через Львівську, Тернопільську, Вінницьку, Луганську області [15, с. 93].

Середня врожайність ячменю ярого коливається від 34,8 ц/га (Степ) до 40,7 ц/га (Лісостеп), озимого від 42,7 ц/га (Степ) до 47,6 ц/га (Полісся). Спостерігається тенденція до збільшення врожайності озимого ячменю ( $R^2=0,38$ ) (табл. 3).

Рівень урожайності суттєво залежить від ґрунтово-кліматичних умов вирощування культури. Виявлено, що середня врожайність ячменю озимого в зоні Полісся на 3,2% (1,5 ц/га) та 11,5% (4,9 ц/га) переважала над урожайністю культури в зонах Лісостепу та Степу.

Таблиця 3

**Урожайність ячменю в різних ґрунтово-кліматичних зонах України, ц/га**

Зони	Тип роз-витуку	2017	2018	2019	2020	2021	<i>x</i>
Полісся	ярий	41,2	35,5	36,8	37,7	40,2	38,3
	озимий	45,8	44,5	46,4	51,0	50,3	47,6
Лісостеп	ярий	42,5	36,3	40,4	41,6	42,6	40,7
	озимий	42,6	40,9	47,7	47,5	51,7	46,1
Степ	ярий	36,6	30,4	34,2	35,1	37,7	34,8
	озимий	39,9	38,3	43,6	44,3	47,5	42,7
НІР <sub>0,05(ярий)</sub>		6,4	5,7	5,4	5,2	4,4	5,2
НІР <sub>0,05(озимий)</sub>		6,1	6,3	4,7	5,9	5,7	5,1

Фактором визначення валових зборів ячменю є посівна площа під цією культурою ( $r=0,62$ ). Скорочення площі посіву в зоні Полісся та Лісостепу призвело до зменшення валових зборів зерна ячменю з 5033,1 тис.ц у 2017 році до 4543,0 тис.ц у 2021 році (Полісся) та з 15929,6 тис.ц у 2017 році до 13705,4 тис.ц у 2021 році (Лісостеп) (табл. 4). При цьому середня врожайність у 2017 році була нижчою, аніж у 2021 році і становила 43,5 ц/га проти 45,25 ц/га та 42,55 ц/га проти 47,1 ц/га відповідно. Суттєво зросли валові збори в Степу (з 25037,2 до 37677,2 тис.ц), при цьому відмічений і ріст середньої врожайності з 38,25 ц/га до 42,6 ц/га.

Таблиця 4

**Валовий збір ячменю в різних ґрунтово-кліматичних зонах України, тис. ц**

Зони	Тип роз-витку	2017	2018	2019	2020	2021	x
Полісся	ярий	2616,0	2907,3	3075,1	2129,0	2111,8	2567,8
	озимий	2417,1	2089,1	2613,4	2420,2	2431,2	2394,2
Лісостеп	ярий	11944,7	11839,3	13512,8	9273,2	8540,3	110944,7
	озимий	3984,9	3502,8	5526,5	5008,5	5165,1	4637,6
Степ	ярий	8521,8	5551,5	6675,7	5571,2	5960,1	6456,1
	озимий	16515,4	16444,3	22281,9	18408,0	31717,1	21073,3
НІР <sub>0,05(ярий)</sub>		405,7	380,6	431,8	298,3	254,7	341,1
НІР <sub>0,05(озимий)</sub>		960,5	939,8	984,5	705,4	1452,5	968,6

Одним із найдоступніших прийомів зниження негативного впливу чинників зовнішнього середовища, що лімітують рівень урожайності ячменю, є підбір сортів, пластичність та адаптивність яких найбільшою мірою відповідає конкретній зоні вирощування.

За результатами дослідження, врожайність нових сортів ячменю ярого в середньому за 2020–2021 рр. становила 49,5 ц/га в зоні Степу, 51,7 ц/га – Лісостепу та 50,5 ц/га – Полісся (табл. 5). Порівняно з даними Державної служби статистики зібраних у підприємствах України, нові сорти ячменю ярого, які існують у виробництві, переважали за врожайністю на 76,2% (1,8 рази) в зоні Степу, на 22,8% (1,2 рази) – Лісостепу та на 29,8% (1,3 рази) – Полісся.

У всіх зонах де вирощувався новий сортимент виділено сорти ‘LG Belcanto’ (Бройн Сид ГмБХ & Ко.КГ, Німеччина) та ‘Yoda’ (ЛІМАГРЕЙН ЮРОП, Франція). Урожайність сорту ‘LG Belcanto’ коливалась від 55,6 ц/га (Лісостеп) до 56,9 ц/га (Степ); сорту ‘Yoda’ коливалась від 55,7 ц/га (Степ) до 61,7 ц/га (Лісостеп). Коефіцієнт варіації (V) у цих сортів змінювався від 18,3% (‘LG Belcanto’) до 20,0% (‘Yoda’).

З вітчизняного сортименту в зоні Лісостепу виділений сорт ‘Амадей’ (Інститут кормів та сільського господарства Поділля НААН) з урожайністю 54,5 ц/га, та в зоні Полісся сорт ‘Світоч Носівський’ (Носівська селекційно-дослідна станція Миронівського інституту пшениці ім. В.М. Ремесла НААН) з урожайністю 55,3 ц/га. Коефіцієнт варіації (V) у цих сортів змінювався від 14,8% (‘Амадей’) до 16,1% (‘Світоч Носівський’). Коефіцієнт варіації є ознакою надійності середньої. Так як величина V за показником урожайність рослин не перевищує 33%, сукупність є однорідною, а середня типовою. Таким чином успіхи іноземної та вітчизняної селекції поєднали високий потенціал урожайності та її стабільність у мінливих умовах середовища.

Таблиця 5

**Характеристика сучасних сортів ячменю ярого за врожайністю  
залежно від ґрунтово-кліматичної зони вирощування**

Сорти	Степ			Лісостеп			Полісся		
	2020	2021	x	2020	2021	x	2020	2021	x
‘Амадей’	45,3	46,7	46,0	56,2	52,8	<b>54,5</b>	43,8	49,2	46,5
‘Світоч Носівський’	43,3	45,9	44,6	50,5	57,4	53,9	52,0	58,6	<b>55,3</b>
‘Істр’	50,0	39,6	44,8	42,9	50,5	46,7	42,7	50,6	46,7
‘Novyi Svitank’	41,4	40,1	40,8	36,9	49,4	43,1	35,7	54,5	45,1
‘Guzel’	54,4	53,6	54,0	44,1	61,5	52,8	49,5	58,8	54,2
‘Avus’	51,3	55,2	53,3	44,3	64,5	54,4	45,2	59,5	52,4
‘Schiwago’	54,7	53,2	54,0	41,9	63,5	52,7	44,9	59,7	52,3
‘Firefox’	47,2	48,6	47,9	25,9	59,1	42,5	41,0	57,9	49,4
‘LG Belcanto’	54,7	59,1	<b>56,9</b>	49,9	61,3	<b>55,6</b>	49,9	61,9	<b>55,9</b>
‘Spitfire’	47,4	52,4	49,9	44,4	60,9	52,6	44,4	57,6	51,0
‘Easy’	49,5	50,9	50,2	44,3	61,0	52,7	50,5	60,0	55,3
‘Yoda’	55,9	55,4	<b>55,7</b>	53,1	70,3	<b>61,7</b>	51,0	61,1	<b>56,1</b>
‘Геркулес’	47,4	45,4	46,4	44,3	51,8	48,1	36,1	48,1	42,1
‘Світоч’	43,5	48,9	46,2	38,0	56,1	47,0	40,0	56,7	48,4
‘Airway’	52,3	50,5	51,4	51,0	56,3	53,7	43,6	60,2	51,9
‘Eastway’	51,0	50,0	50,5	49,4	60,9	55,1	38,6	52,9	45,8
НІР <sub>0,05</sub>	3,3	3,9	3,3	5,3	4,1	3,6	3,8	3,1	3,2

Економічна ефективність у першу чергу, залежить від урожайності сорту і витрат на одиницю продукції. Під час впровадження у виробництво нових, більш урожайних сортів питання про економічний ефект набуває особливого значення. В зв'язку з докорінним реформуванням агропромислового комплексу України та недостатнім ресурсозабезпеченням багатьох новостворених господарств, різко погіршився рівень культури землеробства, як результат знизилась урожайність польових культур. Основними причинами цього є недосконалість структури посівних площ, порушення сівозмін, різке зниження об'ємів застосування органічних і мінеральних добрив, недотримання необхідних агротехнічних вимог вирощування сільськогосподарських культур.

За таких умов особливого значення набуває розробка і широке впровадження в господарства усіх форм власності науково обґрунтованих сучасних ресурсозберігаючих, економічно доцільних, ґрунтозахисних технологій вирощування польових культур із застосуванням найкращої техніки вітчизняного та закордонного виробництва.

Наразі перед аграрним сектором економіки держави, передусім стоїть завдання в подоланні збитковості аграрного виробництва. Саме тому передбачено різні варіанти технологій і технічних засобів, що дозволяє адаптувати їх до конкретних умов, як високо розвинутих агроформувань, так і малозабезпечених господарств (табл. 6).

Максимальної ефективності виробництво продукції рослинництва, досягає за оптимальної комбінації залученого матеріально-ресурсного забезпечення конкретного господарства до процесу виробництва продукції. Інтенсивні технології із застосуванням усього комплексу агротехнічних прийомів вирощування

необхідного для одержання високого врожаю доброякісного зерна, застосовують у фінансово забезпечених господарствах. Ресурсозберігаючі – передбачають застосування меншого об'єму матеріальних ресурсів і технологічних операцій, розраховані на одержання економічно доцільного рівня врожаю, застосовуються в господарствах з більш обмеженими фінансовими можливостями. Адаптивні – розраховані на застосування обмежених ресурсів з використанням перш за все природної родючості ґрунтів і мінімальними витратами добрив і засобів захисту від шкідників, хвороб і бур'янів.

Таблиця 6

**Структура витрат у технології вирощування ячменю ярого по пшениці озимій у господарствах різного рівня ресурсного забезпечення, % [16]**

	Високий	Достатній	Задовільний	Низький
Урожайність, ц/га	70	53	45	40
Витрати праці, люд.-год.	-	-	-	-
Заробітна плата (основна, додаткова) з нарахуваннями, грн.	2,72	3,25	3,29	15,71
Насіння, грн.	12,59	16,08	16,96	14,78
Мінеральні добрива, грн.	15,45	13,37	6,59	4,34
Засоби захисту рослин, грн.	11,66	5,95	6,84	4,42
ПММ, грн.	12,95	14,42	15,15	17,12
Амортизаційні відрахування, грн.	14,29	16,57	20,05	12,56
Ремонт основних засобів, грн.	9,40	7,99	7,47	6,05
Транспортні витрати, грн.	1,61	1,57	1,54	1,36
Плата за оренду земельних ділянок, грн.	7,50	9,58	11,02	10,90
Інші матеріальні витрати, грн.	4,58	4,27	4,53	5,56
Страхові платежі, грн.	3,92	3,82	3,67	4,01
Загальновиробничі витрати, грн.	3,32	3,13	2,89	3,19
Разом виробничі витрати (виробнича собівартість) грн.	100	100	100	100

Проведений розрахунок виробничих витрат і економічних показників вирощування ячменю ярого за різних технологій та рівня ресурсного забезпечення господарства виявив, що зниження собівартості продукції за рахунок зниження кількості внесених добрив і засобів захисту рослин витрати можливо скоротити майже в 2,5 рази (табл. 7). При цьому збільшується рентабельність реалізованої продукції (рентабельність продажів) на 14,3–18,5%.

Отже, підвищення рівня рентабельності продажів досягнуто завдяки зниженню собівартості продукції, кожен відсоток зростання ціни забезпечує все більший приріст рівня рентабельності порівняно з таким приростом за нижчого рівня рентабельності.

Привабливий рівень рентабельності та сприятлива цінова ситуація стимулюватиме виробників аграрної продукції вирощувати культуру ячменю. При цьому доцільно дотримуватись сівозміни та агротехнологій, що в свою чергу призведе до отримання запланованого врожаю належної якості продукції. Наразі ринку потрібен якісний та недорогий товар. Тож основні резерви збільшення доходів виробників полягають у ретельному дотриманні агротехнологічних заходів.

Таблиця 7

**Виробничі затрати і економічні показники вирощування ячменю ярого  
за різних технологій**

Види затрат	Технологія вирощування					
	інтенсивна		ресурсозберігаюча		адаптивна	
	вартість, грн/га	%	вартість, грн/га	%	вартість, грн/га	%
Всього витрат на 1 га, грн.	748,8	100	417,7	100	301,3	100
Собівартість 1 т, грн.	1,5		1,0		0,9	
Ціна реалізації 1 т, грн.	5000		5000		5000	
Виручка (прибуток), грн.	1751,2		1682,3		1449,0	
Рентабельність реалізованої продукції, %	70		80		83	

**Висновки.** Стратегічним значенням для України є підвищення сільськогосподарського виробництва, збільшення обігових коштів сільгоспідприємств і прибутку сільгоспвиробників. Для виконання цього завдання необхідно створювати високоврожайні сорти сільськогосподарських культур, розробляти оптимальні технології вирощування, розраховані на отримання максимального запрограмованого врожаю.

Основний фактор, який зумовлює низьку врожайність сільськогосподарських культур в країні – недотримання комплексу елементів технологій вирощування, в основі якого лежить незадовільне матеріально-технічне забезпечення виробників. Це, звичайно, не сприяє зростанню як посівних площ, так і об'ємів виробництва насіння.

Лише за підвищення врожайності та зниження собівартості сільськогосподарські культури стануть високорентабельними і матимуть хороші перспективи в Україні.

**СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:**

1. Патица Н.І., Пріб К.А. Світовий ринок рослинницьких продуктів та позиції України на ньому. Проблеми системного підходу в економіці. 2019. Випуск № 1(69). С. 107-114 <https://doi.org/10.32782/2520-2200/2019-1-16>
2. Козій М.-Х., Бордалба М. Переваги членства у світовій організації торгівлі для України. 2016. С. 38
3. Таран С., Шепотило О., Яворський П., Бондаренко Є. Аналіз торгівлі товарами між Україна та ЄС в рамках ПВЗВТ: поточний стан та перспективи для лібералізації. Січень 2022. С. 91 URL: <https://kse.ua/wp-content/uploads/2022/05/DCFTA-Commodities-2022-16-05.pdf> (дата звернення 24.05.2023)
4. Міністерство економіки України. Мінекономіка долучилось до міждержавного діалогу в рамках 52-ї сесії Міжнародної ради по зерну. <https://www.me.gov.ua/News>
5. ФАО. Статистика URL: <http://www.fao.org/statistics>
6. Verstegen H., Köneke O., Korzun V. & Broock R. The World Importance of Barley and Challenges to Further Improvements. *Biotechnology in Agriculture and Forestry. AGRICULTURE*, Vol. 69. 2014. P.3-19 DOI: [http://doi.org/10.1007/978-3-662-44406-1\\_1](http://doi.org/10.1007/978-3-662-44406-1_1)
7. Лінчевський А.А., Легкун І.Б. Нове ставлення до культури ячменю і селекція в умовах зміни клімату. Вісник аграрної науки. 2020, № 9(810). С. 34-42 DOI: <http://doi.org/10.31073/agrovisnyk202009-05>

8. Ceccarelli S., Grando S., Maatougui M., Michael M., Slash M., Haghparast R., Rahmanian M., Taheri A., Al-Yassin A. and Benbelkacem A. Plant breeding and climate change. *The Journal of Agricultural science*. 2010. Volume 148, Issue 6. Pp. 627-637. DOI: <https://doi.org/10.1017/S0021859610000651>
  9. Spunar J., Blumel H. and Fouquin G. Global warming impact – winter barley as reserve crop for the brewing industry in the traditional European countries declaring exclusive or dominant spring malting barley utilization. *Proceedings of the 10th International Barley Genetics Symposium*, 5-10 April, 2008, Alexandria, Egypt. ICARDA. P.395-405
  10. Методика проведення експертизи сортів рослин групи зернових, круп'яних та зернобобових на придатність до поширення в Україні / за ред. С. О. Ткачик. Вінниця: ФОП Корзун Д. Ю. 2016. 82 с. URL: <https://sops.gov.ua/uploads/page/5a5f4147d3595.pdf> (дата звернення: 24.04.2023)
  11. Лихочвор В.В., Петриченко В.Ф. Рослинництво. Сучасні інтенсивні технології вирощування основних польових культур. Львів: НВФ «Українські технології». 2006. 730 с.
  12. Державна служба статистики. Площі, валові збори та урожайність сільськогосподарських культур за їх видами. URL: <https://www.ukrstat.gov.ua/> (дата звернення 16.05.2023)
  13. Міністерство аграрної політики та продовольства України. Державний реєстр сортів рослин придатних для поширення в Україні станом на 16.05.2023 URL: <https://minagro.gov.ua/file-storage/reyestr-sortiv-roslin>
  14. Кабінет Міністрів України. Положення про Державний реєстр сортів рослин, придатних для поширення в Україні № 686 від 15.05.2003 URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/686-2003-%D0%BF#Text> (дата звернення 18.05.2023)
  15. Мазур В.А., Поліщук І.С., Телекало Н.В., Мордванюк М.О. Рослинництво. Навчальний посібник (I частина). Вінниця: Видавництво ТОВ «Друк». 2020. 352 с.
  16. Технологічні карти та витрати на вирощування сільськогосподарських культур з різним ресурсним забезпеченням / За ред. Мазоренка Д.І., Мазнева Г.С. Харків: ХНТУСГ. 2006. 725 с.
-