

УДК:633.14:631.563

О.А. ЗАДОРЖНА, Т.П. ШИЯНОВА, М.В.ГЕРАСИМОВ<sup>10</sup>  
Інститут рослинництва ім. В. Я. Юр'єва НААН  
Національний центр генетичних ресурсів рослин України  
Московський пр. 142, м. Харків, 61060, Україна  
E-mail: olzador@ukr.net

## ОСОБЛИВОСТІ ДОВГОТРИВАЛОГО ЗБЕРІГАННЯ НАСІННЯ ЗРАЗКІВ ГЕНОФОНДУ ЖИТА

Проведено аналіз моніторингу схожості насіння 22 зразків жита посівного, двох зразків жита гірського, що зберігалось тривалий час в умовах низької додатної температури +4 °С з вологістю 5-8 %. Схожість насіння сорту жита посівного з вологістю 5,6 % через п'ять років зберігання знизилась на 7 %. Схожість насіння сортів жита посівного, що зберігалось за вологості 6-7 % через через 5 років зберігання істотно не змінилась. В наступні п'ять років вона або не змінювалась, або зменшувалась в окремих сортів. Зберігання насіння жита посівного озимого та ярого протягом 5-9 років за вологості 7-7,5 % або не вплинуло на схожість насіння або призвело до поступового її збільшення приблизно на 10%. Зберігання насіння жита озимого з вологістю 7,8 % і вище не впливало на схожість перші чотири - п'ять років зберігання. В наступні п'ять років спостерігали поступове зниження схожості на 4-6 %. Відмін у втраті життєздатності насіння жита посівного озимого і ярого, насіння, що має різний статус (лінія, популяція, сорт) не виявлено. Схожість насіння жита гірського з вологістю близько 6% після чотирьох або семи років зберігання збільшилась на 27 %. Схожість насіння жита тетраплоїдного не змінилась за умов зберігання протягом семи років з вологістю 6,8 %. Отримані дані свідчать, що оптимальною для тривалого зберігання насіння жита в умовах низької додатної температури є вологість насіння 6-7 %, яка дозволяє зберігати насіння близько 10 років з рівнем схожості не нижче 80 %.

**Ключові слова:** жито, генбанк, насіння, зберігання, вологість, температура

### ВСТУП

Жито є традиційною хлібною культурою в Україні, другою за значенням після пшениці, цінною для здорового харчування. Житнє борошно використовується для виготовлення хлібобулочних виробів дієтичного і лікувального призначення; містить велику кількість харчових волокон; білок жита перевищують пшеничний за кількістю незамінних для людини амінокислот. Невибагливість до ґрунтів, висока зимостійкість обумовлюють стабільну урожайність жита у різних регіонах помірною кліматичного поясу. Водночас воно може вирощуватись у напівзасушливих зонах [1]. Посівні площі жита на земній кулі становлять близько 11 млн га. В Україні жито займає близько 700 тис. га. Найбільші посівні площі його (до 60%) зосереджені в районах Полісся, Чернігівській, Житомирській, Сумській і Волинській областях. У лісостепових районах України розміщено 28% посівів [2]. Україна вирощує за рік 676800 мільйонів тон зерна жита і займає шосте місце в світі за його виробництвом після Німеччини, Польщі, Російської Федерації, Білорусі та Китаю [3]. Одним з головних шляхів задоволення потреб у житньому зерні є селекція цієї культури. Причому, в останні десятиріччя, поряд із створенням високоурожайних сортів, селекція все більше спрямовується на використання ефекту

гетерозису через створення промислових гібридів. Для селекції сучасних сортів і гібридів жита необхідно створювати колекції зразків генофонду культурних і дикорослих видів, які треба постійно зберігати, поповнювати новими високоефективними джерелами цінних господарських і біологічних ознак.

Відомо, що жито є перехреснозапильною культурою і це, що ускладнює репродукування насіння сортів і ліній у стані генетичної автентичності. До того ж, за здатністю насіння підтримувати життєздатність при довготривалому зберіганні його, за класифікацією Еварта [4], відносять до мікробіотиків, які втрачають життєздатність протягом трьох років зберігання. Серед зернових культур насіння жита характеризується гіршою здатністю до зберігання [5-8]. Тому актуальною проблемою є тривале зберігання насіння сортів, батьківських форм гібридів, зразків колекцій генетичних ресурсів жита.

До надходження на зберігання насіння повинно вирощуватись в оптимальних умовах. Відомо, що висока вологість при збиранні насіння призводить до погіршення його схожості. При закладанні на зберігання вологість насіння жита має бути знижена до 12-13 % [9]. Для промислового зберігання насіння жита рекомендована вологість складає не більше 14,5 % [10]. При зберіганні протягом п'яти років за додатної температури 5-10°C насіння сортів жита з вологістю 15% втрачає схожість швидше, ніж насіння цих же сортів з вологістю 13%. Вважається, що стабільна температура 15-17°C краще впливає на стан насіння під час зберігання, ніж коливання температур в певних межах 8-30°C [11]. Ведуться пошуки співвідношення температури і вологості насіння для забезпечення оптимального його стану при зберіганні [12]. Нещодавно проведено оцінку довговічності насіння жита в модельних та спеціальних умовах, характерних для зберігання у генбанку. Автори цих досліджень не рекомендують для тривалого зберігання вологість вище 8 % [13].

Оптимальними для зберігання зразків насіння вважаються умови, які створюються у генбанках. Розроблено рекомендації зі зберігання в цих умовах насіння тривалий час [14]. Для кращого збереження життєздатності насіння культур, що розмножуються насінням слід підтримувати відносну вологість 15% ± 3% та температуру -18 ± 3°C в спеціальних сховищах. Рекомендовані умови зберігання насіння мають загальний характер, тому слід ураховувати можливість варіювання оптимальності цього показника для кожної культури.

Метою даної роботи було визначити за результатами моніторингу стану насіння при різних умовах зберігання оптимальні режими для насіння зразків жита посівного та гірського.

## МАТЕРІАЛИ, УМОВИ І МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕННЯ

Матеріалом для досліджень було насіння сортів, популяцій та ліній жита посівного озимого *Secale cereale* L. subsp. *cereale* var. *vulgare* Koern: сорти Харьковская 55 (UA0700001), Грозинське (UA0700005), Таловская 31 (UA0700012), Вирій (UA0700025), Таловская 29 (UA0700028), Полікросне (UA0700130), Дозор (UA0700137), Клич (UA0700138), Паллада (UA0700171), Полікросне 2 (UA0700173), UA0700177, Саратовская 7 (UA0700185), Лутавка (UA0700187), Хасто (UA0700210), лінія Лінія 693зс (UA0700159), популяції F<sub>3</sub> Picasso (UA0700135) та Abraxas (UA0700114); сорти жита посівного ярого *Secale cereale* L. subsp. *cereale* (Typus) var. *vulgare* Koern: Resel 33 (UA0700007), Gazelle (UA0700080S), Roggo (UA0700081S), Somro (UA0700086S); сорт жита посівного тетраплоїдного *Secale cereale* L. subsp. *tetraploidum* Kobyl.: Влада (UA0700181); диких форм багаторічного жита гірського *Secale montanum* Guss. subsp. *montanum* Kobyl.: UA0700174 та Адапт 2 (UA0700216).

Насіння вирощувалось на експериментальній базі Інституту рослинництва ім. В.Я. Юр'єва НААН «Елітне» (зона східного Лісостепу України) у відповідності до агротехнічних вимог [15] і зберігалось у Національному сховищі зразків генофонду рослин протягом 4-13 років в контрольованих умовах (1996-2013 рр.) за низької додатної температури 4°C в пакетах з багатошарової фольги. Насіння окремих зразків зберігалось в скляній герметичній тарі спочатку за нерегульованих температурних умов (зразки

UA0700001, UA0700005, UA0700007). Середня температура у сховищі з нерегульованою температурою становила 9°C. Коливання температури в сховищі було від -18° С до 25° С. Перед закладкою на зберігання насіння спочатку висушувалось повітрям за температури не вище 25°C та відносної вологості повітря 25 % за допомогою осушувача фірми Munters (Швеція) до рекомендованої вологості 5-8 %. Після цього насіння поміщалося в герметичну тару. Для визначення життєздатності насіння на момент закладки на зберігання та при її постійному контролі насіння пророщувалося між аркушами фільтрувального паперу за температури 20°C, згідно відповідних методик [16, 17]. Періодичний контроль життєздатності (моніторинг) проводився в середньому раз на 5 років. Результати оброблялись за допомогою методів варіаційної статистики [18]. Для порівняння двох вибірок використовувався критерій вибірових часток.

### РЕЗУЛЬТАТИ ТА ЇХ ОБГОВОРЕННЯ

Насіння зразка жита посівного UA0700177 за вологості 5,6% через п'ять років зберігання в пакетах із багатошарової фольги в умовах низької додатної температури 4° С. знизило схожість на 7 % ( $t=3,4$ ) (рис.1). Через вісім років зберігання для насіння жита гірського (UA0700174) в аналогічних умовах спостерігали підвищення схожості на 27 % ( $t=9,5$ ). Це може пояснюватись руйнуванням інгібіторів в насінні цього дикорослого виду протягом зберігання.

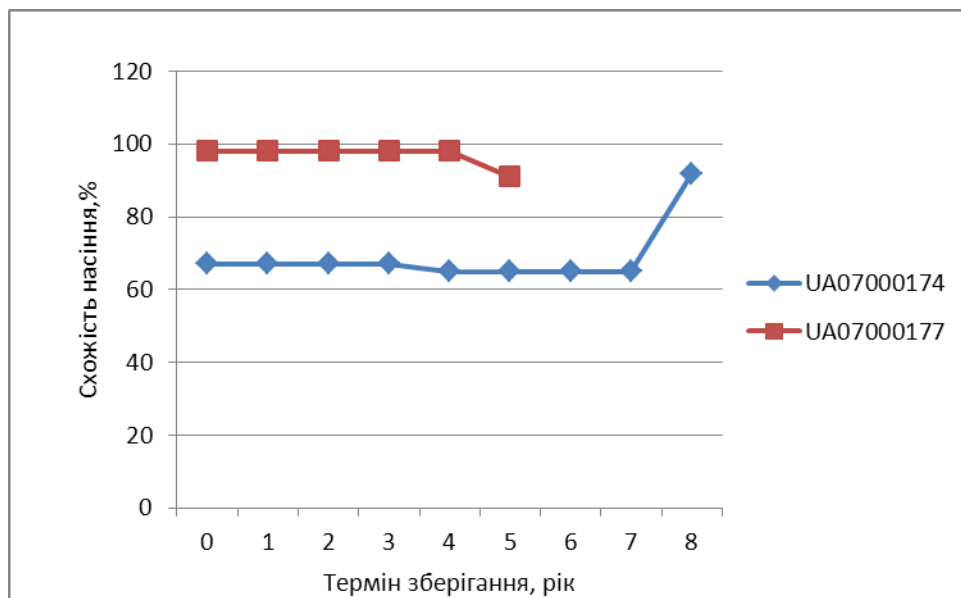


Рис. 1. Схожість насіння жита гірського UA0700174 та жита посівного UA0700177 при зберіганні за 4°C з вологістю 5,6-5,8 %, 2002-2010 рр.

Схожість насіння сортів жита посівного, що зберігалось за 4°C та вологості 6,0-6,5 % через 4-9 років зберігання істотно не змінилась і перевищувала у більшості зразків 90% (рис. 2) . За перші п'ять років істотно не змінилась схожість як насіння зразків жита озимого Грозинське (UA0700005) так і ярого Resel 33 (UA0700007), що зберігалось в герметичній тарі за нерегульованих умов температури, так і решти зразків (рис.2), які зберігались в герметичній тарі за умов температури 4°C.

Схожість насіння сортів жита посівного озимого, що зберігалось за вологості 6,6-6,9 % через п'ять років зберігання істотно не змінилась. Через наступні чотири – п'ять років схожість не змінилась у сорту жита тетраплоїдного Влада (UA0700181) , або зменшилась на 4 чи 6 % відповідно: Саратовская 7 (UA0700185) ( $t=1,9$ ) та Лутавка (UA0700187) ( $t=2,6$ ) і становила близько 90 % (рис. 3) .

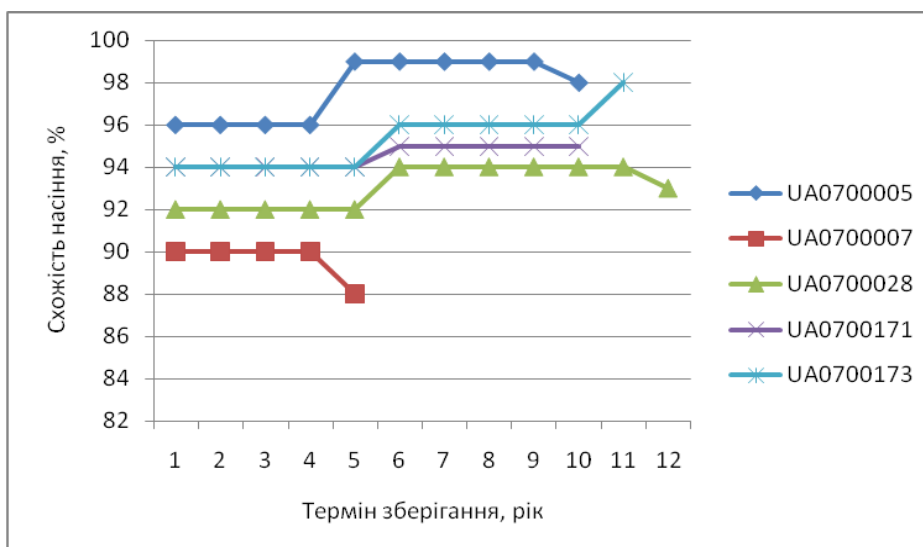


Рис. 2. Схожість насіння жита посівного при зберіганні за нерегульованої температури або 4° С з вологістю 6,0-6,5 %, 1996-2012 рр.

Схожість насіння жита гірського Адапт 2 UA0700216 після п'яти років зберігання (2006-2011 рр.) збільшилась на 27 % (рис. 3). Аналогічну тенденцію спостерігали при зберіганні насіння зразка жита гірського UA0700174 за вологості 5,8 %. Збільшення схожості насіння у зразка жита гірського Адапт 2 UA0700216 також може свідчити про руйнування інгібіторів в насінні цього дикорослого виду протягом зберігання. Принаймні цей факт заслуговує поглибленого вивчення.

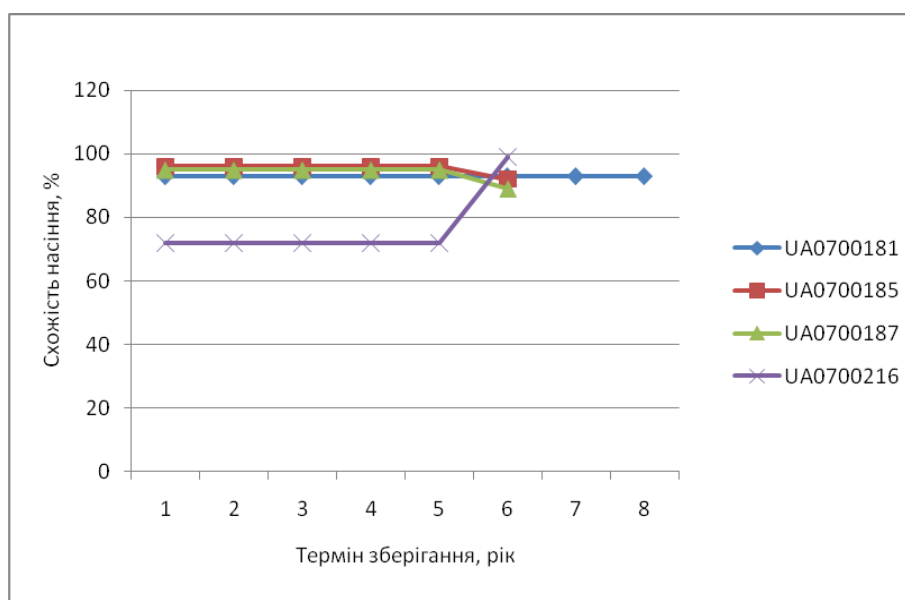
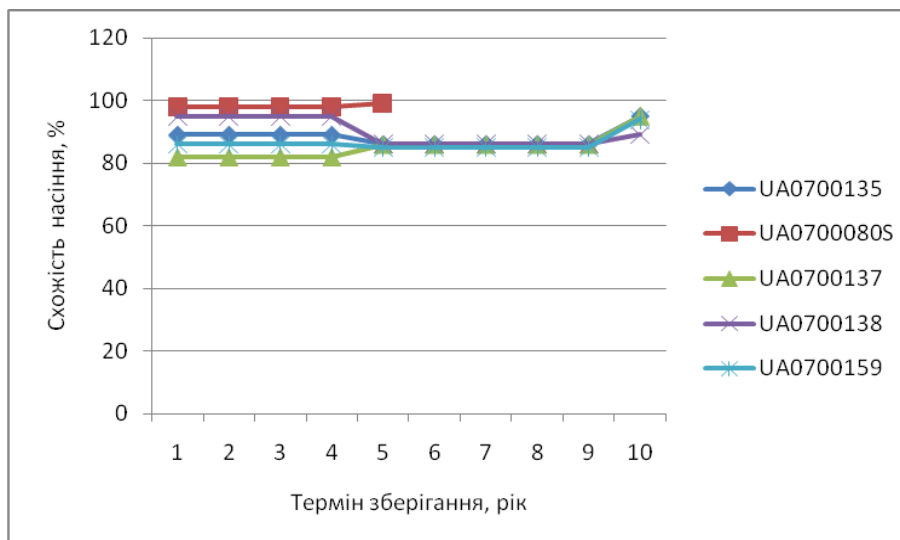


Рис.3. Схожість насіння жита посівного та гірського при зберіганні за 4 С з вологістю 6,6-6,9 %, 2003-2011 рр.

Насіння сорту жита ярого Gazelle (UA0700080S) з вихідною схожістю 98 % та вологістю 7,1 % істотно не змінило схожості після дев'яти років зберігання (рис.4).

Схожість насіння жита озимого, що зберігалось з вологістю 7-7,2% за умов низької додатної температури 4°С протягом 7-9 років у більшості випадків збільшилась (рис.4). У

популяції F<sub>3</sub> Picasso (UA0700135), сорту Дозор (UA0700137), лінії 693зс (UA0700159) схожість насіння не змінювалась перші чотири роки зберігання (2001-2005 рр.). Через дев'ять років зберігання вона збільшилась на 9 % ( $t=3,8$ ) для всіх зразків. Можливо, таке збільшення схожості пояснюється поступовим розпадом абсцизової кислоти та інших інгібіторів при тривалому знаходженні зразка за від'ємної температури [19, 20]. Аналогічні збільшення схожості насіння відомі і для інших культур [21, 22].



**Рис. 4. Схожість насіння жита посівного при зберіганні за 4°C з вологістю 7,0-7,2 %, 2001-2010 рр.**

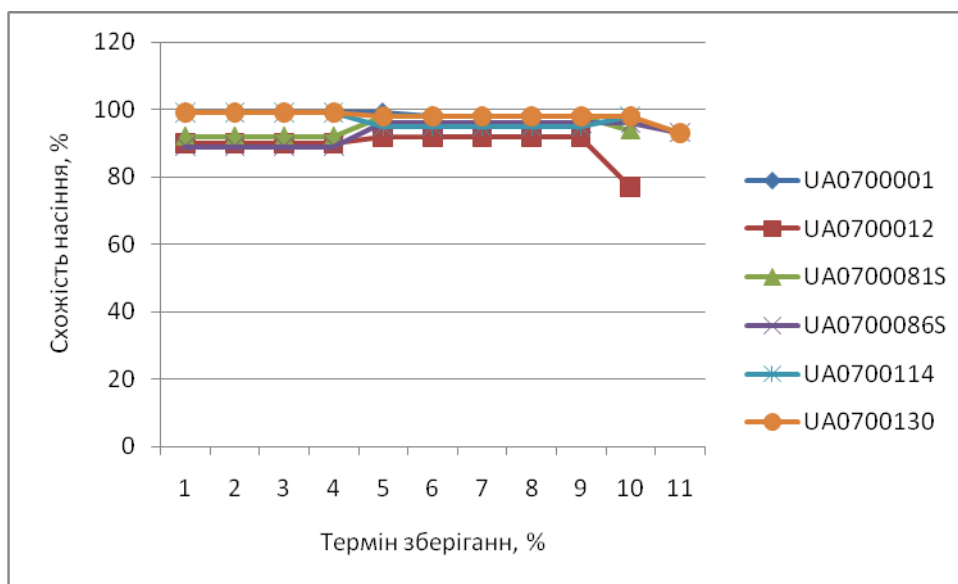
Схожість насіння сорту Клич (UA0700138) за вологості 7,2 % через чотири роки зберігання (2001-2005 рр.) знизилась на 9 % ( $t=3,8$ ). Протягом наступних п'яти років схожість насіння цього зразка істотно не змінилась ( $t=1,2$ ) і становила 89 %.

Насіння жита, що мало вологість 7,4-8,0 %, протягом зберігання (1999-2010 рр.) за низької температури 4°C змінювало схожість в залежності від терміну зберігання та генотипу зразка (рис.5). Так, у насіння жита ярого сорту Roggo (UA0700081S) через 4 роки зберігання (1999-2003 рр.) за цих умов та вологості насіння 7,5 % схожість збільшилась на 6 % ( $t=3,0$ ). Через наступні п'ять років вона знизилась на 4 % і становила 94 %. Аналогічна тенденція спостерігалась і для сорту жита ярого Somro (UA0700086S), що зберігалось (2000-2010 рр.) за вологості 7,4 %. Через 5 років вихідна схожість 89 % збільшилась на 7 % ( $t=3,1$ ), а через 10 років лишилась на тому ж рівні.

Схожість насіння жита озимого сорту Харьковская 55 (UA0700001), що зберігались з вологістю 7,5 % за умов нерегульованої температури, протягом перших 5 років не змінилась (рис.5). Не змінилась і схожість насіння популяції F<sub>3</sub>Abraxas (UA0700114), що зберігалось (2000-2010 рр.) з вологістю 7,4 % протягом 9 років. Схожість насіння жита Полікросне (UA0700130) не змінилась через чотири роки і зменшилась на 6 % ( $t=2,5$ ) через 10 років зберігання (2000-2010 рр.). Схожість насіння жита озимого Вирій (UA0700025), що зберігалось з вологістю 7,4 %, зменшилась на 10 % ( $t=3,0$ ) вже через три роки. Через дев'ять років схожість цього зразка знизилась вже на 24 %.

Таким чином, якщо на початкових етапах зберігання зразків насіння жита за умов низької додатної температури 4°C та вологості насіння 7,4-8,0 % в окремих генотипів могло спостерігатись підвищення схожості, при подовженні терміну зберігання насіння схожість частіше дещо зменшувалась, або лишалася без змін.

Схожість насіння жита посівного озимого сорту Таловская 31 (UA0700012), що зберігалось (1999-2010 рр.) за температури +4° С з вологістю 8,4 % лишилась без змін через чотири роки зберігання і зменшилась на 13 % ( $t=5,7$ ) через 9 років зберігання.



**Рис.5. Схожість насіння жита посівного при зберіганні за нерегульованої температури або 4° С з вологістю 7,4-8,0 %, 1999-2010 рр.**

Не виявлено зв'язку між витривалістю до зберігання насіння жита посівного різних типів розвитку: озимого і ярого і статусу зразків (сорт, популяція, лінія).

Результати зберігання насіння жита посівного озимого і ярого, жита гірського, жита тетраплоїдного за умов низької температури і низької вологості, висвітлені в цій роботі, показали досить високий рівень схожості насіння протягом 5-9 років. Досвід зберігання насіння колекційних зразків жита посівного в ген банках свідчить, що воно може певний час зберігатись після висушування в герметичній тарі за умов кімнатної температури, низьких додатних температур і навіть у сховищах із сезонними коливаннями температури при незначних втратах життєздатності насіння.

Отримані іншими авторами дані свідчать про кращі показники схожості насіння жита в умовах понижених рівнів вологості та низьких додатних температур, що співпадає з результатами наших досліджень. Різним аспектам тривалого зберігання насіння жита було присвячено низку досліджень, які характеризували життєздатність насіння жита за умов вищих рівнів вологості і температури. Так раніше встановлено, що для забезпечення тривалого зберігання насіння важливе значення мають температура його зберігання, вологість насіння, а також здоровий стан і сила росту, які залежать від умов вирощування насіння, генотипу зразка [23, 24].

В роботах інших дослідників також встановлено, що тривалому зберіганню життєздатності насінням жита сприяє оптимальна вологість і зберігання у герметичній тарі навіть за кімнатної температури [25]. Насіння сорту жита РДС з вихідною схожістю 98% і вологістю 14,7 %; 12,4 %; і 6,5 % через 6 років зберігання в герметичній тарі мало схожість відповідно 35, 82 і 84%. У насіння з вологістю 14,7 % через 10 років вона становила 0 %; у насіння з вологістю 12,4 % – 38 %; у насіння з вологістю 6,5 % – 71 %. Аналогічні дані отримані і іншими дослідниками [26]. Так, при зберіганні насіння жита сорту Вятка з вихідною вологістю 12,1% протягом 11 років у відкритій тарі схожість зменшилась до 6 %, у закритій становила 50%. У закритій тарі насіння жита цього ж сорту з вологістю 6,3 % при зберіганні протягом такого ж терміну схожість становила 86%. Подібні результати одержали при зберіганні насіння сорту РДС. Автори цієї роботи встановили, що у дослідженому діапазоні вологості 4,5–12% оптимальною для зберігання виявилась вологість насіння 6-7%.

Описані в цих роботах тенденції зниження схожості насіння жита протягом зберігання співпадають з результатами нашої роботи. Абсолютні показники схожості

насіння жита в проведених нами дослідженнях вища. Так у дослідженнях Н.Г. Хорошайлова, Н.В. Жукової через 10 років зберігання насіння жита за вологості 6,4 % схожість насіння становила в середньому 79%. У наших дослідках насіння зразків жита озимого з аналогічною вологістю в умовах низької додатної температури 4° С після такого ж терміну зберігання становила 92 %. Це вказує на перевагу зберігання за низьких, навіть додатних температур.

### ВИСНОВКИ

Отримані результати свідчать про позитивний вплив низьких додатних температур та низьких рівней вологості на життєздатність насіння жита протягом тривалого зберігання. Оптимальною для тривалого зберігання насіння вивчених зразків жита за умов низької додатної температури є вологість 6-7 %, яка дозволяє зберігати насіння близько 10 років з рівнем схожості не нижче 80 %.

Не встановлено зв'язку між витривалістю до зберігання насіння жита посівного озимого та ярого, а також статусом зразка (лінія, популяція, сорт). Схожість насіння жита тетраплоїдного не змінилась за умов зберігання протягом семи років з вологістю 6,8 %.

Встановлено підвищення схожості насіння жита гірського в процесі зберігання за низьких додатних температур. Насіння з вологістю близько 6% після чотирьох або семи років зберігання за температури 4 °С збільшилась на 27 %.

### СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Bushuk W. Rye Production and Uses Worldwide// Cereal foods world. –2001. –Vol. 46. – №23.–70-73.
2. Рослинництво. Зернові культури. <http://subject.com.ua/>
3. FAO stat. 2012: [Електрон. ресурс]. – Режим доступу: <http://faostat.fao.org /site/339/default.aspx>
4. Хорошайлов Н.Г., Жукова Н.В. Длительное хранение коллекционных образцов семян// Труды по прикладной ботанике, генетике и селекции. –1973. –Т.49. –Вып.3 .–С.269-279.
5. Хорошайлов Н. Г., Жукова Н. В. Длительное хранение семян мировой коллекции ВИР // Бюллетень ВИР. –1978. –Вып. 77. –С.9-19. Подпратов Г. І., Скалецька Л. Ф., Сеньков А. М., Хилевич В. С. Зберігання і переробка продукції рослинництва.— К.: Мета, 2002. — 495 с.
6. Nagel M., Börner
7. Хорошайлов Н. Г., Жукова Н. В. Длительное хранение семян мировой коллекции ВИР // Бюллетень ВИР. –1978. –Вып. 77. –С.9-19. Подпратов Г. І., Скалецька Л. Ф., Сеньков А. М., Хилевич В. С. Зберігання і переробка продукції рослинництва.— К.: Мета, 2002. — 495 с.
8. Nagel M., Börner A. The longevity of crop seeds stored under ambient conditions //Seed Science Research. –2010. –V. 20. – Is. 1. –P.1-12.
9. Oelke E. A., Oplinger E. S., Bahri H., Durgan B. R., Putnam D. H., Doll J. D., Kelling K. A. Rye // Corn Agronomy. – 2014: [Електрон. ресурс]. – Режим доступу: <http://corn.agronomy.wisc.edu/>
10. Таранухо Г.И. Селекция и семеноводство сельскохозяйственных культур <http://agrosbornik.ru/>
11. ДСТУ-4522:2006. Жито. Технічні умови: [Електрон. ресурс]. – Режим доступу: <http://af.gov.ua/images/stories/files/dsty4522-2006.pdf>
12. Хранение семян: [Електрон. ресурс]. – Режим доступу: [http:// www.dlf.ru/Forage/Technical\\_Information/Seed\\_storage.aspx](http://www.dlf.ru/Forage/Technical_Information/Seed_storage.aspx)
13. Walters, C.T., Niedzielski, M., Hill, L.M., Wheeler, L.J., Puchalski, J. Temperature and moisture control of seed aging in rye. //9 th International Society for Seed Science Conference on Seed Biology (July 6-11, 2008): Olsztyn, Poland, 2008. –P. 281.

14. Niedzielski M., Walters C., Luczak W., Hill L., Wheeler L., Puchalski J. Assessment of variation in seed longevity within rye, wheat and the intergeneric hybrid triticale// Seed Science Research. –2009. –19. – P.213–224.
15. Draft Genebank Standards for Plant Genetic Resources for Food and Agriculture//Commission on Genetic Resources for Food and Agriculture. –Rome, 2013, 15 – 19 April. –Rome, 1994. 17p.
16. Методика державного випробування сортів рослин на придатність до поширення в Україні. Охорона прав на сорти рослин.– Київ: Алефа, 2003. – С.191 – 203.
17. ДСТУ 4138-2002. Насіння сільськогосподарських культур. Методи визначення якості. – К.: Держпозживстандарт України, 2003. – 173 с.
18. Международные правила анализа семян. – М.: Колос, 1984. – 311с.
19. Вольф В.Г. Статистическая обработка опытных данных. – М: Колос, 1966. –255с.
20. Физиология и биохимия покоя и прорастания семян / Под ред. М.Г. Николаевой и Н. В. Обручевой с предисл. М. Г. Николаевой. – М.: Колос, 1982. – 495 с.
21. Leida C., Conejero A., Arbona V., Gómez-Cadenas A., Llácer G, et al. Chilling-Dependent Release of Seed and Bud Dormancy in Peach Associates to Common Changes in Gene Expression:[Електрон. ресурс]. – Режим доступу: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/22590512>
22. Задорожна О.А., Шиянова Т.П., Вакуленко С.М. Стан життєздатності насіння зразків генофонду кукурудзи після тривалого зберігання // Генетичні ресурси рослин. –2013. – №13. –С.85-96.
23. Пат. на корисну модель «Спосіб підвищення життєздатності насіння сільськогосподарських культур шляхом заморожування» / Ю. О. Лінник, В. К. Рябчун, Р. Л. Богуславський ; Ін.-т рослинництва ім. В. Я. Юр'єва УААН. – № 50130; дата подання заявки 07.12.2009 ; опубл. 25.05.2010.
24. Жизнеспособность семян / Е. Робертс ; пер. с англ. Н. А. Емельяновой ; под. ред. М. К. Фирсовой. – М. : Колос, 1978. – 410 с.
25. Ящук Н. О. Довговічність насіння різних сортів жита озимого (*Secale cereale* L.) за умов охолодження// Сортовивчення та охорона прав на сорти рослин. –2012. –№ 3. –С.4-8.
26. Хорошайлов Н.Г., Жукова Н.В. Опыт длительного хранения семян // Труды по прикладной ботанике, генетике и селекции. –1971. –Т.44. –Вып.3. –С.175-186.
27. Гвоздева З.В. О длительном хранении семян //Труды по прикладной ботанике, генетике и селекции. –1966. –Т.38. –Вып.1. –С. 133-145.

#### REFERENCE

1. Bushuk W. Rye Production and Uses Worldwide. Cereal foods world. 2001. 46. №23:70-73.
2. Plant growing. Cereals: <http://subject.com.ua/>
3. FAO stat. 2012: <http://faostat.fao.org/site/339/default.aspx>
4. Khoroshaylov NH, Zhukova NV. Long-term storage of collection seed samples. Trudy po przykladnoy botanyke, henetyke y selektsyy. 1973. 49. Vyp.3: 269-279.
5. Khoroshaylov NH, Zhukova NV. Long-term storage of VIR world collection seeds. Byulleten' VYR. 1978. Vyp. 77: 9-19.
6. Podpryatov NI, Skalets'ka LF, Sen'kov AM, Khylevych VS. Storage and processing of crop production. K.: Meta. 2002. 495.
7. Nagel M, Börner A. The longevity of crop seeds stored under ambient conditions. Seed Science Research. 2010. 20. Is.1:1-12.
8. Oelke EA, Oplinger ES, Bahri H, Durgan BR, Putnam DH, Doll JD, Kelling KA. Rye. Corn Agronomy. 2014: <http://corn.agronomy.wisc.edu/>
9. Taranukho HY. Crops breeding and seed production. <http://agrosbornik.ru/>
10. DSTU-4522:2006. Rye. Specifications: <http://af.gov.ua/images/stories/files/dsty4522-2006.pdf>
11. Хранение семян: [http://www.dlf.ru/Forage/Technical\\_Information/Seed\\_storage.aspx](http://www.dlf.ru/Forage/Technical_Information/Seed_storage.aspx)



12. Walters CT, Niedzielski M, Hill LM, Wheeler LJ, Puchalski J. Temperature and moisture control of seed aging in rye. 9th International Society for Seed Science Conference on Seed Biology (July 6-11, 2008): Olsztyn, Poland, 2008: 281.
13. Niedzielski M, Walters C, Luczak W, Hill L, Wheeler L, Puchalski J. Assessment of variation in seed longevity within rye, wheat and the intergeneric hybrid triticale. *Seed Science Research*. 2009. 19: 213–224.
14. Draft Genebank Standards for Plant Genetic Resources for Food and Agriculture. Commission on Genetic Resources for Food and Agriculture. –Rome. (April 15-19, 2013). Rome, 1994: 17.
15. Method of state plant varieties testing of suitability for distribution in Ukraine. Protection of plant variety rights. Kyiv: Alefa. 2003: S. 191-203.
16. DSTU 4138-2002. Seeds of crops. Methods for quality determining. K.: Derzhpozhvstandart Ukrainy, 2003: 173.
17. International rules for seed testing. M.:Kolos. 1984: 311.
18. Volf VH. Statistical analysis of experimental data. M: Kolos. 1966. 255.
19. Physiology and biochemistry of seeds dormancy and germination. Ed. MG. Nikolaeva and NV.Obrucheva with foreword. MG. Nikolaeva. M.: Kolos.1982. 495.
20. Leida C, Conejero A, Arbona V, Gómez-Cadenas A, Llácer G, et al. Chilling-Dependent Release of Seed and Bud Dormancy in Peach Associates to Common Changes in Gene: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/22590512>
21. Zadorozhna OA, Shiyanova TP, Vakulenko SM. Seed viability level of maize genepool accessions after long-term storage. *Henetychni resursy roslyn*. 2013. 13:85-96.
22. Pat. for utility model "Method of the crop seeds viability improving by freezing". Linyuk YuO., Ryabchun VK., Bohuslavskyy RL.; In-t roslynnytstva im. V. Ya. Yur'yeva UAAN. № 50130; filing date 07.12.2009; publ. 25.05.2010.
23. The viability of seeds. Roberts E. M.: Kolos.1978. 410.
24. Yashchuk NO. Longevity of seeds of different varieties of winter rye (*Secale cereale* L.) under cooling conditions. *Sortovyvchennya ta okhorona prav na sorty roslyn*. 2012. № 3: 4-8.
25. Khoroshaylov NH, Zhukova NV. Experience in long-term storage of seeds. *Trudy po prykladnoy botanyke, henetyke y selektsyy*. 1971. 44. Vyp.3: 175-186.
26. Hvozdeva ZV. On the long-term storage of seeds. *Trudy po prykladnoy botanyke, henetyke y selektsyy*. 1966. 38. Vyp.1: 133-145.

О. А. Задорожная, Т. П. Шиянова, М.В. Герасимов  
 Інститут растениеводства им. В. Я. Юрьева НААН  
 Национальный центр генетических ресурсов растений Украины  
 Московский пр. 142, г. Харьков, 61060, Украина  
 E-mail: olzador@ukr.net

## ОСОБОБЛИВОСТІ ДОВГОТРИВАЛОГО ЗБЕРІГАННЯ НАСІННЯ ЗРАЗКІВ ГЕНОФОНДУ ЖИТА

**Цель.** Определить по результатам мониторинга состояния семян при различных условиях хранения оптимальные режимы для семян ржи посевной и горной, наметить пути улучшения хранения коллекционных образцов.

**Результаты и обсуждение.** Проведен анализ мониторинга всхожести семян 22 образцов ржи посевной, двух образцов ржи горной, которая хранилось длительное время в условиях низкой положительной температуры +4 °С с влажностью 5-8 %. Всхожесть семян сорта ржи посевной с влажностью 5,6 % через пять лет хранения снизилась на 7 %. Всхожесть семян сортов ржи посевной, которая хранилась при влажности 6-7 % через 5 лет хранения существенно не изменилась. В последующие пять лет она или не изменялась, или уменьшалась у отдельных сортов. Хранение семян ржи посевной озимой и яровой течение

5-9 лет при влажности 7-7,5 % не повлияло на всхожесть семян или привело к постепенному ее увеличению примерно на 10 %. Хранение семян ржи озимой с влажностью 7,8% и выше не влияло на всхожесть первые четыре - пять лет хранения. В последующие пять лет наблюдали постепенное снижение всхожести на 4-6 %. Различий в потере жизнеспособности семян ржи посевной озимой и яровой, которые имеют разный статус (линия, популяция, сорт) не обнаружено. Всхожесть семян ржи горной с влажностью около 6 % после четырех-семи лет хранения увеличилась на 27 %. Всхожесть семян ржи тетраплоидной не изменилась в условиях хранения в течение семи лет с влажностью семян 6,8 %.

**Выводы.** Оптимальной для длительного хранения семян ржи в условиях низкой положительной температуры является влажность семян 6-7%, которая позволяет хранить семена около 10 лет с уровнем всхожести не ниже 80%.

**Ключевые слова:** *рожь, генбанк, семена, хранение, влажность, температура*

O.A. Zadorozhna, T.P. Shiyanova, M.V.Gerasimov  
*Plant Production Institute nd. a. V.Ya. Yuryev of NAAS*  
*National Center for Plant Genetic Resources of Ukraine*  
*142, Moskovskiy ave., Kharkiv, 61060, Ukraine*  
*E-mail: olzador@ukr.net*

## FEATURES OF LONG TERM SEEDS STORAGE OF RYE GENEPOOL ACCESSIONS

**Goal.** Determination of the optimal seed storage conditions for rye seed samples after monitoring results of the stored seed state, ways identification to improve the storage conditions for rye samples collection.

**Results and discussions.** The analysis of seed germination monitoring of 22 samples of rye seed, two samples of rye mountain that was preserved for a long time at low temperature 4 ° C, with 5-8 % moisture content has been carried on. The germination of rye variety seeds with moisture 5,6 % after five years of storage decreased by 7 %. The germination of rye variety seeds that were preserved with the moisture content 6-7 % after 5 years of storage was not significantly changed. In the next five years it was unchanged or decreased in some varieties. There was no effect on seed germination or was increasing about 10% for winter and spring rye seed stored during 5-9 years at 7-7,5 % moisture content. The storage of winter rye seed with moisture 7,8 % and above had no effect on the germination after first four - five years of storage. In the next five years there was a gradual decrease germination by 4-6 %. There were not differences on loss of seed viability between winter and spring rye seed, the seeds that have different status (line, population, variety). The germination of rye mountain seeds with moisture content about 6 % increased by 27 % after four-seven years of storage. The germination of tetraploid rye seeds was not changed after seed storage during seven years with 6,8 % moisture content.

**Conclusions.** Optimal moisture content for long-term rye seed storage at low temperatures is 6,7 %, which allows to store seeds about 10 years with viability level not below 80 %.

**Key words:** *rye, genebank, seeds, storage, moisture content, temperature*