

according to our research, the structural and functional organization of the pigment complex allows growing gooseberries of the Kniazhych, Svarog, and Tiasmin varieties in dense plantings on trellises without significant losses in photosynthesis productivity. Due to the density of plantings and the early fruiting of gooseberries, the experimental plants quickly increased productivity and provided a very high and highest yield in the experiment (22.0-32.7 t/ha) per 1 ha of plantation, especially when grown on trellises.

Key words: gooseberry, variety, cultivation technologies, trellis, stem, fruits, fruit quality, soil and climatic conditions, drought resistance, induction of fluorescence, photosynthesis, productivity.

Одержано редколегією 24.09.2024

DOI: 10.35205/0558-1125-2024-79-94-101

УДК 632.7:632.9:634.11

МОРФОСТРУКТУРНІ ОСОБЛИВОСТІ ГОРІХА ЧОРНОГО (*JUGLANS NIGRA* L.) ЗА ІНТРОДУКЦІЇ В УМОВАХ ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ

О.І. РУДНИК-ІВАЩЕНКО, доктор с.-г. наук, професор, член-кор. НААН України

О.О. БОРЗИХ, мол. науковий співробітник

Інститут садівництва (ІС) НААН України, 03027, Київ-27, вул. Садова, 23,

e-mail: rudnik2015@ukr.net

Висвітлені результати досліджень з формування морфоструктурних одиниць горіха чорного за фазами розвитку. Досліджено залежність розвитку рослин від погодних умов і сортових особливостей за вирощування в Лісостепу України. Встановлено, що періоди появи квіткових пуп'янків і суцвіть та фази квітнування рослин мають сортові особливості, хоча їх тривалість залежить від погодних умов. Висота рослин горіха тісно пов'язана з сортом і за роки досліджень саджанці сформували її від 108,3 (сорт Добродар) до 222,5 см (форма 218-4). Саме ця характеристика найменше залежить від погодних умов року, тоді як формування параметрів складного листка сильно залежало від цього фактору.

Ключові слова: погодні умови, показники ознак, генетична мінливість, періоди вегетації.

Вирощування рослин у нових для них природно-кліматичних умовах, або інтродукція, широко використовують з найдавніших часів. На сьогодні, крім важливого практичного значення – розширення рослинних ресурсів, отримання нових сільськогосподарських культур, це є ще однією з форм діяльності щодо охорони рослин [1]. Охорона *ex situ* може забезпечити збереження тих видів, для яких природні місця підпадають антропогенному впливу.

Горіх чорний (*Juglans nigra* L.) є однією з найбільш цінних швидкорослих інтродукованих деревних порід. На території України його почали випробовувати з 1809 [2, 3]. На сьогодні створено лісові культури цього виду в низці центральних і західних областей України. Горіх чорний відрізняється від інших видів *Juglans daseae* унікальними лікарськими властивостями.

Різноманітний вітамінний та мікроелементний склад зумовив широке застосування їх у медицині з давніх часів. За широтою терапевтичного впливу, імунотропними та антиоксидантними властивостями, чорному горіху немає аналогів у рослинному світі [4]. *Juglans nigra* придатний для створення

продукційних і лісомеліоративних, декоративних і рекреаційних насаджень. Його тверда, з темним красивим малюнком деревина перевершує за якістю деревину горіха волоського, дуба, бука, ясена та інших порід. Ця типова лісова деревина в межах помірної зони виявилася стійкою до основних лімітуючих факторів – низьких температур і нестачі волиги.

Мета роботи – визначення особливостей росту та розвитку горіха чорного у Лісостепу України.

Матеріали та методи досліджень. Досліди з оцінки морфологічної характеристики органів з фотосинтетичної активності горіха чорного за проходженням фазних періодів проводили впродовж 2021-2023 рр. на експериментальній базі ІС НААН. Колекційна ділянка закладена в 2017 р., дерева висаджені за схемою 7 x 5 м. Об'єктом дослідження служили інтродуковані сорти та сортозразки горіха чорного.

Морфометричні параметри і фенологічні спостереження за фазами росту й розвитку рослин горіха чорного визначали у відповідності з методикою Українського інституту експертизи сортів рослин [5]. Фенологічні спостереження протягом вегетаційного періоду проводили, відмічаючи такі періоди росту і розвитку рослин:

- розпускання бруньок (луски бруньок розкрилися і видніються зелені листочки);
- повна залистяність дерева;
- закінчення росту пагонів (на верхівці закладена верхівкова брунька);
- поява квіткових пуп'янків і суцвіть (можна спостерігати до початку залистяності);
- квітування;
- зав'язування та дозрівання плодів;
- опадання листків.

Результати й обговорення. Дерева роду *Juglans nigra* L. розпочинають ріст і розвиток в умовах Лісостепу навесні, коли настає середньодобова температура повітря + 4...7 °С. У кінці травня - перша половина червня відзначається найбільша інтенсивність приросту і завершується не пізніше початку липня. В подальшому в теплий період вегетації і при настанні заморозків починається підготовка рослин до зими. Помічено, що у видів південного походження період вегетації настає при вищих температурах.

Вегетація саджанців у 2021 році розпочалась майже на місяць раніше за 2022 і до 20 днів за 2023 рік, що пов'язане з особливостями погоди весняного періоду. Її початок для *Juglans nigra* зафіксовано з 20.03 по 23.03 (2021) і 8.04 по 10.04 (2023 р.). Проте фізіологічні процеси росту й розвитку тісно пов'язані з сортовими особливостями горіха чорного. Якщо період масової залистяності затягується на кілька днів у 2022 р. порівняно з 2021 і 2023 рр. у сортів Добродар і Родзинка саду то рослини форми 218-4 і гібриду J. hindi x J. Regia вступили у фазу розпускання бруньок майже одночасно у всі роки досліджень (табл. 1). Усі інші фази розвитку у 2022 і 2023 роках проходили швидше в середньому до 10 днів і більше порівняно з 2021 роком, що в кінцевому результаті вплинуло на тривалість вегетаційного періоду. У міжфазні періоди появи квіткових пуп'янків і суцвіть та фази квітування рослин теж мали певні сортові особливості, але їх залежність була менш помітна, порівняно з початковими фазами росту й розвитку, що свідчить про генетичний вплив спадковості цього періоду розвитку у горіха чорного.

Як уже зазначалось, 2021 р. був найсприятливішим за попередні для росту й

1. Фенологічні спостереження за рослинами *Juglans nigra*, 2021–2023 рр.

Сорти та сорто-варієтальні назви	Фенофази												тривалість вегетаційного періоду, днів	2021–2023
	розпускання бруньок	повна залістяність дерева	закінчення росту пагонів	поява квіткових пуп'янків	квіткування	зав'язування плодів	повна стиглість	опадання листків	2021		2022			
Дюродар	2021 2022 2023	2021 2022 2023	2021 2022 2023	2021 2022 2023	2021 2022 2023	2021 2022 2023	2021 2022 2023	2021 2022 2023	2021 2022 2023	2021 2022 2023	2021 2022 2023	2021 2022 2023	2021 2022 2023	171/ 151/ 153
Розинка	21.03 18.04 8.04	01.05 09.05 05.05	09.05 19.05 09.05	01.05 13.05 02.05	12.05 01.05 13.05	24.05 24.05 10.05	17.06 29.06 08.06	17.08 29.08 11.08	27.08 27.08 15.08	10.09 20.09 12.09	10.09 10.09 10.09	10.09 10.09 10.09	10.09 10.09 10.09	176/ 155/ 157
Форма 218-4	20.03 20.04 10.04	02.05 02.05 01.05	08.05 19.05 07.05	02.05 12.05 02.05	08.05 14.05 05.05	20.06 21.06 10.06	20.08 21.08 15.08	21.08 21.08 15.08	21.08 21.08 15.08	20.09 21.09 10.09	20.09 21.09 10.09	20.09 21.09 10.09	20.09 21.09 10.09	174/ 151/ 156
Гібрид J. hinds x J. Regia	22.03 19.04 9.04	02.05 02.05 01.05	11.05 20.05 08.05	03.05 12.05 03.05	11.05 21.05 09.05	21.06 29.06 11.06	21.08 29.08 17.08	21.08 29.08 17.08	21.08 29.08 17.08	20.09 20.09 08.09	20.09 20.09 08.09	20.09 20.09 08.09	20.09 20.09 08.09	174/ 153/ 155

розвитку дерев усіх сортів, які були в досліді, саме на початкових етапах вегетації. Проте тривалість всього вегетаційного періоду була найдовшою у всіх сортів за інші роки. Так вегетаційний період у сорту Добродар тривав 171 добу, що на 20 днів довше порівняно з 2022 і на 18 – за 2023 рік, що свідчить про пряму його залежність від погодних умов, а особливо суми активних температур та опадів. Погодні умови вегетаційного періоду горіха чорного на його тривалість впливали більше, а ніж сортові особливості. Найдовший вегетаційний період був у сорту Родзинка саду у 2021 році – 176 днів, найкоротший у сорту Добродар і форми 218-4 – 151 доба у цьому ж році.

Низьку врожайність насаджень горіха чорного багато дослідників пояснюють головним чином недостатньою забезпеченістю запилення жіночих квіток, що пов'язано з особливостями квітування і запилення цієї культури [6, 7, 8].

За нашими спостереженнями в умовах проведення дослідів спочатку зацвітали жіночі суцвіття, пізніше – чоловічі. У 2021 р. фаза квітування чоловічих сережок *Juglans nigra* розпочиналась з 08.05 у саджанців форми 218-4, тоді як у 2022 р. дерева цього сорту зацвіли на 6 днів пізніше і на три доби раніше наступного року. Найпізніше у фазу квітування за всі роки досліджень вступали дерева сорту Добродар.

Необхідно відмітити, що дерева горіха чорного у своєму розвитку сильно реагують на погодні умови, особливо на температуру повітря. Проте, як показують результати досліджень, хоча початок вегетації дерев у досліді 2021 року наступив майже на місяць раніше наступного, фаза опадання листя з дерев наступила у різницю одного кварталу.

Саджанці розвивалися у роки досліджень згідно біологічних особливостей сорту: висота сягала в середньому за роки досліджень від 108,3 (сорт Добродар) до 222,5 см (форма 218-4) у фазу зав'язування плодів. Щороку в цей період вони мали суттєвий приріст.

Отримані результати з морфологічних спостережень показали, що висота рослин горіха чорного у всіх сортозразків, які були у досліді, найменше залежала від погодних умов року. Усі рослини давали суттєвий приріст у висоту і якщо у 2021 році найвищими були рослини форми 218-4 (120 см), то в середньому за роки досліджень вони лишалися найвищими у порівнянні з іншими сортами (табл. 2). Це свідчить про сортову залежність цієї ознаки, яка є генетично закріпленою. Така тенденція спостерігалась відносно параметрів діаметру рослини. Саме рослини зазначеної форми були найтовщими за роки досліджень і в середньому сформували діаметр рослини – 4,40 см, що до 50 % перевершило інші сорти. Висота рослин позитивно корелює з нарощуванням діаметру стовбура. Якщо найменшу висоту у досліді мали рослини сорту Добродар, у середньому за роки досліджень вони сягали 108,3 см, то діаметр їх стовбура теж мав найнижчі параметри – 2,0 см (рис.).

2. Середні показники динаміки розвитку рослин горіха чорного, 2021–2024 рр.

Сорти та сортозразки		Характеристика кількісних ознак горіха чорного, см												листочків на складному листку, шт.							
		висота рослини			діаметр рослини			складний листок				листочок									
		2021/ 2022	2023/ 2024	середнє	2021/ 2022	2023/ 2024	середнє	довжина	ширина	довжина	ширина	довжина	ширина			2021/ 2022	2023/ 2024	середнє			
Лободап	71/ 102	120/ 140	108,3	1,5/ 1,6	2,2/ 2,8	2,0	24,0/ 36,0	51,2/46,0	39,3	13,0/14,2	14,9/16,0	14,5	6,2/5,9	6,1/7,8	6,5	5,7/6,6	5,0/4,8	5,5	20/22	18/20	20
Розинка сагу	90/ 112	170/ 240	153,0	1,2/ 1,6	2,9/ 4,5	2,6	35,0/ 40,2	51,2/46,0	43,1	12,7/13	13,2/13,1	13,0	8,4/9,0	10,2/11	9,7	6,1/6,3	6,6/7,8	6,7	18/12	16/14	15
Форма 218-4	120/ 180	240/ 350	222,5	2,1/ 3,8	4,5/ 7,0	4,4	28,0/ 38,0	52,4/45,0	40,9	16,8/18,3	15,4/18,0	17,1	10,4/9,5	10,6/13	10,9	5,8/3,9	4,9/6,5	5,3	14/10	12/16	13
Горіх J. hinds x J. regia	78/ 112	140/ 200	132,5	1,6/ 1,75	2,4/ 3,8	2,4	48,9/ 53,4	51,0/48,0	50,3	14,2/15,7	18,0/25	18,2	8/8,9	7,5/9,5	8,5	6,2/6	5,8/6,7	6,2	22/20	12/18	18

Формування довжини і ширини складного листка рослин горіха чорного сильно залежало від погодних умов вегетації. У посушливому 2021 році розміри довжини і ширини майже у всіх рослин сортозразків були значно меншими порівняно з наступними роками, які характеризувалися більшою кількістю опадів у вегетаційний період. Найбільшу довжину, а значить і ширину складного листка було зафіксовано у рослин сортозразка гібрид *J. hindi* x *J. Regia*, в середньому за роки досліджень – 50,3 і 18,2 см відповідно.

Середня довжина і ширина маленьких листочків, що становлять складний листок у рослин горіха чорного, формувались таким чином, що параметри складного листка були у повній залежності до фактору сорту і залежали від погодних умов вегетаційного періоду. Проте рослини форми 218-4 реагували на формування параметрів маленьких листочків дещо інакше у порівнянні з іншими сортами. У середньому за роками досліджень вони виявились вужчими від усіх інших сортів, хоча їх довжина мала найвищі показники. Це можна пояснити тим, що реакція фотосинтетичного апарату рослин форми 218-4 є дещо відмінною щодо впливу інсталяції сонячних променів.

Середня кількість маленьких листочків на складному листку рослин горіха чорного, які були у досліді, впродовж років досліджень не проявляли якоїсь залежності – ні від років досліджень, ні сортової відмінності (рис.).



а



б

Рис. а – трирічний сіянець горіха чорний сорту Добродар; б – складний листок горіха чорного

За цією ознакою можна лише констатувати, що найбільшу кількість листочків у складному листку горіха чорного мав сорт Добродар – 20 шт. середнє за роками досліджень, а найменше їх було у рослин форми 218-4 – 13 шт.

Висновки. Погодні умови 2021-2023 років сприяли нормальному росту і розвитку рослин горіха чорного в умовах регіону закладки дослідів. Встановлено, що на зменшення показника росту листової пластинки горіха чорного негативний вплив мав комплекс несприятливих факторів довкілля: високі температури повітря та низька вологість вегетаційного періоду, бездощовий період літніх місяців, малосніжна зима. Середня довжина і ширина листка в 2022 році була відзначена на 52,1% і 34,3% менше, ніж у 2021 році. Результати досліджень показали, що умови Лісостепу є сприятливими для успішної інтродукції горіха чорного.

Список використаної літератури

1. Wyse Jackson P.S, Sutherland L.A. International Agenda for Botanic Gardens in Conservation. Botanic Gardens Conservation International. U.K. 2000. 58 p.
2. Швиденко А. І., Циганков П. А. Культура горіха чорного: монографія. Львів. 1978. 92 с.
3. О.І. Рудник-Іващенко, В.І. Дубровський, М.В. Швед. Вплив біометричних параметрів плоду горіха чорного (*Juglans nigra* L.) на проростання насінини. *Вісник аграрної науки*. 2021. №9(822). С. 28-32. DOI: 10.31073/agrovisnyk202109
4. Zarger T.G. Black walnuts as nut trees. *Handbook of North American nut trees* / editor. Jaynes R.A. New-York, 2008. p. 203-211.
5. Методика проведення експертизи сортів рослин групи плодових, ягідних, горіхоплідних та винограду на відмінність, однорідність і стабільність. Міністерство аграрної політики та продовольства України. К. 2024. С. 347-362.
6. Мацюк О. Б. Особливості біології цвітіння протогінічних особин *Juglans regia* L. в умовах Західного Поділля. *Наук. вісник Ужгород. держ. ун-ту. Біологія*. 2011. № 30. С. 25-27.
7. Бондар А.О. Лісові культури горіха чорного. Вінниця, 2007. 48 с.
8. Гордієнко Н.М. Бондар А.О, Гордієнко М.І. Інтродуценти в дібровах Полісся та Лісостепу України / за ред. М.І. Гордієнка. К., 2001. 446 с.

MORPHOSTRUCTURAL FEATURES OF BLACK WALNUT (*JUGLANS NIGRA* L.) INTRODUCED IN THE LISOSTEPPE OF UKRAINE

O.I. RUDNYK-IVASHCHENKO, Doctor, Corresponding Member of NAAS of Ukraine

O.O. BORZYKH, Junior Research Worker

Institute of Horticulture, NAAS of Ukraine, 23, Sadova Str., 03027, e-mail: rudnik2015@ukr.net

*The results of studies on the formation of morphostructural units of black walnut according to the periods of plant organogenesis are highlighted. The dependence of the development of walnut plants on weather conditions and varietal characteristics during cultivation in the forest-steppe zone was studied. It was established that the periods of the appearance of flower buds and inflorescences and the flowering phase of plants have varietal characteristics, although their duration depends on the weather conditions of the growing season. The height of walnut plants is closely related to the variety, and over the years of research, seedlings have grown from 108.3 cm (the Dobrodar variety) to 222.5 cm (the 218-4 form). It was experimentally investigated that the height of plants is positively correlated with the growth of the trunk diameter. If the plants of the Dobrodar variety, on average, over the years of research, formed the lowest height compared to other varieties - 108.3 cm, then the diameter of their trunk also had the lowest parameters - 2.0 cm. It is this characteristic that depends the least on the weather conditions of the year, while the formation of parameters of a complex leaf strongly depended on this factor. It was established that the parameters of a complex leaf depended on the precipitation during the period of their formation. In dry years, the dimensions of length and width of all plant varieties were significantly smaller compared to years characterized by more precipitation during the growing season. The greatest length and width of a compound leaf was recorded in plants of the hybrid *J. hindi* x*

J. Regia, on average over the years of research – 50.3 and 18.2 cm, respectively. The average number of small leaves on a compound leaf of black walnut plants, which were in the experiment, during the years of research, did not show dependence either on the years of research or on the variety. The Dobrodar variety had the largest number of leaves in a compound leaf of black walnut on average over the years of research - 20 pieces, the least number of them were in plants of the form 218-4 - 13 pieces. The research results showed that the conditions of the Forest Steppe are favorable for the successful introduction of black walnut.

Key words: weather conditions, trait indicators, genetic variability, vegetation periods.

Одержано редколегією 20.06.2024

DOI: 10.35205/0558-1125-2024-79-101-106

УДК 631.563:631.526.32:634.13

ТРИВАЛІСТЬ ЗБЕРІГАННЯ ПЛОДІВ РАЙОНОВАНИХ, ПЕРСПЕКТИВНИХ СОРТІВ ТА ЕЛІТНИХ ФОРМ ГРУШІ (*PYRUS COMMUNIS* L.)

Ю.Б. ХОДАКІВСЬКА, кандидат с.-г. наук, ст. наук. співробітниця

С.О. ЛЕВЧЕНКО, аспірантка

Інститут садівництва (ІС) НААН України, 03027, Київ-27, Садова, 23,

e-mail: lab.plod@ukr.net, cv.levchenko@ukr.net

М.В. КАЗАНЦЕВ, аспірант

Придністровська дослідна станція садівництва (ПДСС) ІС НААН України,

059053, Чернівецька область, Чернівецький район, с. Годилів, вул. Яблунівська, 1,

e-mail: Kazantsevmax7@ukr.net

Наведено експериментальні дані по лежкоздатності 13 сортів груші вітчизняної та іноземної селекції та 4 елітних форм. Зберігання проводили в холодильній камері при температурі 0...+2 °С та відносній вологості повітря 85-95 %. Проведено порівняльну характеристику тривалості зберігання, виходу товарних плодів та їх смакових якостей. Виділено з осінніх – сорт Панянка та форму 5-36, зимових – Роксолану, Китайський ліхтарик та елітну форму 4-24, які відзначаються тривалою лежкоздатністю, високими товарними та смаковими якість, що дозволить покращити районований сортимент та забезпечити населення цілорічним споживанням плодів цієї культури. В селекційній практиці як джерела тривалого зберігання та високих смакових якостей плодів груші можуть бути використані сорти Панянка, Роксолана, Китайський ліхтарик, Яблунівська, Бере Київська, Кучерянка та елітні форми 5-36, 4-24, 4-79.

Ключові слова: груша, сорт, елітна форма, плоди, лежкість, РГС, холодильна камера, форма плоду.

Актуальність досліджень. Свіжі плоди груші – важливі продукти дієтичного харчування, тому споживання їх повинно бути рівномірним протягом року. Недостатнє виробництво, великі втрати при зберіганні створюють дефіцит цієї продукції, особливо взимку та навесні. Тому першочергового значення набувають збереження якості на всіх етапах виробництва.

Науковцями доведено, що успіх довготривалого зберігання плодів груші залежить від багатьох факторів, насамперед це температура та склад газового середовища в камері. Для кращого зберігання плодів окремих сортів необхідно