МОН УКРАЇНИ
УМАНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ САДІВНИЦТВА
(УНУС)

Факультет агрономії
Кафедра генетики, селекції рослин та біотехнології

Допущено до захисту

«____» _____ 2023 р.

Зав. кафедри, д. с.-г. н., професор

_____ Людмила РЯБОВОЛ

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА
ступеня вищої освіти магістр

СТВОРЕННЯ ТА ПРИСКОРЕНЕ РОЗМНОЖЕННЯ ВИХІДНОГО МАТЕРІАЛУ В СЕЛЕКЦІЇ ГЛОДУ (*CRATAEGUS* L.)

Виконав: студент ІІ курсу, групи 21 м-а
спеціальності 201 Агрономія
ТАНАСІЙЧУК Ярослав Олександрович
Керівник:
СЕРЖУК Олександр, к. с.-г. н., доцент

Умань – 2023

ЗМІСТ

стор.

ВСТУП ……. 3

РОЗДІЛ 1. ГЕНЕТИЧНІ РЕСУРСИ В СЕЛЕКЦІЇ ГЛОДУ (огляд літератури) ……..... 5

1.1. Біорізноманіття нетрадиційних плодових та декоративних культур ……... 5

1.2. Генетичні ресурси глоду в Україні …….. 8

РОЗДІЛ 2. ОБЄКТ ДОСЛІДЖЕНЬ …… 16

2.1. Ботанічна і біологічна характеристика рослин роду Глід 16

2.2. Особливості досліджуваних видів глоду ……. 17

РОЗДІЛ 3. УМОВИ ТА МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ . 21

3.1. Ґрунтово-кліматичні умови …..…… 21

3.2. Лабораторні умови …..…….. 25

3.3. Схема досліду …..…….. 25

3.4. Методика проведення досліджень ….……. 26

РОЗДІЛ 4. РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ …..……. 28

4.1. Встановлення основних фенодат досліджуваних видів глоду. 28

4.2. Створення вихідного матеріалу досліджуваних видів глоду. 30

4.2.1. Неконтрольовані схрещування досліджуваних видів глоду. 31

4.2.2. Віддалена гібридизація досліджуваних видів глоду …..…… 32

4.3. Розмноження вихідного матеріалу в культурі *in vitro* досліджуваних видів глоду …….. 36

РОЗДІЛ 5. ОХОРОНА ПРАЦІ ТА НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА ……... 45

ВИСНОВКИ ……. 49

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ ….……..…… 40

ДОДАТКИ …..…….. 56

ВСТУП

Виникає розчарування, коли розумієш, як багато сортів втрачено назавжди й сотні інших близькі до зникнення. Нове керівництво, приватне чи державне, рідко підтримує оригінальний авторський запал. Колекції, як правило, руйнуються вирубуванням чи плугом, через захаращеність бур'янами й занедбаність чи знищення вогнем, перш ніж їх запропонують добре обізнаній стороні – навіть якщо вони можуть принести суттєвий грошовий прибуток і престиж новому керівникові або власникові. Якби я отримував по долару щоразу, коли досвідчений інтродуктор або селекціонер полишає наш світ зі здебільшого незаетикованими, не позначеними на мапі та незадокументованими рослинами, я міг би безкоштовно дарувати комплекти своєї книги з титановими палітурками вкритими сусальним золотом. Як би я мав ще по долару на кожного недалекоглядного адміністратора, який знищив документацію, мапи-схеми або розорав безцінні колекції, тоді обкладинку кожного тому я міг би оздобити тришаровою платиною та викарбувати назву коштовними рубінами" (Laurence C. Hatch. Cultivars of woody plants, 2007).**Завданням наших досліджень** було провести фенологічні спостереження за видами глоду, створити вихідний матеріал завдяки добору цінних генотипів з природних популяцій, міжвидовій і внутрішньовидовій гібридизації, розробити оптимальні умови культивування та регенерації глоду *in vitro*.

Наукова новизна одержаних результатів. Удосконалено способи і методи створення вихідного матеріалу для селекції плодових, лікарських і декоративних видів глоду. Виявлені умови зав’язування насіння від вільного запилення, інбридингу і міжвидових схрещувань та встановлено рівні самонесумісності. Відпрацьована техніка *in vitro* з удосконаленими нами живильними середовищами використовується як елемент технології розмноження садивного матеріалу глоду, а також найбільш цінного вихідного селекційного матеріалу.

Практичне значення одержаних результатів. Відібрані в досліді селекційні номери глоду можуть бути основою для створення нових сортів з високою врожайністю та якістю плодів.

Апробація наслідків досліджень. Основні результати досліджень обговоренні на студентських гуртках та засіданні кафедри генетики, селекції рослин та біотехнології. Оформлено у вигляді тезісів і подано до друку в збірник VIII Всеукраїнська науково-практична конференція «Генетика і селекція в сучасному агрокомплексі» 11-13жовтня 2023 року.

РОЗДІЛ 1.
ГЕНЕТИЧНІ РЕСУРСИ В СЕЛЕКЦІЇ ГЛОДУ
(огляд літератури)

1.1. Біорізноманіття нетрадиційних плодових та декоративних культур

Біорізноманіття України є національним багатством нашої дер-жави. Збір, усебічне вивчення, збереження, примноження й ефективнета раціональне використання рослинних ресурсів є однією з основ еко-номічно-соціальної стабільності й сталого розвитку країни. Важливимичинниками збільшення рослинних ресурсів у цілому та збагачення ви-дового й формового різноманіття культурфітоценозів є інтродукція таселекція. Саме колекції генетичних ресурсів рослин становлять значнеджерело потенційно корисних генів.Для народного господарства важливе значення мають дерева ікущі з їстівними плодами та декоративними властивостями. Розвиток рослинництва, включаючи садівництво, залежить, зокрема, від окультурення нових рослин, що надає сільськогосподарському виробництвустабільності, підвищує його продуктивність, знижує матеріало- та енер-говитратність, оздоровлює довкілля, розширює сировинну базу різних

галузей переробної промисловості, збільшує розмаїття продукції. Виро-щування культур з високим умістом біологічно активних речовин під-вищує якість та харчову цінність садовини й продуктів переробки,сприяє оздоровленню нації.Нетрадиційні плодові культури в багатьох відношеннях вивченоще недостатньо. Потрібний добір кращих сортів і форм для ведення про-мислового та аматорського плодівництва. Розвиток декоративного садівництва і зростання попиту на роботи з озеленення та на нові екзотичні рослини також потребують розширення й оновлення сортименту. Зіб- рана колекція сприяє різноплановій селекційній роботі та подальшомупоширенню

інтродукованих видів і сортів.У монографії після наведення історії створення колекції та резуль-татів селекційної роботи з нетрадиційними й декоративними культу- рами викладено основну частину, що складається з упорядкованогоопису зразків, досліджених у Навчально-науково-виробничій лаборато- рії "Генетичних ресурсів, інтродукції та селекції нетрадиційних плодо-вих та декоративних культур", що розташована у ВП НУБіП України"Агрономічна дослідна станція" (с. Пшеничне Білоцерківського р-нуКиївської обл.). Опис перспективних зразків зроблено за наступною схе-мою: після латинської та української назв родини й роду вказано назвукультури і дано її короткий опис. Наведено іноземні та українські літе-ратурні джерела, включно з науковими та науково-популярними публі-каціями авторів, що стосуються даної теми. У межах родини роди роз-міщено за латинськими назвами згідно з латинською абеткою. Після ла-тинської назви родини й роду вказано номер Національного центру ге-нетичних ресурсів рослин України (НЦГРРУ); колекційний номерНУБіП України згідно з журналом реєстрації зразків; латинську та ук- раїнську ботанічні назви таксону; українську назву культури; назву зра-зка; дату введення зразка в колекцію; географічне місце, звідкіля отри-мано зразок; установу-донора або приватну особу, які надали зразок; занаявності відомостей – ім'я селекціонера, який створив сорт або дібравзразок; родовід зразка; час квітування та плодоношення; цінність зразка.Унизу сторінки з описом розміщено легенду зображень зразка, наведе-них на наступній сторінці. Описи й зображення зразків розташовано так,

щоб вони розміщувалися на одному розвороті книги, для кращогосприйняття інформації.Зібрання колекцій відбувалося за рахунок контактів з багатьма на-уковцями та садівниками-аматорами різних країн світу, перелік яких бизайняв би декілька сторінок. Серед них з особливою вдячністю вартозгадати Джима Ґілберта (Jim Gilbert), власника розсадника "One GreenWorld", доктора Гельмута Пірка (Helmut Pirc), науковця Вищого феде- рального НДІ садівництва Шонбрун (Schönbrunn), садівників-

аматорівЮліана Ґаєра (Julian Geyer) та Йоганнеса Рабенштайнера (JohannesRabensteiner), які допомогли отримати омріяні рослини.

Розвиток рослинництва, включаючи садівництво, залежить, зок- рема, від введення в культуру нових рослин. У минулому столітті про-ведено успішні роботи з доместикації лохини, журавлини, ківі, облі-пихи, жимолості та інших плодових рослин. На базі дикорослих видівзначно покращено сортимент яблуні, смородини, аґрусу, малини. Між-видова та міжродова гібридизація поповнила садівництво новими пло-довими культурами, включаючи підщепи (Меженский, Меженская,2002; Меженський, 2011). Природна флора України налічує близько 250видів плодових рослин, ще понад 1 тис. видів інтродуковано. Економі-чно важливими вважаються 46 видів і міжвидових гібридів. Харчовацінність та придатність для використання як підщепи багатьох іншихвидів, насамперед інтродукованих, потребує детальнішого вивчення(Меженский, 1993; Меженський, 2008). Традиційним для українськогопромислового садівництва є набір плодових культур, що склався до се- редини минулого сторіччя – яблуня, груша, вишня, черешня, абрикоса,слива, бросквина, суниці, малина, смородина, порічки, аґрус, виноград іволоський горіх. Культури, що включалися до районованого сортиме-нту пізніше цієї межі варто відносити до нетрадиційних. Останніми де-сятиріччями породний і сортовий склад плодових культур в Україні зна-чно змінився, кількість нетрадиційних культур перевершила традиційній продовжує зростати. Таке удосконалення та розширення сортиментуплодових культур забезпечує подальший розвиток садівництва. Плодинетрадиційних культур завдяки цінному біохімічному складу станов-лять цінність для споживання у свіжому вигляді та/або як сировина дляпереробки. Завдяки більшій стійкості до шкідників та збудників хворобнові культури відповідають органічного способу виробництва. Успіхведення плодових рослин в культуру залежить від виявлення унікаль-них генотипів. Це передбачає збір та вивчення генетичних ресурсів пло-дових рослин та проведення відповідної селекційної роботи (Меженс-кий,

2007, 2009; Меженський, 2010; Меженський, Меженська, 2011; Ме-женский, Меженская, 2012, 2013; Mezhenskyj, 2017, 2018, 2019).

1.2. Генетичні ресурси глоду в Україні

Селекціонер повинен мати гібридні фонди належних обсягів, щопотребує, зокрема значних площ під селекційними насадженнями. Особливо це стосується видів плодових рослин з тривалим ювенільнимперіодом та великими площами живлення. У цьому відношенні дослід-ницька установа на Донбасі мала суттєві переваги у порівнянні з біль-шістю аналогічних установ. Дослідне господарство з тисячегектарнимприбутковим садом та розсадник, де вирощували мільйони одиниць са-дивного матеріалу суниць, плодових й декоративних деревних та кущо-вих видів рослин, забезпечувало потужний економічний базис. Під на-садження нетрадиційних плодових культур було відведено майже 10 га,що дозволило виростити й проскринінгувати десятки тисяч гібридів.(Меженский, 2005; Меженський, 2010, 2012; Методика…, 2011; Меже-нський, Меженська, 2015).У складні часи структурно-економічної кризи початку 2000-х ро-ків відбулися неоднозначні процеси реорганізації дослідної станції, якізумовили фактично руйнацію наукової установи. У цих умовах надзви-чайно важливо було зберегти колекційні насадження національного ге-нофонду, які виявилися розпорошеними між трьома юридичними уста-новами, керівництво яких було заклопотано елементарним виживаннямв умовах економічної кризи та упорядкуванням власних справ. Генофо-ндові колекції чотири рази переносили з місця на місце, проте їх вдалосяне тільки зберегти, а й значно розширити. Склад генофонду нетрадицій-них культур було доведено до 1259 зразків 316 видів, підвидів, різнови-дностей і гібридів 61 роду 16 родин рослин. Найчисельніше за кількістюзразків було представлено: японську айву (278 зразків), глід (109), яб-луню (90), горобину (60), сливу (65), обліпиху (49), вишню (48), барба-рис (43), черемху (39), грушу (38), мікровишню (32), абрикососливу(30), айву

(30 зразків). Вони складалися з селекційних сортів українсь-кого й іноземного походження, місцевих сортів й форм, гібридів та ди-ких співродичів тощо. Усі зразки паспортизували й видали каталог (Ка-талог…, 2006), в якому наводився повний склад колекції. У цей час на-уковці установи виконували завдання 01.02.02 "Формування колекції ге-нетичних ресурсів нетрадиційних культур", 01.13.01 "Селекція хеноме-лесу", 01.13.02 "Селекція обліпихи", 01.14.10 "Сортовивчення нетради-ційних плодових культур", 05.01.01 "Продовжити збір та вивчення ко-лекції декоративних форм дерев та чагарників з метою відбору найкра-щих форм", 08.02.36-017 "Сформувати базові та ознакові колекції малопоширених плодових культур, декоративних дерев та чагарників"науково-технічних програм УААН “Садівництво і ягідництво” та "Гене-тичні ресурси рослин".

В Україні левова частка генетичних зразків глоду зберігаються в колекції науковців Меженських:

ROSACEAE – CRATAEGUS Номер Національного каталогу: UN9300127 Колекційний номер: 01590 Ботанічна назва латинська: Crataegus azarolus L. var. pontica (K.Koch) K.I.Chr. (= C. pontica K.Koch) Ботанічна назва українська: Глід азароль понтійський Назва культури: Азароль Назва зразка: ‘Понтіда’ Дата введення: 13.04.1996 Місце походження зразка: сел. Нікіта, АРК, Україна Донор: Нікітський ботанічний сад Селекціонери: Володимир Меженський, Людмила Меженська Родовід: Походить від рослин туркменістанських природних популяцій глоду Час квітування: Травень–червень Час достигання плодів: Вересень Цінність зразка: Плоди великі жовті з рум'янцем, масою 5,5 г. Привабливість 7 балів, смак 8 балів;

ROSACEAE – CRATAEGUS Номер Національного каталогу: UN9300053 Колекційний номер: 01419 Ботанічна назва латинська: Crataegus sp. Ботанічна назва українська: Глід Назва культури: Глід Назва зразка: – Дата введення: 24.11.1992 Місце походження зразка: Ашгабат, Туркменістан Донор: Ашгабатський ботанічний сад Селекціонер: – Родовід: Отриманий насінням під назвою C. azarolus L. Час квітування: Травень Час достигання

плодів: Вересень Цінність зразка: Плоди темно-червоні, масою 2,0–3,5 г; кісточок 1–2. Привабливість 7 балів, смак 7 балів;

ROSACEAE – CRATAEGUS Номер Національного каталогу: UN9300163 Колекційний номер: 04283 Ботанічна назва латинська: Crataegus ×pseudoazarolus Popov (= C. ×nikitinii Essenova) Ботанічна назва українська: Глід Пояркової Назва культури: Глід Назва зразка: ‘Нікіта’ Дата введення: 11.09.1992 Місце походження зразка: сел. Нікіта, АРК, Україна Донор: Нікітський ботанічний сад Селекціонери: Володимир Меженський, Людмила Меженська Родовід: Походить від рослин туркменістанських природних популяцій глоду Час квітування: Червень Час достигання плодів: Вересень Цінність зразка: Плоди червоні, масою 2,5 г; уміст м'якуша 81 %; кісточок 3–5. Плоди містять 6,4 % цукрів, 1,7 органічних кислот, 4,9 мг/100 г аскорбінової кислоти. Привабливість 9 балів, смак 9 балів;

ROSACEAE – CRATAEGUS Номер Національного каталогу: UN9300068 Колекційний номер: 04016 Ботанічна назва латинська: Crataegus punctata Jacq. Ботанічна назва українська: Глід цятковий Назва культури: Американський глід Назва зразка: ‘Людмил’ Дата введення: 23.08.2012 Місце походження зразка: м. Бахмут, Донецька обл., Україна Донор: Володимир Меженський Селекціонери: Володимир Меженський, Людмила Меженська Родовід: Походить від рослин з ГБС ім. М.В.Цицина РАН Час квітування: Травень Час достигання плодів: Вересень Цінність зразка: Сорт занесений до Державного реєстру сортів рослин України у 2001 р. Зразок генофонду рослин в Україні зареєстрований у 2005 р. за ознаками високої урожайності, відсутності колючок на гілках, великих плодів середньо-пізнього строку достигання з тривалою лежкістю. Плоди кулясті до конічно-кулястих, помаранчево-червоні, масою 4,5 (10,0) г; кісточок 2–4. Плоди містять 7,2 % цукрів, 1,7 % органічних кислот, 21,2 мг/100 г аскорбінової кислоти, 0,12 мг/100 г каротину. Привабливість 7 балів, смак 5 балів;

ROSACEAE – CRATAEGUS Номер Національного каталогу: UN9300161 Колекційний номер: 04279 Ботанічна назва латинська: Crataegus

meyeri Pojark. Ботанічна назва українська: Глід Меєра Назва культури: Глід Назва зразка: ‘Всеволод’ Дата введення: 23.08.2012 Місце походження зразка: м. Бахмут, Донецька обл., Україна Донор: Володимир Меженський Селекціонери: Володимир Меженський, Людмила Меженська Родовід: Походить від рослин з НБС ім. М.М.Гришка НАН України Час квітування: Травень Час достигання плодів: Вересень Цінність зразка: Зразок генофонду рослин в Україні зареєстрований у 2017 р. за ознаками пізнього квітування, стійкості до несприятливих чинників довкілля, оригінальною формою плодів. Плоди дзвоникоподібні, тупо п'ятигранчасті, ребристі, в основі розширені, з великими рогоподібними виростами, червоні, масою 2 г; уміст м'якуша 78–80 %; кісточок 2. Плоди містять 6,3 % цукрів, 0,5 % органічних кислот, 5,3 мг/100 г аскорбінової кислоти, 1,6 мг/100 г каротину. Привабливість 9 балів, смак 5 балів;

ROSACEAE – CRATAEGUS Номер Національного каталогу: UN9300169 Колекційний номер: 03844 Ботанічна назва латинська: Crataegus phaenopyrum (L.f.) Medik. Ботанічна назва українська: Глід грушеподібний Назва культури: Глід Назва зразка: – Дата введення: 11.04.2013 Місце походження зразка: м. Київ, Україна Донор: Національний ботанічний сад ім. М.М.Гришка НАН України Селекціонер: – Родовід: Природний ареал виду в східній частині Північної Америки Час квітування: Травень Час достигання плодів: Вересень–жовтень Цінність зразка: Декоративний, особливо під час квітування та плодоношення. Плоди дрібні, червоні, лискучі, після достигання тривалий час тримаються на гілках;

ROSACEAE – CRATAEGUS Номер Національного каталогу: UN9300022 Колекційний номер: 01119 Ботанічна назва латинська: Crataegus ×media Bechst. Ботанічна назва українська: Глід середній Назва культури: Глід Назва зразка: ‘Rubra Plena’ Дата введення: 30.02.1991 Місце походження зразка: м. Мінськ, Білорусь Донор: Центральний ботанічний сад АН Білорусі Селекціонер: – Родовід: Старовинний європейський сорт, що є гібридом C. monogyna Jacq.× C. laevigata (Poir.) DC.; часто відносять до останнього виду.

Нерідко під сортовою назвою вирощують його сіянці. Час квітування: Травень-червень Час достигання плодів: Вересень Цінність зразка: Вирізняється махровими рожевими квітками;

ROSACEAE – CRATAEGUS Номер Національного каталогу: UN9300098 Колекційний номер: 01121 Ботанічна назва латинська: Crataegus ×media Bechst. Ботанічна назва українська: Глід середній Назва культури: Глід Назва зразка: ‘Rosea’ Дата введення: 30.02.1991 Місце походження зразка: м. Мінськ, Білорусь Донор: Центральний ботанічний сад АН Білорусі Селекціонер: – Родовід: Ймовірно сіянець старовинного європейського сорту, оскільки в ботанічних садах поширений обмін насінням Час квітування: Травень-червень Час достигання плодів: Вересень Цінність зразка: Вирізняється простими біло-рожевими квітками; пелюстки у верхній половині забарвлені, у нижній – білі;

ROSACEAE – CRATAEGUS Номер Національного каталогу: UN9300100 Колекційний номер: 01982 Ботанічна назва латинська: Crataegus ×media Bechst. Ботанічна назва українська: Глід середній Назва культури: Глід Назва зразка: ‘Rosea’ Дата введення: 04.08.2000 Місце походження зразка: м. Київ, Україна Донор: Національний ботанічний сад ім. М.М.Гришка НАН України Селекціонер: – Родовід: Ймовірно сіянець старовинного європейського сорту, оскільки в ботанічних садах поширений обмін насінням Час квітування: Травень-червень Час достигання плодів: Вересень Цінність зразка: Вирізняється простими яскраво-темно-рожевими з білим центром квітками; пелюстки майже повністю забарвлені, окрім нижньої частини біля нігтика.

РОЗДІЛ 2.
ОБЄКТ ДОСЛІДЖЕНЬ

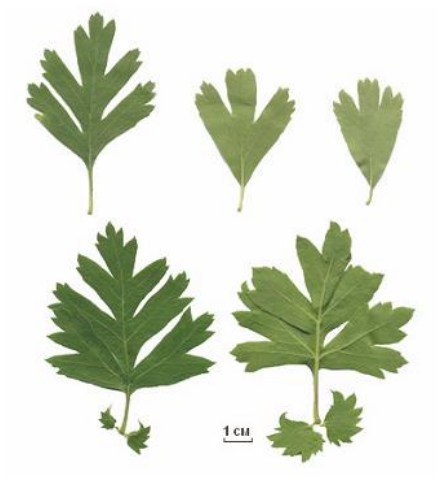
2.1. Ботанічна і біологічна характеристика рослин роду Глід

ROSACEAE – CRATAEGUS ШИПШИНОВІ – ГЛІД ПЛОДОВИЙ ТА ДЕКОРАТИВНИЙ ГЛІД Види глоду мають значення як декоративні, плодові, лікарські й технічні рослини. У декоративному садівництві набули поширення декоративно-габітуальні, декоративно-квіткові, декоративно-листкові та декоративно-плодові сорти. Для плодівництва мають значення великоплоді види, серед яких варто насамперед відзначити середземноморсько-центральноазійський азароль Crataegus azarolus, китайський глід C. pinnatifida var. major, північноамериканські види секцій Aestivalis, Coccineae та Crus-galli та мексиканський глід C. mexicana. В Україні трапляються великоплоді C. ×pojarkovae, C.orientalis та C. tournefortii, що мають якісні плоди для споживання свіжими. Лікарські властивості плодів глоду визначаються насамперед нагромадженням великої кількості біофлавоноїдів.

2.2. Особливості досліджуваних видів глоду

ROSACEAE – CRATAEGUS Номер Національного каталогу: UN9300057 Колекційний номер: 01424 Ботанічна назва латинська: Crataegus azarolus L. var. pontica (K.Koch) K.I.Chr. (= C. pontica K.Koch) Ботанічна назва українська: Глід азароль понтійський Назва культури: Азароль Назва зразка: ‘Понтій’ Дата введення: 24.11.1992 Місце походження зразка: Ашгабат, Туркменістан Донор: Ашгабатський ботанічний сад Селекціонери: Володимир Меженський, Людмила Меженська Родовід: Походить від рослин туркменістанських природних популяцій глоду Час квітування: Травень–червень Час достигання плодів: Вересень Цінність зразка: Плоди великі жовті, масою 4,5 (9,0) г; уміст м'якуша 85 %; кісточок 2–3. Привабливість 7 балів, смак 8 балів.

Ілюстрації: а – листки довгих пагонів (внизу), коротких пагонів (вверху); б – плодоношення; в –плоди; г – плодоношення; ґ – плоди; д – однорічний приріст.



а



б



в



г



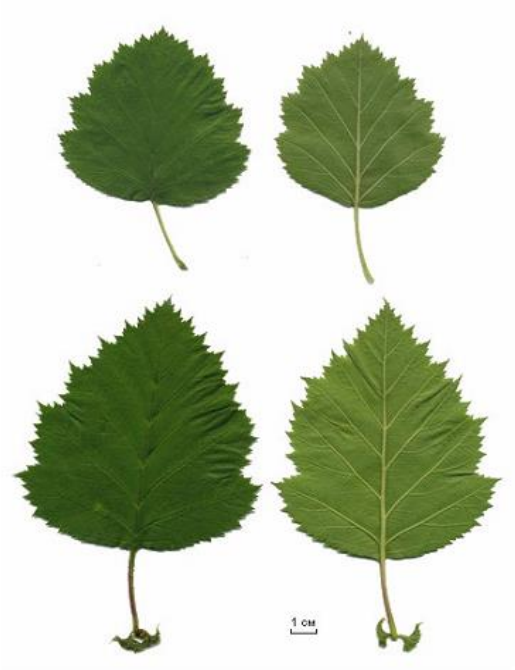
ґ



д

ROSACEAE – CRATAEGUS Номер Національного каталогу: UN9300001 Колекційний номер: 04015 Ботанічна назва латинська: Crataegus submollis Sarg. var. arnoldiana (Sarg.) Mezhenskyj Ботанічна назва українська: Глід м'якуватий арнолдієвий Назва культури: Американський глід Назва зразка: ‘Збіґнев’ (‘Збігнєв’, ‘Zbigniew’) Дата введення: 23.08.2012 Місце походження зразка: м. Бахмут, Донецька обл., Україна Донор: Володимир Меженський Селекціонери: Володимир Меженський, Людмила Меженська Родовід: Походить від рослин з НБС ім. М.М.Гришка НАН України Час квітування: Травень Час достигання плодів: Серпень Цінність зразка: Сорт занесений до Державного реєстру сортів рослин України у 2001 р.; зареєстрований у Польщі у 2014 р. Зразок генофонду рослин в Україні зареєстрований у 2005 р. за ознаками високою урожайності, великих і смачних плодів, раннього терміну достигання. Плоди кулясті, яскраво-червоні, масою 3,5 (5) г; кісточок 2–6. Плоди містять 6,1 % цукрів, 2,3 % пектинових речовин, 1,0 % органічних кислот, 12,6 мг/100 г аскорбінової кислоти. Привабливість 9 балів, смак 9 балів.

Ілюстрації: а – листки довгих пагонів (внизу) і коротких пагонів (вверху); б – однорічний приріст; в – суцвіття; г – молоді плоди; ґ – стиглі плоди; д – плодоношення.



а



б



в



г



д



г

229

ROSACEAE – CRATAEGUS Номер Національного каталогу: UN9300008 Колекційний номер: 04017 Ботанічна назва латинська: Crataegus pennsylvanica Ashe Ботанічна назва українська: Глід пенсільванський Назва культури: Американський глід Назва зразка: ‘Шаміль’ Дата введення: 23.08.2012 Місце походження зразка: м. Бахмут, Донецька обл., Україна Донор: Володимир Меженський Селекціонери: Володимир Меженський, Людмила Меженська Родовід: Походить від рослин з ЦБС АН Білорусі Час квітування: Травень Час достигання плодів: Вересень Цінність зразка: Сорт занесений до Державного реєстру сортів рослин України у 2001 р. Зразок генофонду рослин в Україні зареєстрований у 2005 р. за ознаками високої урожайності, великих плодів відмінного смаку з високим виходом м'якуша та вмістом аскорбіновою кислоти. Плоди кулясті, червоні, масою 4,0 (7,0) г; уміст м'якуша 88 %; кісточок 3–6. Плоди містять 7,8 % цукрів, 1,4 % органічних кислот, 21,2 мг/100 г аскорбінової кислоти, 1,8 мг/100 г каротину. Привабливість 9 балів, смак 9 балів.

Ілюстрації: а – листки довгих пагонів (ліворуч) і коротких пагонів (праворуч); б – однорічний приріст; в – суцвіття; г – молоді плоди; ґ – молоді плоди; д – стиглі плоди; е – плодоношення.



а *б*



в



г



д



г



е

РОЗДІЛ 3.
УМОВИ ТА МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

3.1. Ґрунтово-кліматичні умови

Клімат Черкаської області помірно-континентальний. Середньомісячна температура повітря в січні та лютому коливається від -4 °С на заході до -8 °С на сході. Спостерігаються досить тривалі інтенсивні відлиги. Літо характерне високими сталими температурами. Опади розподіляються нерівномірно. Черкаська область належить до підзони нестійкого зволоження. Кожен третій рік у підзоні посушливий [38, 39].

Основні ґрунтоутворювальні породи — леси та лесоподібні суглинки, які містять від 7–8 до 20–25 % карбонатів. Не дивлячись на різну гранулометричну будову всі вони характеризуються пухким, пористим складом, пронизані густою мережею тонких капілярів, в яких добре утримується вода, а в більш крупних — повітря. Вміст гумусу в орному шарі становить 2,7–3,8 %, pH сольової витяжки — 6,0, сума ввібраних основ — 21,3 мг-екв. На 100 г грунту, вміст легко гідролізованого азоту за Корнфілдом — 8,9 рухомих сполук фосфору й калію за методом Чирикова відповідно 10,8–12,5 та 14,3–16,4 мг на 100 г грунту [38, 39].

Територія зони в цілому рівнинна, широко хвиляста. Вододіли у вигляді плато, схили сильно порізані ярами, балками.

З щорічним деревним опаданням листя ґрунт збагачується основами (до 250 кг/га проти 10–45 кг/га в хвойних лісах). Тому розчинні кислоти, які утворюються від розкладу органічних решток деревних рослин, нейтралізується карбонатами кальцію та іншими основами і підзолистий процес під широколистяними лісами на карбонатних материнських породах не розвивається. На безкарбонатних материнських породах складаються менш сприятливі умови для широколистяних порід.

Як відомо з даних місцевої метеостанції (м. Умань) в області такі погодні умови: помірно-холодна зима та помірно-тепла весна, літо іноді з посушливим вегетаційним періодом, помірно-тепла осінь [38, 39].

Вологість повітря у 2020 та 2021 роках була наближена до середньо-багаторічної і становила 75 та 78 % відповідно. В період вегетації у 2020 році вологість повітря була дещо меншою за середньо-багаторічний показник, і становила від 71 % у квітні до 69% у вересні місяці (табл. 1).

Таблиця 1

Вологість повітря за 2020–2023 рр., % (за даними метеостанції Умань)

Місяць	Рік				Середнє багаторічне
	2020*	2021*	2022*	2023*	
Січень	88	87	85	89	76
Лютий	84	84	87	81	
Березень	74	75	65	72	
Квітень	71	65	72	63	
Травень	65	67	73	66	
Червень	61	72	72	64	
Липень	62	71	70	68	
Серпень	66	69	65	60	
Вересень	69	84	68	71	
Жовтень	81	80	74	70	
Листопад	91	78	85	84	
Грудень	87	91	89		
Середнє за рік	75	78	75		

*– середнє за місяці

У 2021 році показники вологості за період вегетації мало відрізнялися за попередні роки і також характеризувались меншою вологістю повітря під час періоду вегетації рослин.

Вологість повітря у 2022 році була також наближеною до середньо-багаторічної і становила 75 %. В період вегетації у 2022 році вологість повітря була дещо меншою за середньо-багаторічний показник, і становила від 72 % у квітні до 68% у вересні місяці.

У 2023 році показники вологості за період вегетації мало відрізнялися за попередні роки і також характеризувались меншою вологістю повітря під

час періоду вегетації рослин. На початку вегетації квітень місяць вологість повітря складала — 68%, а у вересні — 71%.

За даними таблиці 2 сума опадів за 2020 рік становила 584,0 мм. Найбільший дефіцит вологи спостерігався під час вегетації рослин, найвищий показник зафіксовано у липні місяці — 69,4 мм, а найнижчий у червні — 24,2 мм.

Таблиця 2

Сума опадів за 2020–2023 рр., мм (за даними метеостанції Умань)

Місяць	Рік				Середнє багаторічна
	2020*	2021*	2022*	2023*	
Січень	33,1	58,1	48,3	37,5	633,1
Лютий	27,8	35,9	5,3	20,2	
Березень	24,7	60,7	15,7	54,7	
Квітень	38,4	36,5	100	69,2	
Травень	45,7	70,9	125,5	40,3	
Червень	24,2	77,8	73,0	114,1	
Липень	69,4	23,2	52,9	47,9	
Серпень	28,9	54,4	15,6	17,3	
Вересень	90,6	89,1	82,6	37,6	
Жовтень	35,0	5,3	35,7	22,9	
Листопад	30,7	36,8	29,7	47,2	
Грудень	37,5	5,8	23,2		
∑ за рік	584,0	554,5	607,5		

*– середнє за місяці

У 2021 році сума опадів становила 554,5 мм, що є меншим показником до середньо-багаторічної. Найбільшу кількість опадів підчас вегетації зафіксовано у червні — 77,8 мм, а найменшу у липні 23,2 мм.

У 2022 році сума опадів становила 607,5 мм, що є меншим показником до середньо-багаторічної, однак більшим за попередні два роки дослідження. Підчас вегетації у 2022 спостерігали кращі показники порівняно з минулими роками.

Сума опадів підчас вегетації у 2023 році майже не відрізнялась від 2021 і 2022 років і була дещо меншою ніж у 2021 році. Найбільшу кількість опадів зафіксовано у червні місяці з показником — 114,1 мм.

У 2020 році температура повітря була вищою на 1,7ºС від середньо багаторічної. Характеризуючи 2020 рік по місяцях видно, що в червні, липні та серпні температура була значно вищою за середньо-багаторічну (табл. 3).

Таблиця 3

Середня температура повітря 2020–2023 рр., ºС

Місяць	Рік				Середнє багаторічна
	2020*	2021*	2022*	2023*	
Січень	-4,2	-3,9	-3,9	-1,4	7,4
Лютий	-10,2	0,3	-1,9	-1,1	
Березень	2,2	0,1	6,6	4,1	
Квітень	12,1	10,9	9,7	8,7	
Травень	18,0	18,4	16,1	15,6	
Червень	21,3	20,5	17,5	19,3	
Липень	23,4	20,0	21,5	21,3	
Серпень	20,8	19,8	20,8	21,2	
Вересень	16,5	12,3	14,8	17,7	
Жовтень	10,6	9,0	6,4	6,9	
Листопад	4,5	6,5	1,8	4,6	
Грудень	-5,3	-0,9	-2,0		
Середнє за рік	9,1	9,4	8,95		

*– середнє за місяці

Середня температура повітря за 2021 рік 9,4 ºС, що більше за середньо багаторічній 7,4 ºС. За період вегетації найвищою була температура у червні — 20,5 ºС.

У 2022–2023 роках також спостерігали підвищені температури повітря. У 2014 році підчас вегетації температура була дещо нижчою, а у 2023 році майже на рівні 2020 і 2021 років.

Отже, з вище наведених даних можна зробити висновок, що погодні умови за роки проведення досліджень не були досить сприятливими для росту і розвитку культури. З квітня до вересня місяців спостерігали дефіцит вологи, цей період припадав на період вегетації культури. Опадами роки досліджень теж не були належно забезпечені. Температура повітря у 2020–2023 роках взимку була порівняно не високою, отже досліджувана культура

не була пошкоджена морозами, а за період вегетації температурні умови склалися відносно добрі.

3.2 Лабораторні умови

Для проведення робіт в асептичних умовах (стерилізація, виділення тканин, меристем, субкультивування) використовували ламінарний бокс (КПГ-1), з безперервною циркуляцією потоку стерильного повітря.

Для культивування ізольованих тканин використовували приміщення, обладнане металевими стелажами зі скляними полицями і освітлюванням люмінесцентними лампами. У культуральному приміщенні підтримували постійну температуру повітря 22–27°С, відносну вологість 70%, фотоперіод 16 годин, освітленність 8–10 тис. люкс.

Для культивування експлантів використовували колби Ерленмейера на 250 мл та біологічні пробірки.

Всі допоміжні матеріали — вату, мішечки, серветки з фільтрувального паперу, на яких проводили виділення експлантів, стакани, чашки Петрі і колби з водою стерилізували протягом 1 години в автоклаві при тискові 2 атм.

3.3 Схема досліду

Вивчення настання основних фаз вегетації у досліджуваних видів глоду.

Проведення гібридизації між досліджуваними видами глоду.

Вивчення ефективності різних стерилізаторів при різних експозиціях стерилізації експлантів представників роду *Crataegus* при введенні в культуру *in vitro* включатиме по три варіанти для кожного генотипу:

Сулема ($HgCl_2$) — 0,1%

Нітрат срібла ($AgNO_3$) — 1,0%

мертиолят натрію ($C_9H_9AgNaO_2S$) — 0,1 %

Вивчення ефективності впливу складу живильного середовища на

вихід макроструктур представників роду *Crataegus* в культурі *in vitro* включає 3 базових середовища з нашими модифікаціями.

Досліди — одно- та двохфакторні, закладали в трьох кратній повторності.

3.4 Методика проведення досліджень

Фенологічні спостереження проводили за "Методикой фенологических наблюдений в ботанических садах СССР" (1987) [40]. Схрещування проводили згідно з "Программа и методика селекции плодовых, ягодных и орехоплодных культур" (1980) [41].

Для створення вихідного матеріалу методом гібридизації виконували наступні операцій:

- Вибір родительських рослин (представників видів, сортів, селекційних номерів);
- Ізолювання суцвіття марлевими рукавами;
- Кастрування квіток;
- Заготовлення пилку;
- Запилення;
- Ізолювання запилених квіток марлевими рукавами;
- Ревізія якості зав'язування;
- Збір плодів.

При відпрацюання технології з мікроклонального розмноження селекційного матеріалу керувались загальними принципами та методиками роботи з культурами рослинних тканин, розробленими Р.Г. Бутенко (1989) [31].

Статистичну обробку результатів досліджень виконували методами дисперсійного, кореляційного та регресійного аналізу згідно рекомендацій Г.М. Зайцева (1981, 1984) [42, 43], В.О. Єщенка, з співавторами (2005) [44] з використанням прикладної програми «Statistica–6».

РОЗДІЛ 4.
РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ

Останнім часом у селекціонерів зростає інтерес до багатьох цінних малопоширених рослин. У зв'язку з тим, що вони не повністю відселектовані, а природне різноманіття ще далеко не вичерпано, необхідності у методах мутагенезу і поліплоїдії немає. Однак методи мутаційної селекції можуть стати перспективними в майбутньому [7]. Разом з цим, рід Глід почав відроджуватись як цінна плодова, декоративна і лікарська культура. Відтак збільшилась потреба в нових генотипах більш високими господарсько-цінними ознаками для різних агрокліматичних зон України. За таких умов зростає роль селекції, а успіх селекційної роботи зумовлюється наявністю різноманітного вихідного матеріалу [45], на пошук якого спрямовано наші дослідження. Успіх створення вихідного матеріалу полягає у попередньому вивченні біологічних особливостей рослин. Вивчення господарсько-цінних ознак дасть змогу відібрати кращі види і сорти глоду для людських потреб. На підставі фенологічних спостережень можливо: стверджувати про морозо- і зимостійкість, посухостійкість та тіневитривалість тих чи інших видів і сортів глоду; планувати строки гібридизації та збору врожаю. Важливим показником для планування строків вегетативного розмноження є регенераційний коефіцієнт, що вивчається в умовах *in vivo*.

4.1. Встановлення основних фенодат досліджуваних видів глоду

Види, що сформувалися в різних географічних і кліматичних умовах, різняться між собою за строками проходження фенологічних фаз. Послідовність настання фенофаз у різних видів зберігається щорічно.

Фенологічні спостереження за рослинами виконуються з метою оцінювання тривалості вегетаційного періоду і окремих його частин [7]. Така інформація як про аборигенні, так і, особливо, про інтродуковані види може

бути використана при роботі з інтродукції, акліматизації, селекції, насінництва, озеленення тощо. На основі фенологічних спостережень встановлюють найбільш сприятливі строки для сівби і садіння, гібридизації, збирання насіння і плодів, захисту від хвороб і шкідників.

Необхідність вивчення загальної тривалості періоду вегетації не викликає сумнівів — це одна з найважливіших ознак придатності гібрида, сорту чи виду для вирощування в конкретних агрокліматичних умовах [7]. Також дослідження сезонного ритму розвитку рослин та їх фізіологічного стану у кожну з фенологічних фаз необхідне для планування строків введення в культуру *in vitro*, а також для підбору хімічного складу живильних середовищ у певну фазу розвитку рослин.

Вивчені види різнились настанням основних фенодат (табл. 4). Першими розпускались бруньки у глоду Збігнев — 25 березня. Майже одночасно відбувалось розпускання бруньок у глоду Понтій і Шаміль — 1 квітня. Причому розпускання бруньок відбувалось у всіх видів при настанні суми ефективних температур вище +30ºС, крім глоду зеленомясого, у якого розпускання бруньок спостерігали при менших температурах (додаток 1–4).

Таблиця 4

Фенологічні спостереження за вегетацію видів глоду
(середні дати, 2022–2023)

Вид	Розпускання бруньок	Ріст пагонів		Цвітіння		Достигання плодів	Листопад
		*	**	*	**		
Понтій	1.04	17.04	27.05	17.05	26.05	15.08	10.10
Збігнев	25.03	20.04	19.05	4.05	14.05	9.08	20.10
Шаміль	1.04	14.04	28.05	8.06	18.06	26.09	18.10

Примітка: * — початок фенофази; ** — кінець фенофази

Фаза від початку лінійного росту пагонів до його завершення у всіх вивчених видів тривала близько одного місяця. Розпочинався лінійний ріст пагонів у другій-третій декаді квітня місяця.

За даними Меженської Л.О. види глоду поділені за настанням фенологічних фаз на чотири групи [23]. У нашому випадку за фенофазою

початку цвітіння види, що досліджувались, також можна поділити на чотири групи: види першої групи (раннього строку) розпочинають цвітіння у I декаді травня, другої групи (середнього строку) — у II декаді травня, третьої групи (пізнього строку) — у III декаді травня, четвертої групи (дуже пізнього строку) — у I декаді червня.

З видів, що досліджувались, до першої групи належать — зеленомясий; до другої — Понтій, а а Шаміль — до четвертої. Фаза цвітіння у яких в середньому триває 7–12 діб. Слід відмітити, що у фазу цвітіння сума ефективних температур вище +5ºС в різні роки була різною, однак види глоду які належать до першої групи, зацвітали при сумі ефективних температур вище +5ºС > 160ºС, а дуже пізнього строку >580ºС.

Залежність між сумою ефективних температур і початком фенофази чітко видно при настанні фази дозрівання плодів майже у всіх досліджуваних видів. У зв'язку з підвищеними температурами в усіх вивчених видів дана фаза розпочиналась раніше. При цьому в роки досліджень у глоду Збігнев та Понтій плоди достигали, коли сума ефективних температур перевищила — 1500°С, у одностовпчикового — 2000°С.

Фаза обпадання листя у вивчених видів глоду в середньому наставала майже одночасно на початку першої-другої декади жовтня.

Проведені дослідження дають підстави рекомендувати для вирощування в культурі як цілком пристосовані за фенологією до умов Подільсько-Придніпровського краю лісостепової зони України усі досліджені види глоду.

4.2. Створення вихідного матеріалу досліджуваних видів глоду

Успіх у створенні вихідного матеріалу залежав від досконалого вивчення і підбору пар для схрещування. Причому слід звертати увагу на здатність рослин до утворення апоміктичного, партенокарпічного насіння, набір хромосом та проходження фенології цвітіння.

У дослідах вивчали три методи створення вихідного матеріалу для селекції глоду: добір рослин з популяцій від вільного запилення, інбридинг та міжвидову гібридизацію. Разом з цим звертали увагу на явища апоміксису й самонесумісності у досліджуваних видів глоду.

Створення вихідного матеріалу методом добору з популяцій від вільного запилення є одним з перших методів створення нових сортів. Він до цього часу залишається одним із успішних методів для маловідселектованих культур. Суть даного — методу вільне запилення материнських форм та добір з шкілки сіянців нових рослин.

Головним завданням досліду є вивчення запилення квіток і зав'язуваність плодів у рослин роду Глід та вихід гібридного насіння, що використовуватиметься у подальшому селекційному процесі. Досліджувані види глоду мали високий відсоток плодів, що зав'язалися.

4.2.1. Неконтрольовані схрещування досліджуваних видів глоду

Сівба насіння від вільного запилення найбільш цінних місцевих та інтродукованих сортів і перспективних форм, виділених унаслідок аналітичної селекції, у багатьох випадках може бути успішним методом створення вихідного матеріалу для клонового добору. Потомства від вільного запилення глоду складаються з великої кількості високогетерозиготних генотипів, тобто являють собою гетерогенні поліморфні популяції. Такий поліморфізм потомства від вільного запилення забезпечується високими рівнями самонесумісності і великою кількістю S-генів, які не тільки викликають високі рівні самостерильності більшості сортів фундука, а й можуть бути причиною перехресної несумісності, якщо S-гени сорту-запилювача несумісні з відповідними алелями S-генів запилюваної материнської рослини. За таких умов близький за генотипом пилок не запліднює споріднені маточки, що створює умови для отримання великої кількості сіянців з різноманітними ознаками і властивостями, залежно від того, в оточенні яких сотів росли материнські рослини.

Найбільший відсоток плодів, що зав'язались від вільного запилення був у глоду Понтій — близько 30,0 %, у глоду Збігнев та Шаміль — біля 23,0 %. Найбільший відсоток достигання плодів що зав'язалися відмічено у глоду Шаміль — 91,0±2,0, а найменший у Понтій — 53,3±0,7. Хоча відсоток плодів що зав'язалися був невисокий, однак за великої частини стиглих від числа тих, що зав'язалися, плодів було достатньо (табл. 5).

Таблиця 5

Зав'язуваність плодів видів глоду при вільному запиленні (2022–2023 рр.), %

Вид	Кількість					
	квіток	плодів, що зав'язалися		стиглих плодів		одержаних насінин, шт.
		шт.	%	шт.	%	
Понтій	196	60	31±1,4	32	53±0,7	128
Збігнев	192	44	23±2,0	36	82±2,2	180
Шаміль	196	44	23±1,5	40	91±2,0	160
Всього	584	148		108		468
$НІР_{05}$			*2,45*		*3,15*	*0,27*

При вільному запилені вивчали 584 квітки трьох видів роду Глід, з яких 148 зав'язали плоди. У фазі повної стиглості плодів нараховувалось 108 з тих що зав'язалися. За період досліджень було отримано 468 насінин. Вони характеризувались достатньою виповненістю, маса 1000 відповідала характеристикам виду.

4.2.2. Віддалена гібридизація досліджуваних видів глоду

Одним з ефективних способів збільшення різноманіття вихідного матеріалу глоду, як і решти плодових культур, є міжвидова гібридизація.

Збіг строків цвітіння глоду є важливим аспектом для проведення схрещувань. До схеми гібридизації було включено види, які характеризуються різними строками цвітіння (рис. 5).

Глід Збігнев зацвітав на місяць раніше, ніж глід Шаміль. Різниця у строках цвітіння глоду Понтій порівняно з глодом Збігнев в середньому була 7 діб, а з глодом одностовпчиковим 11–21 добу, що ускладнює схрещування

з ним вищезазначених видів глоду.

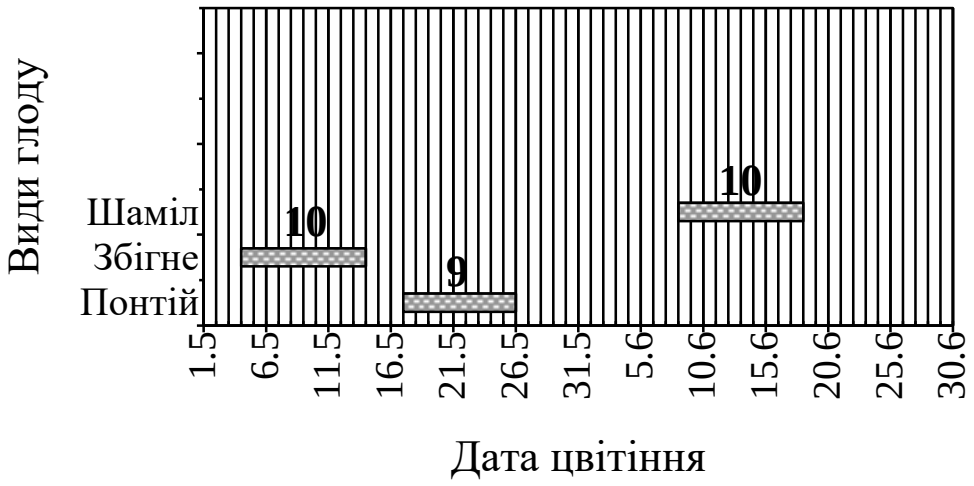


Рис. 5. Календарні строки та тривалість періоду цвітіння видів глоду, 2022–2023 рр., дні

Для включення до гібридизації видів з різними строками цвітіння було виконано пошук заходів прискорення цвітіння та/або збереженню життєздатності пилку. Для цього використовували два способи. Бутони видів у фазі забарвлення зберігали до запилення у холодильній камері при позитивних температурах 5–8°С. За дві доби до запилення пиляки виділяли з бутонів і підсушували на фільтрувальному папері у чашках Петрі. Збирали пилок і запилювали ним попередньо ізольовані квітки видів, що цвіли пізніше (рис. 6). Прискорення строків цвітіння видів досягали внаслідок вміщення гілок з бутонами під прозорі поліетиленові ізолятори, в яких розвиток генеративних органів відбувався швидше, ніж у природних умовах (очевидно завдяки стабілізації вологості і збільшенню температури повітря) (рис. 7). Квітки в ізоляторах розкривалися на 5–7 діб раніше порівняно з контрольними варіантами.



Рис. 6. Суцвіття глоду під марлевими ізоляторами



Рис. 7. Суцвіття глоду під поліетиленовими ізоляторами

Встановлено найвищий відсоток зав’язуваності плодів при міжвидовій гібридизації у глоду Понтій 27,0 %, а найнижчий у глоду Збігнев — 21,0 %. Поряд з цим виявлено, що при міжвидовій гібридизації дозріває лише близько 50 % від плодів що зав’язалися. Найвищим відсотком дозрівших плодів відзначився глід Шаміль — 66 % (табл. 6).

При проведенні контрольованих запилень отримано 1442 насінин, причому в досліді вивчали 1870 квіток, з яких зав’язалось 442 плодів, однак фази повної стиглості досягли 244.

Таблиця 6

Результати отримання гібридного насіння у різних видів глоду (2022–2023 рр.)

Материнська форма	Кількість					
	кастрованих квіток	плодів, що зав'язалися		стиглих плодів		насінин
		шт.	%	шт.	%	
Понтій	592	160	27±3,9	78	49±5,2	312
Збігнев	640	132	21±6,2	66	50±3,3	330
Шаміль	638	150	24±10,6	100	66±4,3	500
Всього	1870	442		244		1142
HIP_{05}			*4,34*		*2,27*	*0,34*

Плоди, які зав'язались від вільного запилення, зберігались майже в тій самій кількості і лише 7% плодів осипалось, не досягаючи фази повної стиглості. З плодів від міжвидових схрещувань дозрівало лише 53%, решта обсипались. Тому при міжвидовій гібридизації відсоток дозрівання плодів що зав'язалися порівняно з вільним запиленням був майже у двічі менший (53 %) (табл. 7).

Таблиця 7

Результативність методів запилення глоду (2022–2023 рр.)

Метод створення вихідного матеріалу	Кількість				
	квіток	плодів, що зав'язались	стиглих плодів		насінин
			шт.	%	
Вільне запилення	584	148	108	94	468
Міжвидова гібридизація	1870	442	244	53	1142

Утворення плодів, що містять безнасіннєві кісточки, під впливом чужорідного пилку можна пояснювати як наслідок стимулятивної партенокарпії, а утворення таких плодів під ізоляторами — як автономну партенокарпію [23]. Утворення без насіннєвих кісточок спостерігалось й у наших дослідах.

4.3. Розмноження вихідного матеріалу в культурі *in vitro* досліджуваних видів глоду

Однією з головних проблем, яку було розв'язано при застосуванні культури *in vitro* глоду, це дезинфекція стартового матеріалу перед тим, як він буде розміщений на живильне середовище. На поверхні вегетуючої рослини і її частин, пагонів, бруньок, проростків та інших джерел експлантів, знаходиться велика кількість різноманітних мікроорганізмів. Ці мікроорганізми здатні рости і розмножуватись на живильному середовищі. В процесі свого росту і розвитку гриби і бактерії не тільки поглинають поживні речовини живильного середовища, а також гальмують ростові процеси в експлантах і в наступному, якщо рослина не загинула, всі біологічні процеси рослини. Тому стерилізація експлантів повинна бути виконана якомога якісніше [46, 47].

Стерилізацію починали з дезинфекції приміщення і інструментів, а потім стерилізували рослинний матеріал.

Стерилізацію рослинного матеріалу розпочинали з промивання експланта проточною водою. Наступним етапом стерилізації було занурення експланта у водний розчин стерилізатора, після чого виконували трохразове сполоскування в дистильованій стерильній воді. До розчину стерилізатора обов'язково додавали 1–2 краплі Твину-80 для ефективнішої дії стерилізатора.

При введенні живців глоду в культуру *in vitro* вихід стерильних експлантів також залежав не тільки від експозиції, а й від стерилізаторів (табл. 8).

Дослідження показали, що при експозиції стерилізації до однієї хвилини вихід стерильних живців не перевищував нуля. Від однієї до п'яти хвилин майже на одному рівні були стерилізатори дихлорид ртуті і нітрат срібла, вихід стерильних–життєздатних експлантів становив близько 40 %, а стерилізація рослинного матеріалу мертиолятом нарію давала найменший вихід живців біля 20 % (рис. 8).

Таблиця 8

Вихід стерильних–життєздатних живців залежно від експозиції, дати введення та стерилізатора, %

Експозиція стерилізації, хв.	Період введення		
	перша декада квітня	перша декада травня	перша декада червня
дихлорид ртуті (*$HgCl_2$*)			
1	0	0	0
5	25,4	44,4	35,4
10	56,4	85,6	65,7
15	8,6	21,3	17,2
20	0	0,2	0
25	0	0	0
нітрат срібла (*$AgNo_3$*)			
1	0	0	0
5	24,4	38,6	26,6
10	30,7	49,7	33,8
15	45,3	63,4	58,7
20	24,5	42,1	37,5
25	0	0	0
мертиолят натрію (*$C_9H_9AgNaO_2S$*)			
1	0	0	0
5	0,9	8,6	0,4
10	7,6	16,4	15,3
15	32,4	51,8	27,6
20	21,7	33,7	17,4
25	0	0	0
HIP_{05}	*3,6*	*4,1*	*3,9*

Найефективнішою стерилізуючою речовиною для введення мікроживців в ізольовану культуру визначено 0,1 %-ий водний розчин дихлориду ртуті за експозиції 10 хвилин. Вихід стерильних–життєздатних експлантів у цьому варіанті досліду в середньому складає 85,6 %.

При збільшенні експозиції стерилізації вихід стерильних експлантів становить 100 %, однак вони є не життєздатними. Кращі результати у стерилізаторів нітрат срібла та мертиолят натрію показали за експозиції 15 хвилин, вихід стерильних–життєздатних експлантів відповідно становив 63,4 % та 51,8 %. Підчас збільшення експозиції, як і у першому варіанті, тканини рослин не витримували навантаження і гинули (рис. 9).



Рис. 8. Інфікований експлант

Порівнюючи строки введення живців в культуру *in vitro* слід зауважити, що живці взяті на початку вегетації були менш заражені. Однак фізіологічний стан був близький до трав'янистих рослин. Тому вихід стерильних, але не життєздатних експлантів був значно більший.

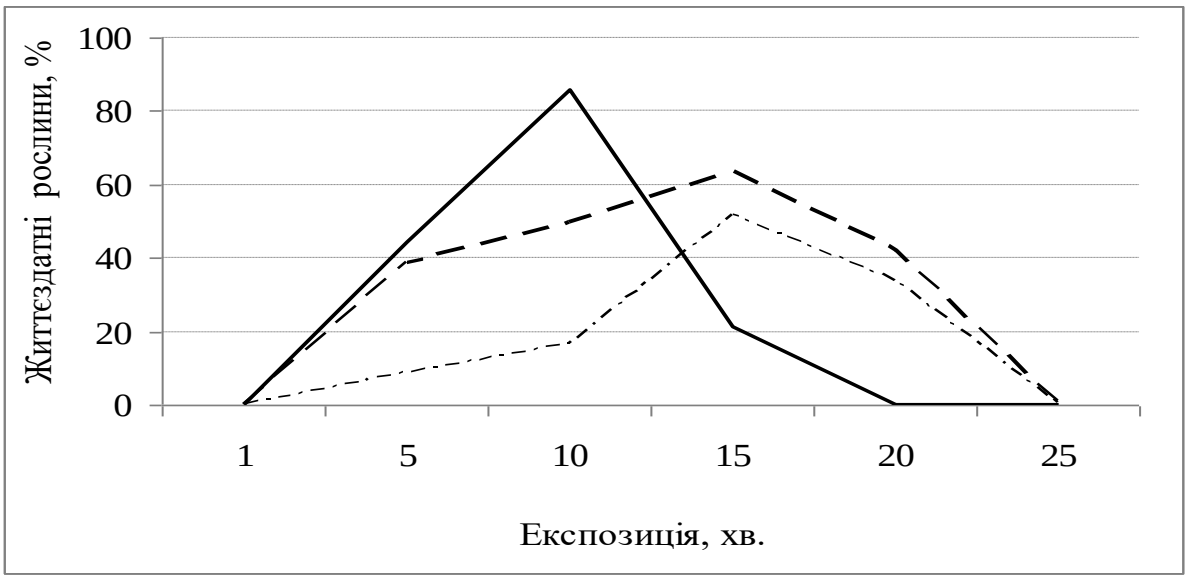


Рис. 9. Життєздатність експлантів залежно від типу стерилізатора і експозиції, %:

При введенні рослинного матеріалу у культуру *in vitro* першого квітня, вихід стерильних-життєздатних експлантів у середньому складав 44,7 %. При введенні і аналогічній стерилізації живців глоду першого травня вихід стерильних експлантів був більшим і в середньому складав — 86,6 %. Стерилізація рослинного матеріалу першого червня дала змогу отримати вихід стерильних-життєздатних живців — 50,7 %. В результаті досліджень встановлено, що при введені першого квітня більшість живців були стерильними, але не життєздатними (рис. 10).

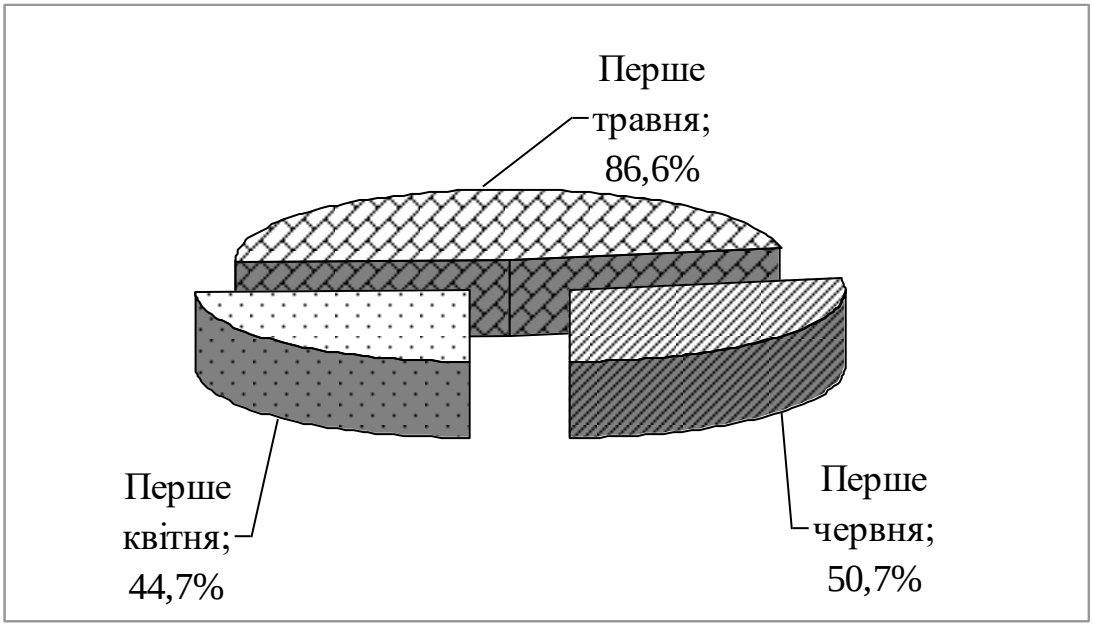


Рис. 10. Вихід стерильних-життєздатних експлантів за однакових умов стерилізації і різних дат введення рослинного матеріалу в культуру *in vitro*

При стерилізація рослинного матеріалу першого червня за тієї ж експозиції, більшість живців було інфіковано. Тому кращими строками для введення була перша декада травня при якій отримано найвище поєднання стерильних і життєздатних живців — 66,9 % (рис. 11).



Рис. 11. Розвиток стерильного живця

Розвиток меристем, експресія або пригнічення тотипотентності значною мірою залежали від умов, у які експланти потрапляли *in vitro*. Серед них найважливішими фізичними факторами є освітлення, температурний режим, вологість. У наших дослідженнях кращі результати були, коли після стерилізації рослинний матеріал висаджували на живильне середовище і культивували при температурі 25±1°С, 16-ти годинному фотоперіоді з інтенсивністю освітлення 3–5 кілолюксів і відносній вологості 75 %.

Вивчення і підбір фізичних умов вирощування рослин *in vitro* є важливим етапом роботи, проте основним і найскладнішим залишається підбір компонентів живильного середовища, концентрації та співвідношення регуляторів росту у їх складі, які і визначають напрями розвитку введеного біоматеріалу.

Важливим аспектом біотехнологічної роботи є правильний підбір живильного середовища у відповідності з задачами на кожному етапі культивування експланту. Основою росту тканин і органів рослини є утворення і ріст клітин апікальної меристеми, що проходять ряд послідовних

етапів: поділу, росту розтягненням і диференціювання [46, 47]. Реалізація морфогенетичних потенцій апікальних меристем глоду *in vitro* залежала від балансу в живильному середовищі компонентів, що забезпечують трофічну (макро- і мікросолі, вуглеводи, амінокислоти) та регуляторну (гормони, вітаміни) функції клітин.

На етапі введення, розмноження і укорінення меристем глоду в культуру *in vitro* підбір оптимальної концентрації гормонів провоили на основі базових живильних середовищ DKW, MS, WPM (Додаток 9). В роботі вивчали вплив різних концентрацій цитокінінів (БАП), ауксинів (НОК, ІМК, ІОК), вітамінів тощо.

Не дивлячись на велику кількість експериментальних робіт, присвячених мікророзмноженню, технологія клонального мікророзмноження ще не розроблена для великої кількості сільськогосподарських культур і, зокрема, для деревних культур. Це пов’язано, по-перше, з відсутністю чітких, відтворюваних методик, їх трудоємкістю та складністю, а також недостатністю знань морфогенетичних потенцій рослин та способів управління ними в культурі тканини.

Вирішальним етапом, від якого залежить успіх мікророзмноження рослин, є вибір оптимального живильного середовища для кожного етапу цього процесу. Вибір середовища в значній мірі залежить від типу бажаного морфогенезу. При цьому досягти позитивних результатів для кожної культури можливо лише підібравши відповідне оптимальне живильне середовище та співвідношення ауксинів та цитокінінів у ньому.

Слід зазначити, що на даний час є декілька різних розроблених методів мікроклонального розмноження деревних рослин. Відрізняються вони лише станом вихідних клітин та тканин, які використовуються для отримання рослин. В одному випадку вихідні тканини знаходяться у стані активного клітинного поділу, а в іншому вихідним матеріалом є диференційовані клітини. У першому випадку меристематичні клітини регенерують калюс, проходять первинну диференціацію, інтенсивний

органо- і гістогенез, формуються ембріоїди, бруньки, пагони і утворюються рослини. У другому випадку спочатку розпочинається процес дидеференціації і лише потім проходять поетапно проеси, які згадувались у першому випадку.

При створенні живильного середовища враховували те, що живці будуть культивуватись не більше семи діб. В кращому випадку їх пересаджували на інше живильне середовища, у гіршому їх вибраковували з досліду. В більшості випадків вибраковували ті, що були не стерильними або ж не життєздатними.

Створення живильного середовища для введення в культуру *in vitro* насіння глоду розраховували з врахуванням того, що проросле насіння не так легко перенести на інше живильне середовище після введення, як це робили з живцями глоду, тому його потрібно було залишати на одному і тому ж середовищі до утворення справжніх листків.

На етапі власне мікророзмноження глоду як експланти використовували живці, які одержували при розділенні основного пагону меристемних рослин на фрагменти довжиною 10–15 мм з однією-двома бруньками та відокремленні додаткових пагонів довжиною 10–15 мм з однією-двома бруньками.

В основі клонального мікророзмноження рослин *in vitro* лежить регулювання морфогенезу (рис. 12) з допомогою екзогенних гормонів. Встановлено, що ініціація розвитку меристем глоду — цитокінінзалежний процес.



Рис. 12. Морфогенез рослин глоду

У наших дослідах було випробувано різні поєднання фітогормонів, які відіграють основну роль у регуляції росту рослин. У результаті вдалого підбору БАП, ІМК, ІОК та/або НОК та кількісного їх співвідношення у деяких варіантах спостерігали формування адвентивних бруньок(табл. 9).

Таблиця 9

Коефіцієнт розмноження видів глоду залежно від модифікацій живильного середовища

Вид(фактор А)	Модифіковані живильні середовища(фактор В)								
	DKW			MS			WPM		
	№7	№8	№9	№4	№5	№6	№3	№10	№11
Понтій	2,3	3,7	5,5	2,0	4,1	6,2	3,9	7,2	10,1
Збігнев	2,7	4,9	6,1	4,7	9,4	11,7	2,2	4,6	6,8
Шаміль	2,8	4,8	5,9	4,6	8,9	10,8	1,8	3,5	6,1
HIP_{05} факторів: А – 0,28; В – 0,26; взаємодії факторів: АВ – 1,26;									

Це слугувало початком прямого морфогенезу, при якому шляхом

активації меристемних тканин починали формуватись додаткові пагони. З усіх вивчених базових і модифікованих живильних середовищ, високий коефіцієнт розмноження був досягнутий на DKW_9, MS_6, WPM_{11}.

Коефіцієнт розмноження видів глоду залежав від модифікацій живильного середовища. Високі коефіцієнти розмноження адвентивних пагонів зафіксовано на живильному середовищі MS_5 у глоду Збігнев і Шаміль, що становили відповідно 9,4; 8,9. Живильне середовище WPM_{10} підвищувало регенераційну здатність втім числі і збільшувався коефіцієнт розмноження у глоду Понтій — 7,2.

РОЗДІЛ 5.
ОХОРОНА ПРАЦІ ТА НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА

Законодавчими актами, що визначають основні положення з питань охорони праці, є загальні закони України, а також спеціальні законодавчі акти. До загальних законів, що визначають основні положення про охорону праці, належать: Конституція України, Закони України "Про охорону праці", "Про охорону здоров'я", "Про пожежну безпеку", "Про використання ядерної енергії та радіаційний захист", "Про забезпечення санітарного та епідемічного благополуччя населення", "Про загальнообов'язкове державне соціальне страхування від нещасного випадку на виробництві та професійного захворювання, які спричинили втрату працездатності", Кодекс законів про працю України (КЗпП). Спеціальними законодавчими актами в галузі охорони праці є нормативно-правові акти з охорони праці, Державні стандарти, Системи стандартів безпеки праці, Будівельні норми та правила, Санітарні норми, Правила безпечної експлуатації електроустановок споживачів та інші нормативно-правові акти, якими регламентуються загальнообов'язкові правила (норми) [48,].

В Основному Законі України - Конституції питанням охорони праці присвячено статті 18, 43, 45 та 46.

У ст. 43 Конституції України записано: "Кожен має право на працю, що включає можливість заробляти собі на життя працею, яку він вільно обирає або на яку вільно погоджується", "Кожен має право на належні, безпечні і здорові умови праці, на заробітну плату, не нижчу від визначеної законом"; "Використання праці жінок і неповнолітніх на небезпечних для їхнього здоров'я роботах забороняється".

"Кожен, хто працює, має право на відпочинок" (ст. 45 Конституції України). Це право забезпечується наданням днів щотижневого відпочинку, а також оплачуваної щорічної відпустки, встановленням скороченого робочого дня щодо окремих професій і виробництв, скороченої тривалості роботи у нічний час [48, 49].

У тексті ст. 46 Конституції України наголошено на тому, що "громадяни мють право на соціальний захист, що включає право на забезпечення їх у разі повної, часткової або тимчасової втрати працездатності, втрати годувальника, безробіття з незалежних від них обставин, а також у старості та в інших випадках, передбачених законом".

Основним законодавчим документом у галузі охорони праці є Закон України "Про охорону праці", дія якого поширюється на юридичних та фізичних осіб, які відповідно до законодавства використовують найману працю, та на всіх працюючих.

Охорона праці — це система законодавчих актів, соціально-економічних, організаційно-технічних, санітарно-гігієнічних і лікувально-профілактичних засобів і заходів, спрямованих на створення безпечних умов, збереження здоров’я і працездатності людини в процесі праці. Складовими охорони праці є законодавство про працю, виробнича санітарія і безпека застосування різних технічних засобів на виробничих процесах у сільському господарстві, включаючи і пожежну безпеку [49].

Техніка безпеки — це система організаційних заходів і технічних засобів, що запобігають дії на працюючих небезпечних виробничих факторів.

Відповідно статті 18 Закону України "Про охорону праці" на підприємствах з урахування специфіки виробництва розробляються і затверджуються керівниками відповідні Положення про навчання, інструктаж та перевірку знань працівників з питань охорони праці, формуються плани графіки проведення цієї роботи, з якими повинні бути ознайомлені всі працівники. Відповідальність за організацію навчання та перевірку знань покладається на роботодавця, а в структурних підрозділах — на керівників цих підрозділів. Контролює виконання цих завдань відділ охорони праці.

Допуск до роботи осіб, що не пройшли навчання та перевірку знань, які не мають спецодягу, яким не виповнилось 18-ти років, вагітні жінки та матері, що годують грудних дітей, забороняється.

В дослідах за результатами яких написана дипломна робота, вирощувались нові генотипи глоду і проводились міжвидові схрещування.

Безпосередньо на дослідній ділянці, дипломним керівником, був проведений первинний інструктаж з техніки безпеки з реєстрацією у спеціальному журналі.

Перед виконанням ізоляції та запилення рослин на дослідній ділянці, був проведений повторний інструктаж з реєстрацією у журналі.

Основні правила техніки безпеки при виконанні технологічних операцій наступні: одяг повинен бути зручним, акуратно заправленим, зверху – обов'язково халат, головний убір, щоб запобігти сонячного перегріву.

Відпочивати дозволяється лише у спеціально відведеній ділянці за межами дослідного поля, також там обладнують вішалку для одягу, умивальник, забезпечують милом, рушником, постійно постачають питну воду. Під час гібридизації рослин глоду був 6 годинний робочий день.

Перед роботою вивчали надання першої медичної допомоги. Нами було розглянуто надання першої медичної допомоги при сонячному ударі і при сонячних опіках, які є основними видами травм під час проведення інбридингу або ручного збирання врожаю, а також надання першої медичної допомоги при зупинці серця, втраті свідомості, харчових отруєннях, переломах. Для цього на полі є аптечка до складу якої входять: бинт, вата, нашатирний спирт, фурацилінова мазь, ізотонічний розчин хлориду натрію, знеболююче та ін. [50].

Під час виконання ручних робіт на полі кожен працюючий повинен дотримуватися особистої гігієни, з метою попередження можливих захворювань, тобто: утримувати в належному стані спецодяг, мити руки, дотримуватися нормального режиму харчування, тощо [51].

Гігієна праці – галузь, що вивчає трудову діяльність люини і виробниче середовище, у якому вона відбувається, їх вплив на організм та розробляє санітарно-гігієнічні заходи, спрямовані на створення сприятливих і здорових умов праці й підвищення її продуктивності.

За дотриманням всіх заходів з охорони праці і правил техніки безпеки, під час проведення гібридизації, веде постійний контроль науковий керівник, який постійно знаходиться на полі [50, 51].

Поєднання глиоких знань з охорони праці з високою професійною підготовкою спеціалістів, високою трудовою дисципліною й відповідальністю за доручену справу дасть можливість службовим особам, відповідальним за стан охорони праці, досягти високих результатів.

Лише поєднання глибоких знань з охорони праці з високою професійною підготовкою спеціалістів біотехнологів, високою трудовою дисципліною й відповідальністю за доручену справу дасть можливість службовим особам, відповідальним за стан охорони праці, досягти високих результатів.

Блок-схема процессу формування та винекнення небезпечних ситуацій:

- $НУ_1$ – не працює витяжна шафа
- $НУ_2$ – лаборант працює із високотоксичною речовиною ($ZnSO_4$)
- $НУ_3$ – лабораторія не забезпечена індивідуальними засобами захисту (респіратори У2-К, мармлеві пов’язки)
- НД – лаборант працює без засобів захисту органів дихання
- НС – У зону дихання працівника потрапляють пари кислого цинку ($ZnSO_4$)
- О – отруєння
- З – захворювання

Модель процесу:

$$НУ_1 \rightarrow \begin{matrix} НУ_2 \\ \downarrow \\ НД \end{matrix} \rightarrow \begin{matrix} НУ_3 \\ \downarrow \\ НС \end{matrix}$$

↕
О →З

Отже, для створення безпечних умов праці необхідно:

— вчасно проводити інструктажі з працівниками;

— дотримуватися санітарно-гігієнічних норм;

— забезпечувати працівників повноцінним харчуванням в зв'язку з шкідливими умовами праці та створювати мсприятливі умови для відпочинку;

— контроль з боку спеціалістів за дотриманням правил техніки безпеки і охорони праці працівниками.

ВИСНОВКИ

1. Встановлено строки та тривалість фенофази цвітіння досліджених видів глоду, що дало можливість планувати строки схрещування та розробити способи їх зближення у генотипів з раннім і пізнім цвітінням при проведенні міжвидової гібридизації.

2. У результаті створення вихідного матеріалу методами гібридизації, отримано гібридне насіння глоду Понтій — 312 шт., Збігнев — 330 шт., Шаміль — 500 шт.

3. Високоефективною виявилась методика стерилізації рослинного матеріалу глоду і введення його у культуру *in vitro* за умови використання живців 1,5–2 см завдовжки, що включала: промивання проточною водою; 10-ти хвилинну стерилізацію 0,1% водним розчином дихлориду ртуті з додаванням 1-го мл Твин-80 на 100 мл розчину; триразове сполоскування у дистильованій стерильній воді матеріалу та висаджування на живильне середовище.

4. Встановлено, що з 36 вивчених живильних середовищ найефективнішим для північноамериканських видів глоду є модифіковане нами середовище за базовим прописом Мурасіге–Скуга (MS), яке додатково містило 1,5 мг/л БАП, а для азійських видів глоду — Ллойда і Мак Коуна (WPM) з 1,0 мг/л БАП + 0,1 мг/л ІОК.

5. Рекомендована техніка проведення гібридизації та застосування способів зближення фенофаз цвітіння може використовуватись при створенні вихідного селекційного матеріалу глоду.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Каталог колекції малопоширених плодових культур, декоративнихдерев та кущів / Нац. центр генет. ресурсів рослин України; Артем. дослід.ст. розсадництва; В. М. Меженський (укл.). Артемівськ, 2006: 1–36.

2. Меженский, В. Н. Интродукция нетрадиционных плодовых культур в Донбасс. Промышленная. ботаника: Состояние и перспективы развития : тез. докл. междунар. науч. конф. (Кривой Рог, май 1993 г.) / До-нец. ботан. сад. Донецк, 1993: 251–252.

3. Меженский, В. Н. Коллекция нетрадиционных плодовых культурв Артемовском научно-исследовательском центре Института садовод-ства УААН. Пром. ботаника. 2005. 5: 109–113.

4. Меженський, В. М. Інтродукція плодових рослин в Україну в світлі ідей М. І. Вавилова. Біорізноманіття: теорія, практика та методичніаспекти вивчення в загальноосвітній та вищій школі : матеріали міжна- род. наук.-практ. конф. Полтава : Друк. майстерня, 2008: 37–41.

5. Меженський, В. М. Колекція нетрадиційних плодових культур уДонецькому філіалі Інституту садівництва. Методологические основыформирования, ведения и использования коллекций генетических ресурсов растений : материалы междунар. симп. (Харьков, 2–4 окт. 1996г.) / Ин-т растениеводства. Харьков, 1996: 220.

6. Меженський, В. М. Наукові основи формування колекції та удосконалення методів добору нетрадиційних плодових і декоративних ку-льтур : автореф. дис. ... д-ра с.-г. наук. 06.01.05 / І-т рослинництва ім. В. Я. Юр'єва. Харків, 2012. 1–44.

7. Меженський, В. М. Нові сорти нішевих плодових культур української селекції. Досягнення та концептуальні напрями вирощування малопоширених плодово-ягідних культур та переробки їх сировини :

зб.матеріалів І Всеукр. наук.-практ. конф. / Ін-т садівництва. Київ, 2019:10–12.

8. Меженський, В. М. Підсумки інтродукційно-селекційної роботи знетрадиційними плодовими культурами в Донбасі. Інтродукція рослин,збереження та збагачення різноманіття в ботанічних садах і дендропар-ках : матеріали міжнар. наук. конф. (15–17 верес. 2010 р.). Київ: Фітосо-ціоцентр, 2010: 377–379.

9. Меженський, В. М. Таксономічний склад колекції нетрадиційнихплодових та декоративних культур у НУБіП України. Наук. вісн. Нац.ун-ту біоресурсів і природокористування України. Сер. Біологія, біо-технологія, екологія. 2014. 204: 51–56.

10. Меженський, В. М., Меженська, Л. О. Малопоширені плодові культури. Київ: Компринт, 2016: 1–575.Меженський, В. М., Меженська, Л. О. Сорти нетрадиційних пло-дових культур для виробництва органічної садовини. Наук. доповідіНУБіП. 2011. 7 (29). 1–11. URL: http:// www.nbuv.gov.ua/e-journals/- Nd/2011_7/11mvm.pdf.

11. Меженський, В. М., Меженська, Л. О. Формування колекції та удо-сконалення методів добору нетрадиційних плодових і декоративних культур. Київ: Компринт, 2015: 1–480.

12. Меженський, В. М., Меженська, Л. О., Мельничук, М. Д., Якубенко, Б. Є. Нетрадиційні плодові культури (рекомендації з селекції та вирощування садивного матеріалу). Київ: Фітосоціоцентр, 2012: 1–80.

13. Меженський, В. М., Меженська, Л. О., Якубенко, Б. Є. Нетрадиційні ягідні культури: рекомендації з селекції та розмноження. Київ: Компринт, 2014: 1–119.Меженський Володимир Миколайович. Біобіліографічний покаж-чик праць за 1986–2015 рр. / Л. О. Меженська, І. П. Григорюк, Б. Є. Яку-бенко, Б. М. Мазур (укл.). Київ: Компринт, 2016: 1–65.

14. Методика формування, вивчення та збереження генетичних ресурсів нетрадиційних плодових і декоративних деревних культур / В. М.Меженський (укл.). Київ: Фітосоціоцентр, 2011: 1–84.

15. Mezhenskyj, V. Breeding of rare fruit crops in Ukraine. J. Mount. Agr.Balkans. 2017. 20(2): 247–266.Mezhenskyj, V. M. Collecting sorboid plants for their horticulturalmerit and use in breeding work in Ukraine. Acta Hortic. 2019. 1259: 25–30.

16. Mezhenskyj, V. M. Progress in Japanese quinces breeding in Ukraine.Acta Hortic. 2021. 1307: 35–42.

17. Mezhenskyj, V. Rare fruits in Ukraine. Chronica Horticulturae. 2022.63(3): 40–44.

18. Mezhenskyj, V. Results of rare fruit crop assortment improvement.Temperate horticulture for sustainable development and environment / La-rissa Weisfeld et al. (eds.). Waretown (NJ); Oakvill (Ont.): Apple AcademicPress, 2018: 269–307.

19. Євчук, Я. В., Меженський, В. М., Любич, В. В., Парубок, М. І. Біохімічна характеристика плодів глоду (Crataegus L.) з метою створення продуктів профілактичного призначення. Садівництво. 2019. 74: 124–132.

20. Меженский, В. Н., Меженская, Л. А. Интродукция крупноплодных крымских видов боярышника (Crataegus L.) на юго-восток Украины. Карадаг–2009 : сб. науч. тр. / Карадаг. природ. заповедник. Севастополь: ЭКОСИ-Гидрофизика, 2009: 116–124.

21. Меженский, В. Н., Меженская, Л. А. Крымские крупноплодные виды боярышника в условиях Донбасса. Интродукция нетрадиц. и редких растений : материалы VIII междунар. науч.-метод. конф. (Мичуринск-наукоград РФ, 8–12 июня 2008 г.)

22. Плодовые, ягодные, редкие и нетрадиц. садовые культуры / ВНИИ садоводства. Воронеж: Кварта, 2008: 64–65.

23. Меженский, В. Н., Меженская, Л. А. Перспективы боярышника как плодовой культуры. Основные направления и методы селекции семечковых культур : материалы к междунар. науч.-метод. конф. (Орел, 31 июля – 3 авг. 2001 г.). Орел : Изд-во ВНИИСПК, 2001: 65–66.

24. Меженский, В. Н., Меженская, Л. А. Плодовые сорта боярышника для вашего сада. Овощи и фрукты. 2013. 6: 56–60.

25. Меженский, В. Н., Меженская, Л. А. Плодовый боярышник для вашего сада. Огородник. 2004. 8: 22–23.

26. Меженский, В. Н., Меженская, Л. А. Североамериканские боярышники как плодовая культура. Нетрадиционное растениеводство, экология и здоровье : материалы VI междунар. науч.-практ. конф. (8–14 сент. 1997 г., Алушта) / Селекцентр “Фитодар-Гетерозис”. Симферополь, 1997: 605.

27. Меженский, В. Н., Меженская, Л. А. Североамериканский боярышник. Питомник и частный сад. 2012. 1: 24–27.

28. Меженский, В. Н., Меженская, Л. А. Сорта и отборные формы крупноплодных видов боярышника. Совершенствование сортимента и технологий возделывания плодовых и ягодных культур : материалы междунар. науч.-практ. конф. (Орел, 27–30 июля 2010 г.). Орел: Изд-во ВНИИСПК, 2010: 142–145.

29. Меженский, В. Н., Меженская, Л. А. Сорта и перспективные отборы боярышника. Новые сорта садовых культур: их достоинства и экономическая эффективность возделывания : материалы международ. дист. науч.-метод. конф. (Мичуринск, 10–28 февр. 2014 г.). Воронеж: Кварта, 2014: 123–128.

30. Меженский, В. Н., Меженская, Л. А. Ценная форма плодового боярышника – Людмил. Проблемы дендрологии, цветоводства, плодоводства : материалы V междунар. конф. (6–10 окт., Ялта) / Гос. Никит. ботан. сад. 3. Ялта, 1997: 112.

31. Меженский, В. Шань-чжа – конкурент яблони. Приусадеб. хоз-во. 2008. 6: 56–58.

32. Меженский, В., Меженская, Л. Желтая жемчужина из Красной книги. Огородник. 2008. 1: 38–39.

33. Меженська, Л. О. Видовий склад місцевих та інтродукованих глодів (Crataegus L.) в Україні. Інтродукція рослин. 2006. 3: 26–31. 216

34. Меженська, Л. О. Джерела господарсько цінних ознак глоду (Crataegus L.) як плодової культури. Генетичні ресурси для адаптивного рослинництва: мобілізація, інвентаризація, збереження, використання : тез. доп. міжнарод. наук.-практ. конф. (Львів–Оброшине, 29 червня – 1 липня 2005 р.) / Ін-т землеробства і тваринництва захід. регіону УААН; Ін-т рослинництва УААН. Оброшине. 2005: 149–150.

35. Меженська, Л. О. Інтродукційне випробування видів роду Crataegus L. на південному сході України : автореф. дис. … канд. біол. наук : 03.00.05 / Нац. ботан. сад ім. М. М. Гришка. Київ, 2007: 1–19.

36. Меженська, Л. О. Інтродукція та вивчення видів глоду у світлі таксономічних змін в роді Crataegus L. Лікарські рослини: традиції та перспективи досліджень : материали Міжнарод. наук. конф. (Березоточа, 12-14 липня 2006 г.). Київ, 2006: 141–144.

37. Меженська, Л. О. Помологічна характеристика деяких видів глоду (Crataegus L.). Проблеми збереження, відновлення та збагачення біорізноманітності в умовах антропогенно зміненого середовища : матеріали міжнарод. наук. конф. (Кривий Ріг, 16-19 травня 2005 р.) / Криворіз. ботан. сад. Дніпропетровськ: Проспект, 2005: 259–261.

38. Меженська, Л. О. Сорти великоплодого глоду для органічного садівництва. Теорія і практика інноваційно-консультаційної діяльності : зб. статей міжнар. школи-семінару (5 лютого 2010 р.) : міжнар. форум VI Міжнар. виставки сіл. гос-ва "ІнтерАгро 2010" / Нац. ун-т біоресурсів і природокористування. Київ, 2010: 225–228.

39. Меженська, Л. О. Стійкість видів глоду до збудників хвороб в умовах Донбасу. Біорізноманіття: теорія, практика та методичні аспекти вивчення в загальноосвітній та вищій школі : матеріали Міжнарод. наук.-практ. конф. Полтава: Друк. майстерня, 2008: 205–206.

40. Меженська, Л. О. Стійкість садових форм глоду (Crataegus L.) до шкідників та хвороб. Садівництво. 2008. 61: 233–237.

41. Меженська, Л. О. Характеристика плодів видів роду Crataegus L. колекції Артемівського науково-дослідного центру Інституту садівництва УААН. Пром. ботаника. 2005. 5: 186–190.

42. Меженська, Л. О., Меженський, В. М. Декоративні сорти і види глоду (Crataegus L.) для ландшафтного будівництва. Інтродукція рослин, збереження та збагачення різноманіття в ботан. садах і 217 дендропарках : матеріали міжнар. наук. конф. (15–17 верес. 2010 р.). Київ: Фітосоціоцентр, 2010: 418–420.

43. Меженська, Л. О., Меженський, В. М. Збереження глоду Пояркової (Crataegus pojarkovae Kossych) ex situ./ Виклики XXI століття та їхнє вирішення у лісовому комплексі й довкіллі : тези доп. міжнар. наук.-практ. конф. (7–9 жовт. 2015, м. Київ) / Нац. ун-т біоресурсів і природокористування України. Київ, 2015: 191.

44. Меженська, Л. О., Меженський, В. М. Інтродукція видів роду Crataegus L. на південному сході України. Матеріали XIII з'їзду Укр. ботан. т-ва (Львів, 19–23 верес. 2011 р.). Львів, 2011: 381.

45. Меженська, Л. О., Меженський, В. М. Інтродукція глоду Пояркової (Crataegus pojarkovae Kossych) в Донбасі. Досягнення та проблеми інтродукції рослин в степовій зоні України : зб. тез доп. міжнар. наук.- практ. конф. (Нова Каховка, 18–20 жовт. 2007 р.) / ДП ДГ "Новокаховське". Херсон: Айлант, 2007: 83–85.

46. Меженська, Л. О., Меженський, В. М. Інтродукція нового для культурної арборифлори України виду – Crataegus oraca Hook. & Arnott. Флористичне і ценотичне різноманіття у відновленні, охороні та збереженні рослинного світу : матеріали Міжнар. наук.-практ. конф. (м. Київ, 23–25 квітня, 2018 р.) / НУБіП України. Київ: Ліра-К, 2018: 76–77.

47. Меженська, Л. О., Меженський, В. М. Нові декоративні сорти глоду (Crataegus L.) для озеленення Донбасу // Промислова ботаніка: стан і

перспективи розвитку : матеріали VI міжнар. наук. конф. (Донецьк, 4–7 жовт. 2010 р.) / Донец. ботан. сад. Донецьк, 2010: 295–297.

48. Меженська, Л. О., Меженський, В. М. Рід Глід (Crataegus L.) в Україні: інтродукція, селекція, еколого-біологічні особливості. Київ: Компринт, 2013: 1– 233. Меженська, Л. О., Меженський, В. М. Сорти и добори глоду української селекції. Agrobiodiversity for improving nutrition, health and life quality : Sc. Proc. Int. Network AgroBioNet. 2. Nitra, 2015: 486–489.

49. Меженська, Л. О., Меженський, В. М. Сорти і добірні форми глоду для плодівництва та фармацевтичного виробництва. Досягнення та концептуальні напрями вирощування малопоширених плодово-ягідних культур та переробки їх сировини : зб. матеріалів І Всеукр. наук.-практ. конф. Київ: Ін-т садівництва, 2019: 66–67.

50. Меженський, В. М., Меженська, Л. О. Великоплідні глоди Євразії. Дім, сад, город. 2004. 9: 15–16.

51. Меженський, В. М., Меженська, Л. О. Види глоду як джерело лікарської сировини в Україні. Перспективні напрямки наукових досліджень лікарських і ефіроолійних культур : матеріали ІІ Всеукр. наук.- практ. конф. молодих вчених (Березоточа, 4–5 черв. 2015 р.). Лубни: Комун. вид-во "Лубни", 2015: 39–42.

52. Меженський, В. М., Меженська, Л. О. Генетичні ресурси роду Crataegus L. і використання їх у селекції глоду як плодової культури. Досягнення і перспективи розвитку селекції, вирощування і використання плодових культур : матеріали міжнар. наук. конф. (м. Ялта, Україна, 24–27 жовт. 2011 р.). Ялта, 2011: 40–42.

53. Меженський, В. М., Меженська, Л. О. Глід – нова плодова культура. Дім, сад, город. 2001. 10: 12–13.

54. Меженський, В. М., Меженська, Л. О. Глід Пояркової під загрозою зникнення. Дім, сад, город. 1996. 11: 17.

55. Меженський, В. М., Меженська, Л. О. Збереження червонокнижних видів горобини і глоду ex situ. Рослинний світ у Червоній книзі України: впровадження глоб. стратегії збереження рослин : матеріали міжнарод. наук. конф. (11–15 жовт. 2010 р., м. Київ). Київ: Альтерпрес, 2010: 283–284.

56. Меженський, В. М., Меженська, Л. О. Інтродукція і селекційне покращення великоплодого китайського глоду (Crataegus pinnatifida var. major). Генетичне та сортове різноманіття рослин для покращення якості життя людей : тези доп. міжнарод. наук.-практ. конф. (4–7 липня 2016 р.) / І-т рослинництва ім. В.Я. Юр'єва НААН, Укр. ін-т експертизи сортів рослин. Київ: ТОВ "Нілан-ЛТД", 2016: 181–182.

57. Меженський, В. М., Меженська, Л. О. Перспективи селекції глоду як нової плодової культури. Садівництво. 2001. 53: 122–128.

58. Меженський, В. М., Меженська, Л. О. Про походження та поширення Crataegus pojarkovae Kossych. Рослинний світ у Червоній книзі України: впровадження Глобальної стратегії збереження рослин : матеріали ІІ міжнар. наук. конф. (9–12 жовт. 2012 р., м. Умань, Черкаська обл.). Київ: А. В. Паливода, 2012: 139–141.

59. Меженський, В. М., Меженська, Л. О. Садові глоди. Сад, виноград і вино України. 2000. 5–6: 38–39.

60. Меженський, В. М., Меженська, Л. О. Склад і використання колекції нетрадиційних плодових культур. 3. Глід (Crataegus L.). Генетичні ресурси рослин. 2006. 3: 111–117.

61. Меженська, Л. О., Меженський, В. М. Сорти і добірні форми глоду для плодівництва та фармацевтичного виробництва. Досягнення та концептуальні напрями вирощування малопоширених плодово-ягідних культур та переробки їх сировини : зб. матеріалів І Всеукр. наук.-практ. конф. / Ін-т садівництва Київ, 2019: 88–89.

62. Меженський, В., Меженська, Л. Таксономічний склад аборигенних та інтродукованих видів глоду (Crataegus L.) в колекції НУБіП

України : матеріали міжнар. наук.-практ. конф. (3 листоп. 2015 р.) / Укр. ін-т експертизи сортів рослин. Київ: УІЕСР, 2015: 16–18.

63. Меженський, В. М., Меженська, Л. О. Формування колекції та удосконалення методів добору нетрадиційних плодових і декоративних культур. Київ: Компринт, 2015: 1–480.

64. Меженський, В. М., Меженська, Л. О., Мельничук, М. Д., Якубенко, Б. Є. Нетрадиційні плодові культури. Київ: Фітосоціоцентр, 2012: 1–80.

65. Остапко, И. Н., Меженский, В. Н., Меженская, Л. А. Каротин и сухое вещество в плодах некоторых видов Crataegus L. и Chaenomeles ×superba (Frahm) Rehd. Інтродукція та захист рослин у ботанічних садах і дендропарках : матеріали міжнар. наук. конф. (Донецьк, 5–7 верес. 2006 р.). Донецьк: Юго-восток, 2006: 112–113.

66. Сержук, О. П., Меженський, В. М. Перспективні для селекції та інтродукції в правобережний Лісостеп України сорти глоду. Молодь і поступ біології : зб. тез. IV міжнар. наук. конф. студентів і аспірантів, 7– 10 квіт. 2008 р. Львів, 2008: 289.

67. Mezenskyj, V. M., Mezenska, L. O. Introduction and breeding of Crataegus as fruit crop. The role of botanical gardens in conservation of plant diversity : Proc. Int. Sci. Pract. Conf. (Batumi, Georgia, 8–10 May, 2013). 2. Batumi, 2013: 298–299. 220

ДОДАТКИ

Додаток 1

Дати настання основних фаз вегетації видів глоду та суми ефективних температур вище +5º С у 2020 р.

Вид	Розпускання бруньок		Ріст пагонів				Цвітіння				Достигання плодів		Листопад	
			початок		кінець		початок		кінець					
	*	**	*	**	*	**	*	**	*	**	*	**	*	**
Понтій	28.03	20,3	11.04	70,8	29.05	428,2	18.05	306,9	26.05	403,6	21.08	1725,1	6.10	2175,3
Збігнев	20.03	–	15.04	91,6	22.05	363,3	7.05	221,9	16.05	281,2	12.08	1545,7	15.10	2223,0
Шаміль	28.03	20,3	2.04	34,4	3.06	476,0	15.06	640,5	24.06	767,6	1.10	2127,7	10.10	2190,9

Примітка: * — дата настання фенофази; ** — сума активних температур вище +5º С

Додаток 2

Дати настання основних фаз вегетації видів глоду та суми ефективних температур вище +5º С у 2021 р.

Вид	Розпускання бруньок		Ріст пагонів				Цвітіння				Достигання плодів		Листопад	
			початок		кінець		початок		кінець					
	*	**	*	**	*	**	*	**	*	**	*	**	*	**
Понтій	10.04	57,3	19.04	100,2	20.05	334,5	16.05	292,2	29.05	436,5	11.08	1582,4	1.10	2195,2
Збігнев	28.03	–	19.04	100,2	15.05	282,3	30.04	163,3	11.05	251,8	10.08	1571,2	20.10	2291,0
Шаміль	10.04	57,3	20.04	103,3	15.05	282,3	9.06	581,5	19.06	718,2	26.09	2157,7	10.10	2255,7

Примітка: * — дата настання фенофази; ** — сума активних температур вище +5º С

Додаток 3

Дати настання основних фаз вегетації видів глоду та суми ефективних температур вище +5º С у 2022 р.

Вид	Розпускання бруньок		Ріст пагонів				Цвітіння				Достигання плодів		Листопад	
			початок		кінець		початок		кінець					
	*	**	*	**	*	**	*	**	*	**	*	**	*	**
Понтій	28.03	20,3	11.04	70,8	29.05	428,2	18.05	306,9	26.05	403,6	21.08	1725,1	6.10	2175,3
Збігнев	20.03	–	15.04	91,6	22.05	363,3	7.05	221,9	16.05	281,2	12.08	1545,7	15.10	2223,0
Шаміль	28.03	20,3	2.04	34,4	3.06	476,0	15.06	640,5	24.06	767,6	1.10	2127,7	10.10	2190,9

Примітка: * — дата настання фенофази; ** — сума активних температур вище +5º С

Додаток 4

Дати настання основних фаз вегетації видів глоду та суми ефективних температур вище +5º С у 2023 р.

Вид	Розпускання бруньок		Ріст пагонів				Цвітіння				Достигання плодів		Листопад	
			початок		кінець		початок		кінець					
	*	**	*	**	*	**	*	**	*	**	*	**	*	**
Понтій	10.04	57,3	19.04	100,2	20.05	334,5	16.05	292,2	29.05	436,5	11.08	1582,4	1.10	2195,2
Збігнев	28.03	–	19.04	100,2	15.05	282,3	30.04	163,3	11.05	251,8	10.08	1571,2	20.10	2291,0
Шаміль	10.04	57,3	20.04	103,3	15.05	282,3	9.06	581,5	19.06	718,2	26.09	2157,7	10.10	2255,7

Примітка: * — дата настання фенофази; ** — сума активних температур вище +5º С

Додаток 5

Зав’язуваність плодів глоду залежно від материнської форми при вільному запиленні 2020 р.

Материнська форма	Кількість квіток, шт.	Кількість плодів, що зав’язалися		Кількість стиглих плодів		Кількість насінин з одного плоду, шт.
		шт.	%	шт.	%	
Понтій	98	14,7	30,0±0,9	8,3	16,9±0,7	3,9±0,4
Збігнев	96	11,3	23,4±2,0	9,3	19,3±2,2	3,7±0,4
Шаміль	96	11,0	22,1±1,4	10,7	21,5±2,0	3,5±0,5
$НІР_{05}$			*2,45*		*3,15*	*0,27*

Додаток 6

Зав’язуваність плодів глоду залежно від материнської форми при вільному запиленні 2021 р.

Материнська форма	Кількість квіток, шт.	Кількість плодів, що зав’язалися		Кількість стиглих плодів		Кількість насінин з одного плоду, шт.
		шт.	%	шт.	%	
Понтій	94	14,7	30,0±0,9	8,3	16,9±0,7	3,9±0,4
Збігнев	96	11,3	23,4±2,0	9,3	19,3±2,2	3,7±0,4
Шаміль	102	11,0	22,1±1,4	10,7	21,5±2,0	3,5±0,5
$НІР_{05}$			*2,45*		*3,15*	*0,27*

Додаток 7

Зав’язуваність плодів глоду залежно від материнської форми при вільному запиленні 2022 р.

Материнська форма	Кількість квіток, шт.	Кількість плодів, що зав’язалися		Кількість стиглих плодів		Кількість насінин з одного плоду, шт.
		шт.	%	шт.	%	
Понтій	98	14,7	30,0±0,9	8,3	16,9±0,7	3,9±0,4
Збігнев	96	11,3	23,4±2,0	9,3	19,3±2,2	3,7±0,4
Шаміль	96	11,0	22,1±1,4	10,7	21,5±2,0	3,5±0,5
$НІР_{05}$			*2,45*		*3,15*	*0,27*

Додаток 8

Зав’язуваність плодів глоду залежно від материнської форми при вільному запиленні 2023 р.

Материнська форма	Кількість квіток, шт.	Кількість плодів, що зав’язалися		Кількість стиглих плодів		Кількість насінин з одного плоду, шт.
		шт.	%	шт.	%	
Понтій	94	14,7	30,0±0,9	8,3	16,9±0,7	3,9±0,4
Збігнев	96	11,3	23,4±2,0	9,3	19,3±2,2	3,7±0,4
Шаміль	102	11,0	22,1±1,4	10,7	21,5±2,0	3,5±0,5
$НІР_{05}$			*2,45*		*3,15*	*0,27*

Додаток 9
Склад базових живильних середовищ

Елемент середовища	DKW, мг/л	Kn, мг/л	MS, мг/л	WPM, мг/л
Макроелементи				
NH_4NO_3	1416,0	–	1650,0	400,0
$(NH_4)_2SO_4$	–	500,0	–	–
KNO_3	–	–	1900,0	–
$CaCl_2 \times 2H_2O$	149,0	–	440,0	72,5
$MgSO_4 \times 7H_2O$	740,0	250,0	370,0	180,5
KH_2PO_4	265,0	250,0	170,0	170,0
$Ca(NO_3)_2 \times 4H_2O$	196,9	1000,0	–	386,8
K_2SO_4	155,9	–	–	990,0
$FeSO_4 \times 7H_2O$	33,8	25	27,8	–
$Na_2EDTA \times 2H_2O$	45,4	37,5	37,3	–
FeNaEDTA	–	–	–	36,7
Мікроелементи				
H_3BO_3	4,0	–	6,2	6,2
$MnSO_4 \times 4H_2O$	33,4	7,5	22,3	22,3
$CoCl_2 \times 6H_2O$	–	–	0,025	–
$CuSO_4 \times 5H_2O$	0,025	–	0,025	0,025
$ZnSO_4 \times 7H_2O$	–	–	8,6	8,6
$Na_2MoO_4 \times 2H_2O$	0,39	–	0,25	0,25
KJ	–	–	0,83	–
$Zn(NO_3)_2 \times 6H_2O$	17,0	–	–	–
Аміно кислоти				
Гліцин	0,1	–	2,0	2,0
Вітаміни				
B_1	0,1	–	0,1	1,0
B_6	0,1	–	0,5	0,5
PP	0,1	–	0,5	0,5
Джерело вуглеводів				
Глюкоза	–	20000,0	–	
Сахароза	30000,0	–	30000,0	20000,0
pH — 5,6–5,8				