

С. Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық университетінің Ғылым жаршысы (пәнаралық) = Вестник науки Казахского агротехнического университета им. С.Сейфуллина (междисциплинарный). -2022 -№1 (112). – С. 242-249

## АНАЛИЗ ХОЛОДОСТОЙКОСТИ ГЕНОТИПОВ ПРОСА ПРИ ПОМОЩИ ЛАБОРАТОРНЫХ МЕТОДОВ

*Дюсибаева Эльмира Наурызбековна,  
PhD, ассоциированный профессор,  
Казахский агротехнический университет имени С.Сейфуллина,  
г. Нур-Султан, Казахстан,  
E-mail: [elmira\\_dyusibaeva@mail.ru](mailto:elmira_dyusibaeva@mail.ru)*

*Жирнова Ирина Александровна  
PhD докторант, руководитель проекта  
Казахский агротехнический университет имени С.Сейфуллина  
г. Нур-Султан, Казахстан  
E-mail: [ira777.89@mail.ru](mailto:ira777.89@mail.ru)*

*Рысбекова Айман Бокеновна  
к.б.н., ассоциированный профессор  
Казахский агротехнический университет имени С.Сейфуллин,  
г. Нур-Султан, Казахстан  
E-mail: [aiman\\_rb@mail.ru](mailto:aiman_rb@mail.ru)*

*Зейнуллина Айым Ерболовна  
Казахский агротехнический университет имени С.Сейфуллина  
PhD докторант, старший научный сотрудник  
г. Нур-Султан, Казахстан  
E-mail: [aiym.92@mail.ru](mailto:aiym.92@mail.ru)*

*Джикия Любовь Александровна  
Старший лаборант  
Казахский агротехнический университет имени С.Сейфуллина  
г.Нур-Султан, Казахстан  
E-mail: [lubatalika@mail.ru](mailto:lubatalika@mail.ru)*

**Аннотация**

На базе Казахского агротехнического университета имени С.Сейфуллина в лабораторных условиях проведен анализ влияния на лабораторную всхожесть образцов рабочей коллекции проса при различных пониженных температурах. Наблюдалась различная реакция изучаемых генотипов по данному признаку к пониженным температурам. Так, при положительной низкой температуре +10° С выделились два генотипа, а при +5° С наиболее высокими показателями 4 генотипа из коллекции ВИР, 1 образец USDA коллекции и отечественные 3 сорта. В ходе изучения влияния температурного холодного стресса на длину проростков выявлено, что в опытных вариантах данный показатель по среднему значению при +10 °С был равен 0,25 см, а при более интенсивном холодном стрессе +5°С снижается до 0,19 см, тогда как средняя длина проростков контрольном варианте 25°С составила - 5,59 см. Первичная оценка холодоустойчивости лабораторным методом, в частности в режиме холодной обработки проростков проса позволило отобрать наиболее ценные для селекционных целей сорта и образцы.

**Ключевые слова:** просо; гермоплазма; генотип; холодоустойчивость; скрининг; онтогенез; сумма биологических температур.

### **Введение.**

Холодоустойчивостью можно назвать способность растений переносить низкие положительные температуры от 0 по 10°С, которая свойственна в основном растениям умеренной полосы. Данная способность растений зависит от периода органогенеза растений, таких как цветки-плоды и листья-корни-стебли, а также в целом самого онтогенеза. Одними из самых холодоустойчивых растений считаются культуры раннего срока посева. Холодоустойчивость растения характеризуется сочетанием биологических температур, необходимых для его развития, т. е. чем меньше сумма положительных температур, тем выше толерантность. Очень

раннеспелый - 1200°С,  
раннеспелый - 1200-1600°С,  
среднеранний - 1600-2200°С,  
среднепоздний - 2200-2800°С,  
среднепоздний - 2800-3400°С,  
позднеспелый. - 3400-4000°С [1]. Среди различных абиотических шоков холод является важным фактором, снижающим урожайность сельскохозяйственных культур во всем мире. Сумма биологических температур определяет холодоустойчивость растения, необходимых для его развития, следовательно чем меньше сумма положительных температур, тем выше устойчивость [1]. По всему миру холод является существенным фактором снижающим урожайность

сельскохозяйственных культур среди различных абиотических стрессов. Также низкая температура влияет на рост и развитие растений [2]. Выживание растений при низких температурах зависит от их способности к акклиматизации в условиях холода [3].

В отдельных климатических зонах получение устойчиво высоких урожаев проса лимитируется их недостаточной холодостойкостью. Так, в более северных областях просо в некоторые годы не успевает вызреть или во время созревания повреждается морозами, что в итоге приводит как к значительному недобору урожая, так и к снижению качества у получаемой продукции. От весенних заморозков в отдельные годы наблюдается гибель всходов, а также замедленный рост растений в начальной фазе онтогенеза. Подвергаясь влиянию низких положительных температур, сорта проса резко замедляют рост и не успевают вызреть в безморозный период [4]. Чтобы избежать этого, создание новых холодостойких сортов и гибридов проса крайне необходимо, что позволит обеспечивать при развитии в условиях пониженных температур по сравнению с распространенными в настоящее время сортами более высокую урожайность.

Просо посевное (*Panicum miliaceum* L.) является наименьшей

среди зерновых культур резистентностью против высокой температуры, следовательно посеvy проса распространены в западных регионах страны [5]. Очень важным в получении дружных всходов считается посев в оптимальные сроки, когда температура воздуха и почвы более благоприятна для культуры проса. Однако во время посева и всходов для семян складываются оптимальные условия не всегда. Отсутствие осадков, понижение ночных температур воздуха, возврат периода заморозков и посев не в сроки для данной культуры ведут к ухудшению полевой всхожести и в конечном счете к понижению продуктивности. Изучение отзывчивости сельскохозяйственных культур на температурное воздействие и недостаток влаги имеет важное значение, особенно во время набухания, прорастания семян и роста проростков [6].

Устранение выше указанных недостатков у сортов проса идет очень медленной темпе. Это связано в основном из-за недостаточной эффективности селекционной работы с просом, прежде всего с ограниченностью исходного материала, так и с применяющихся методов селекции [7]. Количество работ по изучению холодостойкости проса недостаточно. В связи с этим целью данного исследования является изучение гермоплазмы проса на

устойчивость к пониженным положительным температурам в период прорастания в лабораторных условиях и на

### **Материалы и методы**

Исследования проводились на базе кафедры Земледелия и растениеводства КАТУ им. С.Сейфуллина в 2021 г. Среди коллекционных образцов ВИР, зарубежной USDA коллекции и отечественных сортов в опыте изучали 40 генотипов проса различного происхождения.

Оценку холодостойкости образцов проса в лабораторных условиях делали по методике, предложенной Удовенко Г.В. [9]. В работе согласно методике использовали семена в фазу прорастания зерновок для определения сортов и образцов

### **Результаты.**

Культура проса хорошо прорастает при температуре от 13 °С до 45 °С, но при 5 °С или 50 °С замедляется и происходит летальный исход. Наиболее высокая скорость прорастания происходит между от 25 до 30 °С, что считается оптимальной для всходов. При действии различных температур энергия прорастания характеризует активность первичного развития семян. При определении энергии прорастания на второй день в экспериментах подсчета семян.

По признаку устойчивости к низким положительным температурам в результате

идентификацию холодостойких сортообразцов для использования в селекционных программах проса.

проса на холодостойкость при использовании следующих показателей: всхожести семян, интенсивности роста проростков и развития корешков в камере холодильной установки. Подсчет растений провели по мере прорастания семян на 14-е сутки опыта. При этом учитывались следующие показатели: энергия прорастания семян, всхожесть семян, интенсивность роста проростков, длина coleoptily для каждого проростка и их масса.

лабораторного скрининга выявлена неодинаковая реакция изученных образцов проса. Высокий уровень всхожести семян: 90-100% был зафиксирован в контрольном варианте (25 °С) около 50% исследованных образцов показали более высокую энергию прорастания на третий день, тогда как в опытных вариантах при 10 и 5°С появление проростков семян наблюдалась только на пятые и седьмые сутки, соответственно.

Полученные данные показали, что при температуре 25 °С всхожесть семян у 12 образцов составила от 95 до 100%, т. е. по всхожести 12 генотипов были на

уровне контрольного варианта, у остальных образцов всхожесть

варьировала между 64-94% (рисунок 1).



Рисунок 1– Влияние низкой положительной температуры на энергию прорастания и всхожесть семян коллекции проса

В контрольном варианте наименьшей лабораторной всхожестью характеризовались образцы PI 209790 и К-10312, 64 и 68% соответственно. При положительной низкой температуре +10°C генотипы Ames 11555 и Шортандинское 10 превосходили стандарт сорт и имели 100% всхожесть, что свидетельствует о относительной устойчивости к холоду данных генотипов. Наименьшими показателями всхожести при +10 °С семян характеризовались большинство генотипов из коллекции USDA: PI 177015, PI 178 990, PI 170587, PI 209 790 и PI 170589, процент всхожести колебался от 10 до 66 %. Районированные сорта Омское 16 и Жадинское также отличались хорошей лабораторной всхожестью при +10 °С. Числом

проросших семян при +5 °С выделились генотипы: К-5786 (80%), К - 10282 (80%), К-3906 (84%), Ames 11641 (86%), Жадинское (90%), К - 1066 (90%), Омское 16 (92%), Шортандинское 10 (94%), К-3807 (96%), все перечисленные образцы превосходили стандарт сорт Саратовское 6. При +5°C наиболее чувствительными оказались образцы: PI 176654, PI 178 990, К-10312, PI 170589, Nzngm 28, PI 175798, PI 346937, PI 19391, PI 296 376, PI 223793, PI 173750 и PI202294, всхожесть составила всего от 2 до 6%. Генотипы К - 10122 и PI 177015 отличались самой слабой устойчивостью к холоду, у данных генотипов при 5 °С температуре всхожесть семян и энергия прорастания была равна нулю.

Анализ данных длины проростка позволил выявить

общую тенденцию в ингибирования роста в условиях низких положительных температур. Обнаружено, что низкая температура приводит к уменьшению длины проростка по

сравнению с контролем. В контрольном варианте длина проростка колебалась от 2,54 до 7,1 см; при температуре 10°C - от 0,1 до 0,34 см; при температуре 5°C - от 0 до 0,25 см (Рисунок 2).



Рисунок 2– Влияние низкой положительной температуры на длину проростков проса

Средняя длина проростков контрольном варианте (25°C) составила 5,59 см, в опытных вариантах при +10 °C 0,25 см, при +5°C 0,19 см. Длина coleoptily при 10 °C уменьшилась почти в 20 раз, при 5 °C почти в 40 раз по сравнению с контролем. Необходимо отметить, что наиболее высокими показателями по данному признаку при +10 °C выделились образцы: PI 209790, K-10312, PI 173 52, Ames 11641, Omское 16, K-3751, Ames 11674, PI 346937 и PI 173750. Не было отмечено появление проростка при действии низких положительных

температур у образца K-3. Генотипы Omское 16 и K-10312 оказались более устойчивыми к холоду как при температуре 5 °C, так и при 10 °C по длине проростка они превосходили сорт стандарт Саратовское 6.

По результатам наших исследований длина корешков у 14-дневных проростков проса в контрольном варианте была в пределах от 0,94 до 6,77 см; при температуре +10 °C от 0,05 до 1,16 см, при температуре +5 °C от 0,04 до 0,95 см (рисунок 3).



Рисунок 3 - Интенсивность роста корешков у проростков проса при действии низкой положительной температуры

Из представленных данных видно, что при температуре +10 °С у генотипа К - 10122 не вышли корешки при +10°С. Такая же картина наблюдалась и при температуре +5 °С у данного генотипа, а также у образца PI 177 015. По данному показателю образцы Ames 11555 и К-10312 превосходили стандарт сорт Саратовское 6 при низкой

### Обсуждение

**Проблема**  
холодоустойчивости проса имеет большое народнохозяйственное значение с климатом сухостепной зоны Северного Казахстана, однако пока селекция на устойчивость к холоду слабо изучена [10]. Во многих случаях селекционеры делают выводы по общей резистентности сорта к тем или иным стрессовым факторам снижающим продуктивность. В селекционном процессе и при рекомендации сортов производству не используются лабораторные методы, которые в свою очередь

положительной температуре +5 °С. Средняя длина корешков при температурах +25, +10 и +5 °С составила 4,95 см, 0,69 и 0,50 соответственно, т.е. при положительных низких температурах идет тенденция к сильному снижению роста корешков.

позволили провести на разных стадиях развития более всестороннюю и глубокую оценку, ранжировать образцы по группам устойчивости, выделить ценные, перспективные из них и рекомендовать к возделыванию в определенных зонах, используя соответствующие технологии.

По результатам наших исследований было видно, что образцы культуры проса отличаются по показателям всхожести, определяемой по стандартной методике и при пониженной температуре: 10°С.

При пониженной температуре среди образцов изученной культуры определение всхожести показало различные показатели. Используемая в работе методика выявила различия по холодостойкости у образцов проса, что свидетельствуют о возможности рекомендации в определении устойчивости к пониженным температурам при оценке стойкости к пониженным температурам.

Анализируя полученные данные лабораторного опыта можно сделать вывод о том что число проросших семян коллекции проса значительно снизилось при низких положительных температурах по сравнению с контролем. При температурах +25, +10 и +5 °С средняя всхожесть семян составила 88 %, 83 % и 42 % соответственно. Отмечена

### **Заключение**

Проведенный лабораторный скрининг выявил неодинаковую реакцию у генотипов к различным низким положительным +10 и +5 °С температурам. По результатам полученных данных отобраны наиболее холодоустойчивые генотипы: PI 209790, K-10312, PI 173 52, Ames 11641, Омское 16, K-

тенденция к увеличению периода времени прорастания, по сравнению с контрольным вариантом при температуре +10 °С период прорастания на 2, 12 суток увеличился, тогда как при +5 °С на 4,3 9 сутки. Длина проростка при температуре +10 °С уменьшилась на 95 %, при +5 °С на 97 %. Также отмечено сильное снижение роста корешков по сравнению с контролем, при холодовом стрессе данный показатель в среднем снизился. Использование лабораторных методов при оценке холодоустойчивости позволило провести первичную оценку на раннем этапе развития растений и вполне объективно характеризовать относительную устойчивость образцов проса, и определить адаптационные возможности изученных образцов.

3751, Ames 11674, PI 346937, PI 173750, Ames 11555. Образцы K - 10122 и PI 177015 оказались слабохолодоустойчивыми.

Выделенные ценные сорта и образцы будут рекомендованы для включения в селекционные программы по созданию холодоустойчивых сортов проса.

### **Информация о финансировании**

Лабораторные исследования реализованы в рамках научного проекта внутреннего грантового финансирования научно-исследовательских работ молодых ученых НАО «КАТУ им. С.Сейфуллина» по теме «5ГФ/21 Скрининг сортового генофонда и перспективных линий проса (*Panicum*

*milliaceum* L.) по признаку соле- и холодоустойчивости на основе физиолого-биохимических методов».

### Список литературы

1. Sudesh Kumar Yadav. Cold stress tolerance mechanisms in plants [Text] // A review Agron. Sustain. Dev. – 2010. - Vol. 1, N 30. – P.515–527.
2. Pearce RS. Plant freezing and damage [Text] // AnnBot. - 2001. - Vol. 1, N 87. – P.417–424.
3. Yanglin Ding, Yiting Shi, Shuhua Yang. Advances and challenges in uncovering cold tolerance regulatory mechanisms in plants [Электронный ресурс] // New Phytologist, 2019. - Vol. 222, P. 1690–1704. DOI: 10.1111/nph.15696 (Дата обращения: 04.02.2022).
4. Olate E, Jimenez-Gomez JM, Holuigue L, Salinas J. NPR1 mediates a novel regulatory pathway in cold acclimation by interacting with HSFA 1 factors [Электронный ресурс] // Nature Plants, 2018.- Vol. 4, N 24. – P. 811–823. DOI:[10.1038/s41477-018-0254-2](https://doi.org/10.1038/s41477-018-0254-2). (Дата обращения: 04.02.2022).
5. Mckhann H, Gery C, Berard A, Leveque S, Zuther E, Hinch D, De Mita S, Brunel D, Teoule E. Natural variation in CBF gene sequence, gene expression and freezing tolerance in the Versailles core collection of *Arabidopsis thaliana* [Text] // BMC Plant Biol. – 2008. - Vol. 2, N 8. – P. 105-106.
6. Цыганков И. Г., Цыганков В. И., Цыганкова М. Ю. Просо в сухостепной зоне Западного Казахстана [Текст] // Известия Оренбургского ГАУ. - 2006. - № 2 (10). - С.91-95.
7. Никитина В.И. Определение холодо- и засухоустойчивости образцов яровой пшеницы, ячменя лабораторными методами [Текст] // Вестник Омского ГАУ. - 2017.- № 3 (27).- С.19-26.
8. S.K.Kim, H.J. Choi, D.K. Kang and H.Y. Kim. Starch properties of native proso millet (*Panicum milliaceum* L.) [Text] // Agronomy Research. - 2012.-Vol.10, N 1. –P.311-318.
9. Удовенко Г.В. Диагностика устойчивости растений к стрессовым воздействиям [Текст] /Под ред. Г.В. Удовенко, ВИР. - Л.: - 1998. - с.62.
10. Elmira Dyussibayeva, Abilbasha Seitkhozhaev, Aiman Rysbekova, Aigul Tleppayeva, Gulzat Yessenbekova, Irina Zhirnova. Studying the world collection of millet with a view to select forms immune to lose smut [Электронный ресурс] // Bulgarian Journal of Agricultural Science, 2020. - Vol.26, № 6. - P.1203-1208. (URL: [https://journal.agrojournal.org/page/en/details.php?article\\_id=3209](https://journal.agrojournal.org/page/en/details.php?article_id=3209)). (Дата обращения: 20.12.2022).

### References

1. Sudesh Kumar Yadav. Cold stress tolerance mechanisms in plants [Text] // A review Agron. Sustain. Dev. – 2010. - Vol. 1, N 30. – P.515–527.
2. Pearce RS. Plant freezing and damage [Text] // AnnBot. - 2001. - Vol. 1, N 87. – P.417–424.
3. Yanglin Ding, Yiting Shi, Shuhua Yang. Advances and challenges in uncovering cold tolerance regulatory mechanisms in plants [Elektronnyj resurs] // New Phytologist, 2019. - Vol. 222, P. 1690–1704. DOI: 10.1111/nph.15696 (data obrashcheniya: 04.02.2022).
4. Olate E, Jimenez-Gomez JM, Holuigue L, Salinas J. NPR1 mediates a novel regulatory pathway in cold acclimation by interacting with HSFA 1 factors [Elektronnyj resurs] // Nature Plants, 2018.- Vol. 4, N 24. – P. 811–823. DOI:[10.1038/s41477-018-0254-2](https://doi.org/10.1038/s41477-018-0254-2). (data obrashcheniya: 04.02.2022).
5. Mckhann H, Gery C, Berard A, Leveque S, Zuther E, Hinch D, De Mita S, Brunel D, Teoule E. Natural variation in CBF gene sequence, gene expression and freezing tolerance in the Versailles core collection of Arabidopsis thaliana [Text] // BMC Plant Biol. – 2008. - Vol. 2, N 8. – P. 105-106.
6. Tsygankov I. G., Tsygankov V. I., Tsygankova M. Yu. Millet in the dry steppe zone of Western Kazakhstan [Text] // Proceedings of the Orenburg State Agrarian University. - 2006. - No. 2 (10). - P.91-95.
7. Nikitina V.I. Determination of cold and drought resistance of samples of spring wheat, barley by laboratory methods [Text] // Bulletin of the Omsk State Agrarian University. - 2017.- No. 3 (27).- P.19-26.
8. S.K.Kim, H.J. Choi, D.K. Kang and H.Y. Kim. Starch properties of native proso millet (*Panicum milliaceum* L.) [Text] // Agronomy Research. - 2012.-Vol.10, N 1. –P.311-318.
9. Udovenko G.V. Diagnosis of plant resistance to stress [Text] / Ed. G.V. Udovenko, VIR. - L.: - 1998. - p.62.
10. Elmira Dyussibayeva, Abilbashar Seitkhozhayev, Aiman Rysbekova, Aigul Tleppayeva, Gulzat Yessenbekova, Irina Zhirnova. Studying the world collection of millet with a view to select forms immune to lose smut [Elektronnyj resurs] // Bulgarian Journal of Agricultural Science, 2020. - Vol.26, № 6. - P.1203-1208. (URL: [https://journal.agrojournal.org/page/en/details.php?article\\_id=3209](https://journal.agrojournal.org/page/en/details.php?article_id=3209)). (data obrashcheniya: 20.12.2022).

## **ТАРЫ ГЕНОТИПТЕРІН СУЫҚҚА ТӨЗІМДІЛІГІН ЗЕРТХАНАЛЫҚ ӘДІСТЕР ҚОЛДАНА ОТЫРЫП ТАЛДАУ**

*Дүйсебаева Эльмира Наурызбекқызы,*  
*PhD, қауымдастырылған профессор,*  
*С.Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық университеті»,*  
*Нұр-Сұлтан, Қазақстан,*  
*E-mail: [elmira\\_dyusibaeva@mail.ru](mailto:elmira_dyusibaeva@mail.ru)*

*Жирнова Ирина Александровна*  
*PhD докторанты, жоба жетекшісі*  
*С.Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық университеті*  
*Нұр-Сұлтан, Қазақстан*  
*E-mail: [ira777.89@mail.ru](mailto:ira777.89@mail.ru)*

*Рысбекова Айман Бокеновна,*  
*Биология ғылым кандидаты, қауымдастырылған профессор*  
*С.Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық университеті*  
*Нұр-Сұлтан, Қазақстан*  
*E-mail: [aiman\\_rb@mail.ru](mailto:aiman_rb@mail.ru)*

*Зейнуллина Айым Ерболовна*  
*PhD докторанты, аға ғылыми қызметкер*  
*С.Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық университеті*  
*Нұр-Сұлтан, Қазақстан*  
*E-mail: [aiym.\\_92@mail.ru](mailto:aiym._92@mail.ru)*

*Джикия Любовь Александровна*  
*Аға лаборант*  
*С.Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық университеті*  
*Нұр-Сұлтан, Қазақстан*  
*E-mail: [lubamalika@mail.ru](mailto:lubamalika@mail.ru)*

## **Түйін**

Зертханалық жағдайда С.Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық университетінің базасында тары дақылының жұмыс коллекциясы үлгілерінің зертханалық өнуіне төмен температураның әсеріне талдау жасалды. Төмен температураға төзімділікті зерттеу нәтижесінде осы белгі бойынша зерттелген генотиптердің әр түрлі реакциясы байқалды. Сонымен, оң төмен температура +10<sup>0</sup>С кезінде екі генотип бөлінді, ал +5<sup>0</sup>С кезінде ең жоғары көрсеткіштер ВИР коллекциясынан 4 генотип, USDA коллекциясының 1 үлгісі және 3 отандық сорттарында байқалды. Температуралық суықпен өңдеу өскіндердің ұзындығына әсерін зерттеу барысында тәжірибелік нұсқаларда бұл көрсеткіш +10<sup>0</sup>С кезінде орта есеппен 0,25 см болатыны, ал күштірек + 5<sup>0</sup>С төмен температура кезінде 0,19 см-ге дейін төмендейтіні анықталды, ал 25<sup>0</sup>С бақылау нұсқасында өскіндердің орташа ұзындығы 5,59 см болды. Зертханалық әдіспен суыққа төзімділікті бастапқы бағалау, атап айтқанда, тары өскіндерін суықпен өңдеу режимінде селекциялық мақсаттағы бағалы сорттар мен үлгілерді іріктеуге мүмкіндік берді.

**Кілт сөздер:** тары; гермоплазма; генотип; суыққа төзімділік; скрининг; онтогенез; биологиялық температуралардың жиынтығы.

## **DETERMINATION OF COLD RESISTANCE OF MILLET COLLECTION GENOTYPES BY THE LABORATORY METHOD**

*Dyussibayeva Elmira PhD, Associate Professor,  
S. Seifullin Kazakh Agro Technical University,  
Nur-Sultan, , Kazakhstan  
[elmira\\_dyusibaeva@mail.ru](mailto:elmira_dyusibaeva@mail.ru)*

*Zhirnova Irina,  
S. Seifullin Kazakh Agro Technical University,  
Nur-Sultan, Kazakhstan  
[ira777.89@mail.ru](mailto:ira777.89@mail.ru)*

*Rysbekova Aiman, Candidate of Biological Sciences, Associate Professor  
S. Seifullin Kazakh Agro Technical University,  
Nur-Sultan, Kazakhstan  
[aiman\\_rb@mail.ru](mailto:aiman_rb@mail.ru)*

*Zeinullina Aiym,  
S. Seifullin Kazakh Agro Technical University,  
010011, Nur-Sultan, Zhenis avenue, 62, Kazakhstan  
[aiym.92@mail.ru](mailto:aiym.92@mail.ru)*

*Jikiya Lyubov,  
S. Seifullin Kazakh Agro Technical University,  
Nur-Sultan, Kazakhstan  
[lubamalika@mail.ru](mailto:lubamalika@mail.ru)*

### **Abstract**

On the basis of the Kazakh Agrotechnical University named after S.Seifullin in laboratory conditions, an analysis was made of the effect of low temperatures on the laboratory germination of samples of the working collection of proso millet. As a result of the study of resistance to low temperatures, a different reaction of the studied genotypes for this trait was observed. In this way, at a positive low temperature of +10<sup>0</sup>C, two genotypes were distinguished, and at +5<sup>0</sup>C, the highest rates were 4 genotypes from the VIR collection, 1 sample of the USDA collection and 3 domestic sorts. In the course of studying the effect of temperature cold stress on the length of seedlings, it was revealed that in experimental variants

this indicator was 0.25 cm on average at +10 °C, and with more intense cold stress + 5°C it decreases to 0.19 cm, while the average the length of the seedlings in the control variant at 25°C was 5.59 cm. The initial assessment of cold resistance by the laboratory method, in particular, in the cold treatment mode of millet seedlings, made it possible to select the most valuable varieties and samples for breeding purposes.

**Key words:** millet; germplasm; genotype; cold resistance; screening; ontogeny; sum of biological temperatures.