

***Bougainvillea glabra* Choisy dauginimas žaliaisiais auginiais**

Ligita Baležentienė

Lietuvos žemės ūkio universitetas, Aplinkos institutas

Studentų g. 11, Akademija LT-53361 Kauno r., tel. (8-37) 752202, el. paštas ai@nora.lzuu.lt

Bugenvilija arba popierinė gėlė (*Bougainvillea glabra* Choisy) yra viena iš patraukliausių rūšių, naudojamų patalpų dizaine. Ji su šviesiai žaliais, kiek plaukuotais, lapais ir ryškiai raudonomis ar kitų spalvų pažiedėmis. Natūraliai auganti Brazilijoje, bugenvilija yra visžalis, laipiojantis sumedėjęs vijoklis. Neryškūs balti žiedeliai paprastai pasirodo apsupti spalvingų „popierinių“ pažiedžių, dėl kurių ir suteiktas popierinės gėlės pavadinimas. Pasitaiko paprastų ir pilnavidurių žiedų formų. Sumedėjantis kamienas linkęs suktis, o jauni laibi stiebai yra spygliuoti ir su tamsiai žaliais lapais. Natūraliomis sąlygomis bugenvilija tinka gyvatvorėms, arkoms ir auginti vazonuose. Daugelis bugenvilijos rūšių idealiai tinka bonsams auginti.

Sodinti bugenviliją galima šaknų ir šaknų auginiais. Augalas gali būti dauginamas vegetatyviškai pusiau sumedėjusiais ir sumedėjusiais ūgliais, norint išsiauginti daugiau sodinamosios medžiagos. Siekiant pagerinti ūglių įsišaknijimą buvo bandomi įvairūs augimo reguliatoriai.

Reikšminiai žodžiai: bugenvilija, šaknų auginiai, augimo reguliatoriai, pusiau sumedėję ūgliai, sumedėję ūgliai.

Bougainvillea or paper flower (*Bougainvillea glabra* Choisy) is one of the most attractive species used for interior design. It has shiny green, slightly hairy leaves and magenta or else coloured bracts.

Bougainvillea, a native of Brazil is an evergreen, climbing woody vine. Tiny white flowers usually appear in clusters surrounded by colourful “papery” bracts, hence the name ‘paper’ flower. Single and double flower forms are available. The woody trunk tends to be twisted and young thin stem has sharp thorns and dark green leaves. In native conditions *Bougainvillea* can be easily grown as a hedge, an arch or a tree on the ground and in pots. *Bougainvillea* available in a variety of species is ideal for bonsai.

Planting *Bougainvillea* may be grown from root cuttings and branch cuttings. Plant could be used for vegetative propagation by softwood cuttings or hardwood cuttings in order to produce more planting material in a short time. On purpose to improve roots forming hardwood cuttings were treated with different growth regulators.

Key words: *Bougainvillea*, root cuttings, growth regulators, softwood cuttings, hardwood cuttings.

Įvadas

Bugenvilijos (*Bougainvillea* Juss) gentis, priklausanti niktagininių (*Nyctaginaceae*) šeimai pavadinta prancūzų keliautojo, diplomato, admirolo, grafo Luiso Antuano de Bougenville (1729–1811) garbei. Šis keliautojas atvežė 2 bugenvilijos rūšis iš Brazilijos į Europą. Šie augalai paplitę sausose tropinėse ir subtropinėse Brazilijos srityse, auga akmenuotose, karbonatinėse dirvose. Iš viso yra žinoma 18 bugenvilijos rūšių. Europoje paplito 3 rūšys: plikoji, puikioji ir Peru bugenvilijos (*Bougainvillea glabra* Choisy, *Bougainvillea spectabilis* Willd., *Bougainvillea peruviana* Humb.). Bugenvilijos yra krūmai su ilgomis, svyrančiomis šakomis, rečiau medžiai (Baliūnienė ir kt., 1989; Mudge et al., 1995). Selekcininkai išvedė žemaūgių bugenvilijos veislių (Svolba, 1996). Plikoji bugenvilija (*Bougainvillea glabra* Choisy) indentifikuota botaniko Choisy 1950 m. Tai yra 5–8 m aukščio laipiojantis krūmas (Iredell, 1995). Todėl augalas geriau tinka žiemos sodams, negu kambarių fitodizainui, nors genint keletą metų galima auginti ir mažesnėje patalpoje, naudojant atramas (Damiano et al., 2000). Šių augalų medėjantys stiebai apaugę retais nedideliais užsilenkusiais spygliais. Lapai 10–15 cm ilgio, 4–6 cm pločio, trumpakočiai, ovalūs, nusmailėjantys, blizgančia viršutine puse. Yra išvesta margalapių veislių, pvz. plikoji bugenvilija ‘Variegata’. Bugenvilijų dekoratyvios pažiedės, gaubiančios vamzdiškus gelsvus smulkius žiedus. Pažiedės įvairių spalvų: rožinės, violetinės, baltos, oranžinės, raudonos, geltonos. Jų spalva žydėjimo metu blunka. Bugenvilijos vertinamos ir dėl ilgo žydėjimo, trunkančio 4–7 mėnesius, nuo balandžio iki rugsėjo.

Dėl puikių dekoratyvumo savybių ir ilgo žydėjimo bugenvilijas verta plačiau auginti ir naudoti patalpų, ypač įstaigų didesnės erdvės fitodizaine. Spartesnis šio augalo plitimas priklauso nuo sodinamosios medžiagos apsirūpinimo. Sumedėjusių augalų dauginimas gali būti

stimuliuojamas įvairiomis medžiagomis ir priemonėmis (Tsipouridis et al., 2006; Filho et al., 2009; Guo et al. 2009).

Tyrimų tikslas – bugenvilijos vegetatyvinio dauginimo žalaisiais auginiais efektyvumo didinimas, panaudojant sintetinius augimo reguliatorius.

Tyrimų objektas – plikoji bugenvilija (*Bougenvillea glabra* Choisy).

Metodika

Bandymai atlikti Kauno botanikos sodo šiltnamiuose. Siekiant nustatyti bugenvilijos vegetatyvinio dauginimo galimybes ir padidinti jo efektyvumą, buvo panaudoti sintetiniai augimo reguliatoriai (toliau – reguliatoriai, arba stilitai), sutrumpintai vadinami stilitais ir žymimi: ST-12 (akrilo rūgšties natrio druska $C_3H_2O_2Na$), ST-14 (3-(3-benzoksazonil)propano rūgšties natrio druska $C_{10}H_{18}NO_4Na$), VM-II-33 (1-(2,2,6,6-tetrametilpiperidin-4-il)-4-karboksi-2-pirolidonas $C_{14}H_{22}N_2O_3$) ir VM-28-683 (N-(4-etoksifenil)-N-karbomoil-β-alanilo natrio druska $C_{12}H_{15}N_2O_4$). Šie reguliatoriai susintetinti KTU Organinės chemijos katedroje amino rūgščių ir jų heterociklinių junginių pagrindu. Bandymas vykdytas pagal tokią schemą: kontrolė (dist. H_2O); ST-12; ST-14; VM-II-33; VM-28-683. 2–5 variantuose naudotas 0,01 % reguliatorių vandeninis tirpalas. Bandymas vykdytas keturiais pakartojimais po 10 auginių. Auginiai pjauti nuo Botanikos sodo oranžerijoje augančios 18 m ir 26 metų bugenvilijos balandžio mėnesį. Auginiai atrinkti pagal vidutinio sumedėjimo laipsnį, kuris įvertintas organoleptiškai pagal lankstumą (Ruohui, 1998). Imti 5 mm skersmens ir 10 cm ilgio auginiai su 3–4 lapais (Koning, 2005; McDonald, Thompson, 2003). Pjauta kiek įstrižai, 0,5 cm žemiau pumpuro, stengiantis jo nepažeisti. Apatiniai lapai pašalinti. Taip paruošti auginiai buvo 12 valandų merkami į distiliuotą vandenį bei keturis stilitų tirpalus. Po 12 valandų auginiai pasodinti į specialų substratą: rupus smėlis ir durpės (1:1), stelažuose (Baliūnienė ir kt., 1989). Stelažai prieš tai dezinfekuoti 5 % kalio permanganato tirpalu. Imtos vidutinio susiskaidymo laipsnio aukštapelkės durpės, kuriose nesimato organinių liekanų. Tokiose durpėse gausu organinių medžiagų, natūralių augimo stimuliatorių, ypač huminės rūgšties, jos mažai užkrėstos patogenais, gerai aeruojasi. Šaknijimo substrato aukštis sudarė 15 cm. Pasodinus auginius apipurkšti vandeniu ir pridengti polietileno plėvele, užtempta ant metalinio karkaso. Auginių šaknijimo metu kasdien buvo purškiami vandeniu, o esant didesnei nei 20°C temperatūrai – 2–3 kartus. Stelažai vėdinti, 10–15 min. atidengiant plėvelę. Po 2–3 savaitių, susidarius kaliausui, buvo vėdinama 2–3 kartus per dieną, po 20–30 min.

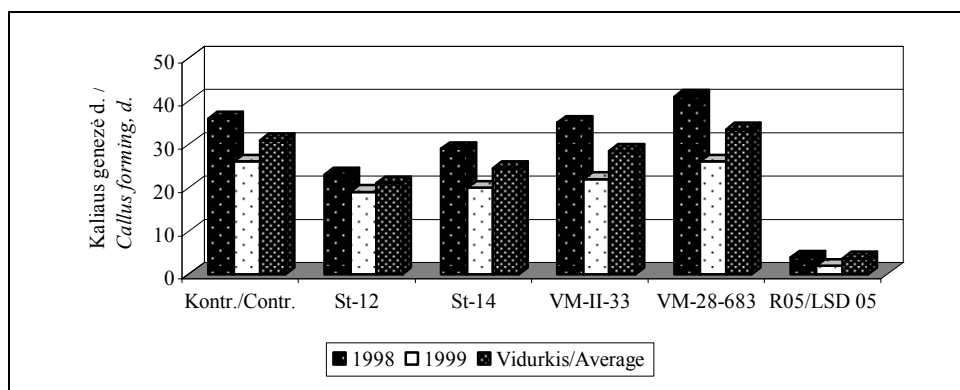
Buvo stebėta auginių kaliaus ir šaknų susidarymo trukmė, siekiant išaiškinti efektyviausią reguliatorių. Kaliaus susidarymo pradžia pradėta stebėti, praėjus savaitei nuo pasodinimo. Auginio šaknų sistema laikoma susiformavusia, kai išauga antros eilės šaknys. Buvo nustatomas iššaknijusių ir neprisigijusių auginių kiekis, analizuojama, dėl kurio reguliatoriaus poveikio susiformavo gausiausia šaknų sistema, įvertinant susidariusių šaknų gausumą (vnt.).

Duomenų statistinis patikimumas buvo įvertintas dispersinės analizės metodu naudojant duomenų bazės ANOVA kompiuterinį paketą. Mažiausio patikimo skirtumo (R_{05}/LSD_{05}) metodas buvo taikytas statistiškai įvertinant skirtumus tarp variantų: tirtų sintetinių reguliatorių poveikio auginių kaliaus ir šaknų susidarymo trukmei, šaknų gausumui ir iššaknijusių auginių kiekiui.

Rezultatai

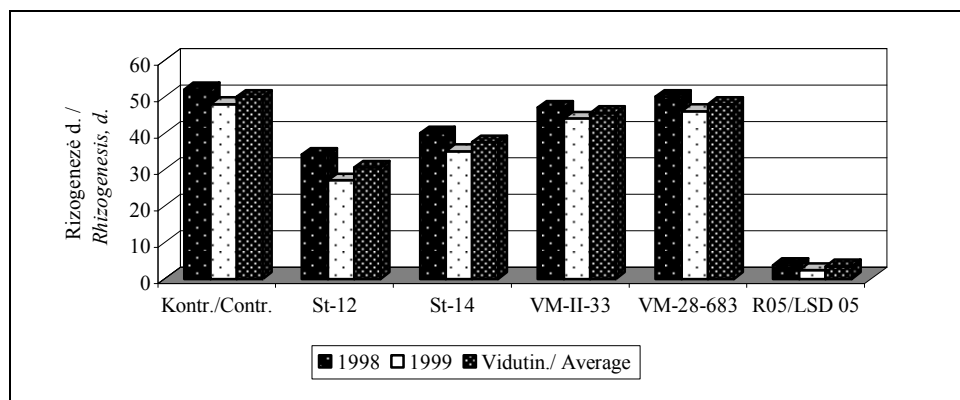
Bugenvilijos auginių iššaknijimas tęsėsi balandžio–birželio mėn. Kaip nurodoma literatūroje, auginių iššaknijimą galima pagerinti cheminėmis medžiagomis – augimo reguliatoriais (Aldrich et al., 1996; Hassan et al., 1996; Ruohui, 1998). Nustatyta, kad sintetiniai augimo reguliatoriai ST-12, ST-14 ir VM-II-33 skatino kaliaus formavimąsi, tačiau ne visi vienodai efektyviai (1 pav.). Reguliatorius VM-28-683 neigiamai veikė kaliaus susidarymą, lyginant su kontrole ir kitais reguliatoriais.

Vidutiniais tyrimų duomenimis statistiškai patikimai greičiausiai – per 21 d. kalius susidarė auginius paveikus ST-12, t. y. 10 dienų greičiau, negu kontroliniame variante ir 8,5 ir 12,5 dienomis, negu VM-II-33 ir VM-28-683. Greitesnis kaliaus susidarymas yra svarbus, nes lemia tolesnį šaknų formavimąsi ir didesnę išišaknijusių auginių kiekį (Iredell, 1990; Rahman et al., 1999). Kaip nurodoma literatūroje ir atliktų bandymų duomenimis, ilgiau nesusidarant kaliui, daugiau auginių supūna ir padauginamas mažesnis sodinamosios medžiagos kiekis (Goodburn, Lorimer, 1999).



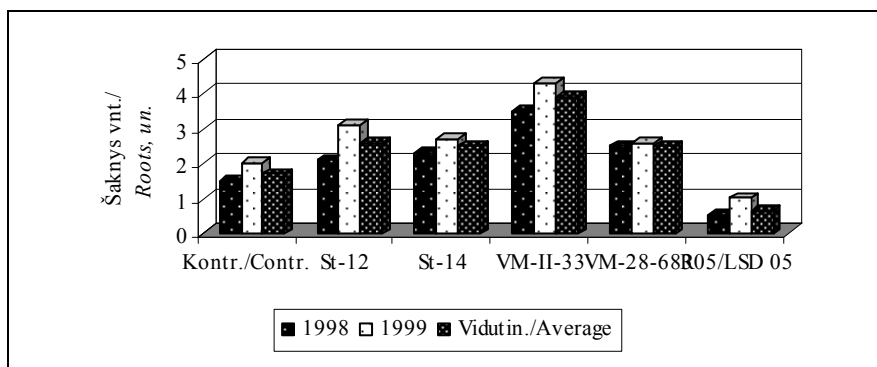
1 pav. Reguliatorių poveikis kaliui susidaryti
Fig. 1. Influence of growth regulators on callus forming

Tirtų reguliatorių poveikis kaliaus tolesnei proliferacijai ir šaknų formavimuisi buvo analogiškas kaliaus susidarymo trukmei. Stimuliuojančio poveikio reguliatorių ST-12 ir ST-14 tirpalas skatino patikimai sparčiausią šaknų formavimąsi (vidutiniškai per 30,5–37,5 d.), lyginant su kitais variantais (2 pav.). Net 50 ir 48 dienas truko auginių išišaknijimas kontroliniame ir VM-28-683 variantuose. Šaknų susidarymo skirtumas (2,5 dienos) tarp VM-II-33 ir VM-28-683 variantų yra paklaidos ribose.



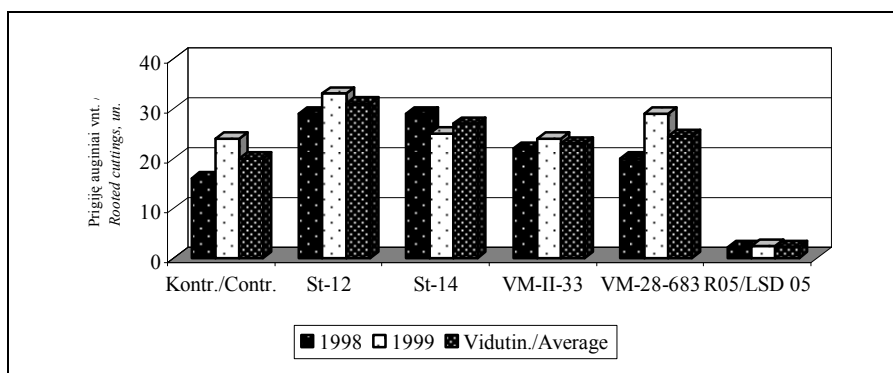
2 pav. Šaknų susidarymo trukmė
Fig. 2. Duration of rhizogenesis

Regulatoriai skirtingai stimuliuojo kaliaus proliferaciją, rizogenezę ir auginių šaknų sistemos išsivystymą. Šaknų gausumas skyrėsi skirtinguose variantuose (3 pav.). Vidutiniškai daugiausia šaknų auginiai suformavo VM-II-33 variante – 3,9 vnt. aug.⁻¹, arba 229 %, lyginant su kontroliniu variantu. Regulatorius VM-II-33 išsiskyrė kaip efektyviausiai stimuliuojantis šaknų susidarymą, nors tokiu poveikiu nepasižymėjo auginiams formuojant kalių. ST-12 ir VM-28-683 variantuose vidutiniškai susidarė 2,6 ir 2,5 vnt. aug.⁻¹ šaknų, arba 153 % ir 147 %, lyginant su kontrole.



3 pav. Reguliatorių poveikis šaknų gausumui
Fig. 3. Influence of regulators on root abundance

Apibendrinant galima teigti, kad bugenvilijos žalieji sumedėję auginiai gana sunkiai iššaknija net paveikus augimo reguliatoriais, pasižyminčiais stimuliuojančiomis savybėmis. Tai rodo iššaknijusių auginių kiekis, kuris variantuose vidutiniškai buvo 20–31 vnt. (4 pav.). Stipriausiai šaknų formavimąsi stimuliavo reguliatorius ST-12.



4 pav. Prigijusių auginių kiekis dėl reguliatorių poveikio
Fig. 4. Influence of regulators on amount of rooted cuttings

Paveikus šiuo reguliatoriumi, iššaknijo daugiausia auginių – 31 vnt. Stilitas ST-14 statistškai patikimai mažiau skatino auginių prigijimą, vidutiniškai iššaknijant 27 auginiams. VM-II-33 ir VM-28-683 nustatytas statistškai patikimai stimuliuojantis bei silpniausias poveikis, lyginant su kitais variantais. Šiais reguliatoriais paveikus, prigijo mažiausiai auginių – vidutiškai 23–24,5 vnt.

Mažiausiai auginių (50 %) iššaknijo kontroliniame variante. Visi tirti augimo reguliatoriai statistškai patikimai stimuliavo auginių iššaknijimą ir padidino iššaknijusių auginių kiekį, lyginant su kontrole. Tarp jų silpniausiai stimuliavo VM-II-33, iššaknijant 58 % auginių, arba 8 % daugiau, negu kontroliniame variante. Tik 3 % daugiau auginių iššaknijo dėl VM-28-683 poveikio, lyginant su VM-II-33. Daugiausia auginių (77 % ir 67 %) iššaknijo paveikus ST-12 ir ST-14 reguliatoriais.

Apibendrinant tyrimų duomenis, plikiosios bugenvilijos dauginimui pusiau sumedėjusiais lapiniais auginiais geriausia naudoti ST-12, ST-14 ir VM-28-683. Tačiau galima teigti, kad tirti augimo reguliatoriai nepasižymi dideliu stimuliaciniu poveikiu bugenvilijos auginiams, todėl reikėtų ieškoti efektyvesnių reguliatorių dauginimui pusiau sumedėjusiais žaliaisiais auginiais.

Išvados

1. Tirti sintetiniai augimo reguliatoriai pasižymėjo skirtingo stiprumo stimuliaciniu poveikiu, kuris variavo atskirais bugenvilijos auginių šaknijimosi etapais.

2. Didžiausiu kaliaus susidarymą stimuliuojančiu poveikiu pasižymėjo ST-12, mažiausiu – VM-28-683. Dėl ST-12 poveikio kaliaus formavimasis truko trumpiausiai – 21 d.
3. Kaliaus proliferaciją ir šaknų susidarymą stipriausiai stimuliavo ST-12. Dėl jo poveikio rizogenezė vidutiniškai truko 30,5 d. VM-28-683 poveikis silpniausias.
4. Rizogenezę patikimai skatino visi reguliatoriai ir gausiausia šaknų sistema susidarė dėl VM-II-33 ir ST-12 poveikio.
5. Efektyviausias ir tinkamiausias reguliatorius plikiosios bugenvilijos dauginimui žaliaisiais auginiais nustatytas ST-12, nes juo paveikus gautas didžiausias iššaknijusių auginių kiekis – 31 vnt. arba 77 %.

Literatūra

1. Aldrich J. H., Norcini J. G., Roddenberry W. E. Effect of cupric hydroxide-treated containers on Bougainvillea propagation and growth after transplanting. *Journal of environmental horticulture*, Vol. 14(4), 1996. P. 181–183
2. Baliūnienė A., Boguševičiūtė A., Juronis V. ir kt. Vazoninės gėlės. Vilnius, 1989
3. Damiano C., Ferraiolo G., Baudoin W. O. Ornamental plant propagation in the tropics: Production and Protection Div. Rome, FAO, 2000
4. Filho F. de A. A. M., Girardi E. A., Couto H. do T. Z. 'Swingle' citrūnų propagacija pjūveliais citrusų sodininkystės medžių gamybai ar inarching. *Scientia Horticulturae*, Vol. 120(2), 2009. P. 207–212
5. Goodburn J. M., Lorimer C. G. Population structure in old-growth and managed northern hardwoods: an examination of the balanced diameter distribution concept. *Forest Ecology and Management*, Vol. 118(1-3), 1999. P. 11–29
6. Guo X. F., Fu X. L., Zang D. K., Ma Y. Effect of auxin treatments, cuttings' collection date and initial characteristics on Paeonia 'Yang Fei Chu Yu' cutting propagation. *Scientia Horticulturae*, Vol. 119(2), 2009. P. 177–181
7. Hassan S. M., Abou-Taleb N. S. Studies on the propagation of Bougainvillea alba plants by stem cuttings. *Annals of Agricultural Science*, Vol. 40(2), 1996. P. 841–851
8. Iredell J. *Growing bougainvilleas*. London, 1995
9. Koning R. E. Artificial Vegetative Propagation. Plant Physiology Information Website. [3-5-2005]. Resource of internet: http://plantphys.info/Plants_Human/vegprop/vegpropa.html
10. McDonald G. B., Thompson D. J. Responses of planted conifers and natural hardwood regeneration to harvesting, scalping, and weeding on a boreal mixedwood site. *Forest Ecology and Management*, Vol. 182(1–3), 2003. P. 213–230
11. Mudge K. W., Mwaja V. N., Itulya F. M., Ochieng J. Comparison of four moisture management systems for cutting propagation of Bougainvillea, Hibiscus, and Kei apple. *American Society for Horticultural Science*, Vol. 120(3), 1995. P. 366–373
12. Rahman N., Hussain I., Awan A. A. Effect of different media on propagation of bi-color Bougainvillea cuttings. *Pakistan Journal of Biological Sciences*, Vol. 2(3), 1999. P. 877–878
13. Ruohi Z. Promotion of cutting propagation for woody plants by application of new green plant growth regulators. *Journal of Zhejiang Forestry College*, Vol. 15(1), 1998. P. 22–26
14. Svolba J. Experiences with vegetative propagation of planting material in Lower Saxony [Germany]. *Proceedings of the Scientific Seminar held in Brno*. Czech Republic, December 11. Brno, 1996. P. 118–122
15. Tsipouridis C., Thomidis T., Bladenopoulou S. Rhizogenesis of GF677, Early Crest, May Crest and Arm King stem cuttings during the year in relation to carbohydrate and natural hormone content. *Scientia Horticulturae*, Vol. 108, Issue 2, 2006. P. 200–204
16. Vilhelmas P. G. Tūkstantis patarimų gėlių augintojui. Vilnius, 1982

Vegetative Propagation of *Bougainvillea glabra* Choisy by Semi Hardwood Cuttings

Summary

Ornamental plants, extension of their assortment and cultivation of planted material of new species and of cultivars play important role in creation of ergonomic, ecological and comfortable environment. The non-wide spread in interior *Bougainvillea glabra* Choisy can be successfully used for phyto-design of living interiors. This plant is worth attention for excellent ornamental features, durable blossom, and resistance to pests and diseases, being not demanding for growing conditions. The influence of synthetic growth regulators on propagation of *Bougainvillea glabra* by semi

hardwood cuttings was investigated at Kaunas Botanical Garden. This way of propagation forms identical to initial planting material, what is especially important for multiplying hybrid cultivars. Determining capacity of *Bougenvillea* vegetative propagation and seeking to increase it effectively, the synthetic growth regulators, short for stilts and signed: ST-12 (sodium saline of acrylic acid $C_3H_2O_2Na$), ST-14 (3-(3-benzoxazoloni)potassium acid of propane acid $C_{10}H_{18}NO_4Na$), VM-II-33 (1-1(2,2,6,6-tetrametylperidin-4-il)-4carboxi-2pyralidon $C_{14}H_{22}N_2O_3$) and VM-28-683 (N-(4-etoxiphenil)-N-carbomil- β -alanyle potassium salinity $C_{12}H_{15}N_2O_4$) were applied as 0.01% aqueous solution. It has been determined, that ST-12 is the most effective stilit for propagation of *Bougenvillea glabra* by semi hardwood cuttings. This regulator has the strongest stimulating effect on callus forming and rhizogenesis as well as forming of the biggest yield of rooted cuttings (31un., or 77%). This regulator influenced the briefest duration of callus forming (21 d.). VM-28-683 action was the weakest. All regulators significantly stimulated rhizogenesis, and the most developed root system formed when cuttings were acted with VM-II-33 and ST-12. Nonetheless, tested regulators didn't present strong stimulatory effect on proliferation, therefore it is actual to find more effective regulators for *Bougenvillea* propagation by semi hardwood cuttings.

