

## ***СЕЛЕКЦІЙНА ЦІННІСТЬ СОРТІВ ЯЧМЕНЮ ЯРОГО ЗА ПРОДУКТИВНІСТЮ ТА ЕЛЕМЕНТАМИ СТРУКТУРИ***

---

Солонечний П.М., Васько Н.І., Козаченко М.Р., Наумов О.Г., Солонечна О.В.,  
Важеніна О.Є., Зимогляд О.В.  
Інститут рослинництва ім. В.Я. Юр'єва НААН

У статті наведено результати оцінки селекційної цінності 30 сучасних сортів ячменю ярого різного генетичного та географічного походження за продуктивністю та елементами структури рослини в умовах східної частини Лісостепу України в 2013–2016 рр. Визначено особливості впливу чинників «рік», «генотип» та їх взаємодії на рівень прояву ознак. Наведено особливості кореляції кількісних ознак ячменю з продуктивністю залежно від гідротермічних умов року. Виділено сорти Sebastian, Mastvinster, Командор та Kangoo як найбільш цінний вихідний матеріал для селекції ячменю ярого.

**Ключові слова:** *ячмінь ярий, сорт, вихідний матеріал, продуктивність, елемент структури рослини, кореляція, кластерний аналіз*

**Вступ.** Ячмінь (*Hordeum vulgare* L.) є однією з найважливіших культур України та світу, оскільки використовується в якості незамінної сировини в пивоварній, харчовій промисловості та для кормовиробництва, а також успішно культивується в широкому діапазоні кліматичних умов. Основним завданням селекційної роботи є одержання високого врожаю, який в свою чергу залежить від генетичного потенціалу сорту, умов вирощування та поєднання цих двох факторів.

**Аналіз літературних джерел, постановка проблеми.** Згідно більшості моделей, що описують глобальні зміни клімату, підвищення температури повітря викликатиме погодні аномалії, які в свою чергу значно знижуватимуть урожайність [1]. Абіотичний стрес, зумовлений посухою, знижуватиме врожайність зерна ячменю через негативний вплив на формування компонентів урожаю на різних етапах розвитку рослини [2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9]. Одним з найбільш ефективних, дешевих та екологічно безпечних заходів, які послаблюють шкідливий вплив біотичних та абіотичних стресів, є селекційно-генетичне поліпшення сортів [10, 11]. Окрім створення та впровадження нових сортів значний вплив на формування продуктивності (врожайності) ячменю ярого також мають технології вирощування, які забезпечують максимальну реалізацію генетичного потенціалу сорту [12, 13].

**Мета і задачі дослідження.** Метою дослідження було оцінити 30 сортів ячменю ярого за продуктивністю рослини, елементами структури рослини та виділити найбільш цінний вихідний матеріал для селекції.

**Матеріал та методика.** Дослідження проведено в 2013–2016 рр. в лабораторії селекції та генетики ячменю Інституту рослинництва ім. В.Я. Юр'єва НААН. Вихідним матеріалом були 30 сортів ячменю ярого різного генетичного та географічного походження (Аграрій, Алегро, Вапкула, Взірець, Виклик, Доказ, Донецький 12, Донецький 14, Донецький 15, Етикет, Інклюзив, Козван, Командор, Модерн, Партнер, Подив, Степовик, Східний, Arikada, Kangoo, Xanadu, J.B. Maltasia, Mastvinster, Novosadsky 294, Pasadena, Ranger, Shakira, Sebastian, Sofiara, Tolar). Досліджували особливості сортів за результатами структурного аналізу 30 рослин кожного сорту за ознаками продуктивна кущистість, довжина колоса, кількість зерен і маса зерна з колоса, маса зерна з рослини (продуктивність), маса 1000 зерен та натура зерна.

Морфо-біологічні особливості сортів, коефіцієнти варіації та парні коефіцієнти кореляції визначали статистичними методами за Б.А. Доспеховим [14], з використанням програм MS EXCEL 2010 та STATISTICA.

Гідротермічні умови років дослідження істотно різнилися, що сприяло всебічній оцінці досліджуваних сортів (табл. 1). Так, умови вегетації ячменю 2013 р. виявилися дуже несприятливими (ГТК = 0,86), а 2016 р. – надмірно зволуженими (ГТК = 2,55).

Таблиця 1

**Гідротермічні умови в роки дослідження, 2013–2016 рр.**

Рік	Сходи-кущіння			Кущіння-колосіння			Колосіння-налив			Налив-дозрівання			ГТК за вегетаційний період
	$\Sigma$ еф. t°	$\Sigma$ опадів	ГТК	$\Sigma$ еф. t°	$\Sigma$ опадів	ГТК	$\Sigma$ еф. t°	$\Sigma$ опадів	ГТК	$\Sigma$ еф. t°	$\Sigma$ опадів	ГТК	
2013	393	27,0	0,69	311	17,0	0,55	185	12,0	0,65	367	52,0	1,42	0,86
2014	218	37,0	1,70	330	32,0	0,97	167	54,0	3,23	583	99,0	1,70	1,71
2015	291	46,4	1,59	162	7,0	0,43	350	30,0	0,86	665	117,1	1,76	1,14
2016	243	69,0	2,84	222	119,0	5,36	263	38,0	1,44	559	102,0	1,82	2,55

**Обговорення результатів.** Дисперсійний аналіз підтвердив достовірність різниці між роками дослідження та досліджуваними сортами за всіма ознаками (табл. 2). Також було виявлено неоднаковий рівень впливу досліджуваних чинників та їх взаємодії на окремі елементи структури рослини. Так, на формування маси 1000 зерен найбільший вплив мав чинник гідротермічні умови року, на довжину колоса, натуру, кількість зерен з колоса та масу зерна з головного колоса – генотип сорту, на продуктивну кущистість та продуктивність рослини – взаємодія цих двох чинників.

Досліджені ознаки істотно різнилися за рівнем варіабельності (табл. 3). Так, варіабельність була низькою за довжиною колоса, масою 100 зерен та натурою зерна, середньою – за продуктивною кущистістю та продуктивністю, високою – за кількістю зерен та масою зерна з колоса.

Таблиця 2

**Двофакторний дисперсійний аналіз кількісних ознак 30 сортів ячменю ярого, 2013-2016 рр.**

Ознака	Фактор	SS	MS	F	% SS
Продуктивна кущистість	Рік	27,24	9,08	16,2**	22,7
	Генотип	27,48	0,95	1,7*	23,0
	Взаємодія	65,04	0,75	1,3	<b>54,3</b>
Довжина колоса	Рік	30,74	10,25	48,3**	15,5
	Генотип	109,85	3,79	17,8**	<b>55,0</b>
	Взаємодія	58,89	0,683	3,2**	29,5
Кількість зерен з колоса	Рік	101,76	33,92	20,9**	1,3
	Генотип	7123,2	245,63	151,1**	<b>91,3</b>
	Взаємодія	574,73	6,61	4,1**	7,4
Маса зерна головного колоса	Рік	4,10	1,37	121,9**	16,3
	Генотип	18,16	0,63	55,9**	<b>72,5</b>
	Взаємодія	2,84	0,03	2,9**	11,2
Продуктивність рослини	Рік	16,88	5,63	81,0**	21,8
	Генотип	24,67	0,85	12,2**	31,8
	Взаємодія	36,04	0,41	6,0**	<b>46,4</b>
Маса 1000 зерен	Рік	1501,07	500,36	204,1**	<b>62,9</b>
	Генотип	883,55	30,47	12,4**	37,1
Натура	Рік	57545,4	28772,7	132,4**	13,7
	Генотип	9114,94	325,53	1,5*	<b>86,3</b>

F – критерій Фішера; % SS – внесок фактора у фенотиповий прояв ознаки, %; \*  $p < 0,05$ ; \*\*  $p < 0,01$ .

**Рівень та варіабельність прояву кількісних ознак  
сортів ячменю ярого, 2013–2016 рр.**

Ознака	X*	Min	Max	V**, %
Продуктивна кущистість, шт.	2,0	1,4	3,0	17,0
Довжина колоса, см	7,1	5,4	8,7	9,7
Кількість зерен в колосі, шт.	21,7	16,7	41,9	25,3
Маса зерна з головного колоса, г	1,26	1,05	2,28	22,2
Продуктивність, г	2,01	1,55	2,71	16,5
Маса 1000 зерен, г	47,4	42,6	53,8	6,2
Натура, г/л	685	657	705	1,5

Примітка. \* X – середнє значення ознаки в досліді, Min та Max – мінімальне та максимальне значення; \*\* V – коефіцієнт варіації.

Таким чином, варіабельність є високою у ознак, на реалізацію яких значно впливає генотип (див. табл. 2, 3), середня варіабельність – у ознак, прояв яких залежить від взаємодії генотип x середовище.

Низькою варіабельністю відзначалася довжина колоса, так як її реалізація залежить на 54,3 % (див. табл. 2) від генотипу, але в той же час вплив умов року та взаємодії чинників складає майже таку частку. Варіація ознак маса 1000 зерен та натура в нашому дослідженні не підлягає встановленій закономірності. Вірогідно, на реалізацію цих ознак сильно впливає взаємодія генотип x середовище.

Важливим для характеристики продуктивності рослини є внесок у її реалізацію окремих кількісних ознак та їх взаємозв'язок. Максимальна продуктивність формується за оптимального співвідношення всіх елементів її структури. Однак за слабого розвитку одного структурного елемента продуктивність може бути компенсована за рахунок інших елементів [15]. Кореляція між елементами продуктивності може змінюватися від сильного до помірного або навіть слабого рівня тісноти зв'язку, залежно від умов вирощування.

Це може свідчити про вплив умов вирощування на структурні взаємодії між окремими ознаками та, як наслідок, – перерозподіл їх внесків у формування продуктивності сорту. Оцінка взаємозв'язків між продуктивністю (врожайністю) та окремими її елементами дозволяє визначити точні критерії добору за фенотипом високопродуктивних генотипів в селекції ячменю [16]. В наших дослідженнях у середньому за чотири роки продуктивність достовірно корелювала з продуктивною кущистістю ( $r = 0,39$ ), кількістю зерен в колосі ( $r = 0,62$ ) та масою зерна з колоса ( $r = 0,63$ ) (рис. 1). За умов достатнього вологозабезпечення 2016 року взаємозв'язок між продуктивністю та продуктивною кущистістю істотно збільшувався ( $r = 0,77$ ), в той час як кореляція з кількістю зерен в колосі та масою зерна з колоса зменшувалася ( $r = 0,28$  та  $r = 0,34$ , відповідно). Проте в посушливих умовах 2013 року зв'язок продуктивної кущистості та маси зерна з рослини значно зменшувався ( $r = 0,18$ ), за рахунок збільшення впливу кількості зерен в колосі ( $r = 0,73$ ) та маси зерна з колоса ( $r = 0,75$ ), що підтверджує наявність компенсаторного ефекту у формуванні продуктивності. Позитивної кореляції між продуктивністю та масою 1000 зерен в жоден з років дослідження виявлено не було.

Для визначення подібності чи віддаленості досліджених сортів за елементами структури рослини було застосовано кластерний аналіз. Якщо сорти, що мають однакове селекційне походження, знаходяться в одному кластері, то це свідчить про подібність норми реакції їх генотипу. Дендрограма ілюструє, що за дослідженими ознаками сорти згрупувались у чотири кластери (рис. 2).

Кластер I характеризувався низькою натурою зерна та середнім рівнем за іншими ознаками. До нього увійшли сорти Arikada, Kangoo, Ksanadu, Pasadena, Модерн, Козван. Багаторядні сорти Вакула та Ranger сформували II кластер з низьким рівнем продуктивної кущистості, довжиною колоса та натурою зерна, але великою кількістю зерен в колосі, масою зерна з колоса та продуктивністю рослини.

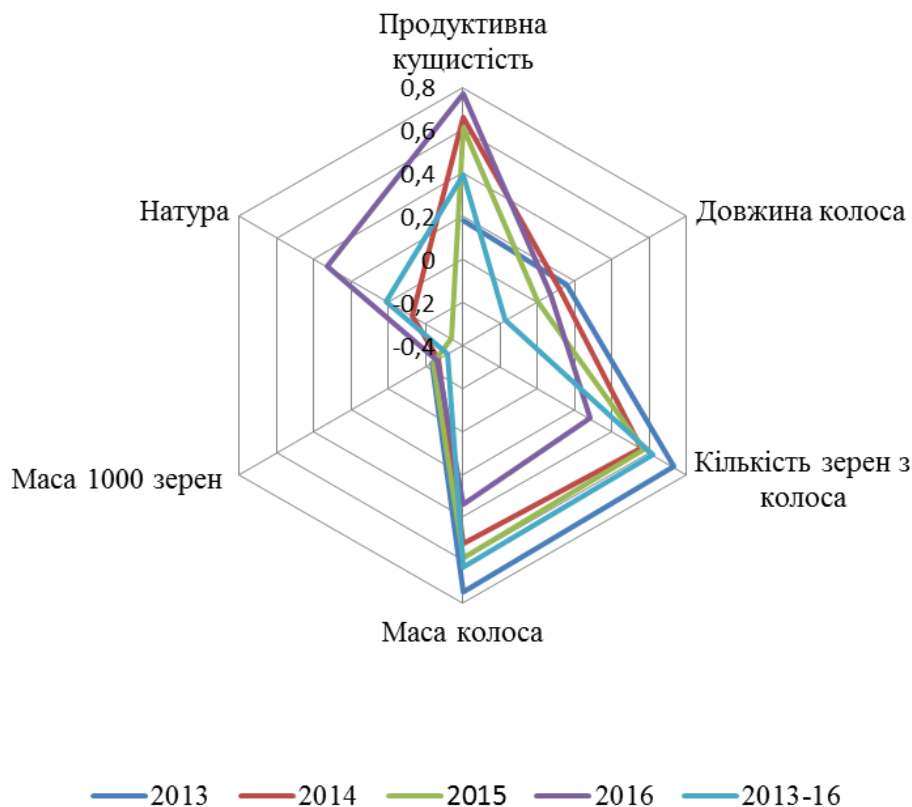


Рис. 1. Кореляція продуктивності з кількісними ознаками ячменю ярого в 2013–2016 рр.

Найбільша кількість сортів увійшла до III кластеру (J.V. Maltasia, Shakira, Tolar, Аграрій, Novosadsky 294, Взірець, Sofiara, Виклик, Доказ, Донецький 15, Алегро, Інклюзив, Подив, Степовик, Донецький 14, Партнер, Донецький 12, Етикет та Східний) з низькою масою зерна з колосу та високою масою 1000 зерен.

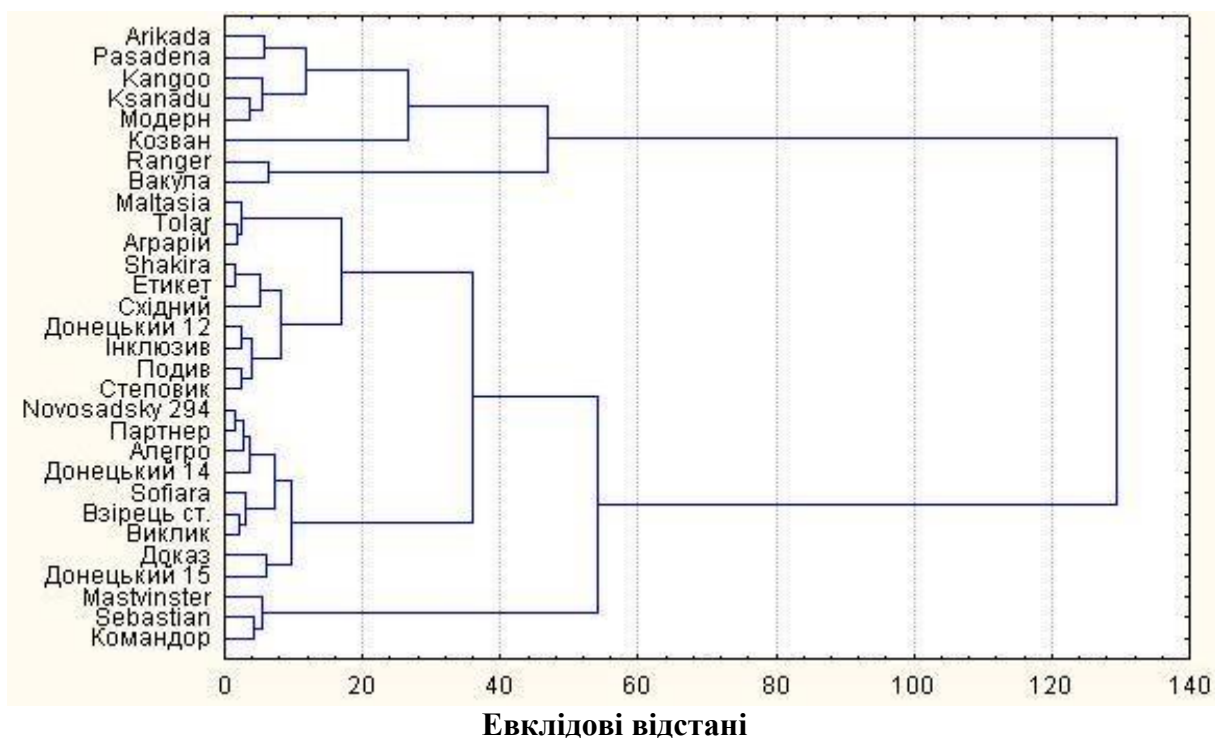


Рис. 2. Кластеризація 30 сортів ячменю ярого за комплексом елементів структури рослини

Варто відзначити, що всі сорти селекції Донецької ДСДС (Донецький 14, Партнер, Донецький 12, Донецький 15, Східний та Степовик) увійшли до цього кластеру, що свідчить про їх генетичну спорідненість. Сорти IV кластеру мають найвищу селекційну цінність у якості вихідного матеріалу, оскільки сорти IV кластеру – Командор, Mastvinster та Sebastian мають найвищу селекційну цінність у якості вихідного матеріалу, оскільки вирізняються високою продуктивністю, продуктивною кущистістю та натурою зерна.

**Висновки.** Таким чином, за результатами дослідження визначено неоднаковий вплив чинників «генотип», «умови року» та їх взаємодії на формування досліджених ознак. За кожною ознакою виділено сорти, що істотно перевищували стандарт Взірець і є цінним вихідним матеріалом за цими ознаками.

За допомогою кореляційного аналізу виявлено компенсаторний ефект у формуванні продуктивності рослини – зменшення впливу продуктивної кущистості у стресових (посушливих) умовах 2013 року у порівнянні з більш сприятливими 2014–2016 рр. за рахунок збільшення впливу кількості зерен з колосу та маси основного колоса.

За кластерним аналізом різні сорти згрупувано за комплексом ознак, виділено найбільш близькі та віддалені. Сорти Командор, Kangoo, Mastvinster та Sebastian, об'єднані в один кластер, виділено як найбільш цінний вихідний матеріал для селекції ячменю ярого за високим рівнем продуктивності, продуктивною кущистістю та натурою зерна.

#### Список використаних джерел

1. Liszewska M., Osuch M. Assessment of impact of global climate change simulated by the ECHAM/LSG general circulation model onto hydrological regime of three Polish catchments. *Acta Geophysica Polonica*. 1997. № 45 (4). P. 363–386.
2. Ajalli J., Salehi M. Evaluation of drought stress indices in barley (*Hordeum vulgare* L.). *Annals of Biological Research*. 2012. № 3(12). P. 5515–5520.
3. Beigzadeh S., Fatahi K., Sayedi A., Fatahi F. Study of the effects of late-season drought stress on yield and yield components of irrigated barley lines within Kermanshah province temperate regions. *World Applied Programming*. 2013. № 3 (6). P. 226–231.
4. Francia E., Tondelli A., Rizza F., Badeck F.W., Thomas W.T.B., Eeuwijk F., Romagosa I., Stanca A.M., Pecchioni N. Determinants of barley grain yield in drought-prone Mediterranean environments. *Italian Journal of Agronomy*. 2013. № 8(1). P. 1–8.
5. Haddadin M.F. Assessment of drought tolerant barley varieties under water stress. *International Journal of Agriculture and Forestry*. 2015. № 5 (2). P. 131–137.
6. Hossain A., Da Silva Teixeira J.A., Lozovskaya M.V., Zvolinsky V.P., Mukhortov V.I. High temperature combined with drought affect rainfed spring wheat and barley in southeastern Russia: Yield, relative performance and heat susceptibility index. *Journal of Plant Breeding and Crop Science*. 2012. №4 (11). P. 184–196.
7. Khaiti M. Correlation between grain yield and its components in some Syrian barley. *Journal of Applied Sciences Research*. 2012. № 8 (1). P. 247–250.
8. Khokhar M.I., Da Silva J.A.T., Spiertz H. Evaluation of barley genotypes for yielding ability and drought tolerance under irrigated and water-stressed conditions. *American-Eurasian Journal of Agricultural & Environmental Sciences*. 2012. № 12 (3). P. 287–292.
9. Méndez A.M., Castillo D., Del Pozo A., Matus I., Morcuende R. Differences in stem soluble carbohydrate contents among recombinant chromosome substitution lines (RCSLs) of barley under drought in Mediterranean-type environment. *Agronomy Research*. 2011. № 9. P. 433–438.
10. Васильківський С.П., Гудзенко В.М. Нові джерела господарсько цінних ознак ячменю ярого. *Агробіологія*. 2010. Вип. 4 (80). С. 5–9.
11. Valcheva D., Mihova G., Valchev Dr., Venkova Iv. Influence of environmental conditions on the yield of regional varieties of barley. *Field Crop Studies*. 2010. № 6 (1). P. 7–16.

12. Дубовик О.О. Особливості формування продуктивного стеблостою сучасних сортів ячменю ярого залежно від норм висіву насіння. Селекція і насінництво. 2012. Вип. 101. С. 272–278.
13. Панфілова А.В. Вплив мінеральних добрив та способу обробітку ґрунту на елементи структури врожаю ячменю ярого. Наукові праці. Екологія. Вип. 220, Т. 232. С. 29–31.
14. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта. М.: Агропромиздат, 1985. 351 с.
15. Pecio A., Wach D. Grain yield and yield components of spring barley genotypes as the indicators of their tolerance to temporal drought stress. Polish Journal of Agronomy. 2015. № 21. P. 19–27.
16. Gocheva M. Study of the productivity elements of spring barley using correlation and path coefficient analysis. Turkish Journal of Agricultural and Natural Sciences. 2014. Special Issue: 2. P. 1638–1641.

### References

1. Liszewska M, Osuch M. Assessment of impact of global climate change simulated by the ECHAM/LSG general circulation model onto hydrological regime of three Polish catchments. Acta Geophysica Polonica. 1997; 45(4): 363–386.
2. Ajalli J, Salehi M. Evaluation of drought stress indices in barley (*Hordeum vulgare* L.). Annals of Biological Research. 2012; 3(12): 5515–5520.
3. Beigzadeh S, Fatahi K, Sayedi A, Fatahi F. Study of the effects of late-season drought stress on yield and yield components of irrigated barley lines within Kermanshah province temperate regions. World Applied Programming. 2013; 3(6): 226–231.
4. Francia E, Tondelli A, Rizza F, Badeck FW et al. Determinants of barley grain yield in drought-prone Mediterranean environments. Italian Journal of Agronomy. 2013; 8(1): 1–8.
5. Haddadin MF. Assessment of drought tolerant barley varieties under water stress. International Journal of Agriculture and Forestry. 2015; 5(2): 131–137.
6. Hossain A, Teixeira da Silva JA, Lozovskaya MV, Zvolinsky VP et al. High temperature combined with drought affect rainfed spring wheat and barley in southeastern Russia: Yield, relative performance and heat susceptibility index. Journal of Plant Breeding and Crop Science. 2012; 4 (11): 184–196.
7. Khaiti M. Correlation between grain yield and its components in some Syrian barley. Journal of Applied Sciences Research. 2012; 8(1): 247–250.
8. Khokhar MI, da Silva JAT, Spiertz H. Evaluation of barley genotypes for yielding ability and drought tolerance under irrigated and water-stressed conditions. American-Eurasian Journal of Agricultural & Environmental Sciences. 2012; 12(3): 287–292.
9. Méndez AM, Castillo D, del Pozo A, Matus I et al. Differences in stem soluble carbohydrate contents among recombinant chromosome substitution lines (RCSLs) of barley under drought in Mediterranean-type environment. Agronomy Research. 2011; 9: 433–438.
10. Vasylykivskiy SP, Hudzenko VM. New sources of economically valuable traits of spring barley. Agrobiologiya. 2010; 4(80): 5–9.
11. Valcheva D, Mihova G, Valchev Dr, Venkova Iv. Influence of environmental conditions on the yield of regional varieties of barley. Field Crop Studies. 2010; 6(1): 7–16.
12. Dubovyk OO. Peculiarities of the formation of productive stem breeding of modern varieties of spring barley, depending on seed sowing norms. Sel. nasinn. 2012; 101: 272–278.
13. Panfilova AV. Effect of mineral fertilizers and soil tillage on elements of the structure of spring barley yield. Ekologiya. 220(232): 29–31.
14. Dospikhov BA. Methods of field experiments. Moscow: Agropromizdat, 1985. 351 p.
15. Pecio A, Wach D. Grain yield and yield components of spring barley genotypes as the indicators of their tolerance to temporal drought stress. Polish Journal of Agronomy. 2015; 21: 19–27.
16. Gocheva M. Study of the productivity elements of spring barley using correlation and path coefficient analysis. Turkish Journal of Agricultural and Natural Sciences. Special Issue. 2014; 2: 1638–1641.

## **СЕЛЕКЦИОННАЯ ЦЕННОСТЬ СОРТОВ ЯЧМЕНЯ ЯРОВОГО ПО ПРОДУКТИВНОСТИ И ЭЛЕМЕНТАМ СТРУКТУРЫ**

Солонечный П.Н., Васько Н.И., Козаченко М.Р., Наумов А.Г., Солонечная О.В., Важенина О.Е., Зимогляд А.В.

Институт растениеводства им. В.Я. Юрьева НААН, Украина

Приведены результаты оценки селекционной ценности 30 сортов ячменя ярового различного генетического и географического происхождения по продуктивности и элементам структуры растения в условиях восточной части Лесостепи Украины в 2013–2016 гг. Определены особенности влияния факторов и их взаимодействия на формирование изучаемых признаков. Определены особенности корреляции количественных признаков с продуктивностью растения, в зависимости от гидротермических условий выращивания. Выделены сорта, представляющие наибольшую ценность для селекции ячменя в качестве исходного материала.

**Цель и задачи исследования** – оценить 30 сортов ячменя ярового по продуктивности, элементам структуры растения и выделить наиболее ценный исходный материал.

**Материал и методика.** Исследования проведены в 2013–2016 гг. в лаборатории селекции и генетики ячменя Института растениеводства им. В.Я. Юрьева НААН. Материалом для исследований были 30 сортов ячменя ярового разного генетического и географического происхождения.

**Обсуждение результатов.** С помощью дисперсионного анализа выявлены особенности влияния факторов и их взаимодействия на формирование исследуемых признаков. Так, уровень массы 1000 зерен большей степенью определялся гидротермическими условиями выращивания, длина колоса, количество зерен с колоса, масса зерна с колоса и натура зерна в основном зависели от генотипа сорта, а продуктивная кустистость и продуктивность растения – от взаимодействия этих двух факторов. С помощью корреляционного анализа был выявлен компенсаторный эффект при формировании продуктивности растения – значительное снижение взаимосвязи между продуктивностью и продуктивной кустистостью в засушливых условиях 2013 года ( $r = 0,18$ ) и одновременное увеличение корреляции с количеством зерен с колоса и массой зерна с колоса ( $r = 0,73$  и  $r = 0,75$ , соответственно). В благоприятных условиях 2016 года корреляции менялась в противоположном направлении ( $r = 0,77$ ,  $r = 0,28$  и  $r = 0,34$ , соответственно). С помощью кластерного анализа исследуемые сорта были разделены на четыре кластера. Наибольшую селекционную ценность представляли сорта, объединенные в IV кластер: Командор, Mastvinster и Sebastian, сочетающие высокую продуктивную кустистость, массу зерна с растения и натуру зерна.

**Выводы.** Таким образом, в результате проведенных исследований выделены сорта Командор, Mastvinster, Kangoo и Sebastian как наиболее ценный исходный материал для селекции ячменя ярового по продуктивности растения и отдельным ее элементам.

*Ключевые слова:* ячмень яровой, сорт, исходный материал, продуктивность, элемент структуры растения, корреляция, кластерный анализ

## **BREEDING VALUE OF SPRING BARLEY VARIETIES IN TERMS OF PERFORMANCE AND PLANT STRUCTURE ELEMENTS**

Solonechnyi P.M., Vasko N.I., Kozachenko M.R., Naumov O.G., Solonechna O.V., Vazhenina O.Ye., Zymogliad O.V.

Plant Production Institute and a V.Ya. Yuriev of NAAS, Ukraine

The results of evaluation of the breeding value of 30 spring barley varieties of different genetic and geographical origin in terms of performance and plant structure elements in the Eastern Forest-Steppe of Ukraine in 2013-2016 are presented. Peculiarities of the factor effects and their interaction on the formation of the trait of interest were determined. Correlations between quantitative traits and plant performance, depending on hydrothermal growing conditions, were calculated. Varieties that are of greatest value for barley breeding as starting material were identified.

**The aim and tasks of the study.** To evaluate 30 spring barley varieties for performance, plant structure elements and to select the most valuable starting material.

**Material and methods.** The research was conducted in the Laboratory of Barley Breeding and Genetics of the Plant Production Institute named after VYa Yuriev of NAAS. Thirty spring barley varieties of different genetic and geographical origin were taken as the study material. Data were statistically processed by variance, correlation and cluster analyses.

**Results and discussion.** Analysis of variance revealed peculiarities of the factor effects and their interaction on the formation of the traits of interest. The 1000-grain weight was mainly determined by the hydrothermal conditions of a year, while the spike length, grain number per spike, grain weight per spike and grain unit mainly depended on the genotype. The productive tillering capacity and plant performance were determined by interaction of these two factors. Correlation analysis revealed a compensatory effect for the plant performance: under the favorable conditions in 2016, a strong correlation was noted between the performance and productive tillering capacity ( $r = 0.77$ ); a medium correlation - between the performance, grain number per spike and grain weight per spike ( $r = 0.28$  and  $r = 0.34$ , respectively). Under the dry conditions in 2013, the correlations changed, namely: it decreased to an insignificant level between the performance and productive tillering capacity ( $r = 0.18$ ) and increased to strong levels between the performance, grain number per spike and grain weight per spike ( $r = 0.73$  and  $r = 0.75$ , respectively).

Cluster analysis categorized the investigated varieties into 4 clusters. Cluster 4 comprised varieties of the highest breeding value: Komandor, Mastvinster and Sebastian, combining high productive tillering capacity, grain weight per plant and grain unit.

**Conclusions.** Thus, the study selected varieties Komandor, Mastvinster, Kangoo and Sebastian as the most valuable starting material in terms of plant performance and its individual elements for spring barley breeding.

*Key words: spring barley, variety, starting material, performance, plant structure element, correlation, cluster analysis*

УДК 633.854.78:631.527:632.9

## ***ПРОЯВ СТУПЕНЯ ДОМІНУВАННЯ ВМІСТУ ТОКОФЕРОЛІВ У ГІБРИДІВ $F_1$ СОНЯШНИКУ***

---

Харитоненко Н.С., Кириченко В.В.  
Інститут рослинництва ім. В.Я. Юр'єва НААН, Україна

У статті приведено результати вивчення вмісту ізомерів токоферолів ліній соняшнику Інституту рослинництва ім. В.Я. Юр'єва НААН, ліній, отриманих з ВНДІОК (м. Краснодар) та гібридів першого покоління. Встановлено, що лінії соняшнику селекції IP мають вміст  $\alpha$ -токоферолу в межах 95,01 %–99,22 % від загального вмісту токоферолів. Лінії отримані з ВНДІОК, мають  $\alpha$ -токоферолу 5,91 %–40,14 % від загального вмісту токоферо-