

МУЗАФАРОВА В. А., РЯБЧУН В. К., ПЕТУХОВА І. А., ПАДАЛКА О. І.
Інститут рослинництва ім В. Я. Юр'єва НААН
Московський пр., 142, Харків, 61060, Україна
E-mail: ncprgu@gmail.com

ТРИВАЛІСТЬ ПЕРІОДУ СХОДИ – КОЛОСІННЯ ТА ВРОЖАЙНІСТЬ ЗРАЗКІВ ЯЧМЕНЮ ЯРОГО В УМОВАХ СХІДНОЇ ЧАСТИНИ ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ

Наведено результати наукових досліджень 298 зразків генофонду ячменю ярого протягом 2010–2017 рр. в умовах східної частини лісостепу України. Тривалий період сходи–колосіння – 48,7 діб та 45,5 діб відмічено у 2016 р. і 2017 р., що обумовлено впливом гідротермічних умов років вивчення. В умовах 2011 р., 2012 р., 2013 р., 2014 р. та 2015 р. тривалість періоду сходи – колосіння була майже однаковою та становила 41,2; 41,8; 41,7, 42,6 та 41,5 діб відповідно, а найменшу тривалість періоду – 40 діб відмічено у 2010 р. За визначенням коефіцієнтів кореляції встановлено додатну залежність середнього рівня між тривалістю періоду сходи – колосіння та врожайністю у 2016 р. ($r=0,54$). Нижче середнього рівня додатну кореляцію спостерігали в роки з коротким вегетаційним періодом: 2011 р. ($r=0,15$), 2012 р. ($r=0,21$), 2014 р. ($r=0,14$), 2015 р. ($r=0,21$), 2017 р. ($r=0,24$). Виділено найбільш скоростиглі зразки: Гатунок (33 доби), Гермес (36 діб), Східний (37 діб) – UKR; Тимерхан (33 доби), Казак (36 діб), Биом (36 діб) – RUS; Hargmal (31 доба), Могос 9-75 (34 доби) – SYR; Weeah (37 діб) – AUS. Найдовшим періодом від сходів до колосіння характеризувались сорти: CDC Carter (51,5 діб), CDC Clear (52 доби) – CAN; Vienna (49 діб) – AUT; Сталий (49,3 доби) – UKR; Нудум 95 (49 діб) – RUS; Великан (52,5 діб) – KAZ та ін. За результатами багаторічного дослідження виділено зразки з комплексом цінних господарських ознак, які характеризувались різною тривалістю періоду сходи–колосіння – від 36 діб до 49 діб, високою врожайністю – 485–812 г/м², масою 1000 зерен – 43,9–56,7 г та стійкістю проти вилягання та до борошністої роси. Це такі сорти: з України – Східний, Баскак, Гермес, Сварожич, Подив, Хорс, Бальзам, Авгур, МПП Мирний, МПП Сотник, Талісман миронівський; Росії – Абалак, Карат, Яромир, Кредо; Білорусі – Фэст; Німеччини – Grace, Henrike, KWS Aliciana, KWS Bambina; Нідерландів – Gladys та Казахстану – Азык, Илек-16.
Ключові слова: *ячмінь ярий, зразок, генофонд, урожайність, вегетаційний період, залежність*

ВСТУП

Підвищення адаптивного потенціалу новостворених сортів рослин постійно знаходиться в центрі уваги селекції [1 – 3]. Істотний вплив на пристосованість зернових культур до умов середовища має тривалість вегетації і окремих періодів онтогенезу. Відомо, що адаптивні властивості рослин по відношенню до мінливих умов середовища мають еволюційне походження [4, 5].

Ячмінь ярий відрізняється високою пристосовуваністю до різних природних чинників [6, 7]. За рахунок короткого вегетаційного періоду ячмінь продуктивніше використовує і економно витрачає зимово–весняні запаси вологи, а також встигає налити зерно в першій половині літа до настання сухої та спекотної погоди [8, 9].

Тривалість вегетаційного періоду є однією з головних адаптаційних ознак ячменю. Для кожної окремої екологічної зони визначається відповідна тривалість вегетаційного

періоду культури. Оптимальна тривалість вегетації рослин сприяє більш повному використанню природних ресурсів зони і певною мірою допомагає уникнути негативного впливу несприятливих факторів. З тривалістю вегетаційного періоду пов'язано також ряд властивостей, що впливають на величину та якість урожаю: маса 1000 зерен, плівчастість, вміст білка тощо.

Тривалість вегетаційного періоду є однією з важливих властивостей сорту і визначається сукупністю зовнішніх умов зони вирощування та його генетичними особливостями [10, 11].

Провідними факторами зовнішнього середовища, що визначають довжину вегетаційного періоду є довжина дня, температура повітря та кількість опадів.

Рядом дослідників встановлено, що в період сходи-колосіння оптимальною для ячменю ярого є температура 20-22 °С. Підвищення температур із одночасним зниженням вологи у повітрі та ґрунті прискорює ріст і розвиток ячменю, а зниження температури (до 15 °С), в умовах достатньої вологості, як правило уповільнюють дозрівання рослин [12, 13]. Дубовий В. І., Чайка О. В., Янішевський Л. І. зазначають, що знижена температура гальмує розвиток репродуктивних органів, не затримуючи при цьому ростових процесів, і цим сприяє подовженню вегетаційного періоду та підвищенню кінцевої продуктивності рослин [14]. Аналогічних висновків про подовження тривалості вегетаційного періоду при зниженні температури повітря і випаданні рясних опадів одержано Наумкіним Д. В., Филенко Г. А., Аверковою О. В. та іншими вченими в Росії та Білорусі [15 – 17].

Для більш чіткого визначення тривалості вегетації культури вчені аналізують також період сходи-колосіння [18, 19], адже цей період є вирішальним у формуванні майбутнього врожаю [20].

За результатами дослідження Боташевої Б. А., ячменю характерний широкий внутрішньовидової поліморфізм за довжиною вегетаційного періоду. Мінливість цієї ознаки свідчить про неоднакову реакцію сортів різних екологічних груп на зміни умов середовища, що пов'язане з їх різною пристосованістю до природних факторів [21].

Рядом досліджень встановлено, що останніми роками для підвищення рівня врожайності сортів зернових культур селекція будувалася в основному на поєднанні продуктивності з досить тривалим вегетаційним періодом [22 – 27]. За іншими даними встановлено, що одержання високої врожайності тісно пов'язане з вирощуванням сортів з різною тривалістю вегетаційного періоду [28 – 30].

Враховуючи неоднозначність результатів досліджень різних авторів з визначення залежностей тривалості періоду сходи – колосіння з урожайністю це питання на сьогодні залишається актуальним.

Значний внесок у вирішення цього завдання можна зробити завдяки колекції ячменю ярого Національного центру генетичних ресурсів рослин України (НЦГРРУ), де зосереджено широке генетичне різноманіття різного географічного походження, яке використовується в селекції.

Метою наших досліджень було визначення впливу погодних умов на тривалість періоду сходи – колосіння зразків ячменю ярого та його зв'язок з урожайністю, а також виділення цінних генотипів за комплексом господарських ознак в умовах східної частини лісостепу України.

МАТЕРІАЛИ, МЕТОДИ ТА УМОВИ ДОСЛІДЖЕННЯ

Матеріалом для досліджень упродовж 2010 – 2017 рр. були 298 зразків ячменю ярого Зразки до НЦГРРУ залучали як з приватних компаній – Saatbau Linz Euro-Agro (Австрія), Secobra Recherches (Франція), Syngenta Seeds (Великобританія), так із науково-дослідних установ та навчальних закладів – Университет Саскачевана (University of Saskatchewan, Канада); науково-дослідний Інститут рослинництва, банк генетичних ресурсів (Crop Research Institute, GeneBank RICP Prague, Чехія); РУП "Науково-практичний центр Національної академії наук Білорусі з землеробства; НПП зернового господарства ім.

А.І. Бараєва, Карабалікська сільськогосподарська дослідна станція (Казахстан), Державний центр з випробування сортів і генетичних ресурсів рослин (Киргистан); Російської Федерації – Зональний науково–дослідний інститут сільського господарства Північного–Сходу ім. Рудницького, Тувинський науково–дослідний інститут сільського господарства, Сибірський науково–дослідний Інститут сільського господарства, Московський науково–дослідний інститут сільського господарства „Немчиновка”; України – Інститут рослинництва ім. В. Я. Юр’єва, Харківський національний аграрний університет ім. В. В. Докучаєва, Селекційно–генетичний інститут–Національний центр насіннезнавства та сортовивчення, Миронівський інститут пшениць ім. В. М. Ремесла, Дніпропетровський аграрно–економічний університет, Носівська селекційно–дослідна станція, Вінницька державна сільськогосподарська дослідна станція, Донецька державна сільськогосподарська станція.

Найбільша кількість зразків походять із Російської Федерації – 68 зразків, України – 67, Канади – 39, Казахстану – 34, Німеччини – 27, Білорусі – 12, Чехії – вісім, Великобританії – сім, Сирії – шість, Польщі – п’ять, Франції, Киргистану та Австралії по чотири зразки, Нідерландів, Данії та Ефіопії – по три зразки, Сербії, Монголії, Естонії та Австрії – по одному зразку.

Попередник ячменю – горох. Агротехніка – загальноприйнята для зони лісостепу України. Посів здійснювали в оптимальні для культури строки. Стандарт, сорт Взірєць розміщували через 20 номерів. Схема посіву: рядковий з шириною міжрядь 15 см, площа ділянок 2 м².

Оцінку колекційних зразків проведено згідно методичних вказівок викладених у наукових роботах [31 – 33]. Статистичні показники обчислювали за Б. О. Доспеховим [34]. Посів проводили в оптимальні для культури строки.

Погодні умови 2010 – 2017 рр. характеризувались контрастністю як за температурним режимом, так і за рівнем вологозабезпечення, що дало можливість оцінити вплив погодних умов на тривалість періоду сходи – колосіння зразків ячменю ярого. Так, найбільш тривалим періодом у середньому 48,7 діб та 45,5 діб відмічено в 2016 р. і 2017 р. Особливістю весняно–літнього періоду 2016 р. стала достатня зволоженість без різких перепадів денних та нічних температур, що сприяло оптимальному росту й розвитку ячменю ярого. Сума опадів за вегетаційний період 2016 р. становила 306,1 мм, що перевищувало середню багаторічну на 81,9 мм. У квітні середньодобова температура складала 12,9°C (табл. 1.), сума опадів становила 64,7 мм, у травні відбулось поступове підвищення температури до 17°C при 91,7 мм опадів), що сприяло подовженню періоду сходи – колосіння.

Таблиця 1. Гідротермічний режим у період вегетації ячменю ярого, 2010 – 2017 рр.

Рік вивчення	Квітень		Травень		Червень		Липень		Σ опадів за вегетаційний період, мм
	t °C	Σ опадів, мм	t °C	Σ опадів, мм	t °C	Σ опадів, мм	Середньодобова t°C	Σ опадів, мм	
2010	10,3	13,4	17,7	63,0	22,8	26,0	24,7	102,2	204,6
2011	8,2	61,0	17,3	46,6	20,8	194,6	23,0	91,0	393,2
2012	13,4	1,1	20,5	27,2	22,3	48,3	23,6	15,6	92,2
2013	11,9	6,9	21,0	44,8	23,0	52,3	21,4	66,6	170,6
2014	9,9	47,0	19,6	70,3	19,4	156,0	22,5	48,9	322,2
2015	9,7	71,4	17,3	46,5	22,2	104,5	21,6	42,6	265,0
2016	12,9	64,7	17,0	91,7	21,3	43,3	23,3	106,4	306,1
2017	9,5	41,0	15,4	35,6	20,4	26,9	21,7	31,6	135,1
Середня багаторічна норма	9,6	35,5	16,1	43,7	20,2	63,3	21,4	71,7	214,2

У 2017 р. характерним було значне короткострокове похолодання до -7°C 19 квітня та мокрий сніг, який випав рівномірним шаром до 18 см на сходи ячменю, а вже 23 квітня відбулось підвищення температури повітря до $8,4^{\circ}\text{C}$. У квітні середньодобова температура складала $9,5^{\circ}\text{C}$, сума опадів становила 41 мм, що сприяло одержанню рівномірних та дружних сходів, у травні середньодобова температура повітря підвищилась до $15,4^{\circ}\text{C}$ з сумою опадів 35,6 мм. Оподи за вегетаційний період випадали у критичні періоди, що дало можливість рослинам сформувати високу продуктивну кушистість та значну озерненість колосків.

В умовах 2014 р., також із достатнім зволоженням, тривалість періоду сходи-колосіння становила 42,6 доби. Середньодобова температура у квітні становила $9,9^{\circ}\text{C}$ з сумою опадів 47 мм. Різде підвищення температури у травні до $19,6^{\circ}\text{C}$ при сумі опадів 70,3 мм, що скоротило тривалість періоду сходи-колосіння в порівнянні зі зволоженими 2016 р. та 2017 р.

В умовах 2011 р., 2012 р., 2013 р. та 2015 р. тривалість періоду сходи-колосіння була майже однаковою та становила 41,2; 41,8; 41,7 та 41,5 доби відповідно. Гідротермічні умови періоду від сходів до колосіння в ці роки характеризувались нерівномірними опадами, переважно зливого характеру, так і періодами з їх незначною кількістю (квітень 2012 р. та 2013 р.) на фоні різкого підвищення середньодобової температури протягом усього періоду. Так у квітні 2011 р. вона становила $8,2^{\circ}\text{C}$, а вже в травні підвищилась до $17,3^{\circ}\text{C}$ та $21,3^{\circ}\text{C}$ у червні, сума опадів – 61 мм; 46,6 мм та 194,6 мм відповідно. У квітні 2012 р. середньодобова температура становила $13,4^{\circ}\text{C}$ та практично були відсутні опади 1,1 мм. У травні температура підвищилась до $20,5^{\circ}\text{C}$, сума опадів складала 37,2 мм. У червні середня температура повітря підвищилась до $22,3^{\circ}\text{C}$, сума опадів становила 48,3 мм. Квітень 2013 р. характеризувався середньодобовою температурою $11,9^{\circ}\text{C}$, при дуже незначній сумі опадів 6,9 мм, а у травні температура значно підвищився до 21°C при 44,8 мм опадів. У червні середня температура повітря становила 23°C при сумі опадів 52,3 мм. У квітні 2015 р. відмічено середньодобову температуру $9,7^{\circ}\text{C}$ при сумі опадів 71,4 мм, а в травні $17,3^{\circ}\text{C}$ з сумою опадів – 46,5 мм. У червні середня температура повітря досягала $22,2^{\circ}\text{C}$ при значній кількості опадів 104,5 мм.

Найменшу тривалість періоду сходи-колосіння – 40 діб відмічено у 2010 р. У квітні цього року середньодобова температура повітря становила $10,3^{\circ}\text{C}$ при незначній сумі опадів – 13,4 мм. У травні відповідно $17,7^{\circ}\text{C}$ при сумі опадів 63 мм та червні – $22,8^{\circ}\text{C}$ та 26 мм опадів.

Такі контрастні гідротермічні умови дозволили дослідити мінливість тривалості періоду сходи-колосіння ячменю ярого та його вплив на урожайність зразків в умовах східної частини лісостепу України.

РЕЗУЛЬТАТИ ТА ЇХ ОБГОВОРЕННЯ

Серед 298 зразків 2010 – 2017 рр. вивчення виявлено, що найбільш скоростиглими були: Гатунок (33 доби, 2012–2014 рр.), Гермес (36 діб, 2012 – 2014 рр.), Східний (37 діб, 2011–2013 рр.) – UKR; Тимерхан (33 доби, 2013–2015 рр.), Казак (36 діб, 2012–2014 рр.), Биом (36 діб, 2010–2012 рр.) – RUS; Harmal (31 доба, 2010 – 2012 рр.), Морос 9-75 (34 доби, 2010 – 2012 рр.) – SYR; Weeah (37 діб, 2015 – 2017 рр.) – AUS. Еталон ранньостиглості білоруський сорт ВМ-МГФ мав тривалість періоду сходи-колосіння 36 діб.

Перважна більшість сортів ячменю характеризувались середньою тривалістю періоду сходи-колосіння, серед них такі – Хорс (41 доба, 2014 – 2016 рр.), Воєвода (41 доба, 2011 – 2013 рр.) – UKR; Первоцелинник (41 доба, 2012 – 2014 рр.), Батик (41 доба, 2014 – 2016 рр.) – RUS; AC Alma (43 доби, 2013 – 2015 рр.) – CAN; Riff (44 доби, 2014 – 2016 рр.) – GBR; Максат (44 доби, 2015 – 2017 рр.) – KGZ; Туран 2 (41 доба, 2012 – 2014 рр.), Карабалыкский 150 (41 доба, 2010 – 2012 рр.) – KAZ та ін. Еталони середьостиглості українські сорти Дорідний та Командор мали період сходи-колосіння тривалістю 43 доби.

З найдовшим періодом від сходів до колосіння виділено сорти: Сталий (49,3 доби, 2012 – 2014 рр.) – UKR; Нудум 95 (49 діб, 2015 – 2017 рр.) – RUS; Vienna (49 діб, 2015 – 2017 рр.) – AUT; Великан (52,5 діб, 2016 – 2017 рр.) – KAZ; CDC Carter (51,5 діб, 2015 – 2017 рр.), CDC Clear (52 доби, 2016 – 2017 рр.) – CAN; та ін. Еталони пізнього колосіння – 49 діб: білоруський сорт Фэст та український – Володар.

Для дослідження впливу тривалості періоду сходів – колосіння на урожайність ячменю використовували також метод оцінки у двохвимірному просторі ознак. Еліпс відображає довірчий інтервал проявлення адаптивної норми. На осі X знаходяться значення тривалості періоду сходів – колосіння, а на осі Y – рівень урожайності зразків протягом 2010 – 2017 рр. (рис.1).

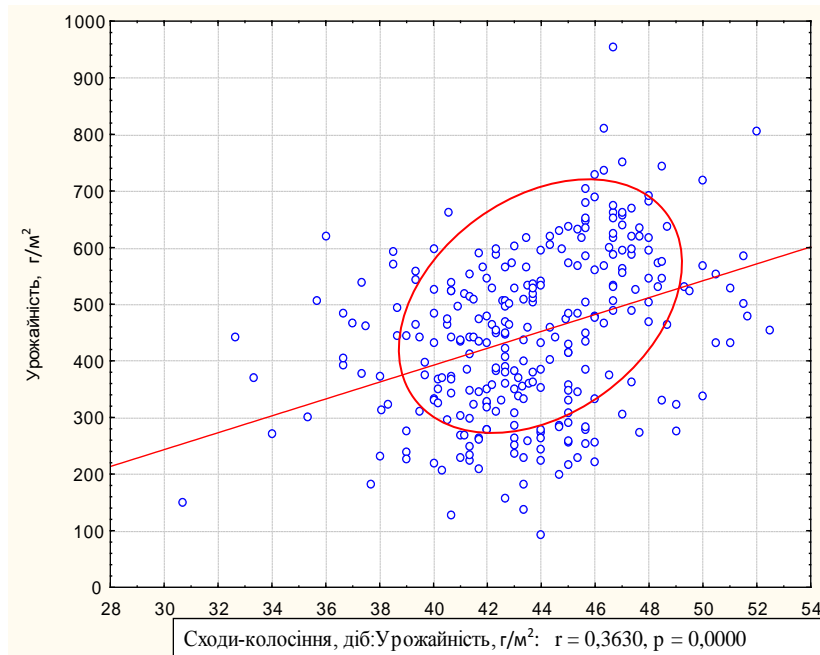


Рис. 1. Вплив тривалості періоду сходів – колосіння на урожайність зразків ячменю ярого, 2010 – 2017 рр.

Розсіяння точок характеризує показник урожайності при певній тривалості від сходів до колосіння. Лінія регресії характеризує наявність прямого зв'язку між урожайністю та тривалістю їх періоду сходів – колосіння за роки вивчення (див. рис. 1). Вплив строку від сходів до колосіння на рівень урожайності всіх зразків ячменю виявлено на рівні $r = 0,36$, що відображає не значний позитивний за силою зв'язок між коливанням періоду сходів – колосіння на мінливість рівня урожайності. Аналізуючи тривалість періоду сходів – колосіння та рівень урожайності ячменю, виявлено, що найбільш урожайні зразки з показником понад 700 г/м^2 виколювались упродовж 45 – 50 діб. Найвищим рівнем урожайності характеризувались зразки: Солнечный – 956 г/м^2 (KAZ) у 2015 – 2017 рр., KWS Vambina – 812 г/м^2 (DEU) у 2015 – 2017 рр., Яромір – 806 г/м^2 (RUS) у 2015 – 2017 рр. Низький рівень урожайності виявлено у зразків з Канади: Millhouse – 94 г/м^2 (2010 – 2012 рр.), SB 87834 – 128 г/м^2 (2011–2013 рр.), AC Vacon – 137 г/м^2 (2010 – 2012 рр.) період сходів – колосіння цих зразків становив 40, 43 та 47 діб відповідно.

З метою об'єктивної оцінки впливу тривалості періоду сходів – колосіння ячменю на врожайність проаналізовано кореляцію показників за кожний рік, так як умови років відрізнялися значною контрастністю, що вплинуло на формування всіх ознак. Визначені коефіцієнти кореляції дають можливість охарактеризувати взаємодію ознак між собою. Додатні коефіцієнти кореляції вказують на зв'язок ознак при якому збільшення величини однієї сприяє збільшенню іншої. Від'ємна кореляція вказує на зменшення величини однієї

ознаки при збільшенні іншої. Встановлено, що при $r \leq \pm 0,3$ залежність слабка, при $r = \pm (0,3 - 0,7)$ – середнього рівня, при $r \geq \pm (0,7 - 1,0)$ – сильна [35].

Додатну залежність середнього рівня між тривалістю періоду сходи – колосіння та врожайністю виявлено у 2016 р. ($r=0,54$) за умов високого вологозабезпечення у квітні та травні (рис. 2). Нижче середнього рівня додатну кореляцію одержали у 2011 р. ($r=0,15$), 2012 р. ($r=0,21$), 2014 р. ($r=0,14$), 2015 р. ($r=0,21$), 2017 р. ($r=0,24$), що свідчить про не значний додатний зв'язок, Відсутня залежність тривалості періоду сходи – колосіння та урожайності спостерігалась у 2010 р. ($r=-0,07$) та нижче середнього рівня від'ємна у 2013 р. ($r=-0,24$).

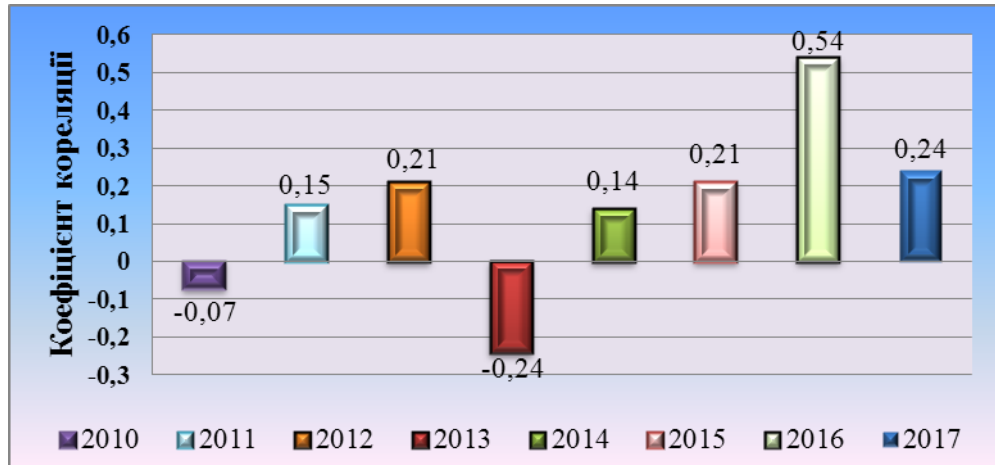


Рис. 2. Коефіцієнт кореляції тривалості періоду сходи – колосіння та врожайності ячменю ярого, 2010 – 2017 рр.

Таким чином, одержані коефіцієнти кореляції свідчать про не сильний, або не тісний зв'язок між періодом сходи–колосіння та врожайністю. За роками вивчення при різній тривалості періоду сходи – колосіння зразки ячменю формували врожайність різного рівня, оскільки на формування величини врожаю цих років впливали як агрокліматичні умови так і сортові особливості. Лише за умов достатнього вологозабезпечення в період вегетації сорти з тривалим періодом сходи – колосіння формували переважно вищу урожайність.

За результатами багаторічного вивчення ячменю ярого виділено зразки з комплексом цінних господарських ознак, які характеризувались різною тривалістю періоду сходи – колосіння – від 36 діб до 49 діб. Це такі зразки: з України – Східний, Баскак, Гермес, Сварожич, Подив, Хорс, Бальзам, Авгур, МП Мирний, МП Сотник, Талісман Миронівський; Росії – Абалак, Карат, Яромир, Кредо; Білорусі – Фэст; Німеччини – Grace, Henrike, KWS Alicia, KWS Vambina; Нідерландів – Gladys; та Казахстану – Азык, Илек-16.

Таблиця 2. Цінні зразки ячменю ярого, виділені за комплексом господарських ознак, 2010 – 2017 рр.

Зразок	Країна походження	Різнovid	Сходи–колосіння, діб	Висота рослин, см	Урожайність, г/м ²	Маса 1000 зерен, г	Стійкість до борошністої роси	Стійкість проти вилягання, бал
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Взірець, ст.	UKR	nutans	45	60,6	549	45,0	9	8
Фэст	BLR	nutans	49	68,0	639	48,8	9	9
Східний	UKR	nutans	37	63,3	486	56,7	9	9

Таблиця 2 (продовження)

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Баскак	UKR	nutans	38	70,3	573	50,9	9	9
Гермес	UKR	nutans	36	66,3	622	53,6	9	9
Сварожич	UKR	nutans	39	68,0	593	56,0	8	9
Подив	UKR	nutans	43	74,3	618	53,1	9	8
Хорс	UKR	nutans	41	72,1	664	48,9	9	9
Бальзам	UKR	nutans	47	77,0	590	46,2	9	9
Авгур	UKR	nutans	47	73,3	598	48,3	8	8
МПП Мирний	UKR	nutans	47	73,0	654	47,5	9	8
МПП Сотник	UKR	nutans	46	72,3	681	46,3	9	8
Талісман Миронівський	UKR	nutans	46	67,3	653	46,8	9	9
Абалак	RUS	nutans	39	68,0	558	48,0	8	8
Карат	RUS	nutans	45	73,1	600	43,9	8	8
Яромир	RUS	nutans	47	75,9	806	45,6	8	9
Кредо	RUS	nutans	42	83,8	598	47,1	8	9
Grace	DEU	deficiens	46	64,0	692	51,1	9	9
Henrike	DEU	nutans	46	72,3	732	50,8	9	9
KWS Aliciana	DEU	nutans	46	69,3	739	52,7	9	8
KWS Vambina	DEU	nutans	46	70,3	812	48,2	9	9
Gladys	NLD	nutans	47	58,7	590	51,6	8	8
Азык	KAZ	nutans	42	81,3	591	45,6	9	9
Илек-16	KAZ	nutans	44	85,3	620	50,1	9	8
НІР05			0,8	1,3	16	0,7	0,1	0,1

Більшість досліджених зразків за висотою рослин входять у групу низькорослих (58,7 – 77,0 см), а зразки Кредо, Азык та Илек-16 є середньорослими (81,3 – 85,3 см).

Урожайність зразків була на високому рівні та становила – 486 – 812 г/м², маса 1000 зерен – 43,9 – 56,7 г. Сорти характеризуються високою стійкістю проти вилягання (8–9 балів) та до борошністої роси (8 – 9 балів).

Таким чином, виділені зразки ячменю ярого є цінним вихідним матеріалом для створення нових сортів з комплексом важливих господарських ознак, їх використання може підвищити ефективність та прискорити ведення селекції.

ВИСНОВКИ

За результатами багаторічної оцінки зразків ячменю ярого в умовах північно-східної частини лісостепу України виявлено, що найбільш тривалим періодом сходи–колосіння в середньому 48,7 діб та 45,5 діб відмічено у 2016 р. та 2017 р., що обумовлено впливом гідротермічних умов років вивчення. В умовах 2011 р., 2012 р., 2013 р. та 2015 р. тривалість періоду сходи–колосіння була майже однаковою та становила 41,2; 41,8; 41,7 та 41,5 доби відповідно, а найменшу тривалість періоду – 40 діб відмічено в 2010 р.

Аналіз впливу тривалості періоду від сходів до колосіння на рівень урожайності ячменю в двохвимірному просторі ознак показав додатний зв'язок на рівні $r = 0,36$, що відображає незначну залежність урожайності від мінливості тривалості цього періоду. За визначенням коефіцієнтів кореляції за кожний рік, встановлено додатну залежність середнього рівня між тривалістю періоду сходи – колосіння та врожайністю в 2016 р. ($r=0,54$), нижче середнього рівня додатну кореляцію спостерігали у 2011 р. ($r=0,15$), 2012 р. ($r=0,21$), 2014 р. ($r=0,14$), 2015 р. ($r=0,21$), 2017 р. ($r=0,24$), додатну слабку – у 2010 р. ($r=-0,07$) та нижче середнього рівня від'ємну в 2013 р. ($r=-0,24$). Найвищим рівнем урожайності характеризувались зразки: Солнечный – 956 г/м² (KAZ) у 2015 – 2017 рр., KWS Vambina –

812 г/м² (DEU) у 2015–2017 рр., Яромир – 806 г/м² (RUS) у 2015–2017 рр., що виколошувались упродовж 45–50 діб.

Серед 298 зразків виявлено, що найбільш скоростиглі були: Гатунок (33 доби), Гермес (36 діб), Східний (37 діб) – UKR; Тимерхан (33 доби), Казак (36 діб), Биом (36 діб) – RUS; Harmal (31 доба), Могос 9-75 (34 доби) – SYR; Weeah (37 діб) – AUS.

Перважна більшість сортів ячменю характеризувалась середньою тривалістю періоду сходи–колосіння 41–45 діб, серед них такі – Хорс (41 доба), Воєвода (41 доба) – UKR; Батик (41 доба) – RUS; Riff (44 доби) – GBR; Первоцелинник (41 доба), Максат (44 доби) – KGZ; Туран 2 (41 доба), Карабалькський 150 (41 доба) – KAZ; AC Alma (43 доби) – CAN.

З найдовшим періодом від сходів до колосіння виділено сорти: Сталий (49,3 доби) – UKR; Нудум 95 (49 діб) – RUS; Vienna (49 діб) – AUT; Великан (52,5 діб) – KAZ; CDC Carter (51,5 діб), CDC Clear (52 доби) – CAN та ін.

За результатами багаторічного вивчення ячменю ярого виділено зразки з високою урожайністю від 486 г/м² до 812 г/м² та комплексом цінних господарських ознак, які характеризувались різною тривалістю періоду сходи–колосіння – від 36 діб до 49 діб. Це такі зразки з України – Східний, Баскак, Гермес, Сварожич, Подив, Хорс, Бальзам, Август, МП Мирний, МП Сотник, Талісман миронівський; Росії – Абалак, Карат, Яромир, Кредо; Білорусі – Фест; Німеччини – Grace, Henrike, KWS Aliciana, KWS Vambina; Нідерландів – Gladys та Казахстану – Азык, Илек-16.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Van Oosterom E. J., Acevedo E. Adaptation of barley (*Hordeum vulgare* L.) to harsh Mediterranean environments III. Plant ideotype and grain yield. *Euphytica*. 1992. V. 62. P. 29–38.
2. Dawson I.K., Russell J., Powell W., Steffenson B., William T.B., Waugh R. Barley: a translational model for adaptation to climate change, 2015. New Phytologist Trust. P. 913–931.
3. Bedasa Mekonnen Selection of Barley Varieties for their Yield Potential at Low Rain Fall Area Based on Both Quantitative and Qualitative Characters North West Tigray, Shire, Ethiopia / *International Journal of Plant Breeding and Genetics*. Volume 8 (4), 2014. P. 205–213.
4. Макарова Г. А. Физиолого-генетическая регуляция скороспелости и продуктивности пшеницы. Докл. РАСХН. М., 2001. №5. С.7–9.
5. Титова М. В. Изучение скороспелых образцов ячменя в условиях Заполярья. Тр. по прикл., бот., ген. и сел. Л., 1983. Т.82. С.52–58.
6. Шевченко С. Н., Бишарев А. А. Результаты селекции ярого ячменя в Самарском НИИСХ. Известия Самарского научного центра Российской академии наук. 2015. Т.17, №4 (3). С. 592–595.
7. Usabaliev V. Barley Genetic Resources for Kyrgyz Plant Breeding. 2013, Alnarp. 38 p.
8. Серебренников Ю. И. Реализация адаптивного потенциала сортов ячменя в канской лесостепи красноярского края, дис. канд. с.-г. наук, 2017, Красноярск, 229 с.
9. Fettell N., Bowden P., McNee T., Border N. Barley growth & development., State of New South Wales through Department of Industry and Investment (Industry & Investment NSW); 2010, 82 p.
10. Репко Н. В., Коблянський А. С., Хронюк Е. В. Анализ зависимости урожайности от продолжительности вегетационного периода сортов озимого ячменя. Научный журнал КубГАУ, №132(08), 2017. С. 1–14.
11. Маренюк О. Б. Селекційно-генетична оцінка вихідного матеріалу ячменю ярого в умовах підвищеної кислотності ґрунтів правобережного Лісостепу, дис. канд. с.-г. наук., 2015, Вінниця. 190 с.
12. Батакова О. Б. Некоторые итоги по изучению длины вегетационного периода в условиях Архангельской области. Труды по прикладной ботанике, генетике и селекции, Санкт-Петербург, 2009. Том 165. С. 169–173.

13. Лекеш Я. Исходный материал и селекция пивоваренного ячменя в Чехословакии. Труды по прикладной ботанике, генетике и селекции. 1972. Т.36. Вып. 1. С. 139–155.
14. Дубовий В. І., Чайка О. В., Янішевський Л. І. Агроєкологічна оцінка сортів ячменю ярого різного еколого-географічного походження в умовах перехідної зони Полісся / Охорона навколишнього природного середовища, Збалансоване природокористування, № 1. 2017. С. 63–68.
15. Наумкин Д. В. Морфобиологические и биохимические особенности исходного материала ярого ячменя в селекции на урожайность и качество зерна. Автореф. дис... канд. с.-г. наук, 2009. Орел, 23 с.
16. Филенко Г. А., Васильченко С. А., Донцов Д. П. Продуктивность сорта ярого ячменя Леон в зависимости от метеоусловий в южной зоне Ростовской области. Зерновое хозяйство России. 2017. №1. С. 1–12.
17. Аверкова О. В., Нехай О. И. Сравнительная оценка сортов ярого ячменя в условиях ОАО «Тишовка» могилевского района / Технологические аспекты возделывания сельскохозяйственных культур, Сборник статей по материалам III студенческой научно-практической конференции 19–20 февраля 2014 г., Горки, С. 4–6.
18. Стебут, А. И. Труды Саратовской областной сельскохозяйственной опытной станции. Саратов, 1915. С. 156–158.
19. Филиппов, Е. Г., Приходькова Л. П., Репко Н. В. Селекция озимого ячменя на адаптивность к условиям внешней среды в Ростовской области. Сборник научных трудов: Зерновые и кормовые культуры России., ВНИИ сорго и других зерновых культур, Зерноград, 2002. С. 267–269.
20. Куперман Ф. М. Биологические основы продуктивности пшеницы. М.: Издательство Московского университета, 1950. 199 с.
21. Баташева Б. А., Альдеров А. А. Продуктивность ячменя культурного (*Hordeum vulgare* L.) в связи со скороспелостью. Экология растений, Юг России: экология, развитие. 2010. №1. С. 20–25.
22. Кошкин В. А., Кошкина А. А., Матвиенко И. И., Прядехина А. К. Использование исходных форм яровой пшеницы со слабой фотопериодической чувствительностью для создания скороспелых продуктивных линий. Докл. РАСХН. 1994. №2. С.8–10.
23. Кошкин В. А., Ригин Б. В., Матвиенко И. И. Исследование ультраскороспелости и создание скороспелых продуктивных линий мягкой пшеницы со слабой фотопериодической чувствительностью. Докл. РАСХН. 2003. №2. С.3–5.
24. Лукьянова М. В. Сортовой потенциал скороспелых форм ячменя. Тр. по прикл. бот., ген. и сел. 1969. Т. 39. Вып. 3. С.209–220.
25. Преображенская Л. В. Фонд скороспелых сортов ячменя для Северо-западных районов нечерноземной зоны РСФСР. Тр. по прикл. бот., ген. и сел. 1982. Т.73. С.82–87.
26. Sharma R. C. Duration of the vegetative and reproductive period in relation to yield performance of spring wheat. European Journal of Agronomy, 1992. V.1, Is. 3, P. 133–137.
27. Ýrfan Ö., Remzi A., Turhan K., Adnan T., Recep K., Bülent T. Investigation of yield and some agronomical traits of the barley (*Hordeum vulgare* L) Genotypes in Trakya region, Селекційно-генетичні дослідження при Полски культури с., Remzi, 2011. P. 133–140.
28. Советов В. В. Изменчивость вегетационного периода и урожайности яровой мягкой пшеницы в условиях Лесостепи Приобья. Достижения науки и техники АПК. № 12, 2007. С. 18–20.
29. Лубнин А. Н., Советов В. В. Результаты улучшения мягкой яровой пшеницы селекционным путем. Актуальные задачи селекции и семеноводства сельскохозяйственных растений на современном этапе. Новосибирск, 2005 С. 128–136.
30. Зыкин В.А. Особенности селекции яровой пшеницы в Западной Сибири. Омск, 1958. 480 с.
31. Методические указания по изучению мировой коллекции ячменя и овса. Под ред. В. Д. Кобылянского, А. Я. Трофимовской. Ленинград, 1981. 31 с.

32. Международный классификатор СЭВ рода *Hordeum* L., 1983. 52 с.
33. Методы селекции и оценки устойчивости пшеницы и ячменя к болезням в странах-членах СЭВ. Прага, 1988. 321 с.
34. Доспехов Б. А. Методика полевого опыта. М.: Агропромиздат, 1985. 351 с.
35. Ушкаренко В. О., Нікіщенко В. Л., Голобородько С. П., Коковіхін С. В. Дисперсійний і кореляційний аналіз результатів польових дослідів: монографія. Херсон: Айлант, 2009. 372 с.

REFERENCES

1. Van Oosterom EJ, Acevedo E. Adaptation of barley (*Hordeum vulgare* L.) to harsh Mediterranean environments III. Plant ideotype and grain yield. *Euphytica*. 1992. 62: 29-38.
2. Dawson IK, Russell J, Powell W, Steffenson B, William TB, Waugh R. Barley: a translational model for adaptation to climate change, New Phytologist Trust. 2015. p. 913-931.
3. Bedasa Mekonnen Selection of Barley Varieties for their Yield Potential at Low Rain Fall Area Based on Both Quantitative and Qualitative Characters North West Tigray, Shire, Ethiopia. *International Journal of Plant Breeding and Genetics*. 2014; 8 (4): 205-213.
4. Makarova, GA. Physiological-genetic regulation of early ripeness and performance in wheat / *Dokl. RASKhN*. 2001; 5: 7-9.
5. Titova MV. Investigation of early-season barley accessions in polar regions. *Tr. po Prikl., Bot., Gen. i Sel.* 1983. 82: P.52-58.
6. Shevchenko SN, Bisharev AA. Results of spring barley breeding in Samara Research Institute of Agriculture. *Izvestiya Samarskogo Nauchnogo Tsentra Rossiyskoy Akademii Nauk*, 2015.17(4 (3)): 592–595.
7. Usabaliev B. Barley Genetic Resources for Kyrgyz Plant Breeding. 2013; *Alnarp*. 38 p.
8. Serebrennikov YuI. Fulfillment of the adaptive potential of barley cultivars in the Kan forest-steppe of the Krasnoyarsk region, thesis for the scientific degree of Candidate of Agricultural Sciences. Krasnoyarsk; 2017. 229 p.
9. Fettell N., Bowden P., McNee T., Border N. Barley growth & development., State of New South Wales through Department of Industry and Investment. *Industry & Investment NSW*; 2010. 82 p.
10. Repko NV, Koblyanskiy AS, Khronyuk YeV. Analysis of dependence of the yield capacity on the growing season lengths of spring barley cultivars. *Nauchnyy Zhurnal KubGAU*. 2017; 132(08): 1-14.
11. Mareniuk OB. Breeding-genetic assessment of initial material of spring barley on increased acidity of the soil in the Right-Bank forest-steppe, thesis for the scientific degree of Candidate of Agricultural Sciences. Vinnytsia; 2015. 190 p.
12. Batakova OB. Some results of studying the growing season length in the Arkhangelsk region. *Trudy po Prikladnoy Botanike, Genetike i Selektzii*. 2009; 165: 169-173.
13. Lekesh Ya. Starting material and malting barley breeding in Czechoslovakia/ *Trudy po Prikladnoy Botanike, Genetike i Selektzii*. L. 1972. Vol. 36, Issue 1. P. 139-155.
14. Dubovyi VI, Chaika OV, Yanishevskiy LI. Agroecological assessment of spring barley cultivars of different geographical origin in the transition belt of Polissia. *Okhorona Navkolyshniogo Pryrodnoho Seredovyscha, Zbalansovane Pryrodokorustuvannia*. 2017; 1: 63-68.
15. Naumkin DV. Morphobiological and biochemical features of starting material of spring barley in breeding for yield capacity and grain quality, author's synopsis of the thesis for the scientific degree of Candidate of Agricultural Sciences. *Oryol*; 2009. 23 p.
16. Filenko GA, Vasilchenko SA, Dontsov DP. Performance of spring barley cultivar Leon depending on meteorological conditions in the South of the Rostov region. *Zernovoye Khozyaystvo Rossii*. 2017. 1: 1-12.
17. Averkova OV, Nekhay OI. Comparison of spring barley cultivars at OAO «Tishovka» in the Mogilyov district. Technological aspects of agricultural crop cultivation, Collection of articles adapted from the Proceedings of the 3rd Students' Scientific and Practical Conference. 2014 Feb19020; Gorki; 2014. P. 4-6.

18. Stebut, AI. Proceedings of Saratov Regional Agricultural Experimental Station. Saratov; 1915. p. 156-158.
19. Filippov EH, Prikhodkova LP, Repko NV. Winter barley breeding for adaptability to the environmental conditions of the Rostov region. Collection of scientific papers: Cereals and fodder crops of Russia, All-Russian Research Institute of Sorghum and Other Cereals. Zernograd; 2002. p. 267-269.
20. Kuperman FM. Biological basics of wheat performance. M.: Publishing House of Moscow University; 1950. 199 p.
21. Batasheva BA, Alderov AA. Performance of domestic barley (*Hordeum vulgare* L.) in relation to early ripeness. *Ekologiya Rasteniy, Yug Rossii: Ekologiya, Razvitiye*. 2010. 1: 20-25.
22. Koshkin VA, Koshkina AA, Matvienko II, Pryadekhina AK. Use of initial forms of spring wheat with weak photoperiod susceptibility to create early productive lines. *Dokl. RASKhN*. 1994. 2: 8-10.
23. Koshkin VA, Rigin BV, Matvienko II. Use of ultra-early ripeness and creation of ultra-early productive bread wheat lines with weak photoperiod susceptibility. *Dokl. RASKhN*. 2003; 2: 3-5.
24. Lukyanova MV. Varietal potential of early-ripening barley forms. *Tr. po Prikl., Bot., Gen. i Sel*. 1969. 39(3): 209-220.
25. Preobrazhenskaya LV. Pool of early-ripening barley cultivars for the north-western regions of the nonchernozem belt of the RSFSR. *Tr. po Prikl., Bot., Gen. i Sel*. 1982; 73: 82-87.
26. Sharma RC. Duration of the vegetative and reproductive period in relation to yield performance of spring wheat. *European Journal of Agronomy*. 1992; 1(3): 133-137.
27. Ýrfan Ö, Remzi A, Turhan K, Adnan T, Recep K, Bülent T. Investigation of yield and some agronomical traits of the barley (*Hordeum vulgare* L) Genotypes in Trakya region. In: *Breeding-genetic investigations on Polish crops.*, 2011. p. 133-140.
28. Sovetov VV. Variability of the vegetation period and yield capacity of spring bread wheat in the forest-steppe of the Ob region. *Dostizheniya Nauki i Tekhniki APK*. 2007; 12: 18-20.
29. Lubnin AN, Sovetov VV. Results of spring bread wheat improvement via breeding. In: *Topical objectives in breeding and seed production of agricultural crops at the present stage*. Novosibirsk; 2005. p. 128-136.
30. Zykin VA. Peculiarities of spring wheat breeding in Western Siberia. Omsk; 1958. 480 p.
31. Guidelines for studying the world barley and oat collections. Ed. by VD Kobylanskiy, AYa Trofimovskaya. Leningrad; 1981. 31 p.
32. CMEA's international classifier of the genus *Hordeum* L. L.; 1983. 52 p.
33. Methods of breeding and evaluation of wheat and barley resistance to diseases in the CMEA countries. Prague; 1988. 321 p.
34. Dospekhov BA. Method of field experimentation. Moscow: Agropromizdat; 1985. 351 p.
35. Ushkarenko VO, Nikishenko VL, Holoborodko SP, Kokovikhin SV. Variance and correlation analyses of field experimental data: monograph. Kherson: Ailant; 2009. 372 p.

Музафарова В. А., Рябчун В. К., Петухова І. А., Падалка О. І.
 Інститут рослинництва ім. В. Я. Юр'єва НААН
 Московський пр., 142, м. Харків, 61060, Україна
 E-mail: ncpgru@gmail.com

ПРОДОЛЖИТЕЛЬНОСТЬ ПЕРИОДА ВСХОДЫ – КОЛОШЕНИЕ И УРОЖАЙНОСТЬ ОБРАЗЦОВ ЯЧМЕНЯ ЯРОВОГО В УСЛОВИЯХ ВОСТОЧНОЙ ЧАСТИ ЛЕСОСТЕПИ УКРАИНЫ

Цель. Определить влияние погодных условий на продолжительность периода всходы–колошение образцов ячменя ярового и его связь с урожайностью, а также выделить ценные генотипы по комплексу хозяйственных признаков в условиях восточной части лесостепи Украины.

Результаты и обсуждение. В исследовании были 298 образцов ячменя из 20 стран.

В результате определения коэффициентов корреляции за каждый год установлено позитивную зависимость среднего уровня между продолжительностью периода всходы – колошение и урожайностью в 2016 г. ($r=0,54$), ниже среднего уровня положительную корреляцию наблюдали в 2011 г. ($r=0,15$), 2012 г. ($r=0,21$), 2014 г. ($r=0,14$), 2015 г. ($r=0,21$), 2017 г. ($r=0,24$), отрицательную низкого уровня – в 2010 г. ($r=-0,07$) и 2013 г. ($r=-0,24$). Выделено образцы с комплексом ценных хозяйственных признаков, которые характеризовались разной продолжительностью периода всходы – колошение – от 36 до 49 суток. Это такие образцы: Украины – Схидний, Баскак, Гермес, Сварожич, Подив, Хорс, Бальзам, Авгур, МП Мирний, МП Сотник, Талисман Миронівський; России – Абалак, Карат, Яромир, Кредо; Беларуси – Фэст; Германии – Grace, Henrike, KWS Aliciana, KWS Bambina; Нидерландов – Gladys; Казахстана – Азык, Илек-16.

Выводы. Таким образом, выявлено незначительную положительную зависимость между продолжительностью периода всходы – колошение и урожайностью за 2010 – 2017 гг. Выделены образцы ячменя ярового, которые являются ценным исходным материалом для создания новых сортов с комплексом важных хозяйственных признаков, их использование может повысить эффективность и ускорить селекционный процес.

Ключевые слова: ячмень яровой, образец, генофонд, урожайность, вегетационный период, зависимость

Muzafarova V. A., Riabchun V. K., Petukhova I. A., Padalka O. I.
Plant Production Institute nd. a. V.Ya. Yuriev of NAAS
National Center for Plant Genetic Resources of Ukraine
 142, Moskovskiy ave., Kharkiv, 61060, Ukraine
 E-mail: ncpgru@gmail.com

DURATION OF THE “SPROUTING-EARING” PERIOD AND YIELD CAPACITY OF SPRING BARLEY CULTIVARS IN THE EASTERN FOREST-STEPPE OF UKRAINE

Goal. To determine the influence of weather conditions on the “sprouting-earring” period duration in spring barley accessions and its relationship to yield capacity and to identify valuable genotypes by a set of economic features in the eastern forest-steppe of Ukraine.

Results and discussion. 298 barley accessions from 20 countries were studied. The correlation coefficients between the “sprouting-earring” period duration and yield for each year showed a positive medium correlation in 2016 ($r = 0.54$); positive below medium correlations in 2011 ($r = 0.15$), 2012 ($r = 0.21$), 2014 ($r = 0.14$), 2015 ($r = 0.21$), and 2017 r. ($r = 0.24$); and negative weak correlations in 2010 ($r = -0.07$) and 2013 ($r = -0.24$). Accessions with a set of valuable economic features with various “sprouting-earring” period durations (from 36 to 49 days) were singled out. These are Ukrainian accessions Skhidnyi, Baskak, Hermes, Svarozhich, Podyv, Khors, Balzam, Avhur, MIP Myrnyi, MIP Sotnik, Talisman Myronivskyi; Russian accessions Abalak, Karat, Yaromir, Kredo; Belarusian accession Fest; Germany; German accessions Grace, Henrike, KWS Aliciana, KWS Bambina; Netherlandish accession Gladys; Kazakhstani accessions Azik, Ilek-16.

Conclusions. Thus, an insignificant positive relationship between the “sprouting-earring” period duration and yield in 2010-2017 was revealed. Spring barley accessions, which are valuable starting material for creating new cultivars with a set of important economic features, were identified. They can increase the breeding efficiency and accelerate the breeding process.

Keywords: spring barley, accessions, gene pool, yield, vegetation period, correlation