

РЕАЛІЗАЦІЯ ПОТЕНЦІАЛУ ПРОДУКТИВНОСТІ СУЧАСНИХ СОРТІВ ЯЧМЕНЮ ЯРОГО В УМОВАХ ЗМІНИ КЛІМАТУ

*А. Д. Гирка, Ю. Я. Сидоренко, О. В. Ільєнко, Т. В. Гирка,
кандидати сільськогосподарських наук
Інститут зернового господарства НААН України*

Наведено результати аналізу наявних сортових ресурсів та стану виробництва зерна ячменю ярого в Україні залежно від гідротермічних умов. Виявлено сорти зі стабільною реалізацією генетичного потенціалу в умовах значного коливання середньодобових температур повітря і вологозабезпеченості.

Ключові слова: ячмінь ярий, урожайність, зерно, сорт, клімат.

Ячмінь в Україні, як і в інших державах СНД та Західної Європи, завжди був провідною зернофуражною культурою. Це зумовлено тим, що зерно ячменю найбільш збалансоване за амінокислотним складом і наближається за кормовими якостями до стандартних концентрованих кормів. До того ж, собівартість виробництва зерна ячменю значно нижча від інших зернових культур. В Україні висівається щорічно близько 3–4 млн га ярого ячменю. У роки масового пересіву загиблої озимини площі під ярим ячменем можуть подвоюватись, а в степовій зоні – зростати навіть в 5–7 разів [1, 2].

В Україні створено багато цінних сортів ячменю. Сучасні сорти здатні формувати вагомий врожай, а при чіткому дотриманні технології вирощування середні врожаї ячменю в Україні можуть досягати 4–6 т/га, як в європейських державах. Отже, є можливість повністю забезпечити потреби нашої держави в фуражному зерні і пивоварній сировині. Характерна риса виробництва зерна ячменю ярого в Україні – коливання рівня врожаїв і валових зборів зерна через несталість умов вирощування. Тому в центрі уваги селекційних і технологічних програм по культурі ячменю ярого завжди переважали завдання, спрямовані на підвищення і стабілізацію врожаїв. Важливого значення при цьому набувають демонстраційні полігони ярого ячменю, які закладаються щорічно [3, 4].

Метою досліджень було виявити вплив погодно-кліматичних умов на ступінь реалізації генетичного потенціалу продуктивності різних сортів ячменю ярого. Об'єктом дослідження були біологічні властивості, господарсько-цінні ознаки та адаптивний потенціал сортів ячменю ярого.

Дослідження проводили на Ерастівській дослідній станції Інституту зернового господарства впродовж 2006–2010 рр. за загальноприйнятими методиками [5, 6].

Ґрунт дослідних ділянок – чорнозем звичайний малогумусний важкосуглинковий. Вміст гумусу в орному шарі ґрунту (0–30 см) становить 4,0–4,5%, загального азоту – 0,23–0,26%, фосфору – 0,11–0,16%, калію – 2,0–2,5%, рН водної витяжки – 6,5–7,0.

Польові досліді закладали після пшениці озимої по чорному пару на фоні внесення $N_{45}P_{45}K_{45}$ кг/га д. р. В дослідях висівали сорти ячменю ярого різних селекційних центрів. Підготовку ґрунту, сівбу, догляд за посівами та збирання врожаю здійснювали згідно з зональними рекомендаціями. Розміщення варіантів у польовому досліді систематичне, повторність триразова. Облікова площа ділянок 25 м².

Агрокліматичні ресурси України, зокрема степової зони, в цілому сприятливі для вирощування ячменю ярого, хоча й досить мінливі впродовж вегетаційного періоду. Нерівномірний, а іноді аномальний прояв таких кліматичних факторів, як температура повітря та опади, дуже часто (2003, 2007, 2010 рр.) негативно позначається на рості, розвитку і продуктивності ячменю ярого. Пригнічення розвитку рослин трапляється, коли в період вегетації фіксуються ґрунтові та повітряні посухи [7–9].

Погодні умови під час проведення досліджень були різними, що дало змогу всебічно оцінити їх вплив на реалізацію потенціалу зернової продуктивності рослин ячменю ярого. Так, весняно-літній період вегетації 2006 р. характеризувався підвищенням (на 0,4–1,2°C вище

за норму) температурним режимом. Оподи розподілялись дуже нерівномірно як по території, так і в часі. Протягом весняно-літнього періоду 2007 р. переважав підвищений (на 2,4–4,1°C вище за норму) температурний режим, особливістю якого було те, що в другій половині вегетації утримувалися температура і вологість повітря, характерні для цього періоду (табл. 1).

1. Гідротермічні умови вегетаційного періоду ячменю ярого

Рік	Надходження тепла і вологи	Місяці				
		березень	квітень	травень	червень	липень
2006	Фактично	<u>1,1*</u> 76,1	<u>9,8</u> 22,2	<u>15,0</u> 72,4	<u>20,6</u> 54,6	<u>21,1</u> 23,9
	Відхилення від норми, ±	<u>+0,4</u> +42,1	<u>+0,4</u> -15,8	<u>-1,0</u> +26,4	<u>+1,2</u> -4,4	<u>-0,2</u> -32,1
2007	Фактично	<u>4,8</u> 24,1	<u>9,1</u> 7,6	<u>18,9</u> 61,8	<u>21,8</u> 73,5	<u>23,9</u> 17,9
	Відхилення від норми, ±	<u>+4,1</u> -9,9	<u>-0,3</u> -30,4	<u>+2,9</u> +15,8	<u>+2,4</u> +14,5	<u>+2,6</u> -38,1
2008	Фактично	<u>5,6</u> 42,3	<u>11,3</u> 91,7	<u>14,8</u> 39,8	<u>20,1</u> 27,1	<u>22,2</u> 76,7
	Відхилення від норми, ±	<u>+4,9</u> +8,3	<u>+1,9</u> +53,7	<u>-1,4</u> -6,2	<u>+0,7</u> -31,9	<u>+0,9</u> +20,7
2009	Фактично	<u>2,8</u> 85,1	<u>9,9</u> 0,1	<u>14,9</u> 61,7	<u>22,5</u> 16,0	<u>23,9</u> 48,2
	Відхилення від норми, ±	<u>+2,1</u> +51,1	<u>+0,5</u> -37,9	<u>-1,1</u> +15,7	<u>+3,1</u> -43,0	<u>+2,6</u> -7,8
2010	Фактично	<u>1,7</u> 17,7	<u>10,4</u> 20,4	<u>17,4</u> 66,3	<u>22,6</u> 47,7	<u>24,7</u> 68,8
	Відхилення від норми, ±	<u>+1,0</u> -16,3	<u>+1,0</u> -17,6	<u>+1,4</u> +20,3	<u>+3,2</u> -11,3	<u>+3,4</u> +12,8
Середньобагаторічна норма		<u>0,7</u> 34,0	<u>9,4</u> 38,0	<u>16,0</u> 46,0	<u>19,4</u> 59,0	<u>21,3</u> 56,0

* У чисельнику – температура повітря (°C), у знаменнику – кількість опадів (мм).

Максимальна температура повітря в травні досягала 35–37°C. Поверхня ґрунту нагрівалась до 60–67°C. Оподи протягом літнього періоду розподілялись дуже нерівномірно. Недобір опадів за цей період становив 88%. Все це призвело до суттєвого зниження врожайності ячменю. Вегетаційний період 2008 р., навпаки, був сприятливим для формування врожаю зерна – температурний режим і рівень вологозабезпеченості коливалися в межах середньобагаторічних значень. В 2009 р. ріст і розвиток рослин на початку вегетації значно ускладнювався внаслідок бездощів'я та зниження температури повітря на 0,5–1,4°C протягом 40 діб після сівби. Вегетація ячменю ярого в умовах 2010 р. проходила в різко посушливих умовах, подібних до 2007 р. Максимальні температури повітря – 31–35°C (ґрунту – 55–61°C) в денні години перевищували межі сприятливого рівня для росту і розвитку рослин. Підвищений температурний режим повітря та практично повна відсутність атмосферних опадів зумовили скорочення періоду цвітіння, активізували процеси стрімкого підсихання нижніх ярусів листя, що знизило продуктивність рослин ячменю ярого.

В цілому ж аналіз даних температури повітря і кількості опадів за п'ятирічний період вегетації ячменю ярого (березень – липень) у Дніпропетровській області свідчить про стабільне підвищення середньої температури повітря. Так, у 2006 р. термічний режим був вищим на 0,8°C, у 2007 р. – на 11,7°C, у 2008 р. – на 7,0°C, у 2009 р. – на 7,2°C, а у 2010 р. – на 10,0°C. 3 з 5 років характеризувалися суттєвим недобором опадів. Тільки в 2006 і 2008 рр. кількість опадів за вегетаційний період перевищувала норму на 16,2 і 44,6 мм відповідно, що й сприяло формуванню найбільшої врожайності.

Отже, температура повітря і оподи є вирішальними факторами для нормального росту

й розвитку ячменю ярого, що й зумовлює необхідність урізноманітнення і збагачення сортового складу цієї культури.

Адаптивний потенціал сортів ячменю ярого, як і їх здатність до виживання та відтворення через постійне підвищення пристосованості до абіотичних і біотичних факторів довкілля, визначався на основі даних порівняльної характеристики біологічних властивостей і господарсько-цінних ознак, що наведені в Державному реєстрі сортів рослин, придатних до поширення в Україні.

Вибір сортів ячменю ярого досить широкий і з кожним роком поповнюється значною кількістю перспективних новинок. Так, у Державному реєстрі сортів рослин, придатних до поширення в Україні, у 2000 р. налічувалось 59 сортів ячменю ярого, у 2005 р. – 76, а на 2011 р. до Реєстру занесено 112 сортів (рис.).

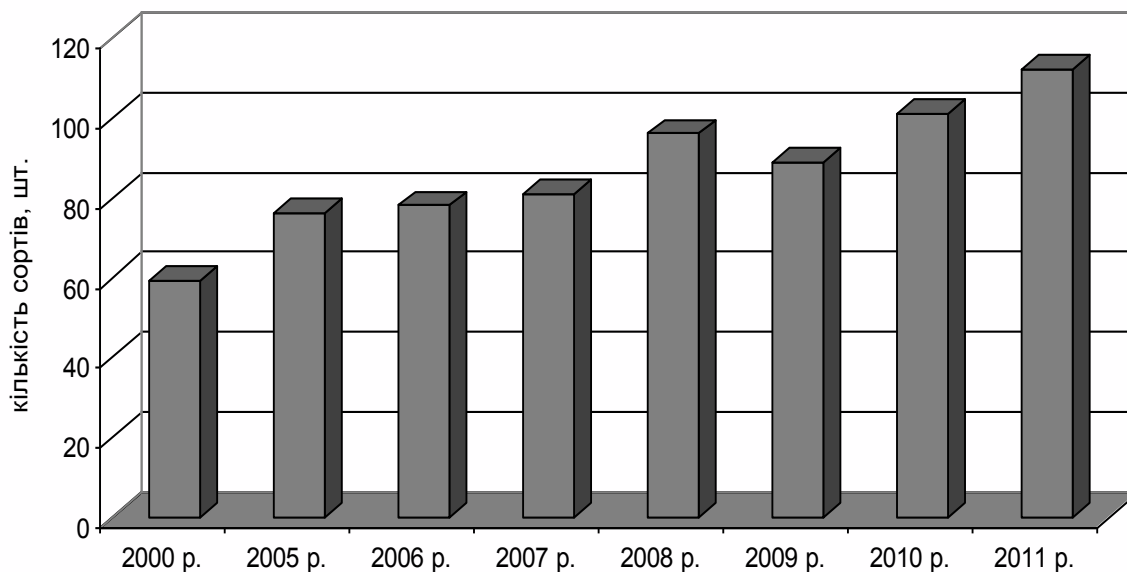


Рис. Кількість сортів ячменю ярого, придатних для поширення в Україні.

Графічне зображення переконливо свідчить про щорічне стійке збільшення кількості зареєстрованих сортів ячменю ярого – на 2,6–18,5%. Так, за останні 12 років кількість сортів у Державному реєстрі майже подвоїлась.

Протягом останніх років ведеться селекція ячменю ярого згідно з розробленою концепцією селекції на підвищену адаптивність до мінливих умов вирощування з метою підвищення й стабілізації врожаїв у виробництві. Необхідність цієї роботи виникла тому, що протягом тривалого часу в нашій державі головною метою селекції було нарощування врожайного потенціалу сортів. Зараз більшість із них за сприятливих умов здатні давати 8–10 т/га зерна. І такі врожаї часто одержують у наукових установах і на сортодільницях. Однак, коли справа стосується виробництва, сорти забезпечують значно нижчі врожаї, що пояснюється технологічною незабезпеченістю господарств і відповідно порушенням рекомендованих технологій вирощування ячменю. Все це призвело до того, що потенціал урожайності сортів використовується в Україні в середньому на 30–50%, знижуючись в окремі роки до 24–26%, а в деяких областях – навіть до 20%. Наприклад, в розвинених європейських країнах потенціал сортів використовується на 60–70%.

Безумовно, посушливі умови степової зони України набагато складніші. Недаремно, дві третини земель України, за даними ФАО, належать до зони ризикованого землеробства і очікувати тут високого постійного коефіцієнта використання потенціалу сортів не доводиться. Однак і тут можливе використання 30–50% і більше потенціалу сортів, зважаючи на важливість місцевого генофонду при створенні високоадаптованих сортів на базі місцевих сортів-популяцій, стійких до посушливих умов.

Пошуки шляхів підвищення продуктивності ячменю ярого призвели до розробки

нового напрямку в селекції – створення багаторядних сортів для умов інтенсивного землеробства. Звичайно, вважають, що шестирядні ячмені еволюційно більш молоді і повинні бути більш досконалішими. На практиці ж ми бачимо інше. Дослідженнями виявлено, що шестирядні сорти нового типу мають значно вищий потенціал врожайності порівняно з дворядними стандартами, але їх можливості можуть проявитись тільки в умовах інтенсивного землеробства. В результаті пошуку причини незадовільного кушення шестирядних генотипів виявлено різницю щодо тривалості фаз розвитку рослин впродовж вегетаційного періоду. Встановлено, що в групі шестирядних сортів період від фази кушення до виходу рослин в трубку тривав у середньому на дві доби, а період «вихід в трубку – колосіння» – на три доби менше, ніж аналогічні періоди в групі дворядних сортів. Скорочення періоду активного кушення на 5 діб у шестирядних генотипів, очевидно, є однією з головних причин їх слабого кушення.

На основі виявлених особливостей селекціонерами встановлені вимоги до сортів ячменю ярого для зони інтенсивного землеробства України: висота рослин – 90–100 см, кількість зерен у колосі – 22–25, маса 1000 зерен – 45–50 г, ширина листків – від вузького до проміжного з гострим кутом нахилу прапорцевого листка, розлогий тип куща, що зумовлює вирівняність стеблостою, стійкість до вилягання, групову стійкість до основних хвороб. Європейські селекціонери встановили, що підвищення врожайності досягається в основному за рахунок збільшення густоти стеблостою з одночасним зменшенням висоти рослин. За іншими ж ознаками кореляційні зв'язки значно варіюють залежно від умов середовища. Селекційні програми наукових установ Західної Європи передбачають підвищення густоти стеблостою до 1000 стебел на 1 м², щоб довести потенціал продуктивності нових сортів до 10 т/га і більше. Проте в зоні інтенсивного землеробства України густота продуктивного стеблостою часто обмежується 600–700 стеблами на 1 м² у зв'язку з низькою вологозабезпеченістю. Висота соломини також лімітується умовами вологозабезпечення. У посушливі роки рослини можуть бути настільки низькими, що виникають ускладнення зі збиранням врожаю зерна.

Аналіз даних виробництва зерна ячменю ярого в Степу і в цілому по Україні за останні 5 років свідчить про значні коливання посівних площ і врожайності культури, чим і визначається величина валового збору зерна. Щорічне варіювання вищезгаданих показників пояснюється не тільки особливостями гідротермічних умов впродовж вегетаційного періоду ячменю ярого, а й соціально-економічними умовами, які й визначають рівень рентабельності вирощування культури. Часта повторюваність весняно-літніх посух, особливо у степових областях України, призводить до значного недобору врожаю, а отже, до зменшення валових зборів зерна у зоні Степу. Так, якщо у 2006 р. в Україні було намолочено 10359 тис. т зерна ячменю ярого, а в Степу – 5602 тис. т, тобто 54,1% від загальнодержавного валового збору, то жорстка посуха 2007 р. викликала зниження валового збору зерна в Україні до 5106 тис. т, а в Степу – до 1566 тис. т, зменшивши об'єм намолоченого зерна в 9 областях степової зони до 30,7 %. Це свідчить про те, що вкрай посушливі погодні умови весняно-літнього періоду суттєво впливають на зниження показників виробництва ячменю ярого, зменшуючи частку намолоченого в Степу України зерна до 30–40 % (табл. 2).

Така ситуація, очевидно, буде ускладнюватися в майбутньому, зважаючи на щорічне наростання температур повітря, які стабільно (на 7–10°C) перевищують багаторічну норму за вегетаційний період на фоні значного недобору продуктивних опадів. В зв'язку з цим актуальним є питання наукового пошуку і розробки ефективних технологічних прийомів підвищення посухостійкості рослин ячменю ярого та широке впровадження у виробництво сучасних посухостійких сортів.

У технології вирощування ячменю ярого сорти повинні характеризуватися високим і сталим потенціалом врожайності та якості зерна. В умовах значної диференціації товаровиробників за рівнем забезпечення матеріально-технічними ресурсами значення сорту як фактора підвищення ефективності виробництва досить велика. Впровадження новітніх сортів, які поряд з високою врожайністю і якістю зерна характеризуються раціональним вико-

ристанням елементів живлення, а також підвищеною стійкістю до стресових умов середовища, дає можливість суттєво зменшити виробничі витрати праці та ресурсів при вирощуванні культури і підвищити сталість виробництва зерна.

**2. Показники виробництва зерна ячменю ярого в Україні
(згідно з даними Міністерства аграрної політики України)**

Регіон, область	Роки				
	2006	2007	2008	2009	2010
АР Крим	<u>72,2*</u> 1,86	<u>80,4</u> 1,52	<u>71,2</u> 2,69	<u>74,3</u> 2,10	<u>62,2</u> 1,31
Дніпропетровська	<u>418,7</u> 2,13	<u>306,9</u> 0,92	<u>275,5</u> 2,80	<u>309,7</u> 1,84	<u>251,8</u> 1,77
Донецька	<u>273,3</u> 1,83	<u>227,1</u> 0,98	<u>194,6</u> 2,51	<u>199,9</u> 1,60	<u>177,4</u> 1,76
Запорізька	<u>347,4</u> 1,94	<u>265,0</u> 0,78	<u>206,2</u> 2,94	<u>237,9</u> 1,74	<u>196,8</u> 1,57
Кіровоградська	<u>385,7</u> 2,49	<u>303,0</u> 0,80	<u>238,5</u> 2,73	<u>275,5</u> 2,17	<u>185,3</u> 1,62
Луганська	<u>162,0</u> 1,46	<u>116,4</u> 0,95	<u>87,7</u> 2,31	<u>100,6</u> 1,40	<u>77,6</u> 1,25
Миколаївська	<u>347,6</u> 2,00	<u>122,4</u> 0,72	<u>144,9</u> 2,57	<u>184,4</u> 2,27	<u>146,4</u> 1,67
Одеська	<u>412,1</u> 2,37	<u>167,3</u> 0,95	<u>209,1</u> 2,60	<u>199,7</u> 1,83	<u>139,2</u> 1,51
Херсонська	<u>251,7</u> 2,12	<u>163,5</u> 0,82	<u>157,9</u> 3,08	<u>202,7</u> 2,00	<u>175,0</u> 1,48
Степ	<u>2670,7</u> 2,02	<u>1752,0</u> 0,94	<u>1585,6</u> 2,69	<u>1784,7</u> 1,88	<u>1411,7</u> 1,55
Україна	<u>4818</u> 2,15	<u>3607</u> 1,42	<u>3314</u> 3,00	<u>3688</u> 2,23	<u>2880</u> 1,83

* У чисельнику – площа посіву (тис. га); у знаменнику – урожайність (т/га).

Сорти ячменю ярого різняться між собою за біологічними особливостями та господарсько-цінними ознаками (стійкістю до посухи, виляганням, осипанням, ураженням хворобами і шкідниками, скоростиглістю, продуктивністю, хімічним складом зерна). Поширення найбільш адаптованих сортів ячменю ярого, їх повноцінне використання у виробництві є одним із головних резервів підвищення урожайності і збільшення обсягів виробництва зерна.

Для вивчення сукупного впливу факторів зовнішнього середовища в Інституті зернового господарства проводили експериментальні дослідження та екологічні випробування сортів ячменю ярого селекції провідних селекційних центрів (табл. 3).

Як свідчать дані таблиці, урожайність ячменю ярого значно варіювала залежно від умов року проведення випробувань та сортових особливостей культури. Вкрай посушливі умови весняно-літнього періоду вегетації у 2010 р. зумовили різке зниження врожайності зерна ячменю ярого. В середньому ж за три роки найбільшу врожайність і комплексну стійкість до посухи, вилягання, осипання, ураження хворобами і пошкодження шкідниками забезпечили такі сорти ячменю ярого: Галактик – 3,48 т/га, Созонівський – 3,44 т/га, Сталкер – 3,40 т/га, вирощування яких і забезпечило найбільший економічний ефект з рівнем рентабельності 29,6–32,1%. Чистий прибуток при цьому становив 814,3–874,3 грн/га. Достатньо високою, але дещо меншою була врожайність сортів Південний, Чарівний і Казковий.

Отже, максимальна реалізація генетичного потенціалу сортів ячменю ярого сприятиме формуванню стабільно високих урожаїв зерна. В зв'язку з цим необхідно збільшувати посівні площі таких сортів, як Галактик, Созонівський, Сталкер, Південний, Чарівний і Казковий, а також прискорювати впровадження у виробництво сортів нового покоління, адаптованих до агроекологічних умов вирощування. На перспективу варто визначитися

з площами посіву та місцем ярих форм ячменю в структурі сівозмін і розглянути можливість збільшення обсягів вирощування більш врожайних озимих форм. Аналіз існуючих даних дає підстави констатувати той факт, що в Степу України втрати врожаю зерна внаслідок зрідження і загибелі посівів озимого ячменю впродовж зимового періоду за обсягами значно поступаються щорічному недобору зерна ячменю ярого від весняно-літніх посух.

3. Урожайність зерна ячменю ярого в умовах демонстраційного полігону, т/га

Сорт	2008 р.	2009 р.	2010 р.	Середнє
Адапт	4,49	2,93	2,00	3,14
Командор	4,23	2,40	1,84	2,82
Сталкер	4,93	2,92	2,35	3,40
Селеніт	4,40	2,86	1,63	2,96
Гетьман	4,48	2,64	1,63	2,91
Водограй	4,85	3,00	1,82	3,22
Зоряний	4,53	2,90	1,88	3,10
Прерія	4,54	3,92	-	4,23
Казковий	4,58	3,47	1,77	3,27
Чарівний	4,77	3,61	1,56	3,31
Галактик	5,09	3,42	1,95	3,48
Вакула	4,23	3,36	2,02	3,20
Геліос	4,09	3,51	1,95	3,18
Південний	4,58	3,44	2,02	3,35
Созонівський	4,58	3,67	2,08	3,44
Джерело	4,21	3,14	1,56	2,97
Донецький 14	4,04	3,53	1,96	3,18
НР ₀₅		0,10	0,99	-
Р, %		1,33	2,04	-

Приймаючи до уваги вищевикладене, варто відмітити, що лише правильний підхід щодо організації вирощування ячменю ярого, як в Степу, так і в цілому в Україні, сприятиме підвищенню стійкості культури до несприятливих умов зовнішнього середовища та збільшенню обсягів виробництва зерна з відповідною якістю продукції.

Бібліографічний список

1. Борисоник З. Б. Ячмень яровой / З. Б. Борисоник. – М.: Колос, 1974. – 255 с.
2. Чекалин Н. М. Селекция и генетика отдельных культур / Н. М. Чекалин, В. Н. Тищенко, М. Е. Баташова. – Полтава: ФОП Говоров С. В., 2008. – 368 с.
3. Кириленко В. В. Формування сортової структури зернових колосових культур за агроекологічним принципом / В. В. Кириленко, В. М. Костромітін, А. А. Корчинський // Вісн. аграр. науки. – 2002. – № 4. – С. 26–28.
4. Лисенко С. П. Оригінальне та елітне насіння / С. П. Лисенко, В. Г. Чайка // Насінництво. – 2005. – № 4. – С. 6–7.
5. Доспехов Б. А. Методика полевого опыта / Б. А. Доспехов. – М.: Агропромиздат, 1985. – 351 с.
6. Методика державного сортовипробування сільськогосподарських культур. Зернові, круп'яні та зернобобові. – К., 2001. – С. 4–65.
7. Цупенко Н. Ф. Справочник агронома по метеорологии / Н. Ф. Цупенко. – К.: Урожай, 1990. – 240 с.
8. Осин А. Е. Продуктивность ячменя в зависимости от условий выращивания / А. Е. Осин, А. Д. Хохолко // Агро-XXI. – 2004. – № 4. – С. 27–28.
9. Гармашов В. М. Вплив метеорологічних факторів на врожай ярого ячменю в південному Степу УРСР / В. М. Гармашов, А. М. Селіванов, Ю. О. Калус // Вісн. с.-г. науки. – 1983. – № 10. – С. 27–30.