

ВИКОРИСТАННЯ ПІДЩЕП ГОРІХА ЧОРНОГО ДЛЯ СТВОРЕННЯ ВИСОКОПРОДУКТИВНИХ ПЛАНТАЦІЙНИХ НАСАДЖЕНЬ ГОРІХА ГРЕЦЬКОГО

В. К. МАГУРАН, аспірант

E-mail: vol.mahuran20@nltu.lviv.ua

Л. С. ОСАДЧУК, доктор сільськогосподарських наук, професор

E-mail: l.osadchuk@nltu.edu.ua

Національний лісотехнічний університет України

[https://doi.org/10.31548/dopovidi.2\(108\).2024.021](https://doi.org/10.31548/dopovidi.2(108).2024.021)

Анотація. Проведено порівняльний аналіз схожості насіння та росту сіянців горіха грецького та чорного в умовах Правобережного Лісостепу України. Встановлено, що у рядках при глибині сівби 10 см і 13 см показник схожості горіха грецького мав найвищі показники і становив 70 % та 63 % відповідно, а горіха чорного – 80 % та 84 %. Найнижчий показник схожості спостерігали при глибині сівби 17 см у горіха грецького, та 6 см у горіха чорного 46 % та 39 % відповідно. З'ясовано вплив положення насінин горіха грецького на його схожість. Зокрема, при сівбі способом «вершиною вгору» і «на ребро» схожість становила 70 % і 72 %, що на 24-26 % вище, порівняно із способом «вершиною вниз» та «боком у ряду». Встановлено, що енергія проростання сіянців горіха чорного є вищою, порівняно із сіянцями горіха грецького. Перші ознаки проростання горіха чорного спостерігалися на 7 днів раніше, ніж у польових посівах горіха грецького. Виявлено, що основний ріст сіянців у висоту розпочався з кінця першої декади червня і тривав до першої декади серпня. Середня висота сіянців горіха чорного становила 50 см, тоді як середня висота сіянців горіха грецького була на 19 см нижча і складала 31 см. Вихід стандартних сіянців горіха чорного було зафіксовано на рівні 69 % від загальної кількості сіянців, тоді як у горіха грецького цей показник становив лише 12 %. Досліджено сумісність сортів 'Вебу-6', 'Chandler' і 'Казаку' із горіхом чорним і горіхом грецьким під час вирощування щеплених саджанців. Встановлено, що відібрані дослідні сорти горіха грецького, які було прищеплено на сіянці горіха чорного, показали приблизно однакове утворення тканин калюсу, крім сорту 'Вебу-6'. Це вчергове підтверджує інформацію, що не усі сорти горіха грецького можуть брати участь у міжвидових комбінаціях. З'ясували, що довжина центрального кореня у горіха чорного в кінці першого року вирощування на 15 см більша від довжини центрального кореня горіха грецького і становить в середньому 43 см. Основне галузження бічних коренів у горіха грецького відбувається на глибині від 10 до 20 см. Кількість основних скелетних коренів загалом становить 3-4 одиниці. Сіянці у кінці першого року вирощування мали помітно меншу кореневу систему у порівнянні з горіхом чорним. Коренева система стандартних сіянців горіха чорного в середньому на 60 % більша, ніж у горіха грецького. Основне галузження бічних коренів в середньому знаходиться

Магуран В. К., Осадчук Л. С.

на довжині кореня від 7 до 30 см. Так само як і в горіха грецького, коренева система горіха чорного має 2-3 яруси. Кількість скелетних коренів у середньому становить 8-10 штук, а довжина основних скелетних коренів коливається від 15 до 30 см. За результатами досліджень можна зробити висновок, що саджанці горіха грецького, щеплені на сіянцях горіха чорного мають перспективи для подальшого впровадження у виробництво, так як можуть швидше вступати у плодоношення, мають відносно стриманий ріст, дозволяють на третій рік життя розпочати формування крони і мають більш потужну кореневу систему.

Ключові слова: сорт 'Вебу-6', сорт 'Chandler', сорт 'Казаку', щеплення, схожість насіння, саджанці, архітектоніка корневих систем

Актуальність. Рід *Juglans* L. включає в себе 21 вид, серед яких особливу увагу та поширення здобув грецький горіх (*Juglans regia* L.), який активно культивується у помірних широтах і стає все більш популярним як в Україні, так і на світовому ринку. Плоди горіха грецького відомі своїми корисними властивостями і високою харчовою цінністю, які широко використовуються в харчовій промисловості, а також у медицині та косметології. Україна має сприятливі кліматичні та ґрунтові умови для вирощування грецького горіха. Це відкриває можливості для розширення насаджень і підвищення виробництва цієї культури.

Традиційний спосіб розмноження горіха грецького передбачає щеплення прищепи сорту на підщепу, оскільки даний вид погано піддається живцюванню і вкоріненню, щоб застосовувати його для комерційного виробництва (Бойко та ін., 2019). В минулому, генеративний спосіб був єдиним способом розмноження волоського

горіха (Lobell, et al, 2006). Щеплення волоського горіха зазвичай проводять у контрольованих умовах взимку, а проведені дослідження Maria Loreto Contador (2015); Gandev S. (2009), Jackson R. & A. Jenkins (2012), Corneanu G., Rominger E., Petre L., & Corneanu M. (1997) підтверджують усталену практику, що настільне зимове щеплення має вагомні переваги порівняно з щепленням брунькою.

Правильний підбір і переваги внутрішньовидових підщеп були продемонстровані в наукових працях Бойко Т.О. (2019), Дроник Н.І. (2015), Меженський В.М. (2018), Rezaee R., Vahdati K., Grigoorian V., & Valizadeh M. (2008) та ін. Сумісність горіха грецького з іншими представниками роду *Juglans* досліджували такі вчені як: Ф. Л. Щепотьев (1987), В. М. Жадан (1987), П. П. Бадалов (1979), Rongting, X., and Pinghai D. (1990), Polat, M., et all (2010), , Hassani, D. (2009), Gandev S. й Arnaudou, V. (2011) та ін., які відзначають як сумісність, так і повну несумісність окремих сортів горіха

Магуран В. К., Осадчук Л. С.

грецького із підщепами горіха чорного (Avanzato, et al., 2004; Zhao, B. et al., 2020; Rezaee, R., et al., 2008).

Актуальність роботи полягає в дослідженні властивостей підщеп горіха грецького та чорного, а також різновидових щеплених саджанців для створення стійких плантацій при переході на системи високої щільності посадки.

Аналіз останніх досліджень та публікацій. Горіх грецький, при відтворенні з насіння, не завжди передає всі характеристики материнського дерева, що може призвести до великої різноманітності серед наступних поколінь. Тому для збереження та передачі бажаних генетичних властивостей рекомендується застосовувати вегетативний метод розмноження, зокрема, щеплення. Цей метод дає можливість забезпечити стабільність властивостей сорту та отримати більш однорідне покоління, що сприяє покращенню якості та врожайності горіхових насаджень. Тому для ефективного створення високопродуктивних плантаційних насаджень слід використовувати щеплений сортовий садивний матеріал, який має в собі генетичний потенціал високих врожаїв, здорову кореневу систему і відповідає державним стандартам якості. Такий підхід забезпечує надійне створення і розвиток плантацій та дає можливість в оптимальні терміни виростити рослини і в такий спосіб підвищити

впевненість інвесторів у вдалому веденні агропромислових проектів (Гузь, Гречаник, 2008; Дроник, 2015).

Серед науковців розглядається багато чинників, таких як механічна невідповідність розміру або розташування тканини між прищепою та прищепою, висихання тканин, несприятливий температурний або світловий режими, невдача ініціації калюсу, нездатність адекватної судинної диференціації або фізіологічне відторгнення між тканинами, які можуть впливати на успішне щеплення (Дроник, 2015; Leslie & McGranahan, 2014; Gandev, 2009; Ozkan & Gumus, 2001; Westphal, 2022).

В основному для щеплення саджанців горіха грецького переважно використовують як підщепу сіянці горіха грецького або горіха чорного. Підщепи саджанців горіха чорного або інших видів мають властивість знижувати силу росту у прищеп горіха грецького, що дає можливість збільшити густоту рослин на площі й у такий спосіб підвищити продуктивність насадження загалом. Також у літературних джерелах є відомості про дослідне використання в якості підщеп сіянців горіха маньчжурського (*Juglans mandshurica* Maxim.), горіха сірого (*Juglans cinerea* L.) та горіха айлантолистого (*Juglans ailantifolia* Carrière), однак широкого використання в якості підщеп ці види на практиці не мають (Іщук, 2013;

Магуран В. К., Осадчук Л. С.

Абоїмова, 2020; Leslie & McGranahan, 2014; Абоїмова, Левон, 2019).

Науковими дослідженнями підтверджено, що використання підщеп стійких до посухи та низьких температур на низькопродуктивних ґрунтах відкриває можливість розширення ареалу для нестійких до несприятливих чинників культивованих видів. Крім того, одним із методів підвищення продуктивності горіхових насаджень є збільшення кількості дерев на одиницю площі шляхом створення інтенсивних низькорослих насаджень з використанням генетично сумісних підщеп і прищеп. Їхнє ефективне використання у високопродуктивних та напівінтенсивних системах вирощування прискорює процес досягнення максимальної врожайності плантацій у найкоротші терміни (Бойко та ін., 2019).

Мета роботи – провести порівняльний аналіз схожості насіння та росту сіянців горіха грецького та чорного, а також дослідити особливості їхніх кореневих систем та сумісність прищеп обраних сортів із підщепами.

Для досягнення поставленої мети визначено наступні завдання:

- з'ясувати залежність схожості насіння від глибини висівання і положення насіння у ґрунті;
- проаналізувати швидкість росту сіянців і польову енергію появи сходів у горіха грецького і горіха чорного;

- визначити ступінь розвитку кореневих систем досліджуваних рослин та біомасу коренів у рослини після викопування сіянців;

- визначити вплив кореневої підщепи на ростові процеси надземної частини у дослідних сортів.

Матеріали і методи досліджень. У якості об'єктів дослідження використовувалися сіянці горіха грецького і горіха чорного. Дослідження проводилися у Вінницькій області на території приватного домогосподарства у с. Вільшанка. Експерименти проводили згідно з чинними в Україні державними стандартами: ДСТУ 5036:2008, ДСТУ 8558:2015, ДСТУ 7127:2009, ДСТУ 9053:2020. Схема посіву насіння в маточнику складала 70×20 см. Динаміку та особливості росту надземної частини і кореневої системи саджанців аналізували за показниками діаметром кореневої шийки, висотою сіянців, довжиною і кількістю коренів, довжиною зони окорінення. (Соболь, Натальчук, 2015) Визначення архітекtonіки кореневої системи проводилося методом скелету (Гузь, 1996).

У якості підщепи використовували сіянці горіха чорного та горіха грецького. Як прищепу було використано живці горіха грецького з латеральним та напівлатеральним типом плодоношення сортів 'Chandler', 'Казак' і 'Вебу-6'. Для проведення щеплення живці заготовляли з

Магуран В. К., Осадчук Л. С.

маточних рослин за 3-5 днів перед щепленням. Щеплення проводили методом зимового поліпшеного копулірування (з язичком). Для сприяння кращого калюсоутворення, а також для підтримування стабільної температури і вологості повітря – використовували стратифікаційну камеру. Температура в стратифікаційній камері підтримувалась терморегулятором у межах 24-26 °С, вологість повітря – у межах 75-85 %. Стратифікацію здійснювали впродовж трьох тижнів, а після відбракування щеплених садивний матеріал переміщували в камеру зберігання до моменту висаджування. Схема розміщення щеплених саджанців на ділянці складала 70×30 см.

Результати дослідження. Як відомо, основними вимогами до насіннєвого матеріалу є висока польова схожість насіння, достатньо висока енергія росту, активний ріст і розвиток. А основними вимогами до сіянців та щеплених саджанців є висота рослини, висота і товщина штамбу, довжина головного і бічних коренів, кількість і довжина пагонів. Однак, у нормативній літературі не описані критерії, які б дозволяли оцінити сумісність підщепи з районованими сортами, які придатні для вирощування та поширення на території України. Тому, на нашу думку, одним із основних критеріїв оцінки якості підщеп і щепленого садивного матеріалу повинен бути

достатньо високий показник сумісності, а також високий показник регенерації кореневої системи, яка дозволить саджанцю відновити темпи росту в короткий термін.

Вплив глибини сівби насіння на його схожість оцінювали у чотирьох варіантах з глибиною 6, 10, 13, 17 см. Для визначення оптимального положення насіння при сівбі кожен ряд попередньо було поділено на чотири сектори, в кожному з яких висіяли по 200 шт. насінин: вершиною вгору (плодоніжкою донизу), вершиною вниз, з горизонтальним положенням ребра ендокарпію ("боком у ряду") та з вертикальним швом ендокарпію (ребра). Результати дослідів свідчать, що схожість сіянців залежить від глибини сівби, а також положення насінин у ґрунті (табл.1).

Установлено, що у рядках за глибини сівби 10 см і 13 см показник схожості горіха грецького мав найвищі показники і становив відповідно 70 % та 63 %, а горіха чорного – 80 % та 84 %. Найнижчий показник схожості спостерігали за глибини сівби 17 см у горіха грецького, та 6 см у горіха чорного – відповідно 46 % та 39 %. У такий спосіб встановлено, що схожість сіянців горіха грецького та чорного залежить від глибини сівби насіння у ґрунті, водночас оптимальна глибина сівби насіння для обох видів становить від 10 до 13 см. Також з'ясовано вплив положення насінин

Магуран В. К., Осадчук Л. С.

горіха грецького на схожість насіння. Зокрема, у разі сівби способом «вершиною вверху» і «на ребро» схожість становила 70 % і 72 %, що на 24-26 % вище у порівнянні зі способом «вершиною вниз» та

«боком у ряду». Слід відмітити, що схожість горіха чорного не залежить від положення насіння у ґрунті (відмінності у варіантах були несуттєвими).

1. Вплив глибини сівби і положення насіння у ґрунті на схожість, 2021 р.

Глибина сівби, см	Схожість насіння залежно від положення, %								Середня схожість у рядах ,%	
	вершиною вверх		вершиною вниз		боком у ряду		на ребро			
	Гхг	Гхч	Гхр	Гхч	Гхг	Гхч	Гхг	Гхч	Гхг	Гхч
6	66	41	43	35	47	38	69	40	56	39
10	84	81	54	78	54	75	88	88	70	80
13	75	89	52	81	45	77	81	88	63	84
17	56	49	37	39	39	42	51	55	46	46
Середня схожість у секторах, %	70	63	47	58	46	58	72	66		

Результати наших досліджень свідчать, що енергія проростання сіянців горіха чорного є вищою порівняно із сіянцями горіха грецького (рис. 1). Перші ознаки проростання горіха чорного спостерігалися на 7 днів раніше, ніж у випадку горіха грецького. Це вказує на більшу життєздатність насіння горіха чорного, що може мати значний вплив на агротехнічні аспекти культивування цих рослин.

Під час спостережень за ростом у висоту було виявлено, що сходи сіянців горіха чорного вже в перший рік вирощування виявляють перевагу завдяки більшій енергії росту в порівнянні із сіянцями горіха грецького (див. рис. 1). Ця перевага здебільшого пов'язана з біоекологічними властивостями горіха чорного, яка дає можливість

збільшити площу живлення сіянця і сприяє його активному росту. У період, з кінця першої декади червня до першої декади серпня, спостерігався значний приріст у висоту сіянців горіха чорного. У другій декаді серпня спостерігали уповільнення росту сіянців в обох видів. Середня висота сіянців горіха чорного становила 50 см, тоді як середня висота сіянців горіха грецького була на 19 см нижча і становила 31 см. Наприкінці вегетаційного періоду сіянці горіха чорного мали високий показник виходу стандартних сіянців, які можна використовувати для проведення зимового щеплення. Вихід стандартних сіянців горіха чорного був зафіксований на рівні 69 % від загальної кількості сіянців,

Магуран В. К., Осадчук Л. С.

тоді як у горіха грецького цей показник становив лише 12 %.

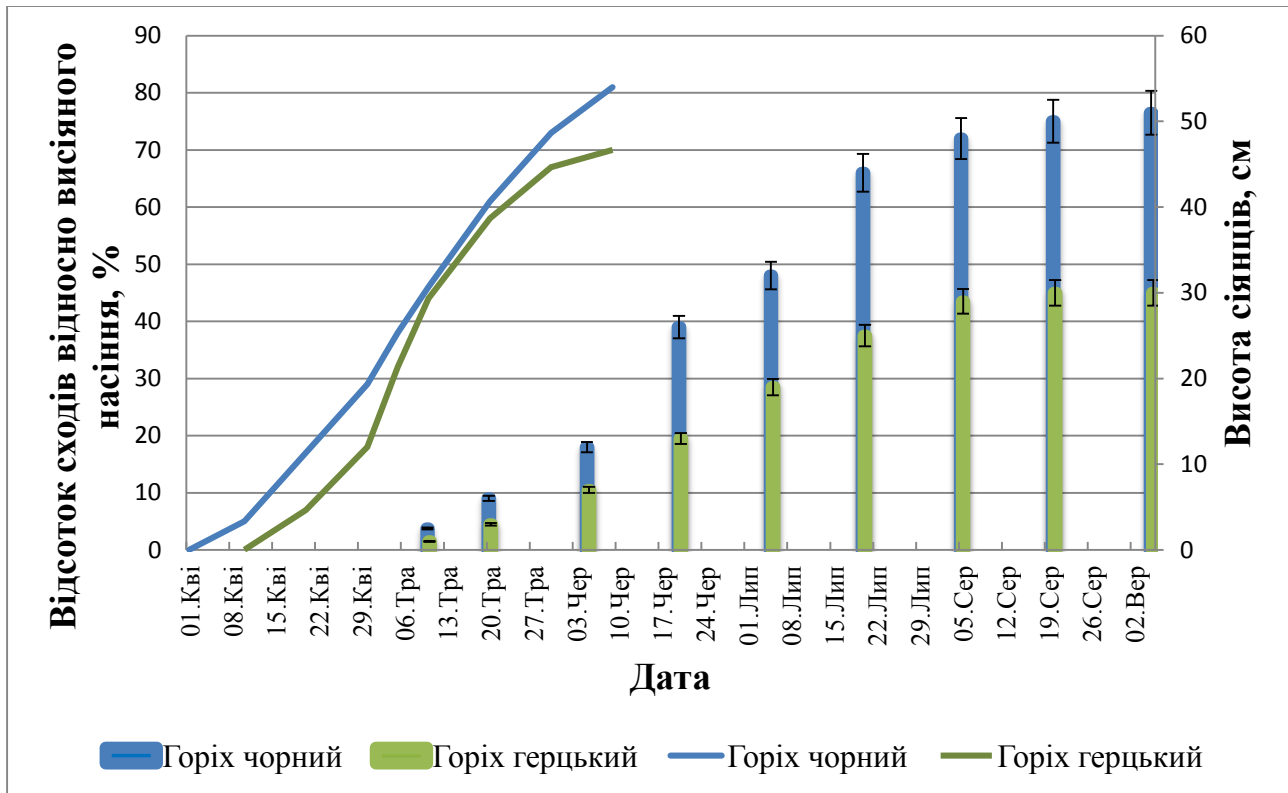


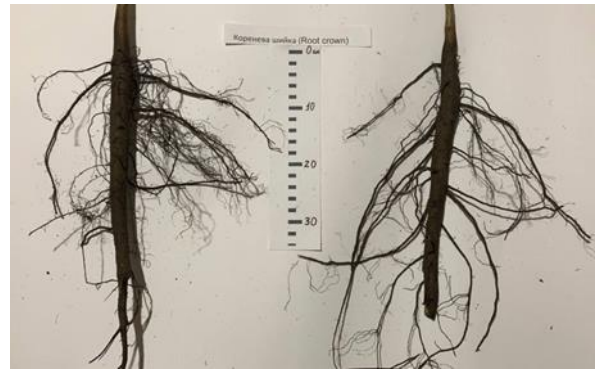
Рис. 1. Польова енергія проростання та ріст у висоту сіянців горіха грецького та горіха чорного, 2021 р.

Результати дослідження морфометричних показників кореневих систем дослідних видів показали, що ступінь розгалуження кореня в горіха чорного та горіха грецького має суттєві відмінності (рис. 2). Довжина центрального кореня у однорічних сіянців горіха чорного в середньому на 15 см більша від довжини центрального кореня горіха грецького. Основне галуження

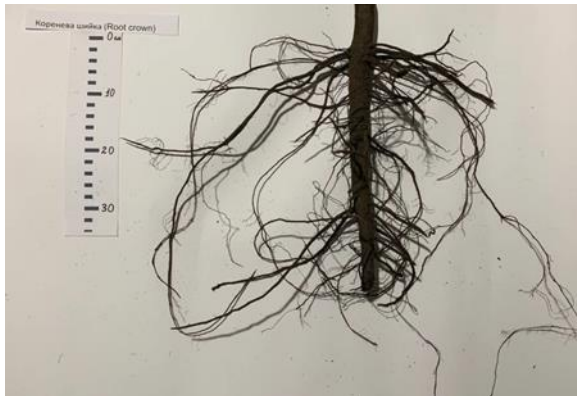
бічних коренів у горіха чорного спостерігається на глибині від 7 до 30 см, а у горіха грецького – це відбувається на глибині від 10 до 20 см. Кількість основних скелетних коренів у горіха грецького загалом становить 4-5 одиниць, які розташовані здебільшого у два, рідше у три яруси, а їхня довжина становить від 10 до 27 см.



а



б



с



д

Рис. 2. Архітектоніка кореневих систем однорічних і дворічних рослин горіха грецького (а, б) та горіха чорного (с, д)

Таким чином, коренева система стандартних сіянців горіха чорного у середньому на 60 % більша за площею живлення в порівнянні з горіхом грецьким, унаслідок чого у перший

рік вирощування в горіха чорного відбувається кращий розвиток кореневої системи у порівнянні з горіхом грецьким (табл.2).

2. Морфометричні показники підщеп горіха грецького та горіха чорного

Вид	Висота сіянців, см	Середній діаметр кореневої шийки, мм	Середній діаметр у місці щеплення, мм	Довжина центрального кореня, см	Середня кількість скелетних коренів, шт	Середня кількість коренів другого порядку, шт	Довжина зони окоріння, см
Сіянці першого року вирощування							
Горіх грецький	31	13	13	38	5	7	27
Горіх чорний	50	19	15	43	8	12	38
Сіянці другого року вирощування							
Горіх грецький	132	18	15	47	8	7	42
Горіх чорний	168	23	19	65	14	16	56

Аналіз результатів досліджень інтенсивності росту сіянців за діаметром показали перевагу горіха чорного над горіхом грецьким. У кінці першого року вирощування 69 % сіянців горіха чорного мали діаметр кореневої шийки 18-20 мм, що дає можливість проводити зимове настільне щеплення. На відміну від сіянців горіха чорного, у горіха грецького лише 12 % сіянців від загальної кількості досягли стандартних розмірів і потребували

ще один рік дорощування для використання їх у якості підщеп.

Встановлено, що відібрані дослідні сорти горіха грецького, які були прищеплені на сіянці горіха чорного, показали приблизно однакове утворення тканин калюсу, крім сорту 'Ве-бу-6'. Це вчергове підтверджує інформацію, що не всі сорти горіха грецького можуть брати участь у міжвидових комбінаціях (рис. 3).

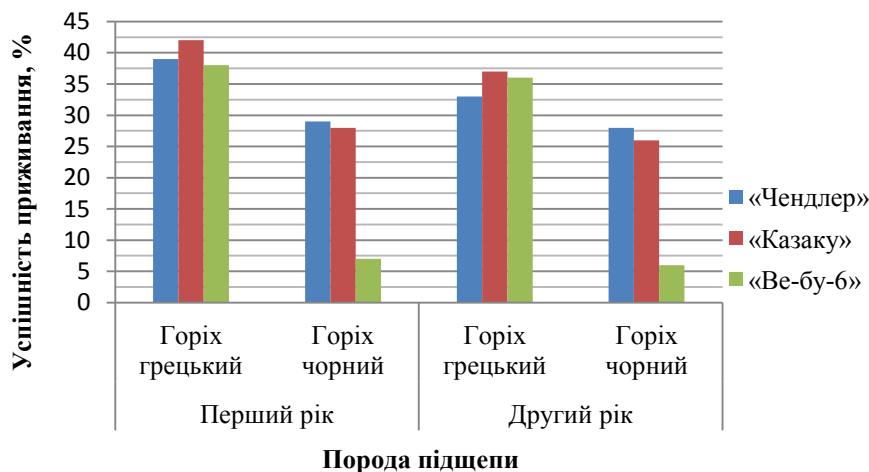


Рис. 3. Успішність приживлення прищеп сортів горіха грецького на підщеплах горіха грецького та чорного

У той же час, сорти 'Chandler' і 'Казаку', які були прищеплені на сіянцях горіха чорного, показали практично однаковий рівень зростання і мали приживлюваність 29 % і 28 % у перший рік вирощування та відповідно 28 % і 26 % у другий рік. Сорт 'Ве-бу-6', починаючи ще з перших днів у стратифікаційній камері, проявляв низьку сумісність, оскільки кругове утворення калюсу на зрізах траплялося лише у 7 % щеплених

рослин у перший рік і 6 % вкінці другого року вирощування. Це вказує на те, що сорт 'Ве-бу-6' є несумісним із підщепою сіянців горіха чорного.

У подальшому, після висаджування щеплених саджанців сорту 'Ве-бу-6' у відкритий ґрунт, у рослин без видимого шару калюсу на місці щеплення була низька механічна стійкість і низькі показники росту. Це свідчить, що між щепленими частинами не відбувається достатній обмін води і

Магуран В. К., Осадчук Л. С.

поживних речовин, тому такі екземпляри недоцільно висаджувати в поле розсадника. Анатомічний зріз місця щеплення в рослин сорту 'Ве-бу-6' показав, що відторгнення (некроз тканин) відбувається в основному зі сторони прищепи.

Результати спостереження за ростом у висоту показали, що у перший рік вирощування рослини мають майже однакові показники росту (рис. 4). Проте, за результатами другого року вирощування, рослини,

які були щеплені на підщепях горіха грецького, мали висоту надземної частини на 30-35 % більшу, ніж ті рослини, які щепили на підщепях горіха чорного. Також слід зазначити, що рослини, прищеплені на сіянцях горіха чорного у другий рік, не дали значного приросту за висотою. Максимальний приріст становив 91 см у сорту 'Chandler', що підтверджує властивість рослин горіха стримувати силу росту у прищеп горіха грецького.

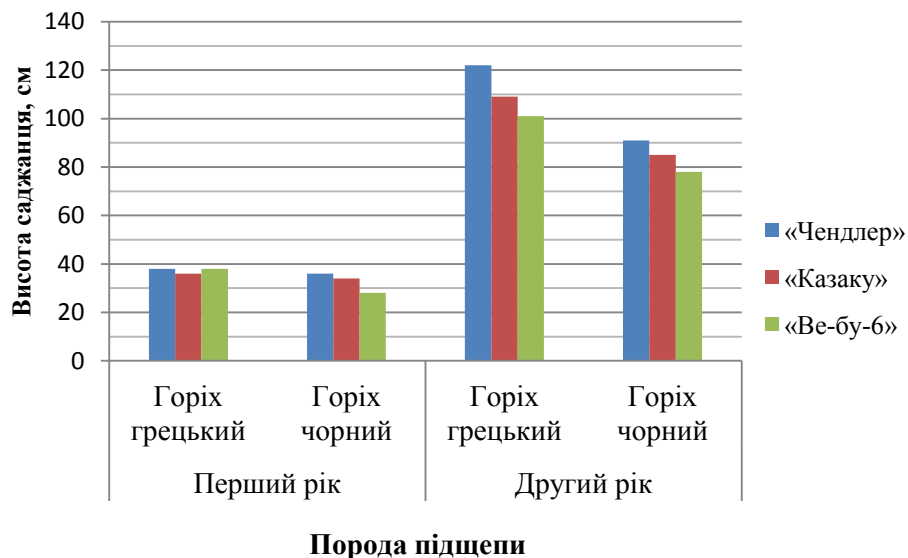


Рис. 4. Висота саджанців сортів горіха грецького на підщепях горіха грецького та чорного

На другий рік вегетації рослини горіха грецького, які щеплені на сіянцях горіха чорного, показали потенційну можливість формування генеративних органів. Після завершення вегетації у 3-4 % рослин спостерігали закладені плодові бруньки. А близько у 27 % рослин були сформовані бічні відгалуження. Отже, щеплені рослини горіха грецького на сіянцях горіха чорного мають стриманий ріст, краще

розвинену кореневу систему, що дає можливість вже на третій рік вирощування розпочати формування скелету крони.

Обговорення. Розмноження горіха грецького відбувається важче, порівняно з більшістю плодових видів, тому у всьому світі науковці намагаються вдосконалити вже відомі та ефективні технології розмноження. Звичайні сорти волоського горіха починають плодоносити лише через

Магуран В. К., Осадчук Л. С.

шість років після висаджування та вступають у повне плодоношення через десять років. Результати наших досліджень показали, що на другий рік вегетації рослини горіха грецького, які щеплені на сіянцях горіха чорного, показали потенційну можливість формування генеративних органів, а по завершенню вегетації у 3-4 % рослин було закладені плодові бруньки. Це підтверджують результати закордонних колег, які стосуються скоростиглих сортів грецького горіха, що щеплені на підщепах *J. regia*, *J. hindssii*, *J. nigra*, і *J. Major*.. Такі рослини мають здатність вступати у плодоношення вже через 2 роки після висаджування, а період повного плодоношення – через п'ять років (Zhao, B., et al., 2020; Ozkan, Y. & Gumus, A., 2001; Gandev, S., 2009; Rezaee, R., et al., 2008).

Опираючись на дані літературних джерел (Lobell et al., 2006; Jackson, & Jenkins, 2012; Assessing, 2022) та здійснивши аналіз особливостей температурного режиму регіону досліджень, можна стверджувати про наявність тенденції щодо підвищення середньої температури повітря у Правобережному Лісостепу. Такі кліматичні зміни, під час вирощування горіха грецького, створюють додатковий ризик пошкодження рослин у результаті дії затяжного періоду літньої посухи (Eissenstat et al., 2006; Sun et al., 2011).

Дослідженні нами моделі кореневих систем горіха грецького і горіха чорного вказують на вищу стійкість саджанців на підщепах горіха грецького в умовах плантаційного вирощування та глобальних кліматичних змін. Ці особливості також слід враховувати при переході на системи високої щільності посадки при створенні плантацій. Враховуючи те, що саджанці сортів класичної селекції мають велику силу росту і починають плодоносити лише у віці 7-10 років (Меженський, 2018; Абоїмова, 2020), здійснити такий перехід без використання високоврожайних середньо- і низькорослих сортів, щеплених на міжвидових підщепах, неможливо.

Дослідженням кореневих систем дослідних видів встановлено, що коренева система стандартних сіянців горіха чорного у середньому на 60% більша за площею живлення, порівняно з горіхом грецьким. Отже ступінь розгалуження кореня в горіха чорного та горіха грецького має суттєві відмінності, а при стресових станах рослин в умовах недостатнього зволоження менш розвинута коренева система у горіха грецького не забезпечить їх інтенсивний ріст, врожайність та якість плодів. Цей факт підтверджують наявні літературні дані (Maria Loreto Contador, et al., 2015; Westphal, et al., 2022), що дозволяє рекомендувати

Магуран В. К., Осадчук Л. С.

використання кореневої системи горіха чорного у якості підщепи.

Висновки і перспективи.

Результати досліджень енергії проростання показали, що енергія проростання сіянців горіха чорного (81 %) є вищою на 11 % порівняно із сіянцями горіха грецького (70 %). Перші ознаки проростання горіха чорного спостерігалися на 7 днів раніше, ніж у випадку горіха грецького. Ця перевага пов'язана з біоекологією видів, переважно з більш розвиненою кореневою системою у горіха чорного. Це сприяє кращому забезпеченню рослин поживними речовинами та водою і сприяє їхньому швидкому росту. У порівнянні зі сходами горіха грецького вихід стандартних сіянців горіха чорного був зафіксований на рівні 69 % від загальної кількості сходів, тоді як у сходів горіха грецького цей показник становив лише 12 %. Установлено, що оптимальна глибина сівби насіння для обох видів становить 10 і 13 см, а кращі показники схожості спостерігали у разі сівби насіння «вершиною вверх» – 70 % і «на ребро» – 72 %, що на 24-26 % вище, ніж «вершиною вниз» та «боком у ряду».

З'ясовано, що довжина центрального кореня у горіха чорного в кінці першого року вирощування на 15 см більша від довжини центрального кореня горіха грецького і становить в середньому 43 см.

Основне галуження бічних коренів у горіха грецького відбувається на глибині від 10 до 20 см. Кількість основних скелетних коренів загалом становить 4-5 одиниць. Сіянці у кінці першого року вирощування мали помітно меншу кореневу систему в порівнянні з горіхом чорним. Коренева система стандартних сіянців горіха чорного в середньому на 60 % більша, ніж у горіха грецького. Основне галуження бічних коренів в середньому знаходиться на довжині кореня від 7 до 30 см. Коренева система горіха чорного має здебільшого три яруси. Кількість скелетних коренів у середньому становить 8-10 штук, а довжина основних скелетних коренів коливається від 15 до 30 см.

Встановлено, що відібрані дослідні сорти горіха грецького, які було прищеплено на сіянці горіха чорного, показали приблизно однакове утворення калюсних тканин, крім сорту 'Ве-бу-6'. Це вчергове підтверджує інформацію, що не усі сорти горіха грецького можуть брати участь у міжвидових комбінаціях. Але загалом саджанці горіха грецького, щеплені на сіянцях горіха чорного мають перспективи для подальшого впровадження у виробництво, оскільки можуть швидше вступати в плодоношення, мають відносно стриманий ріст, дають можливість на третій рік життя розпочати формування крони і мають більш потужну кореневу систему.

Список використаних джерел

1. Абоїмова О.М. Явище дихогамії та продуктивність представників роду *Juglans* L. в умовах Київського Полісся. Науковий вісник НЛТУ України. 2020. т. 30, № 3, С. 47-50 <https://doi.org/10.36930/40300308>
2. Абоїмова О.М., Левон В.Ф. Посухостійкість видів роду *Juglans* L. в умовах Лісостепу України. Вісті біосферного заповідника «Асканія-Нова». Том 21. 2019. С. 183-186 <https://doi.org/10.53904/1682-2374/2019-21/25>
3. Бойко Т. О., Кострицька, К. О., Дементьєва, О. І. Особливості вирощування *Juglans regia* L. в умовах Херсонської області. Таврійський науковий вісник. № 108. 2019. С.218-223. doi: <https://doi.org/10.32851/2226-0099.2019.108.29>
4. Гузь М. М. Кореневі системи деревних порід Правобережного лісостепу України. К.: Ясмина, 1996, С.145.
5. Гузь М. М., Гречаник, Р. М. Я. Поліморфізм та селекція горіха грецького. Наукові праці: Збірник наукових праць Лісівничої академії наук України. №6, 2008. С.74-77.
6. Дроник Н. І. Високопродуктивні сорти горіха грецького для промислового садівництва. Сад, виноград і вино України. 2015. № 5-8. С. 12-15.
7. ДСТУ 5036:2008 (2009). Насіння дерев та кущів. Методи відбирання проб, визначення чистоти, маси 1000 насінин та вологості. [Чинний від 2009-01-01]. Вид. офіційне. Київ: Держспоживстандарт України.
8. ДСТУ 7127:2009 (2011). Насіння дерев та кущів. Методи фітопатологічної та ентомологічної експертизи. [Чинний від 2012-01-01]. Вид. офіц. Київ: Держспоживстандарт України.
9. ДСТУ 8558:2015 (2017). Насіння дерев і кущів. Методи визначення посівних якостей (схожості, життєздатності, доброякісності). [Чинний від 2017-01-01]. Вид. офіц. Київ: ДП «Укр НДНЦ».
10. ДСТУ 4780:2007 (2008) Садивний матеріал горіхоплідних культур. Технічні умови. - [Чинний від 2009.01.01]. - К. : Держспоживстандарт України
11. ДСТУ 9053:2020 (2021).. Насіння дерев і кущів. Посівні якості. Технічні умови. [Чинний від 2021-04-01]. Вид. офіц. Київ: ДП «Укр НДНЦ»
12. Іщук Г.П. Історія виникнення, поширення та філогенетичні зв'язки роду *Juglans*. Науковий вісник НЛТУ України. 2013. Вип. 23.5.С.62-68.
13. Меженський В. М. Історія і перспективи районування та реєстрації сортів волоського горіха (*Juglans regia* L.) в Україні. Plant Varieties Studying and Protection (Сортовивчення та охорона прав на сорти рослин). 2018. Т. 14. № 2. С.137-143 <https://doi.org/10.21498/2518-1017.14.2.2018.134759>
14. Соболев В. А., Натальчук Д. Ю. Особливості розвитку кореневої системи саджанців персика (*Persica vulgaris* Mill.) залежно від підщепи у північній частині Лісостепу України. Садівництво, 2015, 69. с.104-110.
15. Соболев В. А., Натальчук Д. Ю. Вирощування садивного матеріалу персика (*Persica vulgaris* Mill.) на клонових підщепах у північній частині Лісостепу України. Садівництво, (70), 2015. с.52-57.
16. Assessing the Global Climate in 2021 (2022). National Centers for Environmental Information (NCEI). <https://www.ncei.noaa.gov/news/global-climate-202112>
17. Avanzato, D., Ducci, F., Gorian, F., Gui, L., Major, A., Malvolti, E.M., Mezzalana, G., Pollegioni, P. and Proietti, R. (2005). Propagation ability of selected walnut hybrids (JUGLANS REGIA L. × J. NIGRA L.). Acta Hort. 705, 359-364 <https://doi.org/10.17660/ActaHortic.2005.705.50>
18. Corneanu, G., Rominger, E., Petre, L., & Corneanu, M. (1997). Research concerning walnut tree grafting directly in the field. Cercetări Agronomice în Moldova, 30(2), 73-76.
19. Eissenstat, D. M., Bauerle, T. L., Comas, L. H., Lakso, A. N., Neilsen, D., Neilsen, G. H., & Smart, D. R. (2005, January). Seasonal patterns of root growth in relation to shoot phenology in grape and apple. In V

Магуран В. К., Осадчук Л. С.

International Symposium on Mineral Nutrition of Fruit Plants 721 (pp. 21-26).

20. Emilia M., Spada M., Beritognolo, I. Cannata Differentiation of walnut hybrids (*Juglans nigra* L. X *Juglans regia* L.) through RAPD markers. In: III International Walnut Congress 442., 1995, P. 43-52. <https://doi.org/10.17660/ActaHortic.1997.442.4>

21. Gandev, S. (2009). Propagation of walnut (*Juglans regia* L.) under controlled temperature by the methods of omega bench grafting, hot callus and epicotyl grafting. *Agr. Sci*, 15(2), 105-108. <https://doi.org/10.17660/ActaHortic.2001.544.71>

22. Jackson, R. y A. Jenkins. (2012). Vital signs of the planet: global climate change and global warming: uncertainties. California Institute of Technology: Earth Science Communications Team at NASA's Jet Propulsion Laboratory.

23. Leslie, C.A., McGranahan, G.H. (2014). The California walnut improvement program: scion breeding and rootstock development. *Acta Hortic*. 1050, P. 81-88. <https://doi.org/10.17660/ActaHortic.2014.1050.9>

24. Lobell, D. B., Field, C. B., Cahill, K. N., & Bonfils, C. (2006). Impacts of future climate change on California perennial crop yields: Model projections with climate and crop uncertainties. *Agricultural and Forest Meteorology*, 141(2-4), 208-218.

25. Maria Loreto Contador, Louise H. Comas, Samuel G. Metcalf, William L. Stewart, Ignacio Porris Gomez, Claudia Negron, Bruce D. Lampinen (2015), Root growth dynamics linked to above-ground growth in walnut (*Juglans regia*), *Annals of Botany*, Volume 116, Issue 1, , Pages 49-60, <https://doi.org/10.1093/aob/mcv064>

26. Ozkan, Y. and Gumus, A. (2001). EFFECTS OF DIFFERENT APPLICATIONS ON GRAFTING UNDER CONTROLLED CONDITIONS OF WALNUT (*Juglans regia* L.). *Acta Hortic*. 544, 515-520

27. Rezaee, R., Vahdati, K., Grigoorian, V., & Valizadeh, M. (2008). Walnut grafting success and bleeding rate as affected by different grafting methods and seedling vigour.

The Journal of Horticultural Science and Biotechnology, 83(1), 94-99.

28. Sun, S.J., Meng, P., Zhang, J.S., Wan, X. (2011): Variation in soil water uptake and its effect on plant water status in *Juglans regia* L. during dry and wet seasons. *Tree Physiology* 31(12): 1378-1389.

29. Westphal, A., Buzo, T.R., Maung, Z.T.Z., McKenry, M., Leslie, C.A., Brown, P.J. and Kluepfel, D.A. (2022). Identifying walnut (*Juglans* spp.) rootstocks with resistance and tolerance to plant-parasitic nematodes. *Acta Hortic*. 1346, 647-654 <https://doi.org/10.17660/ActaHortic.2022.1346.81>

30. Zhao, B., Liu, F., Gong, Y., Li, D., Chang, Y., & Wang, Y. (2020). 'Liaoning 1' Walnut Cultivar. *HortScience horts*, 55(3), 392-394. Retrieved Apr 9, 2024, from <https://doi.org/10.21273/HORTSCI14801-19>

Reference

1. Aboimova, O.M. (2020) The phenomenon of dichogamy and productivity of representatives of the genus *Juglans* L. in the conditions of Kyiv Polissya *Scientific Bulletin of the National Technical University of Ukraine*, 30 (3), pp. 47-50 doi: <https://doi.org/10.36930/40300308>

2. Aboimova, O.M., Levon , V.F. (2019) Drought tolerance of species of the genus *Juglans* L. in the conditions of the Forest-Steppe of Ukraine. *News of the Askania-Nova Biosphere Reserve*, 21, 183-186 <https://doi.org/10.53904/1682-2374/2019-21/25>

3. Assessing the Global Climate in 2021 (2022). National Centers for Environmental Information (NCEI). <https://www.ncei.noaa.gov/news/global-climate-202112>

4. Avanzato, D., et al. Propagation Ability of Selected Walnut Hybrids (*Juglans regia* L. × *J. nigra* L.). In: V International Walnut Symposium 705. 2004. p. 359-364. <https://doi.org/10.17660/ActaHortic.2005.705.50>

5. Boyko, T. O., Kostrytska, K. O., & Dementieva, O. I. (2019). Features of growing *Juglans regia* L. in the conditions of Kherson region. *Tavrian Scientific Bulletin*, 108, 218-223. doi: <https://doi.org/10.32851/2226-0099.2019.108.29>

6. Corneanu, G., Rominger, E., Petre, L., & Corneanu, M. (1997). Research concerning walnut tree grafting directly in the field. *Cercetări Agronomice în Moldova*, 30(2), 73-76.
7. Dronyk, N.I. (2015) Highly productive varieties of walnut for industrial gardening. *Garden, grapes and wine of Ukraine*. 5(8), 12-15.
8. DSTU 5036:2008 (2009). Seeds of trees and shrubs. Methods of sampling, determination of purity, 1,000-seed weight, and moisture content. [Effective from January 01, 2009]. Official edition. Kyiv: Ukraine's Derzh spozhyvstandart (in Ukrainian)
9. DSTU 7127:2009 (2011). Seeds of trees and shrubs. Methods of phytopathological and entomological examination. [Effective from January 01, 2012]. Official edition. Kyiv: Ukraine's Derzhspozhyvstandart (in Ukrainian)
10. DSTU 8558:2015 (2017). Seeds of trees and shrubs. Methods for determining sowing qualities (germination, viability, good quality). [Effective from January 01, 2017]. Official edition. Kyiv: the UkrNDNTs State Enterprise (in Ukrainian)
11. DSTU 4780:2007 (2008) Planting material of nut-bearing crops. Technical conditions: - [Effective from 2009.01.01]. - K.: Derzhspozhyvstandart Ukrainy (in Ukrainian)
12. DSTU 9053: 2020 (2021). Seeds of trees and shrubs. Sowing qualities. Technical specifications. [Effective from 2021-04-01]. Published by the official. Kyiv: SE "Ukr NRDC".(in Ukrainian)
13. Eissenstat, D. M., Bauerle, T. L., Comas, L. H., Lakso, A. N., Neilsen, D., Neilsen, G. H., & Smart, D. R. (2005, January). Seasonal patterns of root growth in relation to shoot phenology in grape and apple. In V International Symposium on Mineral Nutrition of Fruit Plants 721 (pp. 21-26).
14. Gandev, S. (2009). Propagation of walnut (*Juglans regia* L.) under controlled temperature by the methods of omega bench grafting, hot callus and epicotyl grafting. *Agr. Sci*, 15(2), 105-108.
15. Guz, M. M. (1996) Root systems of tree species of the Right-Bank Forest-Steppe of Ukraine, *Yasmina*, 145.
16. Guz, M. M., & Grechanyk, R. M. Y. (2008). Polymorphism and selection of walnut. Scientific works: Collection of scientific works of the Forestry Academy of Sciences of Ukraine. 6, 74-77.
17. Ishchuk, G.P. (2013) History of origin, distribution and phylogenetic relationships of the genus *Juglans* Scientific, *Bulletin of the National Forestry and Hunting University of Ukraine*, 23(5), 62-68.
18. Jackson, R. y A. Jenkins. (2012). Vital signs of the planet: global climate change and global warming: uncertainties. California Institute of Technology: Earth Science Communications Team at NASA's Jet Propulsion Laboratory.
19. Leslie, C.A. and McGranahan, G.H. (2014). The california walnut improvement program: scion breeding and rootstock development. *Acta Hortic.* 1050, 81-88. <https://doi.org/10.17660/ActaHortic.2014.1050.9>
20. Lobell, D. B., Field, C. B., Cahill, K. N., & Bonfils, C. (2006). Impacts of future climate change on California perennial crop yields: Model projections with climate and crop uncertainties. *Agricultural and Forest Meteorology*, 141(2-4), 208–218.
21. M. Emilia, M. Spada, I. Beritognolo, F. Cannata (1995) Differentiation of walnut hybrids (*Juglans nigra* L. X *Juglans regia* L.) through RAPD markers. In: III International Walnut Congress 442. p. 43-52. <https://doi.org/10.17660/ActaHortic.1997.442.4>
22. Maria Loreto Contador, Louise H. Comas, Samuel G. Metcalf, William L. Stewart, Ignacio Porris Gomez, Claudia Negron, Bruce D. Lampinen, (2015), Root growth dynamics linked to above-ground growth in walnut (*Juglans regia*), *Annals of Botany*, Volume 116, Issue 1, , Pages 49–60, <https://doi.org/10.1093/aob/mcv064>
23. Mezensky, V.M (2018) History and prospects of zoning and registration of walnut varieties (*Juglans regia* L.) in Ukraine. *Plant Varieties Studying and Protection*. 14 (2), 137-143 <https://doi.org/10.21498/2518-1017.14.2.2018.134759>
24. Ozkan, Y. and Gumus, A. (2001). EFFECTS OF DIFFERENT APPLICATIONS ON GRAFTING UNDER CONTROLLED

Магуран В. К., Осадчук Л. С.

CONDITIONS OF WALNUT (*Juglans regia* L.). *Acta Hortic.* 544, 515-520 <https://doi.org/10.17660/ActaHortic.2001.544.71>

25. Rezaee, R., Vahdati, K., Grigorian, V., & Valizadeh, M. (2008). Walnut grafting success and bleeding rate as affected by different grafting methods and seedling vigour. *The Journal of Horticultural Science and Biotechnology*, 83(1), 94-99.

26. Sobol, V. A.; Natalchuk, D. Y. (2015) Features of the root system development of peach (*Persica vulgaris* Mill.) seedlings depending on the rootstock in the northern part of the Forest-Steppe of Ukraine. *Horticulture*, 69, 104-110.

27. Sobol, V.A., Natalchuk, D.Y. (2015) Cultivation of peach (*Persica vulgaris* Mill.) planting material on clonal rootstocks in the northern part of the Forest-Steppe of Ukraine. *Horticulture*, 70, 52-57.

28. Sun, S.J., Meng, P., Zhang, J.S., Wan, X. (2011): Variation in soil water uptake and its effect on plant water status in *Juglans regia* L. during dry and wet seasons. *Tree Physiology* 31(12): 1378-1389.

29. Westphal, A., et al. Identifying walnut (*Juglans* spp.) rootstocks with resistance and tolerance to plant-parasitic nematodes. In: XII International Symposium on Integrating Canopy, Rootstock and Environmental Physiology in Orchard Systems 1346. 2021. p. 647-654.

<https://doi.org/10.17660/ActaHortic.2022.1346.81>

30. Zhao, B., Liu, F., Gong, Y., Li, D., Chang, Y., & Wang, Y. (2020). 'Liaoning 1' Walnut Cultivar. *HortScience horts*, 55(3), 392-394. Retrieved Apr 9, 2024, from <https://doi.org/10.21273/HORTSCI14801-19>

USING BLACK WALNUT ROOTSTOCK FOR CREATING HIGH-YIELDING WALNUT PLANTATIONS

V. K. Maguran, L. S. Osadchuk

Abstract. *The comparative analysis of seed germination and growth of walnut and black walnut seedlings in the conditions of the Right-Bank Forest-Steppe of Ukraine was carried out. It was found that in rows with a sowing depth of 10 cm and 13 cm, the germination rate of walnut had the highest rates and amounted to 70% and 63%, respectively, and black walnut - 80% and 84%. The lowest germination rate was observed at a sowing depth of 17 cm for walnut and 6 cm for black walnut, 46% and 39%, respectively. The influence of the position of the walnut seeds on their germination was determined. In particular, when sown by the "top up" and "on the edge" methods, the germination rate was 70% and 72%, which is 24-26% higher than the "top down" and "side by side" methods. The germination energy of black walnut seedlings was found to be higher than that of walnut seedlings. The first signs of germination of black walnut were observed 7 days earlier than in field crops of walnut. It was found that the main growth of seedlings in height began from the end of the first decade of June and lasted until the first decade of August. The average height of black walnut seedlings was 50 cm, while the average height of walnut seedlings was 19 cm lower and amounted to 31 cm. The yield of standard black walnut seedlings was recorded at 69% of the total number of seedlings, while in walnut this figure was only 12%. The compatibility of the varieties 'Webu-6', 'Chandler' and 'Kazaku' with black walnut and walnut during the cultivation of grafted seedlings was studied. It was found that the selected experimental varieties of walnut, which were grafted onto black walnut seedlings, showed approximately the same formation of callus tissues, except for the variety 'Vebu-6'. This once again confirms the information that not all walnut*

Магуран В. К., Осадчук Л. С.

varieties can participate in interspecific combinations. It was found that the length of the central root of the black walnut at the end of the first year of cultivation is 15 cm longer than the length of the central root of the walnut and averages 43 cm. The main branching of lateral roots in walnut occurs at a depth of 10 to 20 cm. The number of main skeletal roots is generally 3-4 units. At the end of the first year of cultivation, the seedlings had a significantly smaller root system compared to black walnut. The root system of standard black walnut seedlings is on average 60% larger than that of walnut. The main branching of lateral roots is on average at a root length of 7 to 30 cm. Similar to the walnut, the root system of black walnut has 2-3 tiers. The number of skeletal roots averages 8-10 pieces, and the length of the main skeletal roots ranges from 15 to 30 cm. According to the research results, it can be concluded that walnut seedlings grafted on black walnut seedlings have prospects for further introduction into production as they can bear fruit faster, have relatively restrained growth, allow for the formation of a crown at the 3rd year of life and have a more powerful root system.

Keywords: 'Webu-6' variety, 'Chandler' variety, 'Kazaku' variety, grafting, seed germination, seedlings, root system architecture