



UDK: 581.14:582.639:582.746.21

Nargiza RAXIMOVA,

O'zR FA Botanika instituti huzuridagi

akad. F.N. Rusanov nomidagi Toshkent Botanika bog'ining katta ilmiy xodimi

E-mail: nargizarah1980@mail.ru

Eldor TEMIROV,

PhD, O'zR FA Botanika instituti huzuridagi

akad. F.N. Rusanov nomidagi Toshkent Botanika bog'ining katta ilmiy xodimi

Sobitjon NOSIROV,

O'zR FA Botanika instituti huzuridagi

akad. F.N. Rusanov nomidagi Toshkent Botanika bog'ining kichik ilmiy xodimi

Muslim RAHMATILLAYEV,

O'zR FA Botanika instituti huzuridagi

akad. F.N. Rusanov nomidagi Toshkent Botanika bog'ining kichik ilmiy xodimi

B.f.d., prof. T. Raximova taqrizi asosida

GROWTH AND DEVELOPMENT OF PYRUS KORSHINSKYI LITV. (ROSACEAE) AND TETRADIUM DANIELLII (BENN.) T.G. HARTLEY (RUTACEAE) IN THE CONDITIONS OF THE TASHKENT BOTANICAL GARDEN

Annotation

The article provides information on the growth and development of decorative, perspective, economically significant species introduced in the Tashkent Botanical Garden – *Pyrus korshinskyi* (Rosaceae) and *Tetradium daniellii* (Rutaceae) depending on environmental factors. It is noted that the beginning of vegetation and flowering of *Pyrus korshinskyi* in comparison with natural growing conditions in the conditions of introduction of the Tashkent Botanical Garden occurs 25-30 days earlier, flowering of *Tetradium daniellii* in the homeland (East Asia) lasts up to 90 days (June-August), and in the conditions of the Botanical Garden – 23-25 days, with the main environmental factors are – relative humidity and light. According to the data obtained, the good growth and development of the studied species in the climatic conditions of our republic indicates that in the future *Pyrus korshinskyi* can be used in horticulture as a rootstock, and in forestry as a forest-forming species; *Tetradium daniellii* can be used in beekeeping and landscaping.

Key words: Tashkent Botanical Garden, *Tetradium daniellii*, *Pyrus korshinskyi*, introduction, perspective, decorative, vegetation, phenology, biology, flowering, environmental factors, relative humidity, light.

РОСТ И РАЗВИТИЕ PYRUS KORSHINSKYI LITV. (ROSACEAE) И TETRADIUM DANIELLII (BENN.) T.G. HARTLEY (RUTACEAE) В УСЛОВИЯХ ТАШКЕНТСКОГО БОТАНИЧЕСКОГО САДА

Аннотация

В статье представлена информация о росте и развитии декоративных, перспективных, хозяйственно значимых интродуцированных в Ташкентском Ботаническом саду видов – *Pyrus korshinskyi* (Rosaceae) и *Tetradium daniellii* (Rutaceae) в зависимости от экологических факторов. Отмечено, что начало вегетации и цветение *Pyrus korshinskyi* по сравнению с естественными условиями произрастания в условиях интродукции Ташкентского Ботанического сада наступает на 25-30 дней раньше, цветение *Tetradium daniellii* на родине (Восточная Азия) продолжается до 90 дней (июнь-август), а в условиях Ботанического сада – 23-25 дней, при этом основными экологическими факторами являются – относительная влажность воздуха и свет. Согласно полученным данным, хороший рост и развитие изучаемых видов в климатических условиях нашей республики указывает на то, что в будущем *Pyrus korshinskyi* может быть использован в садоводстве в качестве подвоя, а в лесном хозяйстве как лесообразующий вид; *Tetradium daniellii* может быть использован в пчеловодстве и озеленении.

Ключевые слова: Ташкентский Ботанический сад, *Tetradium daniellii*, *Pyrus korshinskyi*, интродукция, перспективный, декоративный, вегетация, фенология, биология, цветение, экологические факторы, относительная влажность воздуха, свет.

TOSHKENT BOTANIKA BOG'I SHAROITIDA PYRUS KORSHINSKYI LITV. (ROSACEAE) VA TETRADIUM DANIELLII (BENN.) T.G. HARTLEY (RUTACEAE) NING O'SISHI VA RIVOJLANISHI

Annotatsiya

Maqolada Toshkent Botanika bog'i ekspozitsiyalaridagi manzarali, istiqbolli, xo'jalik ahamiyati yuqori hisoblangan introdusent turlar – *Pyrus korshinskyi* (Rosaceae) hamda *Tetradium daniellii* (Rutaceae) ning introduksiya sharoitida ekologik omillarga bog'liq holda o'sishi va rivojlanishi bo'yicha ma'lumotlar keltirilgan. *Pyrus korshinskyi* vegetatsiyasining boshlanishi va gullashi tabiiy o'sish sharoitiga nisbatan Toshkent Botanika bog'i introduksiyasi sharoitida 25-30 kun avval boshlanishi kuzatilganligi hamda *Tetradium daniellii* ning gullashi vatanida (Sharqiy Osiyo) 90 kungacha (iyun-avgust oylarigacha) davom etishi qayd etilgan bo'lsa, Botanika bog'i sharoitida 23-25 kunni tashkil etib, bunda asosiy ekologik omillar – havoning nisbiy namligi

hamda yorug'lik ekanligi ma'lum bo'lgan. Olingan ma'lumotlarga ko'ra, o'rganilgan turlarning Respublikamiz iqlim sharoitida yaxshi o'sib rivojlanishi kelgusida *Pyrus korshinskyi* dan bog'dorchilikda payvandtag, o'rmonchilikda esa o'rmon hosil qiluvchi tur sifatida; *Tetradium daniellii* dan esa asalarichilikda hamda ko'kalamzorlashtirishda foydalanish mumkinligini ko'rsatadi.

Kalit so'zlar: Toshkent Botanika bog'i, *Tetradium daniellii*, *Pyrus korshinskyi*, introduksiya, istiqbolli, manzarali, vegetatsiya, fenologiya, biologiya, gullash, ekologik omillar, havoning nisbiy namligi, yorug'lik.

Kirish. Dunyoda biologik xilma-xillikni saqlash, florani muhofaza qilish va ulardan oqilona foydalanish global muammolardan biridir. Biologik xilma-xillikni global baholash bo'yicha UNEP ma'lumotlariga ko'ra, bugungi kunda turli xil omillar natijasida 30000 dan ortiq o'simlik va hayvon turlari yo'q bo'lib ketish xavfi ostida turibdi. Shu munosabat bilan mahalliy tabiiy floramizning istiqbolli manzarali, qimmatli oziq-ovqat ahamiyatiga ega bo'lgan hamda xorijdan keltirilgan introdutsent turlarning manzarali, qimmatli xo'jalik ahamiyatiga ega, asal-shirali va dorivor turlarini ko'paytirish va saqlab qolish yo'llarini ishlab chiqish hozirgi kunda dolzarb masalalardan biridir.

Ma'lumki, daraxtlar, butun dunyo bo'ylab insonning farovon hayotida muhim rol o'ynaydi. Ular aholining iqtisodiy va madaniy rivojlanishi uchun qulay ekologik shart-sharoitlarni ta'minlaydi. Manzarali hamda istiqbolli daraxt turlari butun hududlarning tabiiy sharoitidagi katta o'zgarishlar va shahar aholisining yashash sharoitlarini samarali yaxshilashning asosiy vositalaridan biridir [1].

Tadqiqotning maqsadi – Toshkent Botanika bog'i ekspozitsiyalarida saqlanayotgan istiqbolli, manzarali, xo'jalik ahamiyati yuqori hisoblangan *Pyrus korshinskyi* hamda *Tetradium daniellii* larning introduksiya sharoitida o'sishi va rivojlanishi o'rganishdan iborat.

Tadqiqot ob'yektlari bo'lib akademik F.N. Rusanov nomidagi Toshkent Botanika bog'i ekspozitsiyalaridagi manzarali, istiqbolli turlar – *Pyrus korshinskyi* (Rosaceae) hamda *Tetradium daniellii* (Rutaceae) hisoblanadi.

Tadqiqot metodologiyasi. Tadqiqotlar olib borish davomida dala, tajriba, introduksion, fenologik uslublardan foydalanildi.

Tahlil va natijalar. *Pyrus korshinskyi* Litv. – **Korjinskiy noki** Rosaceae oilasining *Pyrus* L. turkumiga mansub 1200-1700 m balandlikdagi quruq qiyaliklarda, butalar va yorug' o'rmonlarda o'sadigan, O'rta Osiyo (Pomir-Oloy, Tiyon-Shon) endem ko'p yillik daraxt turi hisoblanadi. Areali: Afg'oniston (shimoliy qismi); G'arbiy Tiyon-Shon, Pomir-Oloy; Qirg'iziston, Tojikiston va O'zbekiston. Toshkent Botanika bog'iga urug'lari F.N. Rusanov tomonidan 1957-1958 yillarda olib kelingan va Botanika bog'ining Markaziy Osiyo ekspozitsiyasiga ekilgan (1-rasm).



a



b

1-rasm – *Pyrus korshinskyi* ning umumiy ko'rinishi (a); mevalarining (b) ko'rinishi

Yosh novdalari quyuk oq tuklar bilan qoplangan, bir yilliklari jigarrang-kulrang qobiq bilan qoplangan. Barg bandlari zich tukli, uzunligi 1,5-5 sm ga teng. Barglari chiziqsimon-nayzasimon yoki cho'zinchoq-nayzasimon, tilsimon, uzunligi 5-10 sm, eni 2-4 sm, pastki qismidagilari yirikroq. Barglarning to'kilishi sentabr oyining oxiridan boshlanadi va qishgacha tugamaydi. Kuzgi barglarining rangi qip-qizil. Gullari oq, diametri 2-2,5 sm, gulbarglari cho'zinchoq-ovalsimon, **aprel oxiri-mayda gullaydi**; gulband uzunligi 2-2,5 sm bo'lib, yuqoriga tomon kengayib boradi. Kosachabarglari uchburchak-cho'zinchoq, kosabarg bo'laklari cho'zinchoq-nayzasimon, cheti bo'ylab tishsimon, tashqariga chiqib turadi. Mevalari keng noksimon shaklida yoki deyarli sharsimon, suvli, uzunligi 3-5 sm va diametri 3 sm, sarg'ish-yashil; eti bir nechta tosh hujayralardan iborat, avgust oxiri-sentabrda mevalaydi. Madaniylashtirilganda nisbatan yirikroq va mazali mevalarni beradi. Urug'lari va ildizi orqali ko'payadi [2]. Korjinskiy noki Markaziy Osiyo mamlakatlarida mahalliy nokning turli navlari uchun mevali daraxt yoki payvandtag sifatida ishlatiladi, chunki u Regel nokiga (*Pyrus regelii*) qaraganda kasalliklarga, zararkunandalar va qurg'oqchilikka ancha chidamlir tur hisoblanadi. Bu qurg'oqchilikka chidamli va serhosil janubiy nok navlarini ko'paytirish uchun qimmatli genofond hisoblanadi. Ushbu turlning yashash muhiti kichik va bo'lak-bo'lak bo'lib, soni doimiy ravishda brogan sari kamayib bormoqda. Chorva mollarining haddan tashqari ko'p boqilishi, mahalliy aholi tomonidan oziq-ovqat sifatida iste'mol uchun mevalarining nazoratsiz yig'ilishi, ko'chatlarini va yosh nihollarini nokning boshqa turli navlari uchun payvandtag sifatida foydalanish maqsadida qazib olinishi sababli soni keskin kamayib bormoqda.

Pyrus L. turkumi turlarining tarqalishi, taksonomiyasi, morfologiyasi, antioksidantlik xususiyatlari bir qator xorij adabiyot manbalarida [3-7] uchratish mumkin. Toshkent Botanika bog'ida hozirda *Pyrus korshinskyi* ning **kekse** yoshdagi 1 tup va 5-7 yillik **yosh** nihollari mavjud.

Vegetatsiyasi bo'yicha kuzatuv tadqiqot ishlarimizni ushbu turning kekse hamda yosh niholida olib bordik. **Kekse yoshlisida** vegetatsiyasi 2023 y. **8.03** da boshlandi. Bu vaqtda havo harorati o'rtacha +17 °C ni, havoning nisbiy namligi esa 52 % ni tashkil etdi. Yillik novdalari o'sishining boshlanishi **20.03** da (havo harorati o'rtacha +18 °C ni, havoning nisbiy namligi esa 57 % ni tashkil etganda) kuzatilgan bo'lsa, g'uncha hosil qilishi **3.03** da (havo harorati o'rtacha 20 °C ni, havoning nisbiy namligi esa 33 % ni tashkil etganda) qayd etildi. Gullashining **boshlanishi 10.03** da (havo harorati o'rtacha 25 °C ni, havoning nisbiy namligi esa 35 % ni tashkil etganda); **yoppasiga** gullashi **15.03** da (havo harorati o'rtacha 20 °C ni, havoning nisbiy namligi esa 31 % ni tashkil etganda), gullashining **tugashi** esa **27.03** ga (havo harorati o'rtacha 26 °C ni, havoning nisbiy namligi esa 23 % ni tashkil etganda) to'g'ri keldi. O'simlik vegetatsiyasini boshlaganidan so'ng havo haroratining ortib borishi va tabiiy namlik (yomg'ir) va qo'shimcha sug'orish ishlari natijasida fenofaza oraliqlari tezlashishi kuzatildi. Bu holat esa turning vegetatsiya

boshlanganidan so'ng yaxshi o'sib rivojlanishida harorat va namlikning asosiy omil ekanligi qayd etildi. **Meva hosil bo'lishi 15.03** da (havo harorati o'rtacha 20 °C ni, havoning nisbiy namligi esa 31 % ni tashkil etganda), **yoppasiga meva tugishi** – 26.03 ga (havo harorati o'rtacha 23 °C ni, havoning nisbiy namligi esa 24 % ni tashkil etganda), **mevalashining yakuni** esa 10.04 da (havo harorati o'rtacha +24 °C ni, havoning nisbiy namligi esa 46 % ni tashkil etganda) kuzatildi. **29.05** ga kelib mevalashi to'liq yakuniga yetganligi kuzatildi. **23.06.** da mevalari to'liq hali pishib yetilmagan, mevalarining shakllanish jarayoni kuzatilmoqda (2-rasm).



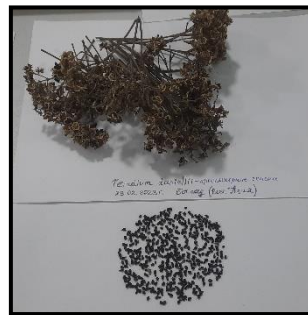
2-rasm – Markaziy Osiyo ekspozitsiyasidagi *Pyrus korshinskyi* mevalarining shakllanish jarayoni

Tadqiqot Ob'ekti sifatida tanlab olingan tuplarda yorug'lik yetarlicha bo'lgan tomonda o'simlik novdalari vegetatsiyasini erta boshlashi, aksincha, soya va yarimsoyadagi shoxlar va yosh nihollar vegetatsiyasini kechroq boshlashi kuzatildi. Kuzatuvlarimizga ko'ra, daraxtlar vegetatsiyasining boshlanishida yorug'lik va havo harorati asosiy omillar ekanligi qayd etildi.

***Tetradium daniellii* (Benn.) T.G. Hartley** – Rutaceae oilasining *Tetradium* Lour. turkumiga mansub barg to'kuvchi, balandligi 6-15 m bo'lgan ko'p yillik daraxt hisoblanib, Shimoliy Markaziy Xitoy, Janubiy Markaziy Xitoy, Janubi-Sharqiy Xitoy, Mo'g'uliston, Manchjuriya, Tibetda o'sadi. Koreya, Myanma, Nyu-York, Ogayo, Pensilvaniya, Polsha, Tojikiston, **O'zbekiston**, Vetnamga introduksiya qilingan. Tanasining diametri 1,5 m va undan ortiq. Toshkent Botanika bog'iga urug'lari 1957 yilda F.N. Rusanov tomonidan olib kelingan va Botanika bog'ining Sharqiy Osiyo ekspozitsiyasiga ekilgan (3-rasm).



a



b

3-rasm – *Tetradium daniellii* ning g'unchalashi (a) hamda pishgan urug'lari (b)

“Asal daraxti” yoki “asalari daraxti” sifatida ham tanilgan. Dastlab bu tur *Evodia* turkumiga, hozirda yangi nom bilan *Tetradium* Lour. turkumiga tegishlidir. O'rmonlarda, dengiz sathidan 3200 m balandlikdagi ochiq yonbag'irlarda o'sadi. Soyaga o'rtacha chidamli va qurg'oqchilikka nisbatan yuqori chidamlilikka ega [8]. ***Tetradium*** turkumi turlari va ***T. daniellii*** turining fitokimyoviy tarkibi, dorivorlik xususiyatlari, tarkibidagi faol kimyoviy moddalar bo'yicha ilmiy ma'lumotlar bir qator xorij olimlarining ishlarida [9-12] batafsil yoritilgan.

Bu o'simlikning “mashhurligi”, birinchi navbatda, uning **sifatli asal** beruvchi xususiyati bilan bog'liqdir. Bir tadqiqotda erkak gullari tomonidan ajratilgan nektar hajmi o'rtacha 2,7±0,7 mkl, nektar konsentratsiyasi esa 17,4% ni tashkil etgani aniqlangan. Urg'ochi gullaridan ajralib chiqadigan nektar hajmi 0,6±0,5 mkl, nektar konsentratsiyasi esa 25,7% ni tashkil qiladi. Erkak gullari uchun shakar miqdori 48±5 mkg va urg'ochi gul uchun 38±9 mkg ni tashkil etadi, bu unchalik katta farq emas. Bundan tashqari, ajralib chiqadigan nektar miqdoriga bevosita harorat va namlikning ta'sir qilishi aniqlangan. *Tetradium* asali *Robinia pseudoacacia* asaliga o'xshash, lekin ko'proq mevali ta'mga ega. Ishlab chiqarilgan nektar miqdori bo'yicha *Tetradium* jo'ka va akatsiyadan oshib ketadi, ayniqsa, nam va iliq iqlim sharoitida takroriy gullash imkoniyatini hisobga olgan holda. Qulay sharoitlarda bir gektaridan 6 tonnagacha asal olish mumkin [8].

Toshkent Botanika bog'i introduksiyasi sharoitida *Tetradium daniellii* kurtaklari 2023 y. **12.03** da uyg'ona boshladi. Bu paytda havo harorati o'rtacha +15 °C ni, havoning nisbiy namligi esa 100 % ni tashkil etdi. **03. 04** da eski va yangi yillik novdalarining o'lchamlari qayd etib borildi. **25.04** da havo harorati o'rtacha +28 °C ni, havoning nisbiy namligi esa 29% ni tashkil etganda g'unchalashining boshlanishi qayd etildi. **08.05.** 2023 y. to'pgulining ajralishi boshlandi. Generativ novdada 46,2-46,5 sm li ikkilamchi shoxlanish boshlangan. Vegetativ novdalari o'sishdan to'xtamagan, uzunligi 8,7-9,3 sm. **29.05** da (havo harorati o'rtacha 35 °C, havoning nisbiy namligi esa 14 %) yoppasiga g'unchalash holati qayd etildi. Generativ novda uzunligi 15-48 sm gacha, vegetativ novda uzunligi esa 33-85 sm gacha yetganligi kuzatildi. **12.06** da **gullashining boshlanishi** qayd etildi. Bu vaqtdagi havo harorati 38 °C, havoning nisbiy namligi esa 26 % ni tashkil etdi. **14.06** dan **22.06** ga qadar soat 8⁰⁰ dan 18⁰⁰ ga qadar quyosh va soyada o'sib turgan to'pgullaridagi ochilgan gullarining soni hisoblab borilmoqda. Shuni alohida ta'kidlab o'tish joizki, eng ko'p miqdorda ochilgan gullar soni ertalabki soat 8⁰⁰ ga qadar quyosh tik tushadigan tomonida (92 tadan 460 tagacha) kuzatildi. Soyada o'sib turgan shoxlarida ham, asosan, tonggi soat 8⁰⁰ ga qadar (4 tadan 57 tagacha) gullarining ochilishi qayd etildi. **23.06** da (havo harorati o'rtacha 34 °C, havoning nisbiy namligi esa 10 %) soyada o'sib turgan

to'pgulida 10⁰⁰ gacha 9 ta guli ochilganligi va quyosh tushib turgan to'pgullarida esa 571 ta gullari ochilganligi kuzatildi (4-rasm).



4-rasm – Toshkent Botanika bog'i introduksiyasi sharoitida *Tetradium daniellii* ning gullashi

Xulosa va takliflar. *Pyrus korshinskyi* vegetatsiyasining boshlanishi va gullashi tabiiy o'sish sharoitiga nisbatan Toshkent Botanika bog'i introduksiyasi sharoitida 20-25 kun avval boshlanishi kuzatildi.

Tetradium daniellii ning gullashi vatanida (Sharqiy Osiyo) 90 kungacha (iyun-avgust oylarigacha) davom etishi ma'lum bo'lsa, Botanika bog'i sharoitida esa 23-25 kunni tashkil etdi. O'rganilayotgan turlarning vegetatsiyasi davridagi fenofazalarida asosiy ekologik omillar – havoning nisbiy namligi hamda yorug'lik ekanligi ma'lum bo'ldi. Olingan ma'lumotlarga ko'ra, o'rganilgan turlarning Respublikamiz iqlim sharoitida yaxshi o'sib rivojlanishi kelgusida *Pyrus korshinskyi* dan bog'dorchilikda payvandtag, o'rmonchilikda esa o'rmon hosil qiluvchi tur sifatida; *Tetradium daniellii* dan esa asalarichilikda hamda ko'kalamzorlashtirishda foydalanish mumkinligini ko'rsatadi.

ADABIYOTLAR

1. Иствуд А., Лазьков Г., Ньютон А. Красная книга древесных растений Средней Азии. – Великобритания: Fauna & Flora International, 2009. – 31 с. / Eastwood A., Lazkov G., Newton A. // Red Book of Woody Plants of Central Asia. – UK: Fauna & Flora International.
2. Малеев В.П. *Pyrus korshinskyi* – Груша Коржинского // Флора СССР – Flora URSS: в 30 т./ гл. ред. В.Л. Комаров. – М.; Л.: Изд-во АН СССР, 1939. Т. 9. ред. тома С.В. Юзепчук. – С. 352-355.
3. Almaz Orozumbekov, Elena Cantarello, Adrian Christopher Newton, 2014. Status, distribution and use of threatened tree species in the walnut-fruit forests of Kyrgyzstan. Forests Trees and Livelihoods:24(1):1-17. DOI: 10.1080/14728028.2014.928604
4. Zbigniew Sroka, Beata Żbikowska, Janicki Kamil, Andrzej Dryś, 2014. Antimicrobial and Antiradical Activity of Extracts Obtained from Leaves of Three Species of the genus *Pyrus*. Microbial drug resistance (Larchmont, N.Y.):20(4). DOI: 10.1089/mdr.2013.0155
5. Zübeyde Uğurlu Aydın, Ali Dönmez, 2015. Taxonomic and nomenclatural contributions to *Pyrus* L. (Rosaceae) from Turkey. Doga, Turkish Journal of Botany:39(5):841-849. Project: Taxonomic Revision of the Pomeae (Rosaceae) Genera (excluded *Crataegus* L.) in Turkey. DOI:10.3906/bot-1411-34
6. Anvar Ibrahimov, Alex Matsyura, 2018. The wild pear (*Pyrus* L., Rosaceae) species in the flora of Azerbaijan Republic. Ukrainian Journal of Ecology:8(1):730-735. DOI:10.15421/2018_273
7. Jamila Smanalieva, Janyl Isakova, Zhyldyz Oskonbaeva, Dietrich Darr, 2018. Investigation of physiochemical characteristics of wild fruits and Berries from the walnut-fruit Forests of Southern Kyrgyzstan. Conference: Tropentag 2018 International Research on Food Security, Natural Resource Management and Rural Development. Project: 2018.
8. <http://ru.wikipedia.org>
9. Philip Stevenson, Monique Simmonds, Marianne Yule, Mike Legg, 2003. Insect Antifeedant Furanocoumarins from *Tetradium daniellii*. Phytochemistry:63(1):41-6. DOI:10.1002/chin.200333216
10. Michael Adams, Sabine Ettl, Olaf Kunert, Rudolf Bauer, 2006. Antimycobacterial Activity of Geranylated Furocoumarins from *Tetradium daniellii* // Planta Medica 72(12):1132-5. DOI:10.1055/s-2006-947239
11. Qingyuan Zhou, Robert I. Bertin, Dezhi Fu, 2006. Gender Dimorphism in *Tetradium daniellii* (Rutaceae): Floral Biology, Gametogenesis, and sexual system Evolution // International Journal of Plant Sciences 167(2):201-212. DOI:10.1086/498352
12. Minguen Yoon, Seol Hwa Seo, Seonghwi Choi, Kang-Yell Choi, 2022. *Euodia daniellii* Hemsl. Extract and its active component hesperidin accelerate cutaneous wound healing via activation of Wnt/B-Catenin Signaling Pathway. Molecules 27(20):7134. DOI:10.3390/molecules27207134