https://doi.org/10.61308/MMRS7536

Проучване на възможностите за получаване на калеми от маточни орехови растения, отглеждани в контейнери

Ангел Димитров*, Ваня Акова, Коста Христов
Институт по овощарство - Пловдив, Селскостопанска академия – София
*E-mail: *angel_dimitrov89@abv.bg*
Ангел Димитров ORCID ID: 0000-0003-3181-0068
Ваня Акова ORCID ID: 0009-0003-4418-7815
Коста Христов ORCID ID: 0009-0004-2169-4870

Резюме: Проучването е извършено през периода 1.10.2024 - 1.8.2025 г. в Института по овощарство – Пловдив. Обект на изследването е местният орехов сорт „Извор 10", присаден върху подложка обикновен орех (*Juglans regia* L.). Варианти на опита са: Вариант I - орехови растения, отглеждани на поле (контрола) и Вариант II - орехови растения, отглеждани в контейнери (50 l) с торфено-перлитна смес (2:1). Отчетени са показателите: напречно сечение на стъблото, дължина на вегетативния прираст, обем на короната и съдържание на фотосинтетични пигменти в листата. Условията на отглеждане оказват съществено влияние върху растежните характеристики на младите орехови растения. Установиха се по-високи стойности за напречно сечение на стъблото, дължина на вегетативен прираст и обем на короната при растенията, отглеждани в контейнери, като разликите, спрямо контролния вариант, са статистически доказани. Контейнерното отглеждане оказа положително влияние върху съдържанието на фотосинтетични пигменти в листата на ореховите растения, което от своя страна е предпоставка за по-добра фотосинтеза.

Ключови думи: орех; контейнерно отглеждане; маточни растения; резници; размножаване

Survey on the possibilities for obtaining of scions from mature walnut trees, grown in containers

Angel Dimitrov*, Vanya Akova, Kosta Hristov
Fruit Growing Institute – Plovdiv, Agricultural academy – Sofia
*E-mail: *angel_dimitrov89@abv.bg*
Angel Dimitrov ORCID ID: 0000-0003-3181-0068
Vanya Akova ORCID ID: 0009-0003-4418-7815
Kosta Hristov ORCID ID: 0009-0004-2169-4870

Citation: Dimitrov, A., Akova, V., & Hristov, K. (2025). Survey on the possibilities for obtaining of scions from mature walnut trees, grown in containers. *Bulgarian Journal of Crop Science, 62*(6) 89-94 (Bg).

Abstract: The study was carried out during the period 1.10.2024-1.8.2025 at the Institute of Fruit Growing - Plovdiv. The object of the research is the local walnut cultivar Izvor 10, grafted onto a common walnut rootstock (*Juglans regia* L.). Variants of the experiment are: Variant I - Walnut plants grown in the field (control) and Variant II - Walnut plants grown in containers (50 l) with a peat-perlite mixture (2:1). The following indicators were reported: stem cross-section, vegetative shoot length, canopy volume and content of photosynthetic pigments in the leaves. Growing conditions have a significant impact on the growth characteristics of young walnut plants. Higher values for stem cross-section, vegetative shoot length and canopy volume were found in plants grown in containers, with differences compared to the control variant being statistically proven. Container growing had a positive impact on the content of photosynthetic pigments in the leaves of walnut plants, which in turn is a prerequisite for better photosynthesis.

Keywords: walnut; container growing; mature plants; scions; propagation

ВЪВЕДЕНИЕ

Високото белтъчно и маслено съдържание на ореховите ядки ги прави незаменима храна за човека. Това определя ореха като стратегически вид, необходим за изхранването на човека и го включва в списъка на FAO с приоритетни култури за отглеждане (Gandev, 2007). Орехът е хетерозиготен вид и семенно размножените дървета не унаследяват качествата на избрания сорт (Sharma et al., 2003). Освен това, те встъпват късно в плододаване. Тези недостатъци се избягват при вегетативното размножаване на ореха (Vahdati et al., 2022), което за съжаление е труден процес, поради слабото калусообразуване на този овощен вид (Kuniyuki & Forde, 1985; Coggeshall & Beineke, 1997; Gandev, 2016). В института по овощарство – Пловдив са изпитани различни подходи при размножаването на орех (Gandev, 2007, 2014). При тях, освен периода и техниката на присаждане, се обръща внимание на качеството и подготовката на калемите от избрания за размножаване сорт. При проучване проведено в Непал Sharma et al. (2022) посочват като подходящи за присаждане калемите на възраст между 6 и 12 месеца с дебелина на молив. Някои автори прилагат събиране на калеми по време на зимния покой и съхранението им при t^{o} 1-4 C^{o} до момента на присаждане (Achim & Botu, 2001; Lagerstedt, 1982; Soleimani et al., 2010; Paunovic et al., 2011; Raufi et al., 2017). От друга страна, Kasmi et al. (2013) и Mostakhdemi et al. (2022) посочват събиране на калеми непосредствено преди присаждането. Като цяло, определянето на срока за събиране на калеми зависи от избрания метод за размножаване. Проследени са вегетативните прояви на орехов посадъчен материал, отглеждан в контейнери (Akova et al., 2020; 2021 a, b; Dimitrov et al., 2021). Проучено е и отглеждането в контейнери на маточни растения от други овощни видове (Ivanov & Dimitrov, 2022). Kansas State University (2018), също посочват редица предимства на контейнерно отглежданите растения. Според Nedev et al. (2002), „Извор10" е сорт с латерално плододаване и рандеман 55,72%. Gandev et al. (2015) считат, че българските сортове „Извор 10" и „Силистренски" притежават ценни стопански и биологични качества и са подходящи за създаване на промишлени насаждения. В нашата и чуждестранната литература липсват данни от проучвания, свързани с отглеждането на маточни орехови растения.

Целта на изследването е да се проучат възможностите за получаване на калеми от маточни орехови растения, отглеждани в контейнери.

МАТЕРИАЛИ И МЕТОДИ

През периода 1. 10. 2024 - 1. 08. 2025 г., в Института по овощарство – Пловдив е проведен експеримент с местният орехов сорт „Извор 10", присаден върху подложка обикновен орех (*Juglans regia* L.). Използван е посадъчен материал, отглеждан в контейнери. По време на експеримента е проследена първата вегетация от отглеждането на ореховите растения като маточни. Изпитани са два варианта: **Вариант I** - орехови растения, отглеждани на поле (8x8 m.) - контрола и **Вариант II** - орехови растения, отглеждани в контейнери (50 l) с торфено-перлитна смес (2:1), на открито. Всеки вариант е представен от 10 растения, като всяко растение е отделно повторение. След засаждането всички дръвчета са съкратени на височина 90-110 cm, над добре развита пъпка за формиране на скелета, характерен за маточни растения. Отчетени са биометричните показатели: напречно сечение на стъблото – mm^2, дължина на вегетативния прираст – cm, обем на короната – m^3, брой сложни листа, и брой пъпки за един калем. За определяне на физиологичния статус на растенията е анализирано съдържанието на хлорофил (*a*, *b*, *a*+*b*) и каротеноиди – спектрофотометрично (в извлек с 95% етилов алкохол).

Изследването е изведено при поливни условия. Извършено е трикратно торене с комбиниран тор N(15%)-P(15%)- K (15%).

Получените резултати са обработени статистически по метода на Duncan (Steele and Torie, 1980) чрез програмата "R studio" (R Core Team, 2020), като са използвани пакетите "agricolae" (Mendiburu, 2021), "readxl" (Wickham and Bryan, 2019), "Rcpp" (Eddelbuettel and Balamuta, 2018) и "rstatix" (Kassambara, 2021).

РЕЗУЛТАТИ И ОБСЪЖДАНЕ

Получените резултати ясно показват, че условията на отглеждане оказват съществено влияние върху растежните характеристики на младите орехови растения. При **Вариант II** – растения, отглеждани в контейнери – всички изследвани параметри показват превъзходство спрямо контролните растения, отглеждани в насаждение (**Вариант I**), като разликите при напречното сечение на стъблото, дължината на вегетативния прираст и обема на короната са статистически доказани.

Отчетените значително по-високи стойности за напречно сечение на стъблото (451.31 mm^2), при контейнерно отглежданите растения, в сравнение с контролата (298.62 mm^2), са индикатор за по-добро натрупване на биомаса и потенциално по-добра проводимост на тъканите. Това е особено важно при ореха, който се характеризира с по-бавен първоначален растеж.

По-високите стойности за дължина на вегетативния прираст (32.84 cm) и обем на короната (0.0345 m^3) при контейнерно отглежданите орехови растения показват по-добро развитие на надземната част и предполагат по-активен фотосинтетичен капацитет. Това, от своя страна, ще окаже влияние върху устойчивостта на младите растения при засаждане на постоянно място. Макар броят сложни листа и броят на пъпките на един калем да не се различава съществено между двата варианта, лекото увеличение при кон-

Таблица 1. Растежни прояви на маточни орехови растения отглеждани в контейнери и в насаждение
Table 1. Vegetative behavior of mature walnut trees plants grown in containers and in an orchard

Вариант/Variant	Напречно сечение на стъблото/ Cross section of the stem, mm^2	Средна дължина на вегетативен прираст/ Vegetative shoot average lenght, cm	Обем на короната/ Canopy's volume m^3	Брой сложни листа на едно дърво/ Compound leaves number on one tree	Брой калеми на едно дърво/ Number of scions on one tree	Брой пъпки за един калем, средно/ Number of scion's buds, average
I. Растения отглеждани в насаждение (контрола)/ Plants grown in orchard (control)	298.62 b	24.59 b	0.0202 b	30.4 a	3.4 a	8.2 a
II. Растения отглеждани в контейнери/ Plants grown in containers	451.31 a	32.84 a	0.0345 a	36.3 a	4 a	9.2 a

тейнерно отглежданите растения, може да бъде от практическо значение при вегетативното размножаване чрез присаждане, което е основен метод при ореха. Предвид първата вегетация от отглеждането като маточни растения и формирането им като такива, броят на получените калеми е малък и при двата опитни варианта, като не се наблюдават статистически доказани разлики (Таблица 1).

Не се наблюдават съществени различия в съдържанието на хлорофил ***a, b, a+b,*** както и на каротеноиди при отделните варианти (Таблица 2). Въпреки, че, установените разлики не са статистически доказани, прави впечатление, че растенията, отглеждани в контейнери (**Вариант II**) се характеризират с по-високо съдържание на хлорофил ***a*** и ***b***, които са основни фотосинтетични пигменти (Kleszken et al., 2019).

Същата тенденция се наблюдава и по отношение съдържанието на каротеноиди, като според Zhao et al. (2016), повишеното съдържание на тези пигменти може да бъде един от факторите, влияещи върху увеличаване-

Таблица 2. Съдържание на фотосинтетични пигменти в листата
Table 2. Content of photosynthetic pigments in the leaves

Вариант/ Variant	Хлорофил a/ Chlorophyll a, mg/g DW	Хлорофил b/ Chlorophyll b mg/g DW	Хлорофил a +b/ Chlorophyll a+b, mg/g DW	Каротеноиди/ Carotenoids, mg/g DW
I. Растения отглеждани на поле (контрола)/ Plants grown in orchard (control)	4.15 a	1.5 a	5.63 a	1.27 a
II. Растения отглеждани в контейнери/ Plants grown in containers	4.43 a	1.57 a	6.01 a	1.40 a

Фигура 1. Маточни орехови растения отглеждани в контейнери и в насаждение
Figure 1. Mature walnut plants grown in containers and in an orchard

то на фотосинтетичната активност. Не се наблюдават симптоми на хлороза (Фигура 1) и съдържанието на хлорофил ***a*** е значително по-високо от това на хлорофил ***b*** и при двата изследвани варианта. По-високите стойности на листните пигменти при контейнерно отглежданите растения предполагат по-добра адаптация към условията на отглеждане.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Отглеждането на маточни орехови растения в контейнери създава значително по-благоприятни условия за развитие, в сравнение с традиционното полско производство. Те се отличават с по-добре оформена влакнеста коренова система, в следствие на по-лекия механичен състав и по-добрия дренаж на субстрата, което допринася за по-добре развита надземна част на растенията. Това предимство може да бъде особено полезно в практика за производство на посадъчен материал, където бързият растеж и високото качество на калемите са от ключово значение за успеха на присаждането. Известно е, че присадника оказва влияние не само върху процента на прихващане, но и при развитието на младите дръвчета при засаждане на постоянно място. Необходими са допълнителни изследвания за установяване на оптимални условия за отглеждане на маточни орехови растения в контейнери. Проследяването на корелацията между условията на отглеждане, вегетативните прояви и физиологията им, би довела постигане на по-добри резултати при производството на орехов посадъчен материал.

Конфликт на интереси: Авторите декларират, че няма наличие на конфликт на интереси.

Благодарности

Това изследване е подкрепено от Министерство на образованието и науката по Национална програма „Млади учени и постдокторанти – 2“. / This research is supported by the Bulgarian Ministry of Education and Science under the National Program “Young Scientists and Postdoctoral Students – 2”.

ЛИТЕРАТУРА

Achim, G., & Botu, I. (2001). Results in walnut propagation by using different methods. *Acta Hort. 544*, pp. 503-509.

Akova, V., Dimitrova, N., Nacheva, L., Staneva, I., Vasilev, A., & Gandev, S. (2020). “Impact of nitrogen fertilization on growth and photosynthetic activity of walnut planting material (*Juglans regia* L.), cultivated in containers. Proceedings of the “*Horticulture*”, *Bucharest, Romania*, pp. 15-20.

Akova, V., Staneva, I., & Dimitrov, A. (2021a). ”Effect of fertilization on the growth habits of walnut planting material produced in containers‘‘. Proceedings of the *Journal of Mountain Agriculture on the Balkans,* Troyan, Bulgaria, pp. 258-265.

Akova, V., (2021b). “Production of walnut planting material in containers”, Proceedings of the “*Plant protection & seeds and fertilizers”*, pp. 27-29.

Coggeshall, M. V., & Beineke, W. F. (1997). Black walnut vegetative propagation: the challenge continues. *Proceedings of the Van Sambeek, J.W., ed. “Knowledge for the Future of Black Walnut”* (Proc., 5-th Black Walnut Symposium). U.S. Department of Agriculture, Forest Service, North Central Forest Experiment Station, pp. 70-77.

Dimitrov, A., Akova, V., Ivanov, P., & Nikolova, V. (2021) Vegetative behaviour of walnut plants grafted by the techniques cleft and whip – tongue, grown in containers. Proceedings of the “*Youth forum science, technologies, inovations and business” autumn Plovdiv, Bulgaria,* pp. 192-195.

Eddelbuettel, D., & Balamuta, J. (2018). „Extending R with C++: A Brief Introduction to Rcpp”. Proceedings of the “*The American Statistician*”, pp. 28–36.

Gandev, S. (2007). Budding and grafting of the walnut (*Juglans regia* L.) and their effectiveness in Bulgaria. *Proceedings of the “Bulgarian Journal of Agricultural Science”*, 13 *Sofia, Bulgaria,* pp. 683-689.

Gandev, S. (2014). “State of the art and problems of walnut propagation methods” *Proceedings of the “Agroznanje”*, *Banja Luka, Bosnia and Herzegovina*, pp. 95-109.

Gandev, S., Arnaudov, V., & Serbezova, D. (2015). “Selection and cultivation of a local wild walnut type in Bulgaria” *Proceedings of the* “*Acta Horticulturae”* 1074, pp. 135-139

Gandev, S. I. (2016) Application of hot callus and epicotyl grafting methods in walnut propagation. *Proceedings of the “Acta Horticulturae” III Balkan Symposium on Fruit Growing 1139* (pp. 475-478).

Ivanov, P., & Dimitrov, A. (2022). Phenological and Vegetative Features of Mother Plants of Plum (*Prunus domestica* L.) and Cherry (*Prunus avium* L.) Fruit Species Grown in Containers in Insect-Proof Net House. Proceedings of the "*Journal of Mountain Agriculture on the Balkans", Troyan, Bulgaria,* pp. 177–193.

Kansas Forest Service, Kansas State University (2018)."Handling and planting container-grown trees", *Kansas, USA.*

Kasmi, M., Rama, P., Hodaj, B., Kukali, E., & Rabeta, A. (2013). Budding of Walnut (*Juglans regia* L.). *Albanian journal of agricultural sciences, 12*(3), 465.

Kassambara, Alb. (2021). „rstatix: Pipe-Friendly Framework for Basic Statistical Tests. R package version 0.7.0". https://CRAN.Rproject.org/package=rstatix (En).

Kleszken, E., Laslo, V., & Vicaș, S. I. (2019). Spectrophotometric Quantification of Green Pigments and Total Carotenoids from Mistletoe Grown on Different Host Trees. Proceedings of the *Natural Resources and Sustainable Development*, pp. 27-33.

Kuniyuki, A., & Forde, H. (1985). Walnut propagation In: *Ramos, D. (Ed.), Walnut orchard management*, University of California, USA, p. 38-46.

Lagerstedt, H. B. (1982). A device for hot callusing graft unions of fruit and nut trees. Proc. Inter. *Plant. Propag. Soc*., 31, pp. 151-159.

Mendiburu, F. (2021). „Agricolae: Statistical Procedures for Agricultural Research. R package version 1.3–5". https://CRAN.Rproject.org/package = agricolae (En).

Mostakhdemi, A., Sadeghi-Majd, R., Zadeh Bagheri Najafabad, M., & Vahdati, K. (2022). Evaluation of Patch Budding Success in Persian Walnut Affected by Different Treatments after Budding. *International Journal of Fruit Science*, *22*(1), 495–503. https://doi.org/10.1080/15538362.2022.2060894

Nedev, N., Kavardzhikov, L., & Gandev, S. (2002). Izvor 10 – promising walnut cultivar. Proceedings of the "*Plant Science" Sofia, Bulgaria*, pp. 54-56.

Paunovic, S. M., Miletic, R., Mitrovic, M., & Jankovic, D. (2011). Effect of callusing conditions on grafting success in walnut (Juglans regia L.). *Journal of Fruit and Ornamental Plant Research*, *19*(2), 5-14.

R Core Team (2020). „R: A language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing", Vienna, Austria. URL https://www.R-project.org/ (En).

Ráufi, A., Vahdati, K., Karimi, S., & Roozban, M. R. (2017). Optimizing early grafting of Persian walnut by evaluating different rootstocks, covering materials and grafting methods, pp. 97 - 106.

Sharma, A., Singh, S., Srivastava, K., & Sounduri, A. (2003). Studies on success of walnut grafting as affected by time and environment. In: "*Indian Journal of Ecology"*, pp. 123-125.

Sharma, C., Thapa, R., Thapaliya, K. P., Ghimire, M. S., & Adhikari, H. (2022). Exploring combinations of grafting time and scion cultivar in walnut grafting success under open field condition. *Heliyon*, *8*(12).

Soleimani, A., Rabiei, V., & Hassani, D. (2010)."Effect of different techniques on walnut (J. regia L.) grafting"*Journal of Food, Agriculture & Environment* Vol.8 (1), 132-134.

Steele, R. & J. Torrie, (1980). Principles and procedures of statistics. McGraw-Hill, New York. (En), p. 633.

Vahdati, K., Sadeghi-Majd, R., Sestras, A. F., Licea-Moreno, R. J., Peixe, A., & Sestras, R. E. (2022). Clonal propagation of walnuts (*Juglans* spp.): a review on evolution from traditional techniques to application of biotechnology. "*Plants"*, *11*(22), 3040**.**

Wickham, H., & Bryan, J. (2019). „Readxl: Read Excel Files. R package version 1.3.1." https://CRAN.R-project.org/package=readxl (En).

Zhao, L. S., Su, H. N., Li, K., Xie, B. B., Liu, L. N., Zhang, X. Y., ... & Zhang, Y. Z. (2016). Supramolecular architecture of photosynthetic membrane in red algae in response to nitrogen starvation. "*Biochimica et Biophysica Acta (BBA)-Bioenergetics"*, *1857*(11), 1751-1758.

Received: September, 17, 2025; *Approved:* October, 24, 2025; *Published:* December, 2025