

УДК 634.64:57.017.3

<https://doi.org/10.33989/2021.7.2.261544>

В.В. Красовський¹, Т.В. Черняк¹, О.В. Орловський², С.В. Гапон²

¹Хорольський ботанічний сад,
вул. Кременчуцька, 1/79, оф. 46, м. Хорол, 37800

horolbotsad@gmail.com

ORCID 0000-0002-8302-6593

ORCID 0000-0001-5463-2642

²Полтавський національний педагогічний університет ім. В.Г. Короленка,
вул. Остроградського, 2, м. Полтава, 36000

ORCID 0000-0001-7488-2024

ORCID 0000-0002-4902-6055

ПЕРСПЕКТИВИ ІНТРОДУКЦІЇ ГРАНАТНИКА ЗВИЧАЙНОГО (*PUNICA GRANATUM* L.) В ЛІСОСТЕП УКРАЇНИ

На основі сучасних публікацій узагальнено морфологічні та біоекологічні особливості гранатника звичайного щодо інтродукції у лісостепову зону України.

*Показано що *P. granatum* без пошкоджень може витримувати короточасне зниження температури повітря до мінус 15 °С, а за умови зимового укриття утеплюючим матеріалом перенести зниження температури до мінус 25 °С.*

Виокремлено вимоги гранатника до тепла – для визрівання плодів йому необхідний вегетаційний період упродовж 180–200 днів й сума активних температур за вегетаційний період понад 3000 °С. За даними Полтавського обласного центру з гідрометеорології період активної вегетації сільськогосподарських культур триває 169–173 дні, змінюючись в окремі роки від 148 до 190 днів. Починається вегетаційний період з 16–18 квітня і закінчується 4–6 жовтня. Сума активних температур повітря за цей період змінюється від 2795° С на півночі області до 3045° С на півдні. В окремі роки ця сума коливається від 2390° С до 3435° С.

Наголошено що у рослин багато сплячих бруньок, вони довговічні, старіють повільно, але легко переходять у активний стан, утворюючи численні пагони, це свідчить про високу регенеративну здатність виду. Завдяки такій особливості гранатник рано входить у період плодоношення – розмножений живицями плодоносить з третього-четвертого року. Зазначено що гранатник звичайний добре розмножується посівом насіння, що має значення для практичної селекції. До ґрунтових умов він невибагливий, зростає на різноманітних від щебенистих до важких глинистих ґрунтах, за винятком заболочених. Відносно висока також солестійкість, адже рослини можуть нормально розвиватися при засоленні, що досягає 0,5 г/кг ґрунту.

Представлено результати роботи з мобілізації вегетативного матеріалу гранатника звичайного у Хорольський ботанічний сад як початок створення генофонду виду та його зберігання.

Показано шляхи підвищення адаптаційного потенціалу виду в кліматичних умовах Лісостепу України.

Ключові слова: *гранатник звичайний; інтродукція; Лісостеп України; вкривна культура.*

Вступ. Інтродукція рослин має велике теоретичне та практичне значення у розширенні культурних ареалів нових плодкових культур (Шайтан, Мороз, & Клименко 1983).

Інтродукція нових для лісостепової зони України видів субтропічних плодкових культур, що культивують у відкритому ґрунті – один із пріоритетних напрямків науково-дослідної роботи Хорольського ботанічного саду (Кохно, 2005; Красовський, & Панченко, 2017), а гранатник звичайний – невід’ємна частка відповідної колекції живих рослин установи.

Гранатник звичайний належить до типових субтропічних плодкових культур і є однією найстародавніших культур Середземномор’я. Про це свідчать знахідки, знайдені у Єгипетських захороненнях, зображення на стародавньовізантійських тканинах. У Стародавній Греції вогняно-червоні квітки гранатника символізували кохання та плодючість, а у Біблії вид згадується як символ єднання Всесвіту (Блейз, 1999).

Гранатник звичайний – рослина сухих субтропіків і найбільше поширена в умовах культури в країнах Середземномор'я де клімат вирізняється м'якою зимою – Іспанії, Португалії, Єгипті, Туреччині, Греції, Італії. У великих кількостях культивується в Індії, Китаї, Південній та Північній Америці, Австралії, а також в Ірані, Афганістані, Пакистані та інших країнах Сходу. Промислові плантації гранатника звичайного є в Азербайджані, Туркменії, Узбекистані, Грузії, Краснодарському краї Росії. Батьківщина гранатника – Південно-Східна Азія, у дикому вигляді *P. granatum* зустрічається на Закавказзі та Середній Азії, де росте на кам'янистих схилах, у підліску сосни і дуба (Блейз, 1999).

Гранатник звичайний (*P. granatum*) входить в рід гранатник (*Punica* L.) і належить до родини Плакунові (*Lythraceae* J. St-Hil.). Це кущ або невелике дерево 5–8 м заввишки, що має добре розвинену кореневу систему. Гілки кутасті, часто з колючками. Листки короткочерешкові, шкірясті, блискучі, цілокраї, видовжено-ланцетні довжиною 5–7 см. На вкорочених пагонах листки зближені, на звичайних супротивні.

Квітки правильні, поодинокі, або зібрані в пучки на кінцях пагонів, яскраво-червоні, рідко – білі або жовтуваті, великі 2–4 см у діаметрі. Квітки двостатеві, зі стовпчиками різної довжини: квітки з короткими стовпчиками функціонують як чоловічі, з довгими – як жіночі, плодоносні. Чашечка товста, 4–7 лопатева, темно-червона, шкіряста, залишається на верхівці плоду. Пелюсток 4–5, вони вільні. Тичинки, розташовані в 3–4 кола по краю трубки чашечки. Зав'язь нижня із 2–4 ярусами гнізд (Сербін, Сіра, & Слободянюк 2007).

Плід несправжній, ягодоподібний (гранатина) 8–12 см у діаметрі, довгою повислою плодоніжкою. Забарвлення від білуватого до коричнево-червоного, на верхівці є тверді лопаті від чашечки, що залишається. Стінкою плоду є щільний, шкірястий корок. Соковитий м'якуш плоду відсутній. Перетинки плоду світлі, грубі, відходять від корка всередину утворюючи 6–12 гнізд, в яких на невизначеної форми світлих виростах – плаценті кріпиться насіння. Внутрішня поверхня стінки плоду і поверхня перетинок ямчаста від тиску насіння. Насіння численне (1000–2000 шт.), округло-неправильногранне із соковитою м'ясистою темно-червоною оболонкою, кислою на смак (Ковальова та ін., 2014; Кисличенко та ін., 2015).

P. granatum унікальна як плодова так і за лікувальними властивостями рослина адже кожна із її складових частин несе в собі велику користь для здоров'я людей, а це сік, зерна та шкірка плодів, а також квітки, листки, кора гілок. Цільний плід гранатника багатий на клітковину, він вміщує вітаміни, мінеральні речовини, а також мікро- та макроелементи (Блейз, 1999; Казас и др., 2012; Кьосев, 2001; Федоренко, 1990).

Враховуючи цінність *P. granatum* як плодової та лікарської рослини особливу увагу слід приділити виявленню морфологічних та біоекологічних особливостей виду, завдяки яким інтродукція його в Лісостеп України буде успішною.

Матеріали та методи. Досвід інтродукції рослин свідчить, що цей процес у деревних рослин тривалий та складний і умовно розділяється на три послідовні стадії, а саме вибір інтродуцента, інтродукційне випробування та впровадження в культуру (Кохно, & Кузнецов, 2005; Шайтан, Мороз, & Клименко, 1983).

Початковим етапом інтродукції *P. granatum* у Хорольському ботанічному саду є 2012 рік. Інтродукційний матеріал у вигляді саджанців та здерев'янілих живців сортів Гюлоша Розова та Мехсеті (м'яконасінний сорт), які мають середні строки досягання плодів, заготовляли у містах Феодосії, Запоріжжі та місті Молочанськ Запорізької області. Для вкорінення в холодному парнику у другій декаді квітня живці довжиною 20–25 см закладали у вологий субстрат з поживного ґрунту та річкового піску у співвідношенні 1:1 так, щоб над поверхнею субстрату залишилось одне міжвузля живця з двома супротивними бруньками на його верхівці. Вкорінюваність живців становила 80 відсотків, саджанці у кількості 6 кущів на постійне місце зростання наукової зони висаджено у 2014 році. Рослини формуємо як розлогий кущ з кількома (5–8 шт.) основними пагонами-провідниками (рис.1).

Отже наразі у науковій зоні Хорольського ботанічного саду у складі ботанічної колекції «Сад субтропічних плодкових культур» проходить стадія інтродукційного випробування



Рис. 1. Гранатник звичайний.
Хорольський ботанічний сад, 2021 р.



Рис. 2. Квітування гранатника звичайного.
Хорольський ботанічний сад, 2021 р.

P. granatum, культивується в кривних на зиму кущів, як теплоізоляційний матеріал використовується опале листя дубу звичайного (*Quercus robur* L.) з поряд розташованого дубового гаю. Рослини щороку дають приріст, квітують, але поки що не плодоносять (рис. 2).

Дослідження виду здійснюється за загальноприйнятою методикою інтродукції рослин (Кохно, & Кузнецов, 2005; Шайтан, Мороз, & Клименко, 1983).

Результати та їх обговорення. На основі сучасних публікацій нами узагальнено морфологічні та біоекологічні особливості гранатника звичайного щодо перспективи інтродукції у лісостепову зону України і виявлено корисні властивості сприяючі поширенню виду в нові райони обробітку (Красовський, 2014; Микеладзе, 1988; Казас и др., 2012; Федоренко, 1990, Чебан та ін., 2013). Наведемо основні з них.

P. granatum без пошкоджень може витримувати короточасне зниження температури повітря до мінус 15 °С, за умови зимового укриття утеплюючим матеріалом рослини здатні перенести зниження температури до мінус 25 °С, що доведено на практиці, адже у садівництві давно відомі способи вирощування деревних рослин у так званій формі стланців, а також кущів, що дозволяє вкривати їх теплоізолюючим матеріалом або прикопувати ґрунтом для захисту від великих морозів у зимовий період року. Й це мало істотне значення у поширенні гранатника звичайного на присадибні та дачні земельні ділянки Одеської, Херсонської, Миколаївської, Запорізької та Донецької областей за вирощування рослин в умовах кривної культури.

Гранатник звичайний відноситься до теплолюбних рослин. Для визрівання плодів йому необхідний вегетаційний період упродовж 180–200 днів й сума активних температур за вегетаційний період понад 3000 °С (Микеладзе, 1988). За даними Полтавського обласного центру з гідрометеорології період активної вегетації сільськогосподарських культур (із середніми добовими температурами повітря 10° С і вище) триває 169–173 дні, змінюючись в окремі роки від 148 до 190 днів. Починається вегетаційний період з 16–18 квітня і закінчується 4–6 жовтня. Сума активних температур повітря за цей період змінюється від 2795°

С на півночі області до 3045° С на півдні. В окремі роки ця сума коливається від 2390° С до 3435° С (Красовський, & Панченко, 2017).

У рослин багато сплячих бруньок, вони довговічні, старіють повільно, але легко переходять у активний стан, утворюючи численні пагони, це свідчить про високу регенеративну здатність виду. Завдяки такій особливості гранатник рано входить у період плодоношення – розмножений живцями плодоносить з третього-четвертого року (Микеладзе, 1988; Федоренко, 1990). Крім того гранатник звичайний добре розмножується посівом насіння, що має значення для практичної селекції.

Цвітіння гранатника звичайного розпочинається у травні, масове цвітіння триває 30–45 днів, плоди досягають у вересні-жовтні (Микеладзе, 1988).

Пилкові зерна овальні, трибороздопорові; борозни короткі, гострокінцеві; пори великі, овально-округлі (Степанян, 2011).

Вивчення способів запилення *P. granatum* показало властиву виду варіабельність способів запилення – спостерігаються як алогамія, що здійснюється за допомогою різних біотичних та абіотичних агентів, так і автогамія. Можливі обидва варіанти алогамії: ксеногамія – запилення пилком іншої рослини гранатника, та гейтоногамія – запилення пилком іншої квітки тієї ж рослини. Агентами запилення у *P. granatum* є переважно бджоли (мелітофілія). Анемофілія також грає істотну роль запиленні гранатника. Поряд з алогамією, для гранатника характерна також автогамія, що є для цієї рослини, важливим резервним способом запилення. В результаті вивчення численних зрізів через бруньки виявлено, що самозапилення у гранатника може відбуватися навіть до розкриття квітки – на стадії бутону. Оскільки продуктивність самозапилення нижче, ніж перехресного запилення, у гранатника існує ряд пристосувань, що перешкоджають самозапиленню: протогінія, протандрія, також досить часто ми спостерігали гетеростилію. Крім того, зафіксовано випадок повної відсутності гінецея у бутоні гранатника. Усі наведені дані демонструють велику пластичність системи запилення у *P. granatum* (Степанян, 2011).

До ґрунтових умов гранатник звичайний невибагливий, зростає на різноманітних від щербенистих до важких глинистих ґрунтах, за винятком заболочених. Відносно висока також солестійкість, адже рослини можуть нормально розвиватися при засоленні, що досягає 0,5 г/кг ґрунту (Микеладзе, 1988).

Рослини гранатника довговічні. Тривалість життя окремої особини у природних умовах до 300 років. Найпродуктивніший період до 50-70 років (Микеладзе, 1988).

Вид належить до ксерофітів, що важливо при культивуванні в умовах зміни клімату до посушливого.

З літературних джерел відомо, що *P. granatum* звичайно листопадна рослина, але при вирощуванні в тропічній зоні, а також в тепличних умовах, вона втрачає період зимового спокою і стає вічнозеленою (Казас и др., 2012). Проте з огляду інтродукції можливо припустити, що *P. granatum* вічнозелена культура як і гранатник сокотрійський (*P. protopunica*), а у субтропічному кліматі листопад *P. granatum* варто розглядати як адаптивну ознаку виду. Такий підхід дає право прогнозувати існування у *P. granatum* можливо й інших адаптивних ознак, які проявляться за більш суворих погодно-кліматичних явищ Лісостепу України.

Виключний інтерес для Хорольського ботанічного саду становитиме інтродукційна популяція виду, тому у 2022 році заплановано закласти шкільку з сіянців *P. granatum*, причому насіння заготовити на північній межі культурного ареалу із скороплідних сортів, що мають підвищену зимостійкість, адже інтродукційна популяція являє собою великий потенційний матеріал для селекційної роботи.

Висновки. В результаті виконаної роботи здійснено ботанічний опис, виділено морфологічні та біоекологічні особливості гранатника звичайного сприяючі інтродукції виду в лісостепову зону України.

Представлено результати роботи з мобілізації вегетативного матеріалу гранатника звичайного у Хорольський ботанічний сад як початок створення генофонду виду та його зберігання.

Показано шляхи підвищення адаптаційного потенціалу виду в кліматичних умовах Лісо-степу України.

Список використаної літератури:

- Блейз А. И. Энциклопедия лечебных фруктов и ягод. Москва : ОЛМА-ПРЕСС, 1999. 320с.
- Кохно М. А., Кузнецов С. И. Методичні рекомендації щодо добору дерев та кущів для інтродукції в Україні. Київ : Фітосоціоцентр, 2005. 48с.
- Красовський В. В. Оцінка біоекологічних особливостей *Punica granatum* при інтродукції у Лісостеп України. *Інтеграційна система освіти, науки і виробництва в сучасному інформаційному просторі* : матеріали міжнар. наук.-практ. Інтернет-конф. / ред.: І. І. Водяник, Р. Б. Гевко, О. С. Гораш. Тернопіль : Крок, 2014. С. 80–82.
- Красовський В. В., Панченко О. О. Перспективи інтродукції субтропічних плодових культур у Лісостепу України в контексті глобальних та регіональних змін клімату. *Екологічні науки*. 2017. № 3/4 (18/19). С. 55–63.
- Кьосев П. А. Полный справочник лекарственных растений. Москва : ЭКСМО-ПРЕСС, 2001. 992 с.
- Микеладзе А. Д. Субтропические плодовые и технические культуры. Москва : Агропромиздат, 1988. 288 с.
- Практикум з ідентифікації лікарської рослинної сировини : навч. посіб. / В. М. Ковальова та ін. Тернопіль : ТДМУ, 2014. С. 194-195.
- Сербін А. Г., Сіра Л. М., Слободянюк Т. О. Фармацевтична ботаніка : підручник. Вінниця : Нова Книга, 2007. С. 209-210.
- Спосіб захисту субтропічних плодових інтродуцентів Лісостепу України інжиру звичайного та гранатника зернястого від весняних приморозків : пат. 138312 Україна : МПК (2019.01), A01G 13/00. № 201904799 ; заявл. 06.05.2019 ; опубл. 25.11.2019 ; Бюл. № 22. 4 с.
- Спосіб зимового утеплення граната звичайного (*Punica granatum* L.) у Лісостепу України : пат. 102747 Україна : МПК (2015.01), A01G 13/00, A01C 3/00, A01C 14/00. № 201406048 ; заявл. 02.06.2014 ; опубл. 25.11.2015, Бюл. № 22. 4 с.
- Степанян Н. П. Дикорастущий гранат (*Punica granatum* L.) в Армении : автореф. дисс. ... канд. биол. наук : спец 03.00.05 «Ботаника» / Институт ботаники НАН РА. Ереван, 2011. 26 с.
- Субтропические плодовые и орехоплодные культуры: научно-справочное издание / А. Н. Казас и др. Симферополь : АРИАЛ, 2012. 304 с.
- Фармакогнозія : базовий підруч. для студ. вищ. фармац. навч. закл. / В. С. Кисличенко та ін. Харків : НФаУ : Золоті сторінки, 2015. С. 226–227.
- Федоренко В. С. Субтропические и тропические плодовые культуры : учеб. пособие. Киев : Вища шк., 1990. 239 с.
- Цитрусові та субтропічні плодови культури / С. Д. Чебан та ін. Кам'янець-Подільський, 2013. 198 с.
- Шайтан И. М., Мороз П. А., Клименко С. В. Интродукция и селекция южных плодовых растений. Киев : Наук. думка, 1983. 216 с.

V.V. Krasovsky¹, T.V. Cherniak¹, O.V. Orlovskiy², S.V. Gapon²

¹Khorolskyi Botanical Garden

²Poltava National Pedagogical University after V.G. Korolenko

PROSPECTS OF INTRODUCTION OF THE PUNICA GRANATUM (PUNICA GRANATUM L.) IN THE FOREST STEPPE OF UKRAINE.

On the basis of modern publications the morphological and bioecological features of punica granatum regarding the introduction into the forest-steppe zone of Ukraine are generalized. It is shown that P. granatum can withstand a short-term decrease in air temperature to minus 15 ° C without damage, and in the case of winter shelter with insulation material can withstand a decrease in temperature to minus 25 ° C.

The requirements of the pomegranate for heat are highlighted - for fruit ripening it needs a growing season of 180-200 days and the sum of active temperatures during the growing season over 3000 ° C. According to the Poltava Regional Center for Hydrometeorology, the period of active vegetation of agricultural crops lasts 169-173 days, varying in some years from 148 to 190 days. The growing season begins on April 16-18 and ends on October 4-6. The sum of active air temperatures during this period varies from 2795 ° C in the north of the region to 3045 ° C in the south. In some years, this amount ranges from 2390 ° C to 3435 ° C.

It is emphasized that the plants have many dormant buds, they are durable, age slowly but easily become active, forming numerous shoots, which indicates a high regenerative capacity of the species. Due to this feature, the pomegranate enters the period of fruiting early - propagated by cuttings fruiting from the third to fourth year. It is noted that the common pomegranate is well propagated by sowing seeds, which is important for practical selection. It is undemanding to soil conditions, grows on a variety of gravelly to heavy clay soils, except for wetlands. Salt resistance is also relatively high, as plants can develop normally with salinity of up to 0.5 g / kg of soil.

The results of the work on the mobilization of the vegetative material of the common pomegranate in the Khorol Botanical Garden as the beginning of the creation of the gene pool of the species and its storage are presented. Ways to increase the adaptive potential of the species in the climatic conditions of the Forest-Steppe of Ukraine are shown.

Key words: *punica granatum*; introduction; Forest-steppe of Ukraine; cover culture.

References

- Blejz, A. I. (1999). *Jenciklopedija lecebnyh fruktov i jagod [Encyclopedia of curative Fruits and Berries]*. Moskva: OLMA-PRESS [in Russian].
- Cheban, S. D., Dolid, A. V., Silenko, V. O., & Cherednychenko, L. I. (2013). *Tsytrusovi ta subtropichni plodovi kultury [Citrus and subtropical fruit crops]*. Kamianets-Podilskyi [in Ukrainian].
- Fedorenko, V. S. (1900). *Subtropicheskie i tropicheskie plodovye kultury [Subtropical and tropical fruit cultures]*. Kiev: Vishcha shk. [in Russian].
- Kazas, A. N., Litvinova, T. V. & Myazina, L. F. (2012). *Subtropicheskie plodovye i orekhoplodnye kultury [Subtropical fruit and nut crops]*. Simferopol: ARIAL [in Russian].
- Kokhno, M. A., & Kuznietsov, S. I. (2005). *Metodychni rekomendatsii shchodo doboru derev ta kushchiv dlia introduktsii v Ukraini [Methodical recommendations on the selection of trees and shrubs for introduction in Ukraine]*. Kyiv: Fitosotsiotsentr [in Ukrainian].
- Kosev, P. A. (2001). *Polnyi spravochnik lekarstvennykh rastenii [Complete reference book of medical plants]*. Moskva: EKSMO-PRESS [in Russian].
- Kovalov, V. M., Marchyshyn, S. M., Khvorost, O. P., Isakova, T. I., Kovalova, A. M. ... & Lukaniuk, M. I. (2014). *Praktykum z identyfikatsii likarskoi roslynnoi syrovyny [Workshop on the identification of medicinal plant raw materials]*. Ternopil [in Ukrainian].
- Krasovskiy, V. V. (2014). Otsinka bioekolohichnykh osoblyvosti Punica granatum pry introduktsii u Lisostep Ukrainy [Estimation of bioecological features of Punica granatum during introduction to the Forest-Steppe of Ukraine]. In I. I. Vodianyuk, R. B. Hevko, & O. S. Horash (Eds.), *Intehratsiina sistema osvity, nauky i vyrobnytstva v suchasnomu informatsiinomu prostori [Integration system of education, science and production in the modern information space] : Proceedings of the International scientific-practical Internet conference* (pp. 80-82). Ternopil [in Ukrainian].
- Krasovskiy, V. V., & Panchenko, O. O. (2017). Perspektyvy introduktsii subtropichnykh plodovykh kultur u Lisostepu Ukrainy v konteksti hlobalnykh ta rehionalnykh zmin klimatu [The perspectives of introduction of subtropical fruit crops in the foreststeppe zone of Ukraine in the context of global and regional changes of climat]. *Ecological Sciences*, 3/4 (18/19), 55-63 [in Ukrainian].
- Kyslychenko, V. S., Zhuravel, I. O., Marchyshyn, S. M., Minarchenko, V. M., & Khvorost, O. P. (2015). *Farmakohnoziia [Pharmacognosy]*. Kharkiv [in Ukrainian].
- Mikeladze, A. D. (1988). *Subtropicheskie plodovye i tekhnicheskie kultury [Subtropical fruit and technical cultures]*. Moskva: Agropromizdat [in Russian].
- Serbin, A. H., Sira, L. M., & Slobodianiuk T. O. (2007). *Farmatsevtichna botanika [Pharmaceutical botany]*. Vinnytsia: Nova Knyha [in Ukrainian].
- Shaitan, I. M., Moroz, P. A., & Klimenko, S. V. (1983). *Introduktsiia i selektsiia iuzhnykh plodovykh rastenii [Introduction and selection of south fruit plants]*. Kiev: Nauk. dumka [in Russian].
- Sposib zakhystu subtropichnykh plodovykh introdutsentiv Lisostepu Ukrainy inzhyru zvychainoho ta hranatnyka zerniastoho vid vesniannykh pryamorozkiv [Method of protection of subtropical fruit introducers of Forest-steppe of Ukraine figs and pomegranate from spring frosts]. (2019). Ukraine : pat. 138312. № 201904799.
- Sposib zymovoho utepлення hranata zvychainoho (Punica granatum L.) u Lisostepu Ukrainy [Method of winter warming of pomegranate (Punica granatum L.) in the Forest-Steppe of Ukraine]. (2015). Ukraina : pat. 102747. № 201406048.
- Stepanian, N. P. (2011). *Dikorastushchii granat (Punica granatum L.) v Armenii [Wild pomegranate (Punica granatum L.) in Armenia]*. (Extended abstract of PhD dissertation). Erevan [in Russian].

Отримано 20.10.2021