

2. ЛІСОВІ КУЛЬТУРИ, ФІТОМЕЛІОРАЦІЯ, СЕЛЕКЦІЯ І ГЕНЕТИКА



Forestry Academy of Sciences
of Ukraine

Наукові праці Лісівничої академії наук України
Proceedings of the Forestry Academy of Sciences of Ukraine

<http://fasu.nltu.edu.ua>
<https://doi.org/10.15421/411821>
Article received 2018.06.23
Article accepted 2018.10.25

ISSN 1991-606X print
ISSN 2616-5015 online
@ ✉ Correspondence author
Mykola Guz
mguz@ukr.net

General Chuprynka st., 103, Lviv, 79057, Ukraine

УДК 630*232.318:582.746.56

Посівні якості насіння найпоширеніших у західному регіоні України видів гіркокаштанів

М. М. Гузь¹, В. Ф. Гевал²

У зелених насадженнях різних видів і типів західного регіону України найпоширенішими є чотири види гіркокаштанів: *Aesculus hippocastanum* L., *Aesculus pavia* L., *Aesculus octandra* Marsh та *Aesculus carnea* Hayne. Для цих видів гіркокаштанів здійснено комплекс досліджень з визначення посівних якостей насіння – чистоти, доброякісності, вологості, маси 1000 насінин, технічної і ґрунтової схожості, енергії проростання та посівної придатності. Насінню досліджуваних видів гіркокаштанів властиві високий рівень чистоти (94,4-96,7%) і доброякісності (83,0-97%) та значна варіабельність середньої маси 1000 шт. насінин (8,8-20,2 кг). Найвищим рівнем технічної схожості, незалежно від типу субстрату, вирізняється насіння *A. pavia* (78,0-87,0%), найменшим – *A. carnea* (52,0-60,0%).

Досліджено динаміку доброякісності та технічної схожості насіння впродовж 2000-2017 рр. Для видів *A. pavia*, *A. octandra* та *A. carnea* такі дослідження здійснено вперше.

У лісових і декоративних розсадниках рекомендовано використовувати уточнену норму висівання насіння *A. hippocastanum*: 375-400 г/м для осінньої і 430-460 г/м – для весняної сівби. Вперше обґрунтовано норму висівання насіння для трьох видів гіркокаштанів (*A. octandra*, *A. pavia*, *A. carnea*) для осінньої і весняної сівби, відповідно, 340-400 та 400-460 г/м; 220-265 і 250-300 г/м; 600-700 і 690-800 г/м посівного рядка.

Ключові слова: гіркокаштан; чистота; доброякісність; вологість; технічна і ґрунтова схожість; енергія проростання та посівна придатність насіння; маса 1000 насінин.

Вступ. До роду *Aesculus* L. належить 13 видів, об'єднаних у п'ять секцій. В Україні культивується п'ять видів (Zayachuk, 2008, Misnik, 1976). У західному регіоні держави у різних видах і типах зелених насаджень найпоширенішими є чотири

види: гіркокаштан кінський звичайний (*Aesculus hippocastanum* L.), гіркокаштан павія (*Aesculus pavia* L.), гіркокаштан восьмитичинковий (*Aesculus octandra* Marsh) та гіркокаштан червоноквітковий або м'ясо-червоний (*Aesculus carnea* Hayne).

¹ Гузь Микола Михайлович – академік Лісівничої академії наук України, доктор сільськогосподарських наук, професор, завідувач кафедри лісових культур і лісової селекції. Національний лісотехнічний університет України, вул. генерала Чупринки, 103, м. Львів, 79057, Україна. Тел.: +38-050-315-23-12. E-mail: mguz@ukr.net

² Гевал Володимир Федорович – здобувач кафедри лісових культур і лісової селекції. Національний лісотехнічний університет України, вул. генерала Чупринки, 103, м. Львів, 79057, Україна. Тел.: +38-067-670-74-60. E-mail: t6707460@gmail.com

Досліджувані чотири види гіркогокаштанів є представниками двох секцій. Вони мають відмінності у габітусі дерев, формі і розмірі плодів, кольорі квіток тощо. Найпоширеніший на території нашої країни гіркогокаштан кінський звичайний є представником секції *Aesculus*. Гіркогокаштан павія і восьми-тичинковий належать до секції *Pavia*. Гіркогокаштан червоноквітковий, або м'ясо-червоний є гібридом між гіркогокаштаном кінським звичайним і гіркогокаштаном павія.

Гіркогокаштан кінський звичайний, який відрізняється білим кольором квіток, походить із гірських лісів південної частини Балканського півострова, де формує чисті і мішані лісові насадження на території сучасних Албанії, Болгарії та Греції. Із червоноквіткових видів роду *Aesculus* L. у західному регіоні України поширені два види: інтродуцент із Північної Америки гіркогокаштан павія (*Aesculus pavia* L.) та гіркогокаштан червоноквітковий, або м'ясо-червоний (*Aesculus carnea* Hayne). Успішну гібридизацію цього культивуру було виконано у 1818 р. (Grygoryuk et al., 2004).

На відміну від найпоширенішого у регіоні гіркогокаштана кінського звичайного, червоноквіткові види гіркогокаштанів є стійкими проти каштанової мінуючої молі, тому заслуговують на ширше застосування у ландшафтному дизайні. При цьому основним лімітуючим чинником обмеженого використання червоноквіткових гіркогокаштанів в озелененні і ландшафтній архітектурі є брак належної кількості та якості садивного матеріалу.

Гіркогокаштан восьми-тичинковий, або жовтий (*Aesculus octandra* Marsh.), представник рослинного світу Північної Америки – один з інтродукованих в Україні видів секції *Pavia* роду *Aesculus* L. Декоративне дерево з двостатевими жовтими квітками. Рослини цього виду є найбільш високорослими серед усіх видів гіркогокаштанів. У лісорослинних умовах західного регіону України деякі дерева виростають заввишки до 28-30 м. Деревам виду властива тінювитривалість, вимогливість до родючості і вологості ґрунту. Найбільш морозостійкий вид серед гіркогокаштанових. Деревяни також не пошкоджуються каштановою мінуючою міллю, тому гіркогокаштан восьми-тичинковий, на наш погляд, можна розглядати у майбутньому як альтернативу гіркогокаштану кінському звичайному, разом з рослинами червоноквіткових видів.

Визначальними складниками посівних якостей насіння будь-якого виду деревної рослинності є його чистота, доброякісність, схожість (технічна, абсолютна і ґрунтова), енергія проростання, маса 1000 шт., вологість, посівна придатність та інше. При цьому для більшості деревних видів, які використовують у цілеспрямованій господарській діяльності, ці показники є достатньо добре вивченими, а оптимальні значення їх регламентовані відповідними державними стандартами. Для гіркогокаштанів, які культивуються в Україні, посівні якості насіння на сьогодні є відомими лише для найпоширенішого виду – гіркогокаштана кінського звичайно-

го. Для решти видів гіркогокаштанів такі показники є не вивченими.

Гіркогокаштан донедавна не входили до переліку видів, які були б постійно у полі зору наукових досліджень в Україні. Проте, зважаючи на погіршення останнім часом санітарного стану їхніх насаджень через пандемію мінуючої молі (*Cameraria orchidella* (Lepidoptera, Gracillaridae)), особливо гіркогокаштана кінського звичайного (Akimov, 2003, Akimov et al., 2004, Akimov et al., 2006, Kramarets, 2005, Kramarets & Kurochka, 2006), цікавість науковців до цих видів стрімко підвищилась. Свідченням цього є захист низки дисертаційних робіт, виконаних за останні роки (Iliencko, 2012, Fazilova, 2013, Khomenok, 2017, Pentelyuk, 2018), опублікування монографій (Grygoryuk et al., 2004, Gabeyev & Gabeeva, 2007, Zerova et al., 2007), великої кількості наукових статей, в яких досліджено різні аспекти життєдіяльності, росту і розвитку рослин гіркогокаштанів, насамперед у країнах, де пандемію каштанової мінуючої молі було зафіксовано раніше (*Cameraria orchidella* and..., 2004, Girardoz et al., 2007, Ferracini & Alma, 2008, Pop et al., 2008, Glowacka et al., 2009).

Наявність реальної загрози самому існуванню насаджень гіркогокаштанів у нашій країні робить актуальним і необхідним пошуки стійких їх видів і культиварів у широкому віковому діапазоні – від молодих до вікових рослин.

Тому вивчення особливостей розмноження, вирощування садивного матеріалу різних видів гіркогокаштанів та розроблення ефективних напрямків його використання є актуальним завданням лісівників, ботаніків та дендрологів.

Об'єкти та методика досліджень. Об'єкт дослідження – особини чотирьох видів гіркогокаштанів у зелених насадженнях різних видів і типів західного регіону України. Предмет дослідження – посівні якості насіння *Aesculus hippocastanum* L., *Aesculus pavia* L., *Aesculus octandra* Marsh. та *Aesculus carnea* Hayne.

Мета дослідження – встановити показники основних посівних якостей насіння найпоширеніших у регіоні досліджень видів гіркогокаштанів, визначити норми висіву насіння для осіннього і весняного термінів.

Показники посівних якостей насіння усіх досліджуваних видів гіркогокаштанів вивчали за вимогами, регламентованими відповідними державними стандартами для гіркогокаштана кінського звичайного (GOST 13056.1-67 (1977), GOST 13056.2-89 (1989), GOST 13056.7-68 (1977), GOST 13056.3-86 (1986), GOST 13056.4-67(1976), GOST 13056.8-97 (2000), GOST 13056.6-97 (1999) та DSTU 5036:2008 (2009)) та іншими джерелами (Debrunyuuk et al., 1998). При цьому зафіксовані у державних стандартах, чинних на час проведення досліджень, посівні якості гіркогокаштана кінського звичайного ми взяли за еталон.

Насіння для визначення показників посівної якості відбирали у процесі щорічної його заготівлі впродовж 2000-2017 рр. у місяцях росту дерев і насаджень досліджуваних видів. Для гіркогокаштанів кінського звичайного, павія і м'ясо-червоного це

були окремі дерева і насадження різних видів і типів у Львові. Насіння гіркокаштана восьмитичинкового заготовляли, окрім Львова, у парку с. Переможне (Городоцький р-н Львівської обл.), зелених насадженнях Ужгорода та парку смт Гоща (Рівненської обл.).

Досліджували такі показники посівної якості насіння: чистоту, доброякісність, вологість, масу 1000 насінин, схожість, енергію проростання та посівну придатність.

Результати та обговорення. Під час визначення показників посівних якостей насіння насамперед встановлюють його чистоту, оскільки решту показників визначають лише для чистого насіння. Зміст поняття «чисте насіння» має своє конкретне наповнення для кожного виду деревної рослинності. Згідно з ДСТУ 5036:2008 *чистота насіння* характеризується вмістом чистого насіння (без відходів і домішок) в однорідній партії. Для насіння гіркокаштана кінського звичайного, як єдиного із видів гіркокаштанів, визначення посівних якостей насіння якого регламентовано ДСТУ 5036:2008, виокремлено такі чотири фракції чистого насіння (DSTU 5036:2008 (2009): ціле, нормально розвинене насіння, незалежно від його кольору; дрібне повнозернисте насіння, яке за розмірами (довжиною і товщиною) дорівнює, або становить більше половини середньої нормально розвиненої насінини; проросле насіння, в якого кінчик зародка розірвав насінневу оболонку, але не вийшов за її межі; насіння здорове за зовнішнім виглядом, але з тріснутою шкіркою, в якого через тріщину не видно зародка (ендосперму, перисперму.)

Під час встановлення чистоти свіжозібраного насіння, як було в наших експериментах, пророслого насіння у гіркокаштанів не виявлено. Тому актуальним у цьому варіанті визначення цієї посівної якості насіння для гіркокаштанів залишаються лише три фракції із наведених вище – перша, друга і четверта. При цьому насіння четвертої фракції, зазвичай, трапляється під час опадання насіння гіркокаштанів на тверду поверхню – асфальт, бетон тощо.

Чистоту насіння гіркокаштана кінського звичайного визначають за результатами однієї наважки масою 5000 г, виділеної із маси середньої проби (6000 г), як відношення чистого насіння до початкової маси взятої наважки, виділеної із середнього зразка (Debrunyk et al., 1998). Такі маси наважок і середніх проб було відібрано для всіх досліджуваних видів гіркокаштанів.

Звичайно, що крім чистого насіння, в деяких наважках траплялися відходи і домішки різних фракцій, які і були лімітуючим чинником кінцевого результату чистоти насіння. Так, до відходів насіння гіркокаштанів зараховували такі фракції: насіння шупле, дрібне, яке за довжиною і товщиною менше від половини середньої, нормально розвиненої насінини; механічно пошкоджене та пошкоджене ентомошкідниками і гризунами насіння; насіння, вражене хворобами.

Фракція домішок була представлена переважно сміттям: грудочками землі, насінневими оболонками (стулками із шипами), кусочками листків та інше.

Насіння гіркокаштанів, яке досягло рівня господарської стиглості, зазвичай заготовляють способом збирання із поверхні землі після його опадання з дерев природним шляхом, або після обтрушування. Тому під час заготівлі такого насіння здійснюють його попереднє очищення від домішок і відходів. Під час заготівлі невеликих партій насіння можна забезпечити його високий рівень чистоти (табл. 1). При цьому найвищим рівнем чистоти характеризується насіння гіркокаштанів павія і м'ясо-червоного. Деяко нижчим є чистота насіння гіркокаштана восьмитичинкового внаслідок пошкодження значної частини насінин гризунами.

Найменша частка чистого насіння притаманна гіркокаштану кінському звичайному. На нашу думку, однією з причин такого стану є часткове зниження життєздатності дерев цього виду довготривалим впливом мінуючої каштанової молі. Підтвердженням зазначеному вище є велика частка дрібного насіння (розміром менше від половини середньої нормально розвиненої насінини) у масі відходів середньої проби – 4,7%.

Зрозуміло, що під час заготівлі насіння різних видів гіркокаштанів у промислових масштабах такий високий рівень чистоти забезпечити складно. Особливо, коли для інтенсифікації процесу заготівлі насіння використовують обтрушування плодів з дерев, що ростуть. При цьому відбувається опадання частини плодів-коробочок з напіврозкритими, чи навіть зовсім нерозкритими стулками, вкритих короткими шипами. Наявність таких насінних оболонок у гіркокаштанів (стулок із шипами) істотно знижує чистоту насіння. Тому така насінна сировина потребує первинного очищення з виокремленням насіння від насінних оболонок на місці заготівлі насіння.

Таблиця 1

Чистота насіння гіркокаштанів, зібраного із поверхні землі після опадання

Видова назва	Маса наважки, г	Маса відходів		Маса домішок		Вихід чистого насіння, г	Чистота насіння, %
		г	%	г	%		
Гіркокаштан звичайний	5000	236	4,7	46	0,9	4718	94,4
Гіркокаштан восьмитичинковий	5000	221	5,4	41	0,8	4738	94,8
Гіркокаштан павія	5000	117	2,3	36	0,7	4847	96,7
Гіркокаштан м'ясо-червоний	5000	186	3,7	45	0,9	4769	95,4

Загалом за чистотою насіння усіх досліджених видів гіркокаштанів відповідає вимогам чинного державного стандарту щодо його кондиційності.

Доброякісність насіння – кількість чистого, повнозернистого здорового насіння з характерним для конкретного виду рослинності забарвленням зародка та ендосперма, виражена у відсотках від загальної кількості насінин, взятих для аналізу (Debrunyuuk et al., 1998). Визначають за аналізом будови, забарвлення і структури розрізаного сухого, або намоченого насіння, згідно з вимогами ГОСТ 13056.8-97 (GOST 13056.8-97, 2000). Є достатньо простим і ефективним методом визначення посівної якості насіння в умовах лісгосподарських підприємств чи спеціалізованих розсадників, оскільки не потребує використання спеціального лабораторного обладнання. Застосовують зазвичай для насіння деревних видів з тривалим терміном проростання, для яких не розроблено методи визначення схожості і життєздатності.

Для насіння гіркокаштанів метод доброякісності використовують як попередній метод визначення посівної якості насіння у межах внутрішньогосподарської перевірки. У разі отримання позитивних результатів, наступний етап – визначення схожості – можна не використовувати. Мінімально допустимий рівень доброякісності насіння гіркокаштана кінського звичайного – 60% (для насіння 3-го класу якості).

Визначали доброякісність свіжозібраного насіння без попереднього намочування, але з відбором його методом флотації. З насіння кожного виду від-

бирали по три проби із 100 насінин. Відібрані насінини розрізали скальпелями. За результатами розрізування насіння поділяли на дві категорії: доброякісне і недоброякісне. Домінантною ознакою доброякісності насіння *A. hippocastanum* є наявність пружного зародка молочно-білого або жовтуватобілого кольору. До недоброякісного зараховували насіння з ознаками гниття, беззародкове насіння (відсутність сформованого зародка) та насіння з аномальним за загальним виглядом чи кольором зародка.

Визначення доброякісності насіння гіркокаштанів здійснювали впродовж 2000-2017 рр. Динаміку доброякісності насіння ілюструють дані табл. 2. Отже, доброякісність насіння гіркокаштанів є достатньо стабільним показником посівної якості у межах виду для червоно- і жовтокріткового культиварів. Так, впродовж зазначених років спостережень доброякісність насіння *A. pavia* була у межах 85,0-95,0%, *A. carnea* змінювалась від 84,0 до 92,0%, *A. octandra* – від 70,0 до 83,0%. При цьому цей показник не виявив чіткої тенденції його динаміки у насінні цих видів.

Натомість доброякісність насіння найпоширенішого у регіоні гіркокаштана кінського звичайного характеризується чітким і послідовним зниженням у межах досліджуваного періоду до 2012 р., пізніше – незначним зростанням (у межах 4-8%). Останнє, на нашу думку, свідчить про наявність певного дієвого чинника впливу на процес формування насінини власне цього виду.

Таблиця 2

Динаміка доброякісності насіння гіркокаштанів

Видова назва	Доброякісність насіння за роками спостережень, %						
	2000	2003	2006	2009	2012	2015	2017
Гіркокаштан звичайний	97,0	89,0	82,0	78,0	76,0	80,0	84,0
Гіркокаштан восьмилисточковий	81,0	77,0	83,0	70,0	79,0	82,0	80,0
Гіркокаштан павія	89,0	95,0	90,0	91,0	86,0	90,0	85,0
Гіркокаштан м'ясо-червоний	92,0	88,0	85,0	89,0	90,0	86,0	84,0

Масу 1000 насінин вважають одним із основних показників якості, оскільки відображає повнозернистість та географічне походження насіння. У практичній діяльності використовують для уточнення норми висівання насіння конкретного деревного виду під час вирощування садивного матеріалу в умовах відкритого і закритого ґрунтів лісових і декоративних розсадників (Debrunyuuk et al., 1998). Значення абсолютних показників маси 1000 насінин залежать насамперед від деревного виду.

Для встановлення середньої маси 1000 насінин досліджуваних видів гіркокаштанів відібрано і проаналізовано зразки стиглого чистого кондиційного насіння, зібраного у різних місцях росту дерев і насаджень. Під час визначення маси насіння гіркокаштанів дотримувались норми державного

стандарту (DSTU 5036:2008 (2009)) щодо відбору наважки насіння масою 5000 г для визначення чистоти насіння гіркокаштана кінського звичайного. Аналогічні наважки було взято і для решти видів гіркокаштанів.

Згідно з вимогами ДСТУ 5036:2008 для визначення маси насіння кожного походження відібрали і зважили по дві проби по 100 насінин у кожній, з наступним множенням суми мас цих проб на п'ять (DSTU 5036:2008 (2009)). Визначення маси 1000 шт. насінин здійснювали у роки рясного урожаю на деревах досліджуваних видів кожного із походжень.

Усереднені отримані результати середньої маси 1000 шт. насінин різних видів гіркокаштанів наведено у табл. 3. Встановлено, що найбільша маса 1000 шт. насінин притаманна деревам гібридного

гіркокаштана м'ясо-червоного – понад 20,2 кг. Найменшу середню масу насіння серед досліджуваних видів мали дерева гіркокаштана павія. Середня маса насіння решти двох видів мала проміжні значення, з невеликою різницею між собою.

Щодо діапазону між масами насінин різних біометричних груп, то він характеризується значною

варіабельністю у всіх видів (у межах 2,7-3,4 раза між найменшими і найбільшими насінинами).

Отримані значення середніх показників маси 1000 шт. насінин різних видів гіркокаштанів можна використати для розрахунку регіональних норм висівання насіння цих видів у спеціалізованих розсадниках.

Таблиця 3

Показники маси насіння гіркокаштанів

Видова назва	Маса життєздатної насінини, г			Середня маса 1000 шт. насінин, г
	мінімальна	середня	максимальна	
Гіркокаштан звичайний	7,8	13,2	26,9	13230
Гіркокаштан восьмитичинковий	8,4	11,3	22,5	11300
Гіркокаштан павія	4,9	8,78	14,8	8785
Гіркокаштан м'ясо-червоний	11,7	20,2	39,3	20206

Вологість насіння, як елемент посівної якості, не регламентовано нормативно-правовими документами. Але її визначення є потрібним і має важливе практичне значення для забезпечення успішного зберігання насіння впродовж тривалого часу – від перероблення заготовленої лісонасінної сировини до висівання. Особливого значення рівень вологості насіння має для видів деревної рослинності з великим насінням, яке при цьому характеризується значним її рівнем. До таких видів належать і гіркокаштан. При цьому для забезпечення успішності майбутнього проростання насіння більше значення має не вологість насіння у її класичному трактуванні – як відношення вмісту води до маси вихідної наважки, а допустимий мінімальний рівень вмісту води, за якого взагалі можливе проростання насіння.

Визначення вологості насіння гіркокаштанів здійснювали повітряно-тепловим методом шляхом порівняння маси сирого насіння та висушеного у термостаті подрібненого насіння, згідно з вимогами ДСТУ 5036:2008 (DSTU 5036:2008 (2009)).

Для цього відбирали середні проби насіння кожного із досліджуваних видів орієнтовною маси не менше 500 г із кондиційних насінин після проведення аналізу на чистоту та визначали їхню масу на електронних вагах. Після цього відбирали наважки насіння масою не менше 100 г. Кількість насінин при цьому, залежно від виду гіркокаштанів, була у межах 5-12 шт. Відібрані таким способом насінини гіркокаштанів розрізали на 4-5 частин і розмелю-

вали на електричному млинку. Із отриманих розмелених насінин відбирали робочі проби масою 15 г, які закладали у бюкси з накривками (по дві робочі проби кожного виду). Заповнені розмеленим насінням бюкси поміщали у термостат, розігрітий попередньо до температури +1300С.

Сушіння у термостаті здійснювали впродовж 120 хв. до отримання постійної маси і знову зважували. Далі визначали вологість насіння кожної наважки за такою формулою:

$$W = \frac{m - m_1}{m - m_2} \times 100\%$$

де *m* – маса бюкси з розмеленим насінням до висушування, г; *m₁* – маса бюкси з насінням після висушування, г; *m₂* – маса бюкси з покривкою, г.

Встановлено, що найвищий рівень вологості характерний для насіння гіркокаштана восьмитичинкового (71,2%). Близькі між собою показники вологості властиві насінню гіркокаштанів павія і м'ясо-червоного (відповідно 51,3 і 51,9%); насіння гіркокаштана кінського звичайного за рівнем вологості близьке до жовтооквіткового виду (табл. 4).

Встановлена вологість насіння гіркокаштанів дає підставу характеризувати ці види як деревні рослини із плодами, які за рівнем вологості займають проміжне положення між групами деревних порід із сухим і соковитим оплоднем.

Таблиця 4

Вологість насіння гіркокаштанів

Видова назва	Маса насінин до висушування, г	Абсолютна суха маса насіння після висушування, г	Вологість насіння, %
Гіркокаштан звичайний	15,0	6,7	69,4
Гіркокаштан восьмитичинковий	15,0	7,1	71,2
Гіркокаштан павія	15,0	7,7	51,3
Гіркокаштан м'ясо-червоний	15,0	5,9	51,9

Схожість – основний показник посівної якості насіння деревних рослин, який характеризує здатність насіння проростати і давати нормально розвинені проростки у певних умовах за встановлений державним стандартом для кожної породи термін (GOST 13056.6-97).

Визначення схожості насіння деревних рослин здійснювали у лабораторних і польових умовах методом пророщування за встановленою державним стандартом кількістю насіння. Відповідно до умов пророщування насіння визначали: технічну, абсолютну та ґрунтову схожість. Перші два види схожості визначали у лабораторних умовах, а ґрунтову – в умовах відкритого чи закритого ґрунту лісових і декоративних розсадників.

Для насіння гіркогокаштанів із лабораторних видів схожості актуальним є визначення технічної схожості, оскільки визначаючи абсолютну схожість, враховують кількість порожнього насіння. У випадку з насінням гіркогокаштанів порожнє насіння вибраковують під час намочування. Тому визначали лише показник технічної схожості згідно з вимогами міждержавного стандарту GOST 13056.6-97 (1999). Пророщування попередньо намоченого впродовж 96 год насіння досліджуваних видів гіркогокаштанів, проводили у дерев'яних ящиках. Насіння у ящиках переміщували із зволеним субстратом (піском, тирсою, торфом, мохом). Насіння для пророщування брали у кількості 100 насінини кожного виду у трьох варіантах. Ящики з насінням для пророщування розміщували у темному місці за температури близько +20°C. Тривалість пророщування становила 20 діб. Протягом періоду пророщування двічі проводили контрольний огляд і відбір пророслого насіння – на 10-й і 20-й дні від початку експерименту.

Отримані усереднені результати технічної схожості насіння гіркогокаштанів, пророщуваного у різних типах органічних субстратів, ілюструють дані табл. 5. Встановлено, що насіння усіх видів краще проростає у субстраті із торфу і моху, а гірше – у піску і тирсі.

Таблиця 5

Показники технічної схожості насіння гіркогокаштанів, %

Видова назва	Тип субстрату			
	Пісок	Торф	Тирса	Мох
Гіркокаштан звичайний	75,0	77,0	70,0	79,0
Гіркокаштан восьмилисточковий	71,0	76,0	67,0	73,0
Гіркокаштан павія	84,0	82,0	78,0	87,0
Гіркокаштан м'ясо-червоний	65,0	68,0	65,0	70,0

Доведено, що найвищим рівнем технічної схожості, незалежно від типу субстрату, вирізняється насіння гіркогокаштану павія (78,0-87,0%). Наймен-

шу кількість пророслого насіння зафіксовано у м'ясо-червоного гіркокаштану (65,0-70,0%).

Динаміку показників технічної схожості насіння досліджуваних видів гіркокаштанів за 2000-2017 рр. ілюструють дані табл. 6, які свідчать про певні тенденції у показниках технічної схожості насіння гіркокаштану кінського звичайного і решти видів. Для гіркокаштану кінського звичайного притаманна чітка тенденція до зниження її середніх показників до 2012 року. Так, за аналізований період частка пророслого насіння цього виду зменшилася від 96 до 73%. Тобто технічна схожість насіння гіркокаштану кінського звичайного знизилася від першого класу якості до третього. За відсутності подібної негативної тенденції у насінні інших видів гіркокаштанів можна зробити висновок про появу постійно діючого чинника впливу на генеративний процес дерев гіркокаштану кінського звичайного після 2000 року. Таким найімовірнішим чинником негативного впливу вважаємо масову появу каштанової мінулої молі в Україні власне у цей час (Akimov, 2003, Akimov et al, 2003, 2006, Kramarets, 2005, Kramarets & Kurochka, 2006).

Щодо насіння інших видів гіркокаштанів, то певна варіабельність показників технічної схожості теж наявна. Але відсутність чіткої послідовності їх коливань свідчать про вплив на цей процес чинників змінного типу. До останніх відносимо періодичність плодоношення (насінний чи не насінний рік), умови формування квіткових бруньок, умови цвітіння і запилення, погодні умови у періоди цвітіння і запилення та умови під час формування і досягання плодів і насіння.

Ґрунтову схожість визначали в умовах як закритого, так і відкритого ґрунту з висіванням насіння восени (свіжозібраного) і навесні (стратифікованого).

Вибрані терміни висівання насіння для гіркокаштанів є найпоширенішими. При цьому кожен з них має свої переваги і недоліки. Перевагами осінньої сівби є те, що немає потреби у трудомісткому процесі стратифікації насіння. Недоліками є ймовірність пошкодження висіяного насіння в осінньо-зимовий період гризунами і птахами, хворобами і шкідниками, перемерзанням тощо. Крім того, висівання свіжозібраного насіння не дає змоги ідентифікувати насіння із низькою біологічною стійкістю.

Під час весняної сівби використовують підготовлене до висівання (стратифіковане) насіння, до того ж можливе попереднє відбирання до висівання лише якісного, здебільшого вже частково пророслого («накільченого») насіння. А короткий період перебування насіння у ґрунтовому субстраті від часу сівби до його проростання значно зменшує ймовірність негативного впливу на нього абіотичних та біотичних чинників.

Осінню і весняну експериментальну сівбу насіння у закритому ґрунті здійснювали у теплиці тунельного типу з поліетиленовим вкриттям. Насіння висівали у спеціально підготовлений субстрат – суміш річкового піску і низинного торфу (співвідно-

шення 1:1). Глибина загортання насіння – 10 і 8 см (відповідно восени і навесні). Норма висівання – 50 шт. насінин на 1 м рядка. Кількість повторностей кожного варіанту – три. Розміщення рядків (ширина міжрядь) – через 20 см.

У відкритому ґрунті насіння висівали на аналогічній глибині і норму висівання за ширини міжрядь 20 см. Насіння висівали відповідно у третій декадах жовтня і березня.

Перші списоподібні проростки гіркокаштанів, висіяних восени, почали з'являтися на поверхні ґрунтового субстрату у закритому ґрунті, починаючи з третьої декади березня. Насіння, висіяне у відкритий ґрунт восени, дало перші надземні проростки наприкінці першої декади квітня.

Послідовність появи проростків за видами гіркокаштанів була такою: павія, кінський звичайний, м'ясо-червоний, восьмитичинковий.

Таблиця 6

Динаміка технічної схожості насіння гіркокаштанів

Видова назва	Технічна схожість за роками спостережень, %						
	2000	2003	2006	2009	2012	2015	2017
Гіркокаштан звичайний	96,0	88,0	82,0	76,0	73,0	76,0	80,0
Гіркокаштан восьмитичинковий	72,0	75,0	74,0	69,0	74,0	73,0	73,0
Гіркокаштан павія	75,0	81,0	78,0	79,0	80,0	78,0	74,0
Гіркокаштан м'ясо-червоний	59,0	56,0	55,0	57,0	58,0	57,0	54,0

Поява на поверхні субстрату теплиці проростків насіння гіркокаштанів весняної сівби розпочалася наприкінці другої декади квітня. Останніми на поверхні відкритого ґрунту з'явилися проростки насіння, висіяного навесні у відкритому ґрунті – середина третьої декади квітня. У цьому випадку послідовність появи проростків насіння за видами гіркокаштанів була іншою: павія, м'ясо-червоний, кінський звичайний, восьмитичинковий.

Результати дослідження ґрунтової схожості насіння гіркокаштанів наведено у табл. 7, які свідчать про певні закономірності процесу проростання насіння гіркокаштанів. Зокрема, показники ґрунтової

схожості насіння усіх видів гіркокаштанів були на 5-18% меншими від результатів технічної схожості, оскільки умови проростання у ґрунтовому субстраті є жорсткішими порівняно з лабораторними. Насіння краще проростає у закритому ґрунті.

Варто зазначити, що у всіх варіантах експериментальних посівів отримано вищі показники ґрунтової схожості під час весняних посівів. За рейтингом показників ґрунтової схожості насіння гіркокаштанів досліджувані види гіркокаштанів розмістилися у такій послідовності: павія, кінський звичайний, восьмитичинковий і м'ясо-червоний.

Таблиця 7

Показники ґрунтової схожості насіння гіркокаштанів, %

Видова назва	Термін висівання насіння			
	Осіння сівба		Весняна сівба	
	відкритий ґрунт	закритий ґрунт	відкритий ґрунт	закритий ґрунт
Гіркокаштан звичайний	62,0	67,0	64,0	70,0
Гіркокаштан восьмитичинковий	55,0	58,0	57,0	63,0
Гіркокаштан павія	71,0	76,0	72,0	78,0
Гіркокаштан м'ясо-червоний	58,0	63,0	60,0	65,0

Проте основним результатом цього аналізу є те, що за показниками ґрунтової схожості у відкритому ґрунті лише насіння гіркокаштана павія наближається до нормативних вимог, відповідаючи при цьому лише середньому класу якості – другому.

Енергія проростання насіння – це здатність насіння давати нормальні проростки за встановлений державним стандартом термін, що є коротшим, ніж для визначення схожості. Характеризує швидкість і дружність проростання насіння (GOST 13056.6-97).

Енергія проростання має суттєве господарське значення, оскільки знання особливостей цього по-

казника посівних якостей дає змогу вплинути на регулювання тривалості вегетації садивного матеріалу деревних видів термінами висівання насіння. Для насіння гіркокаштанів згідно з ГОСТ 13056.6-97 передбачено визначення показників енергії проростання насіння на 10-й день від початку проведення аналізу на визначення технічної схожості (GOST 13056.6-97 (1999)).

Встановлено, що енергія проростання насіння гіркокаштанів на половині терміну пророщування, залежно від виду, становить від 29,0 до 59,0%. При цьому на швидкість і дружність проростання

насіння впливає тип субстрату. Так, незалежно від виду гіркокаштанів, найвищими показниками характеризується енергія проростання насіння у моху і торфі, а найменшими – у піску (табл. 8).

Посівна придатність насіння характеризує рівень вмісту схожого чистого насіння в однорідній партії насіння конкретного виду деревної рослинності. Визначали тільки для кондиційного насіння і використовували для конкретизації норми висівання. Для розрахунків використовували таку формулу:

$$П.П.Н. = \frac{\% \text{ схожості} \times \% \text{ чистоти}}{100}$$

Таблиця 8

Енергія проростання насіння гіркокаштанів, %

Видова назва	Тип субстрату			
	пісок	торф	тирса	мох
Гіркокаштан звичайний	37,0	50,0	45,0	54,0
Гіркокаштан восьмилисточковий	29,0	38,0	33,0	43,0
Гіркокаштан павія	34,0	48,0	46,0	59,0
Гіркокаштан м'ясо-червоний	33,0	42,0	39,0	45,0

Розраховували показники посівної придатності насіння для осінньої і весняної сівби у відкритому ґрунті. Значення усереднених показників посівної придатності насіння чотирьох видів гіркокаштанів наведено у табл. 9. Вони свідчать про індивідуалізацію цього показника для конкретного виду

гіркокаштанів при використаних для обрахунків попередньо визначених показниках чистоти і ґрунтової схожості насіння. При цьому варіабельність показників посівної придатності насіння становить від 52,1 до 68,7% – під час осінньої і від 54,0 до 69,6% – під час весняної сівби. Спільним для усіх видів гіркокаштанів є те, що показники посівної придатності насіння за весняної сівби є вищими, ніж за осінньої.

Отримані розрахунки посівної придатності насіння гіркокаштанів дають змогу уточнити приблизні норми висівання на 1 м посівного рядка, виходячи з показника оптимальної кількості сходів. За рекомендаціями (Nekrasov, 1973, Osmola, 1995, Mauger, 2007), норма висівання насіння гіркокаштана кінського звичайного становить, залежно від лісорослинної зони, у межах 250-280 г/м, або 25-28 насінин, що повинно забезпечити вирощування 17-18 шт. 1-2-річних сіянців на одному метрі рядка посівів (Osmola, 1995). Проте ці показники не повністю відповідають сучасному стану насіння цього виду. Зокрема, середня маса насіння гіркокаштана кінського звичайного у регіоні досліджень на 30,3% вища від описаної у цитованих джерелах. Тобто навіть максимальна рекомендована норма висівання у 280 г/м становить лише 20-21 насінину. За ґрунтової схожості насіння 62,0-60,0% за вказаної норми висівання отримаємо тільки 12-13 шт. проростків. Отже, навіть без урахування ймовірного відпаду для забезпечення нормативної кількості виходу сіянців норму висівання насіння гіркокаштана кінського звичайного потрібно збільшити не менше ніж на 40-50% – до 375-400 г/м, або до 25-28 шт. насінин на один метр посівного рядка під час осінньої сівби і на 60-70% – під час весняної.

Таблиця 9

Посівна придатність насіння гіркокаштанів

Видова назва	Чистота насіння, %	Осіння сівба		Весняна сівба	
		ґрунтова схожість насіння, %	посівна придатність насіння, %	ґрунтова схожість насіння, %	посівна придатність насіння, %
Гіркокаштан звичайний	94,4	62,0	58,5	64,0	60,4
Гіркокаштан восьмилисточковий	94,8	55,0	52,1	57,0	54,0
Гіркокаштан павія	96,7	71,0	68,7	72,0	69,6
Гіркокаштан м'ясо-червоний	95,4	58,0	55,3	63,0	60,1

Зважаючи на викладені вище міркування, пропонуємо уточнені норми висівання насіння для гіркокаштана кінського звичайного у регіоні досліджень та вперше розроблені пропозиції щодо норм висівання ще для трьох досліджуваних видів (табл. 10).

Висновки. Посівні якості насіння досліджуваних видів гіркокаштанів характеризуються висо-

ким рівнем чистоти (94,4-96,7%) і доброякісності (83,0-97%) та значною варіабельністю середньої маси 1000 шт. насінин (8,8-20,2 кг). За рівнем вологості насіння *A. hippocastanum* і *A. octandra* (69,4-71,2%) дає підставу характеризувати ці види як деревні рослини, які за рівнем вологості ближчі до групи порід зі соковитим оплоднем, тоді як *A. pavia* і *A. carnea* – до порід із сухим оплоднем. За показни-

ком ґрунтової схожості насіння досліджувані види гіркокаштанів розмістилися у такій послідовності: *A. pavia*, *A. hippocastanum*, *A. octandra* і *A. carnea*. При цьому найвищим рівнем технічної схожості, незалежно від типу субстрату, вирізняється насіння *A. pavia* (78,0-87,0%), найменшим – *A. carnea* (52,0-60,0%).

За результатами проведених досліджень рекомендуємо для використання у регіоні досліджень такі норми висівання насіння: *A. hippocastanum* – 375-400 г/м – для осінньої і 430-460 г/м – для весняної сівби; *A. octandra* – 340-400 та 400-460 г/м; *A. pavia* – 220-265 і 250-300 г/м; *A. carnea* – 600-700 і 690-800 г/м.

Таблиця 10

Рекомендовані норми висівання насіння гіркокаштанів

Видова назва	Маса 1000 насінин, кг	Осіння сівба		Весняна сівба	
		г/м	шт./м	г/м	шт./м
Гіркокаштан звичайний	13,2	375-400	28-30	430-460*	28-30
Гіркокаштан восьмиштинковий	11,3	340-400	30-35	400-460	30-35
Гіркокаштан павія	8,8	220-265	25-30	250-300	25-30
Гіркокаштан м'ясо-червоний	20,2	600-700	30-35	690-800	30-35

*маса стратифікованого насіння збільшується на 15-20%

Бібліографічні посилання

Akimov, I. A. (2003). The first report about the appearance in Ukraine of the horse-chestnut leaf miner *Cameraria ohridella* Desch. & Dem (*Lepidoptera*, *Gracillariidae*) on the common horse-chestnut. *Zoology Bulletin*, 37, 3-12. (in Russian).

Akimov, I. A.; Zerova, M. D.; Narolsky, N. B.; Nikitenko, G. M.; Tolkanits, V. G.; Svyrodov, S. V.; & Trokoz, V. A. (2003). Phenology of the horse-chestnut leaf miner – a dangerous pest of the horse-chestnut in Ukraine. *Ecological safety*, 5: 43-46. (in Ukrainian).

Akimov, F. M., Zerova, M. D., Narolsky, N. B., Nikitenko, G. N., Sviridov, S. V., Kokhanets, A. M., & Babidorich, M. M. (2006). Biology of the horse-chestnut leaf miner *C. ohridella* (*Lepidoptera*, *Gracillariidae*) in Ukraine. *Report 2. Zoology Bulletin*, 40 (4), 321-332. (in Russian).

Cameraria ohridella and other invasive leafminers in Europe. 1st International *Cameraria* Symposium (European Union CONTROCAM project). – IOCB (Prague March 24-27, 2004). 49 p.

Debryniuk, Iu. M., Kalinin, M. I., Guz, M. M., & Shabliy, I. V. (1998). *Forest seed production*. Lviv: World (in Ukrainian).

DSTU 5036:2008. (2009). Seeds of trees and shrubs. Methods for sampling, determination of purity, weight of 1,000 seeds, and moisture content. Kyiv: Derzhstandart (State Standard) of Ukraine. (in Ukrainian).

Fazilova, N. F. (2013). *Variability of the common horse-chestnut (Aesculus hippocastanum L.) in Uzbekistan (as an example of the city of Tashkent)*. (Author's abstract of the dissertation for obtaining PhD in Agricultural Sciences, Voronezh Forestry University, Voronezh, Russia). (in Russian).

Ferracini, C., & Alma, A. (2008). How to preserve horse chestnut trees from *Cameraria ohridella* in the urban environment. *Crop Protection*, 27 (9), 1251-1255.

Gabeyev, V. N. & Gabeeva, Z. P. (2007). *Horse-chestnut in the amenity plantations of Vladikavkaz*. Moscow: Science (in Russian).

Girardoz, D., Quicke, J., & Kenis, M. (2007) Factors favoring the development and maintenance fouthreaks in an invasive leaf miner *Cameraria ohridella* (Lep., Gracillariidae): a life table study Sandrine. *Agricultural and Forest Entomology*. <https://doi.org/10.1111/f.1461-9663>.

Glowacka, B.; Lipinski, S.; & Tarwacki, G. (2009.) *Mozliwosci ochrony kasztanowca zwyczajnego Aesculus hippocastanum L. przed szrotówkiem kasztanowcowiaczkiem Cameraria ohridella Deschka et Dimic (Possibilities of protection of the horse-chestnut Aesculus hippocastanum L. against the horse chestnut leaf-miner Cameraria ohridella Deschka et Dimic)*. *Lesne Prace Badawcze (Forest Research Papers)*, 70 (4), 317-328.

GOST 13056.1-67 (1977). Seeds of trees and shrubs. Sampling (with amendment No.1 of March 1976). Moscow: Goskomstandart (State Committee for Standardization) of the USSR (in Russian).

GOST 13056.2-89 (1989). Seeds of trees and shrubs. Methods for determining purity. Moscow: Goskomstandart (State Committee for Standardization) of the USSR (in Russian).

GOST 13056.7-68 (1977). Seeds of trees and shrubs. Methods for determining the viability (with amendment No.1 of March 1976). Moscow: Goskomstandart (State Committee for Standardization) of the USSR (in Russian).

GOST 13056.3-86 (1986). Seeds of trees and shrubs. Methods for determining moisture content. Moscow:

- Goskomstandart (State Committee for Standardization) of the USSR (in Russian).
- GOST 13056.4-67 (1976). Seeds of trees and shrubs. Methods for determining the weight of 1,000 seeds (with amendment No.1 of March 1976) Moscow: Goskomstandart (State Committee for Standardization) of the USSR (in Russian)
- GOST 13056.8-97 (2000). Method for determining quality. Introduced on July 01, 2000. Kiev: Goststandart (State Standard) of Ukraine (in Russian).
- GOST 13056.6-97 (1999). Seeds of trees and shrubs. Method for determining germinating ability. Kiev: Goststandart (State Standard) of Ukraine (in Russian)
- Grygoryuk, I. P., Mashkovska, S. P., Yavorsky, P. P., & Kolesnichenko, O. V. (2004). *Biology of chestnut species*. Kyiv: Logos (in Ukrainian).
- Iliencko, O. O. (2012). *Species of the genus Aesculus L. in the forest-steppe of Ukraine (bio-ecological peculiarities and prospects of use)* (Author's abstract of the dissertation for obtaining PhD in Biological Sciences, National University of Life and Environmental Sciences, Kyiv, Ukraine) (in Ukrainian).
- Khomenok, M. A. (2017). *Variability of the common horse-chestnut (Aesculus hippocastanum L.) as a basis for selection of ornamental forms in urban conditions of Bryansk region*. (Author's abstract of the dissertation for obtaining PhD in Agricultural Sciences, Bryansk State Engineering University, Bryansk, Russia) (in Russian).
- Kramarets, V. O. (2005). *Cameraria ohridella (Lepidoptera, Gracillariidae) is a dangerous pest of horse-chestnut. Proceedings of the international conference: Green rural areas – from problems to solutions*, 88-90. Lviv, Ukraine: Printshops (in Ukrainian).
- Kramarets, V. O.; & Kurochka, N. V. (2006). Characteristics of development of the horse-chestnut leaf miner *Cameraria ohridella (Lepidoptera, Gracillariidae)* in amenity plantations of Lviv. *Proceedings of the international scientific-practical conference: Forestry of Ukraine in the context of world trends in forestry development, Sept. 20-22, 2006: 222-223*. Lviv, Ukraine: Ukrainian National Forestry University (in Ukrainian).
- Maurer, V. M. (2007). *Ornamental gardening*. Vinnytsya: New book (in Ukrainian).
- Misnik, G. E. (1976). *Time and patterns of blooming of trees and shrubs*. Kiev: Scientific thought (in Russian).
- Nekrasov, V. I. (1973). *Fundamentals of seed production of woody plants during introduction*. Moscow: Science (in Russian).
- Osmola, M. Kh. (1995). *Forest crops. Forest nurseries*. Kyiv: Institute for System Studies of Education of Ukraine (in Ukrainian).
- Pentelyuk, O. S. (2018). *Intrageneric dendrological diversity of Aesculus L. in the urban environment of Kyiv (adaptation to entomostress, secondary metabolism, resilience)*. (Author's abstract of the dissertation for obtaining PhD in Biological Sciences, National University of Life and Environmental Sciences, Kyiv, Ukraine). (in Ukrainian).
- Pop, D.; Oltean, I.; Parau, T. (2008). Research regarding the chemical fighting of *Cameraria ohridella* Deschka et Dimic by applying at ground the systematic insecticides Bulletin UASVM. *Agriculture*, 65 (1), 204.
- Zayachuk, V. Ya. (2008). *Dendrology*. Lviv: Apriori (in Ukrainian).
- Zerova, M. D., Nikitchenko, G. N., & Narolsky, N. B. (2007). *The horse-chestnut leaf miner in Ukraine*. Kiev: Veles (in Russian).

Посевные качества семян наиболее распространенных в западном регионе Украины видов конских каштанов

Н. М. Гузь¹, В. Ф. Гевал²

В западном регионе Украины в зеленых насаждениях разных видов и типов наиболее распространены четыре вида конских каштанов: конский обыкновенный (*Aesculus hippocastanum* L.), павия (*Aesculus pavia* L.), восьмитычинковый (*Aesculus octandra* Marsh.) и мясо-красный (*Aesculus carnea* Hayne). Для этих видов конских каштанов проведен комплекс исследований по определению посевных качеств семян: чистоты, доброкачественности, влажности, массы 1000 штук семян, технической и грунтовой всхожести, энергии прорастания и посевной пригодности. Исследована динамика доброкачественности и технической всхожести семян за 2000-2017 годы. Для конских каштанов павия, восьмитычинкового и мясо-красного такие исследования проведены впервые.

Проведенные исследования имеют особую актуальность в связи с пандемией в регионе каштановой минирующей моли (*Cameraria orchidella (Lepidoptera, Gracillariidae)*), которая представляет реальную угрозу самому существованию насаждений конских каштанов в регионе и стране.

Установлено, что посевные качества семян исследуемых видов конских каштанов характеризуются высоким уровнем чистоты (94,4-96,7%) и доброкачественности (83,0-97%) и значительной вариабельностью средней массы 1000 шт. семян (8,8-20,2 кг).

¹ Гузь Николай Михайлович – академик Лесной академии наук Украины, доктор сельскохозяйственных наук, профессор, заведующий кафедры лесных культур и лесной селекции. Национальный лесотехнический Университет Украины, ул. генерала Чупринки, 103, г. Львов, 79057, Украина. Тел: +38-050-315-23-12. E-mail: mguz@ukr.net

² Гевал Владимир Федорович – соискатель кафедры лесных культур и лесной селекции. Национальный лесотехнический Университет Украины, ул. генерала Чупринки, 103, г. Львов, 79057, Украина. Тел: +38-067-670-74-60. E-mail: t67074660@gmail.com

Уровень влажности семян конских каштанов обыкновенного и восьмитычинкового (69,4-71,2%) позволяет характеризовать виды как древесные растения, близкие по уровню влажности к группе пород из сочным оплоднем, а каштаны павия и мясо-красный – как породы из сухим оплоднем.

По рейтингу показателей грунтовой всхожести семян исследуемые виды конских каштанов размещаются в такой последовательности: павия, конский обыкновенный, восьмитычинковый, мясо-красный. Наиболее высоким уровнем технической всхожести, независимо от применяемого типа субстрата, отличаются семена конского каштана павия (78,0-87,0%), а самым низким – мясо-красного каштана (52,0-60,0%).

Установленные средние показатели посевной пригодности семян четырех видов конских каштанов свидетельствуют об индивидуализации этого параметра для конкретного вида. При этом разбег показателей посевной пригодности семян находится в пределах от 52,1 до 68,7% при осеннем и от 54,0 до 69,6% при весеннем высевании. Общим для всех видов конских каштанов является то, что показатели посевной пригодности семян при весеннем высевании более высокие, чем при осеннем.

По результатам проведенных исследований посевной пригодности семян конкретизирована норма высевания семян конского каштана обыкновенного в регионе исследований – 375-400 г/м для осеннего и 430-460 г/м для весеннего высевания. Впервые обоснована норма высевания семян трех видов конских каштанов для осеннего и весеннего высевания (конский каштан восьмитычинковый – 340-400 та 400-460 г/м; каштан павия – 220-265 и 250-300 г/м; конский каштан мясо-красный – 600-700 и 690-800 г/м).

Ключевые слова: каштаны конские; чистота; доброкачественность; влажность; техническая и грунтовая всхожесть; энергия прорастания; посевная пригодность; масса 1000 штук семян.

Sowing quality of seeds of the most common horse-chestnut species in the Western region of Ukraine

M. Guz¹, V. Geval²

In the Western region of Ukraine, four kinds of horse-chestnuts are common in amenity stands of different species and types: common horse-chestnut (*Aesculus*

hippocastanum L.), red buckeye (*Aesculus pavia* L.), yellow buckeye (*Aesculus octaëra* Marsh.), and red horse-chestnut (*Aesculus carnea* Hayne). For these types of horse-chestnuts, a set of studies was conducted to determine the sowing quality of seeds: purity, seed quality, seed moisture, weight of 1,000 pieces of seeds, technical and field germination, germinative energy and germination power. The dynamics of seed quality and technical germination of seeds for 2000-2017 were investigated. The studies on red buckeye, yellow buckeye and red horse-chestnut were conducted for the first time.

The studies carried out by the authors are of particular relevance in connection with the pandemic of the horse-chestnut leaf miner (*Cameraria orchidella* (Lepidoptera, Gracillariidae)) in the region, which poses a real threat to the very existence of plantations of horse-chestnut in the region and the countrywide.

It was found that the sowing quality of the seeds of the studied horse-chestnut species is characterized by a high level of purity (94.4-96.7%), good quality (83.0-97%) and a significant variability of the average weight of 1,000 pcs. seeds (8.8-20.2 kg).

The moisture level of the horse-chestnut seeds of the common chestnut and the yellow buckeye (69.4-71.2%) makes it possible to characterize species as woody plants that are close in moisture level to a group of species with juicy pericarp, while red buckeye and red horse-chestnut as species with dry pericarp.

According to the rating of the indices of seed field germination, the examined species of horse-chestnut are arranged in such a sequence: red buckeye, common horse-chestnut, yellow buckeye, red horse-chestnut. The seeds of red buckeye are distinguished for the highest level of technical germination power (78.0-87.0%) regardless of the type of substrate used, and the lowest level belongs to red horse-chestnut (52.0-60.0%).

The established average indicators of sowing quality of seeds of the four species of horse-chestnut point to an individualization of this parameter for a particular species. It should be noted that the seeds sowing quality index is in the range from 52.1 to 68.7% for autumn seeding and from 54.0 to 69.6% for spring seeding. Common to all types of horse-chestnut is that the indicators of sowing quality of seeds during spring seeding are higher than in the autumn seeding.

The results of conducted studies on the sowing quality of seeds specified the seeding rate of horse-chestnut seeds in the study region – 375-400 g/m for autumn and 430-460 g/m for spring seeding. The seeding rate for three species of horse-chestnut for autumn and spring seeding is substantiated for the first time (yellow buckeye – 340-400 and 400-460 g/m, red buckeye – 220-265 and 250-300 g/m, red horse-chestnut – 600-700 and 690-800 g/m, respectively).

Key words: horse-chestnut; purity; good quality; moisture content; technical and field germination; germination energy; seed sowing quality; weight of 1,000 pieces of seeds.

¹ Mykola Guz – full Member of the Forestry Academy of Sciences of Ukraine, doctor of agricultural sciences, professor, Head of the Department of Forest Crops and Forest Tree Breeding, Ukrainian National Forestry University, 103 General Chuprynka st., Lviv, 79057, Ukraine. Tel.: +38-050-315-23-12. E-mail: mguz@ukr.net

² Volodymyr Geval – doctoral student from the Department of Forest Crops and Forest Tree Breeding, Ukrainian National Forestry University, 103 General Chuprynka st., Lviv, 79057, Ukraine. Tel.: + 38-067-670-74-60. E-mail: t67074660@gmail.com