

***COLD-RESISTANCE OF MODERN VARIETIES PROSO MILLET OF UKRAINIAN BREEDING***

---

Gorlachova O.V.

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

The article presents the results of studying 43 modern varieties and lines of proso millet from breeding institutions of Ukraine for the cold resistance. Statistically analyzed that the proso millet genotypes recorded significant differences the seed germination percentage and root length on 12<sup>th</sup> and 20<sup>th</sup> days in low positive temperatures ( $t = 7\text{ }^{\circ}\text{C}$ ). The level of cold resistance of millet genotypes is also shown in comparison with Kharkivske 57 (control). Ability of continued elongation of root under situation of cold stress is shown. Identifying the superior genotypes for the further millet breeding for cold resistance (Lana, Novokyivske 01, L. 08-4264).

**Key words:** *proso millet, cold resistance, seed germination, root length*

Millet is a valuable cereal crop in Ukraine identify [1, 2]. It is known that soil temperature is important for seed germination, plant development and yield [3]. Under extreme conditions of germination millet give uneven weakened shoots [5]. If stressful weather conditions continue to aggravate, all stages of plant development overlap, partial or complete reparation occurs, which affects performance (grain number and plumpness reduce) [4]. Millet seminal and some nodal root ran vertically into soil, while others grew obliquely [6]. Low temperature in the root zone during vegetation first of all hinders absorption of substances from soil and transport of storage substances (eg., phosphorus and nitrogen) from seeds to aboveground organs, slowing down the synthesis of organic phosphorus and protein compounds [7]. Russian and Indian researchers also showed that the chemical composition of grain changed [8, 9, 10]. High susceptibility of this crop to low above-zero temperatures determines the planting time. In certain zones of Ukraine, this crop is sown within the 2<sup>nd</sup> – 3<sup>rd</sup> 10 days of May or within the 1<sup>st</sup> – 2<sup>nd</sup> 10 days of June to avoid frosts. As a result, millet is often sown in dry soil. Therefore, today, it is important that modern varieties should be characterized not only by high technological qualities of grain, but also by resistance to low above-zero temperatures.

**The aim and tasks of the study.** In millet breeding for adaptation to abiotic stress factors, it is necessary for crossing to have genotypes or parents adapted to stress conditions. Therefore, our purpose was to identify modern varieties and lines of Ukrainian millet with resistance to low temperatures.

**Material and Methods.** The experimental material comprised 43 varieties bred at Ukrainian institutions: 23 genotypes were developed at the Plant Production Institute named after V.Ya. Yuriev NAAS; 6 varieties (Omriiane, Zapovitne, Chabanivske, Kyivske 96, Kyivske 87, Novokyivske 01 and line IR 1370) – at the Institute of Agriculture (Kyiv); Zolushka, Poltavske Zolotiste, Bila Altanka – at Poltava State Agrarian Academy; Lana, Denvikske – at the Institute of Bioenergy Crops and Sugar Beet NAAS (Kyiv); Askoldo, Olitan, Poliana, Skado – at Veselopodolianska Experimental Station (Poltava region); Tavriyske – at the research and production company "Khliborob". The experiments were carried out in the Laboratory of Millet Breeding of the Institute of Plant Production nd. a V.Ya. Yuriev in 2017–2018. Cold resistance of the varieties was assessed in compliance with “Method of Evaluation of Breeding Material of Millet for Cold Resistance” [11].

One hundred randomly selected seeds of each millet genotype were placed on moistened paper into Petri dishes for germination. The incubator temperature was 7°C. The germination

percentage and root length of millet were measured on days 12 and 20. Seeds were considered as germinated, if roots were not shorter than 0.5 mm. Kharkivske 57 was used as the check variety.

**Results and discussion.** The experiment design was completely randomized with two factors. The first factor was germplasm; the second factor - time. The data were analyzed by ANOVA, and means were compared using LSD with  $P < 0.05$ . We used GenStat 9 software (VSN International Ltd, 2009) for statistical processing.

There were significant differences on different days for all the characters under investigation (Table 1).

Table 1

**Analysis of variance for the germinability and root length of 43 millet genotypes germinated at 7°C**

Source	Mean square	
	Germinability	Root length
Genotype (G)	1,252*	39.67*
Days (D)	244,306*	11,943.47*
GxD	554*	33.47*
Error	141	6.70

\*Significance level 5%

All the millet varieties and lines could be categorized into 5 cold resistance groups: group 1 – susceptible; group 2 – weakly resistant; group 3 – moderately resistant; group 4 – with above-average resistance; group 5 – highly resistant. The data on cold resistance categorization of the varieties and lines on days 12 and 20 are presented in Table 2.

Table 2

**The germinability of 43 cold-exposed millet varieties, 2017–2018**

Groups	Day 12		Day 20	
	Interval, %	Number of varieties	Interval, %	Number of varieties
1. Susceptible	4-21	10	20-36	2
2. Weakly resistant	22-38	13	37-52	3
3. Moderately resistant	39-55	10	53-68	5
4. Above-average resistance	56-72	7	69-84	13
5. Highly resistant	73-89	3	85-100	20

On day 12, most of the millet varieties were weakly resistant: 77% of the varieties and lines were assigned to groups 1–3. Only two varieties, Lana and Novokyivske 01, and line L. 08-4264 were highly resistant – group 5. Seven 7 varieties showed above-average cold resistance. Thus, there were significant differences in the seed germinability between the varieties on day 12. On day 20, the categorization of the genotypes visibly changed. Most of the varieties (as many as 77%) were highly resistant or showed above-average resistance, suggesting that modern millet varieties are adaptable to low above-zero temperatures, despite the slowdown in growth processes.

Table 3 presents the seed germinability dynamics of the genotypes with high resistance to low above-zero temperature on day 12. Their level of cold resistance related to the check variety exceeded 200%. For example, it was 257% in variety Lana; 209% in variety Novokyivke 01; and 239% in line L. 08-4264. These accessions also formed roots more intensively and had longer roots. The root length in Lana exceeded that in Kharkivske 57 by 6 mm. The data showed that despite the fact that millet is a drought resistant crop, widely disseminated across the semiarid tropics of Africa and Asia, there were millet varieties with high cold resistance.

Table 3

Variety	Cold resistance on day 12				Cold resistance on day 20			
	Germinability, %	Level of cold resistance, %	Root length		Germinability, %	Level of cold resistance, %	Root length	
			mm	± to control			mm	± to the check variety
Check variety Kharkivske 57	33	-	6	-	86	-	10	-
Lana	85	257	10	+4	95	110	22	+12
Novokyivske 01	69	209	7	+1	89	103	20	+10
L. 08-4264	79	239	7	+1	86	100	18	+8

In our study, under cold stress on day 20, genotypes Lana, Novokyivske 01 and L. 08-4264 had longer mean root length compared to the check variety. Lana's roots were 22 mm (+12 mm) long; Novokyivske 01's – 20 mm (+10mm) long; and L. 08-4264's – 18 mm (+8 mm) long. Early and rapid elongation of roots is an important indicator of cold resistance. Thus, we recommend using these genotypes as starting material for breeding for adaptability.

However, on day 20 we observed that varieties and lines Maslovskiy 4, Kharkivske 5, Slobozhanske, Kozatske, L. 11-5707, L.08-4264, L.08-4322, Zolushka, Bila Altanka, and Olitan had longer roots than Kharkivske 57 by 100-113% (8 - 13 mm). These genotypes are also recommended to use as parents for millet breeding for adaptability to low above-zero temperatures (Table 4).

Table 4

Varietys	Breeding institution	Germinability, %	Level cold resistance, % to control	Root length	
				mm	± to the check variety
Kharkivske 57	Plant Production Institute after V.Ya. Yuriev	86	-	10	-
Maslovskiy 4	Plant Production Institute after V.Ya. Yuriev	96	112	23	+ 13
Kharkivske 5	Plant Production Institute after V.Ya. Yuriev	97	113	19	+ 9
Slobozhanske	Plant Production Institute after V.Ya. Yuriev	95	110	20	+ 10
Kozatske	Plant Production Institute after V.Ya. Yuriev	94	109	18	+8
L. 11-5707	Plant Production Institute after V.Ya. Yuriev	91	106	20	+ 10
L.08-4264	Plant Production Institute after V.Ya. Yuriev	86	100	18	+ 8
L.08-4322	Plant Production Institute after V.Ya. Yuriev	87	101	18	+ 8
Zolushka	Poltava State Agrarian Academy	89	103	19	+ 9
Bila Altanka	Poltava State Agrarian Academy	89	103	18	+ 8
Olitan	Veselopodolianska ex- perimental station (Pol- tava region)	91	106	18	+ 8

**Conclusions.** Our results show that, despite the fact that millet is a thermophilic crop, it is possible to develop new varieties that will be characterized by high resistance to such a stress factor as cold.

Our data demonstrated that as early as on day 12 it was possible to observe significant differences in the seed germinability and root length between millet genotypes. We recommend using varieties Lana and Novokyivske 01 and line L. 08-4264 as valuable parents for crossing in breeding for cold resistance. Our results revealed that on day 20 varieties and lines Maslovskiy 4, Kharkivske 5, Slobozhanske, Kozatske, L. 11-5707, L. 08-4264, L. 08-4322, Zolushka, Bila Altanka, and Olitan had high percentages of germinability, and their roots were significantly longer than those in check variety Kharkivske 57. We recommend using these varieties in breeding for adaptability to low above-zero temperatures too.

### References

1. Yashovsky IV. Breeding and seed production millet. Moscow: Agropromizdat, 1987. 256 p.
2. Tadele Z. Role of crop research and development in food security of Africa. International Journal of plant biology and research. 2014; 2(3): 1019. 7 p.
3. Oelke EA, Oplinger S, Putnam DH, Durgan BR, Undersander DJ. Millets. Alternative field crops manual. Retrieved. 2011. March 4.
4. Bandyopadhyay BB. Genotypic differences in relation to climatic adaptation of two cultivated barnyard millet species at Garhwal hills. The Indian Journal of genetics and plant breeding. 1999; 59: 105–108.
5. Bukholtsev AN. Growth, phosphorus metabolism and adaptation of seedlings to low temperature. Plant resistance to low positive temperatures and frosts and ways to increase it. 1969. P. 171–177.
6. Yamauchi A, Kono Ya, Tatsemi J. Comparison of root system structures of 13 species of cereals. Japan Crop Science. 1987. P. 618–631.
7. Shubha R. Biochemical, physiological and cold tolerance in finger millet (*Eleusine coracana* L.) germplasm. Pant University of Agriculture and Technology. Pantnagar, 2008.
8. Henkel PA, Kushnirenko S.V. Cold resistance of plants and thermal methods of its increase. 1966. 223 p.
9. Yadav AK. Genetic dissection of temperature tolerance in pearl millet (*Pennisetum glaucum*). Indian Journal. 2011; 81(3):7–17.
10. Francesca Bray Millet cultivation in China: a historical survey. 1981. P. 291–307.
11. Method for assessing the breeding material of millet for cold resistance. Orel, 1983. 13 p.

### Список використаних джерел

1. Яшовский И.В. Селекция и семеноводство проса. М: Агропромиздат, 1987. 256 с.
2. Tadele Z. Role of crop research and development in food security of Africa. International Journal of plant biology and research. 2014. №2(3): 1019. 7 p.
3. Oelke E.A., Oplinger S., Putnam D.H., Durgan B.R., Undersander D.J. Millets. Alternative field crops manual. Retrieved. 2011. March 4.
4. Bandyopadhyay B.B. Genotypic differences in relation to climatic adaptation of two cultivated barnyard millet species at Garhwal hills. The Indian Journal of genetics and plant breeding. 1999. Vol 59. P. 105–108.
5. Бухольцев А.Н. Рост, фосфорный обмен и адаптация проростков к пониженной температуре. Устойчивость растений к низким положительным температурам и заморозкам и пути ее повышения. 1969. С. 171–177.
6. Yamauchi A., Kono Ya., Tatsemi J. Comparison of root system structures of 13 species of cereals. Japan Crop Science. 1987. P. 618–631.
7. Shubha R. Biochemical, physiological and cold tolerance in finger millet (*Eleusine coracana* L.) germplasm, Pant University of Agriculture and Technology. Pantnagar, 2008.
8. Генкель П.А., Кушниренко С.В. Холодостойкость растений и термические способы ее повышения. 1966. 223 с.

9. Yadav A.K. Genetic dissection of temperature tolerance in pearl millet (*Pennisetum glaucum*). Indian Journal. 2011. № 81(3). P. 7–17.
10. Francesca Bray Millet cultivation in China: a historical survey. 1981. P. 291–307.
11. Методика оцінки селекційного матеріала проса на холодостійкість. Орел, 1983. 13 с.

## **ХОЛОДОСТІЙКІСТЬ СУЧАСНИХ СОРТІВ ТА ЛІНІЙ ПРОСА УКРАЇНСЬКОЇ СЕЛЕКЦІЇ**

Горлачова О.В.

Інститут рослинництва ім. В.Я. Юр'єва НААН, Україна

**Мета і завдання досліджень** – вивчити сучасні сорти і лінії, які були створені в різних науково - дослідних установах України на стійкість до холоду. Виділити джерела холодостійкості проса, які в подальшому можна буде використовувати для селекції проса на адаптивність до несприятливих умов середовища.

**Матеріали і методи дослідження.** Дослідження проводили протягом 2017–2018 років в лабораторії селекції проса Інституту рослинництва ім. В.Я. Юр'єва. Матеріалом для дослідження були 43 зразки з селекційних установ України: 23 генотипи, створені в Інституті рослинництва ім. В.Я. Юр'єва, шість сортів: Омріяне, Заповітне, Чабанівське, Київське 96, Київське 87, Новокиївське 01 і лінія IR 1370 – в Інституті землеробства (м. Київ); Попелюшка, Полтавське золотисте, Біла Альтанка – в Полтавській державній аграрній академії; Лана, Денківське – в Інституті біоенергетичних культур та цукрових буряків (м. Київ); Аскольд, Олітан, Поляно, Скадо – в Веселоподільській дослідній станції (Полтавська обл.); Таврійське – в науково-виробничій фірмі «Хлібороб». Холодостійкість сортів і ліній визначали за «Методикою оцінки селекційного матеріалу проса на холодостійкість». Перші оцінювальні роботи проводили на 12 добу, а остаточний підрахунок пророслого насіння проводили на 20 добу. Пророслим вважається насіння, яке мало корінець не коротший 0,5 мм. У наших дослідженнях за контроль був сорт Харківське 57. Для того, щоб дати найбільш точну оцінку стійкості зразка до понижених позитивних температур, у лабораторії вимірювали довжину кореня в 20 проростках на 12 і 20 добу, порівнювали з контролем і таким чином спостерігали динаміку проростання насіння проса при  $t = 7\text{ }^{\circ}\text{C}$ . Зразки було розділено на групи за ступенем стійкості до холоду. Розподіл проводили за нижньою межею довірчого інтервалу і розраховували за формулою  $K = (X_{\max} - X_{\min}) / r$ ; де  $X_{\max}$  – максимальне значення відсотка проростання;  $X_{\min}$  – мінімальне значення;  $r$  – число груп.

**Обговорення результатів.** На 12 добу зразки проса характеризувалися слабкою стійкістю: 77 % сортів і ліній було віднесено до групи нестійких або слабкостійких. Лише два сорти Лана і Новокиївське 01 і лінія Л. 08-4264 мали стійкість вище середньої. На 20 добу розподіл генотипів по групах змінився. Так, переважна більшість зразків (77 %) характеризувалися високою стійкістю або вище середньої.

У статті представлено динаміку проростання насіння генотипів, які мали на 12 добу високу ступінь стійкості. Їх рівень холодостійкості складав вище 200% до стандарту: сорт Лана показав 257 %, сорт Новокиївське 01 – 209 %, а лінія Л. 08-4264 – 239 %. При цьому в цих зразків проса коренеутворення теж було більш інтенсивним, вони перевищили довжину кореня Харківське 57 від 1 до 4 мм. У статті представлено сорти та лінії, які на 20 добу не лише мали високий рівень холодостійкості по відношенню до контролю (100–113 %), а й за показниками довжини кореня проростка перевищили Харківське 57 від 8 до 13 мм.

**Висновки.** Сучасні зразки проса можуть переносити низькі позитивні температури, незважаючи на уповільнення ростових процесів. Дані свідчать, що незважаючи на те, що просо вважається теплолюбивою культурою, в селекції на стійкість до абіотичних факторів середовища створення сортів з високою холодостійкістю є можливим. Ми рекомендуємо використовувати, як цінні компоненти для схрещування для селекції на холодостійкість сорти Лана, Новокиївське 01 та лінію Л. 08-4264. Також використовувати в селекції на

адаптивність до низьких позитивних температур зразки Масловський 4, Харківське 5, Слобожанське, Козацьке, Л. 11-5707, Л.08-4264, Л.08-4322, Попелюшка, Біла Альтанка, Олітан. Ці генотипи показали не лише високий рівень холодостійкості на 20 добу, а й інтенсивний ріст коренів у порівнянні з контролем.

*Ключові слова:* просо, холодостійкість, проростання, довжина кореня

## **ХОЛОДОСТОЙКОСТЬ СОВРЕМЕННЫХ СОРТОВ И ЛИНИЙ ПРОСА УКРАИНСКОЙ СЕЛЕКЦИИ**

Горлачева О.В.

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

**Цель и задачи исследований** – изучить современные сорта и линии, созданные в научно-исследовательских учреждениях Украины на холодостойкость. Выделить источники холодостойкости проса, которые в дальнейшем можно будет использовать для селекции проса на адаптивность к неблагоприятным условиям среды.

**Материалы и методы.** Исследования проводили в течение 2017–2018 гг. в лаборатории селекции проса Института растениеводства им. В.Я. Юрьева. Материалом для исследования были 43 образца из селекционных учреждений Украины: 23 генотипа, созданных в Институте растениеводства им. В.Я. Юрьева, шесть сортов – Омріяне, Заповітне, Чабанівське, Київське 96, Київське 87, Новокиївське 01 и линия IR 1370 – в Институте земледелия (г. Киев); Золушка, Полтавское золотистое, Біла Альтанка – в Полтавской государственной аграрной академии; Лана, Денвікське – в Институте биоэнергетических культур и сахарной свеклы (г. Киев); Аскольдо, Олітан, Поляно, Скадо – в Веселоподолянської опытній станції (Полтавская обл.); Таврійське – в научно-производственной фирме «Хлібороб». Холодостойкость сортов и линий определяли по «Методической оценке селекционного материала проса на холодостойкость». Первые оценочные работы проводят на 12 сутки, а окончательный подсчет проросших семян – на 20 сутки. Проросшими считаются семена, имеющие корешок не короче 0,5 мм. Определение холодостойкости образцов проса проводили относительно оптимальной температуры проращивания и относительно контроля. В наших исследованиях в качестве контроля использовали сорт Харьковское 57. Для наиболее точной оценки устойчивости образца к пониженным положительным температурам в лаборатории измеряли длину корня в 20 проростках на 12 и 20 сутки, сравнивали с контролем и таким образом наблюдали динамику прорастания семян проса при  $t=7\text{ }^{\circ}\text{C}$ . Образцы были разделены на группы по степени устойчивости к холоду. Распределение производили по нижнему пределу доверительного интервала и рассчитывали по формуле:  $K=(X_{\max} - X_{\min})/r$ ; где  $X_{\max}$  – максимальное значение процента прорастания;  $X_{\min}$  – минимальное значение;  $r$  – число групп.

**Обсуждение результатов.** На 12 сутки образцы проса характеризовались слабой устойчивостью: 77 % сортов и линий были отнесены к группе неустойчивых или слабоустойчивых. Только два сорта – Лана и Новокиївське 01 и линия Л. 08-4264 имели устойчивость выше средней. На 20 сутки распределение генотипов по группам изменилось. Так, основное количество образцов (77 %) характеризовались высокой и выше средней устойчивостью.

В статье представлена динамика прорастания семян генотипов, имеющих на 12 сутки высокую степень устойчивости. Их уровень холодостойкости относительно стандарта превысил 200 %: сорт Лана – 257 %, сорт Новокиївське 01 – 209 %, а линия Л. 08-4264 – 239 %. При этом у данных образцов наблюдали и более интенсивное корнеобразование, они превысили длину корня Харьковское 57 от 1 до 4 мм. В статье представлены сорта и линии, которые на 20 сутки имели не только высокий уровень холодостойкости по отношению к контролю (100–113 %), а и по длине корня проростка превысили Харьковское 57 от 8 до 13 мм.

**Выводы.** Современные образцы проса могут переносить низкие положительные температуры, несмотря на замедление ростовых процессов. Результаты исследования свидетельствуют, что несмотря на то, что просо считается теплолюбивой культурой, в селекции на адаптивность к неблагоприятным факторам среды можно создавать сорта с высокой холодоустойчивостью. Мы рекомендуем использовать, как ценные компоненты для скрещивания для селекции на холодостойкость сорта Лана, Новокиївське 01 и линию Л. 08-4264. Также следует использовать в селекции на адаптивность к низким положительным температурам образцы: Масловский 4, Харьковское 5, Слобожанское, Козацьке, Л. 11-5707, Л.08-4264, Л.08-4322, Золушка, Біла Альтанка, Олітан. Эти генотипы показали не только высокий уровень холодостойкости на 20 сутки, но и интенсивный рост корней в сравнении с контролем.

**Ключевые слова:** просо, холодоустойчивость, прорастание, длина корня

## ***COLD-RESISTANCE OF MODERN VARIETIES PROSO MILLET OF UKRAINIAN BREEDING***

Gorlachova O.V.

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

**Purpose and objectives.** To evaluate modern millet varieties and lines bred at Ukrainian research institutions for cold resistance; to identify sources of cold resistance in millet, which could be further used in millet breeding for adaptability to unfavorable environmental conditions.

**Material and methods.** The experiments were carried out in the Laboratory of Millet Breeding of the Institute of Plant Production and a V.Ya. Yuriev in 2017–2018. The experimental material comprised 43 accessions bred at Ukrainian institutions: 23 genotypes were developed at the Plant Production Institute named after V.Ya. Yuriev NAAS; 6 varieties (Omriiane, Zapovitne, Chabanivske, Kyivske 96, Kyivske 87, Novokyivske 01 and line IR 1370) – at the Institute of Agriculture (Kyiv); Zolushka, Poltavske Zolotiste, Bila Altanka – at Poltava State Agrarian Academy; Lana, Denvivske – at the Institute of Bioenergy Crops and Sugar Beet NAAS (Kyiv); Askoldo, Olitan, Poliana, Skado – at Veselopodolianska Experimental Station (Poltava region); Tavriyske – at the research and production company "Khliborob". Cold resistance of the varieties was assessed in compliance with "Method of Evaluation of Breeding Material of Millet for Cold Resistance." The first assessment was performed on day 12, and on day 20 the final quantitation of germinated seeds was conducted. Seeds were considered as germinated, if roots were not shorter than 0.5 mm. Cold resistance was assessed related to the optimal temperature of germination and to the check variety. Kharkivske 57 was used as the check variety. To assess the level of resistance of an accession to low above-zero temperatures under the laboratory conditions more accurately, we measured the length of 20 sprouts on days 12 and 20 and compared it with that of the check variety, observing the seed germinability dynamics at 7°C. The accessions were categorized by cold resistance level. The categorization was made by the lower limit of the confidence interval and was calculated by the following formula:  $K = (X_{max} - X_{min})/r$ ; where  $X_{max}$  - the maximum percentage of germinability;  $X_{min}$  - the minimum percentage;  $r$  - the number of groups.

**Results and discussion.** On day 12, millet accessions were poorly adapted: 77% of the varieties and lines were classified as susceptible or weakly resistant. Only two varieties (Lana and Novokyivske 01) and line L. 08-4264 had above-average resistance. On day 20, the genotypes categorization changed, and most of the accessions (77%) were highly resistant or showed above-average resistance. The article describes the seed germinability dynamics of genotypes showing high resistance on day 12. Their cold resistance exceeded 200% related to the check variety: 257% - in variety Lana; 209% in Novokyivske 01; and 239% in line L. 08-4264. These accessions also formed roots more intensively; their roots were longer than those in variety Kharkivske 57 by 1 - 4 mm. The article presents varieties and lines that on day 20 were not only highly resistance to cold in comparison with the check variety (100–113%), but also were superior to Kharkivske 57 in terms of the sprout root length by 8 - 13 mm.

**Conclusions.** Modern millet accessions can tolerate low above-zero temperatures, despite the slowdown in growth processes. Our results indicate that, despite the fact that millet is considered a thermophilic crop, varieties with high cold resistance could be developed in breeding for adaptability to unfavorable environmental factors. We recommend using varieties Lana and Novokyivske 01 and line L. 08-4264 as valuable parents for crossing in breeding for cold resistance. We also recommend using the following accessions in breeding for adaptability to low above-zero temperatures too: Maslovskiy 4, Kharkivske 5, Slobozhanske, Kozatske, L. 11-5707, L. 08-4264, L. 08-4322, Zolushka, Bila Altanka, and Olitan. These genotypes showed not only high cold resistance on day 20, but also intensive root growth in comparison with the check variety.

*Key words: millet, cold resistance, germination, root length*

УДК 633.16:631.527

DOI: 10.30835/2413-7510.2019.172660

### ***МІНЛИВІСТЬ ПРОДУКТИВНОСТІ ТА ЇЇ СТРУКТУРНИХ ЕЛЕМЕНТІВ У СОРТІВ ЯЧМЕНЮ ЯРОГО***

---

Зимогляд О.В.

Інститут рослинництва ім. В.Я. Юр'єва НААН, Україна

В Інституті рослинництва ім. В.Я. Юр'єва НААН у 2015–2018 рр. проведено вивчення взаємовпливу елементів продуктивності і сили цього впливу для прогнозування ефективності доборів на продуктивність у селекційному процесі ячменю ярого та встановлення ознак продуктивності з найменшим рівнем варіювання. Дослідження проводили в 2015–2018 рр. у дослідах сортовипробування з площею ділянки 10 м<sup>2</sup>. Вихідним матеріалом були шість сортів, відібрані за високою продуктивністю та адаптованістю. В результаті дослідження для даної вибірки сортів встановлено, що найменшою мінливістю в залежності від умов вирощування характеризується довжина колоса ( $V = 1,46\text{--}5,18\%$ ), найбільшою – маса зерна з колоса ( $V = 11,8\text{--}45,7\%$ ) та продуктивність ( $V = 8,50\text{--}43,90\%$ ). Тісний лінійний зв'язок у продуктивності існує лише з кількістю зерен в основному колосі, продуктивна куцистість не завжди є визначальною ознакою для продуктивності, це залежить від погодних умов. За ступенем варіабельності встановлено, що серед сортів даної вибірки Авгур є найбільш пластичним і реагує на зміну умов вирощування, а Хорс та Аграрій – стабільні за проявом продуктивності.

*Ключові слова: ячмінь ярий, умови вирощування, продуктивність, елементи структури продуктивності, варіація, кореляція*

**Вступ.** Добір за будь-якою ознакою, навіть незначною, змінює організм у цілому, так як жодну ознаку неможливо змінити ізольовано від інших. Одним з показників, які характеризують взаємозв'язок ознак, є кореляція. Тому встановлення кореляції відіграє важливу роль у селекційних програмах. Але так як результати багатьох досліджень указують на залежність коефіцієнтів кореляції від сорту та умов вирощування, то їх використання в селекційному процесі може бути ефективним у випадку, коли абсолютна величина коефіцієнта кореляції є істотною та достатньо великою. Відносним показником мінливості ознаки, є коефіцієнт варіації. Амплітуда та характер мінливості ознак відіграють важливу роль при плануванні експерименту [1]. Ознаки з найменшою варіабельністю в залежності