

Dygliuotojo šaltalankio dauginimas žaliaisiais auginiais

Vidmantas Stanys^{1,2}, Jūratė Treikauskienė², Gražina Stanienė¹

¹ Lietuvos agrarinių ir miškų mokslų centro filialas Sodinininkystės ir daržininkystės institutas, Kauno g. 30, LT-54333 Babtai, Kauno r.,
el. paštas v.stanys@lsdi.lt

² Lietuvos žemės ūkio universitetas, LT-53361 Studentų g. 11,
Akademija, Kauno r., el. paštas j.treikauskiene@gmail.com

Siekiant nustatyti genetinius, fiziologinius ir fizinius veiksnius, turinčius įtakos dygliuotojo šaltalankio (*Hippophae rhamnoides* L.) auginių rizogenezėi, tirti trijų veislių žalieji auginiai, paimti iš ūglių lignifikacijos pradžioje.

Nustatyta, kad 40 ir 50 mg/l koncentracijos ISR tirpalas, palyginti su kontroliniu variantu, nedaug, bet iš esmės spartina rizogenezės procesą. Net mažiausios koncentracijos NAR mažina auginių su šaknimis išėigą. IAR nespirtina rizogenezės, bet 40–50 mg/l koncentracijos tirpalai didina iššaknijusių auginių procentą. Veikiant ISR ir NAR, šiek tiek didėja vidutinis pagrindinių šaknų skaičius ant šaknis regeneruojančio auginio.

Intensyviausiai šaknis regeneruoja iš ūglio viršūnės paimti auginiai, kurių sumedėjimo lygis yra mažiausias. Auginiai, paimti iš juvenalinio tarpsnio medžių, pagal rizogenezės spartą atsilieka nuo auginių, paimtų iš derančių medžių.

Esminę įtaką dygliuotojo šaltalankio žaliųjų auginių rizogenezėi daro auginio ilgis. Nustatyta, kad egzistuoja minimalūs auginio, turinčio potenciją rizogenezėi, parametrai. Tik pavieniai penkių centimetrų ilgio auginiai regeneruoja šaknis. Didėjant auginio ilgiui, rizogenezės dažnis didėja.

Reikšminiai žodžiai: augalo raidos tarpsnis, auginio ilgis, augimo regulatoriai, *Hippophae rhamnoides*.

Įvadas. Dygliuotasis šaltalankis (*Hippophae rhamnoides* L.) yra žilakrūminių (*Elaeagnaceae*) šeimai priklausantis Europoje ir Azijoje paplitęs, atsparus šalčiams augalas (Singh, 2003). Šaltalankio (*Hippophae*) gentyje skiriamos šešios rūšys ir devyni porūšiai, kurių dauguma auga Azijoje. Dėl vaisių cheminės sudėties, kuri lemia jų maistines ir vaistines savybes, dėl augalo gebėjimo augti neturtinguose, eroduojamuose dirvožemiuose daugiausia dėmesio visame pasaulyje skiriama *H. rhamnoides* L. rūšiai (Gupta, Singh, 2003; Jeppsson, 2008). Šaltalankis – saulėtas augimvietes mėgstantis augalas. Natūraliai plinta tose vietovėse, kur vasarą temperatūra siekia vidutiniškai 25 °C (Lian Yongshan ir kt., 2003).

Dygliuotasis šaltalankis gali būti dauginamas sėklomis, sumedėjusiais ir žaliaisiais

auginiais, šaknų atžalomis ir skiepijant (Saranovitch, 1984; Shuhua ir kt., 1995), rengiami mikrovegetatyvinio dauginimo metodai (Sriskandarajah, Lundquist, 2009). Dauginimas žaliaisiais auginiais yra vienas efektyviausių vegetatyvinio dauginimo būdų (Saranovich, 1984). Tirtas auginių nukirpimo laikas, jų ilgis, fitohormonų naudojimas (Walberg, 1992–1994; Shuhua ir kt., 1995). Priklausomai nuo tirtų augalų genotipų gauti skirtingi optimalūs tirtų veiksmų rodikliai.

Darbo tikslas – nustatyti augimo reguliatorių, auginių ilgio, lignifikacijos lygio ir augalo ontogenetinio tarpsnio įtaką šaltalankio žaliųjų auginių rizogenezei.

Tyrimų objektas, metodai ir sąlygos. Tirtos Maskvos valstybinio universiteto botanikos sode sukurtos dygliuotojo šaltalankio veislės: ‘Botaničeskaja’ ir ‘Podarok sadu’, ir Sibiro sodininkystės institute sukurta veislė ‘Masličnaja’.

Auginių išsknijimo bandymai atlikti Lietuvos agrarinių ir miškų mokslų centro Sodininkystės ir daržininkystės instituto Augalų dauginimo centro dirbtiniame rūke.

Auginiai imti nuo birželio 25 iki liepos 15 dienos.

Žalieji auginiai, sukarpyti 5, 10, 15 ir 20 cm ilgio fragmentais, surišti į ryšulėlius, bazaliniai galai (2–3 cm) 2–3 valandoms pamerkti į vandentiekio vandenį, po to 16–20 valandų – į augimo reguliatorių tirpalą. Augimo reguliatorių tirpaluose mirkyti auginiai į substratą subadyti 2–3 cm gyliu prieš tai jų nenuplovus vandeniui. Tirta augimo reguliatorių indolilsviesto rūgšties (ISR), naftilacto rūgšties (NAR) ir indolilacto rūgšties (IAR) įtaka žaliųjų auginių rizogenezei, naudojant skirtingos koncentracijos – 10 mg/l; 20 mg/l; 30 mg/l; 40 mg/l; 50 mg/l; 60 mg/l; 100 mg/l – tirpalus. Kontroliniame variante naudotas vanduo.

Nustatant eksplanto padėties metūglyje įtaka rizogenezei, buvo šaknijama viršūnė, vidurinioji ir bazalinė 10–12 cm ilgio ūglio dalys, naudojant 25 mg/l koncentracijos augimo reguliatorių.

Vertinant augalo ontogenezės įtaką žaliųjų auginių rizogenezei, auginiai imti iš juvenilinio tarpsnio ir derančių augalų.

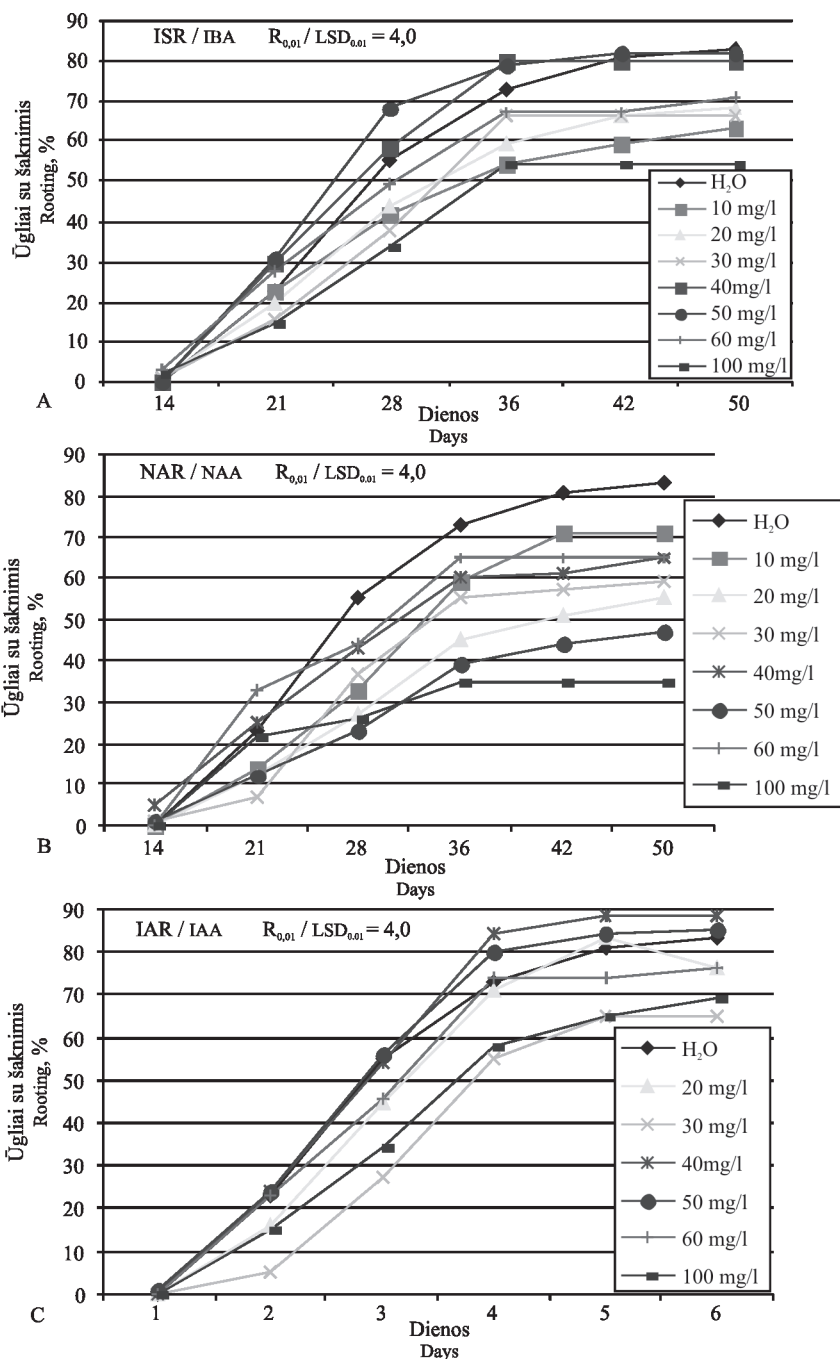
Kiekviename tyrimo variante tirta po 64 auginius. Auginiai buvo subesti į substratą, sudarytą iš smėlio ir aukštapelkių durpių (2,5 : 8 pagal tūrį).

Auginių rizogenezės efektyvumas įvertintas po 4–5 savaitių. Vertintas rizogenezės dažnis, susidariusių šaknų skaičius ir ilgis.

Gautų duomenų statistinė analizė atlikta naudojant Lietuvos žemdirbystės institute sukurtą programų paketą „Selekcija“, veikiančią kaip bazinės programos EXCEL paketo priedas (Tarakanovas, Raudonius, 2003). Apskaičiuoti vidurkiai ir paklaidos.

Rezultatai. Auksinai stimuliuoja šaknų užuomazgų susidarymą ir augimą augalų auginiuose, todėl jie plačiai taikomi dauginant augalus vegetatyviniu būdu. Tariant dygliuotojo šaltalankio žaliųjų auginių rizogenezės dinamiką, nustatyta, kad 40 ir 50 mg/l koncentracijos ISR tirpalai nedaug, bet iš esmės spartino rizogenezės procesą, palyginti su kontroliniu variantu. Naudoti kitos koncentracijos augimo reguliatoriaus ISR tirpalai iš esmės mažino išsisknijusių auginių kiekį (1 pav. A).

Net mažiausios NAR koncentracijos tirpalai, palyginti su kontroliniu variantu, iš esmės mažino auginių su šaknimis išieigą (1 pav. B). IAR rizogenezės nespertino, bet 40–50 mg/l koncentracijos tirpalai iš esmės didino išsisknijusių auginių kiekį (1 pav. C).



1 pav. Augimo reguliatorių įtaka dygliuotojo šaltalankio žaliųjų auginių rizogenezei. A – ISR; B – NAR; C – IAR

Fig. 1. Impact of growth regulators on rhizogenesis of sea buckthorn soft cuttings A – IBA; B – NAA; C – IAA

Veikiant ISR ir NAR, nežymiai didėjo auginio vidutinis pagrindinių šaknų skaičius (1 lentelė). Veikiant IAR, pamirkus auginių bazalinius galus 100 mg/l koncentracijos tirpale, pagrindinių šaknų skaičius ant auginio iš esmės sumažėjo. Augimo reguliatorių paveiktų išaugusių šaknų ilgis daugeliu atvejų buvo mažesnis negu kontroliniame variante. Koreliacija tarp šių dviejų požymių buvo $r = -0,43 \pm 0,193$, t. y. didėjant šaknų užuomazgų kiekiui, mažėjo iš jų išaugusių šaknų ilgis.

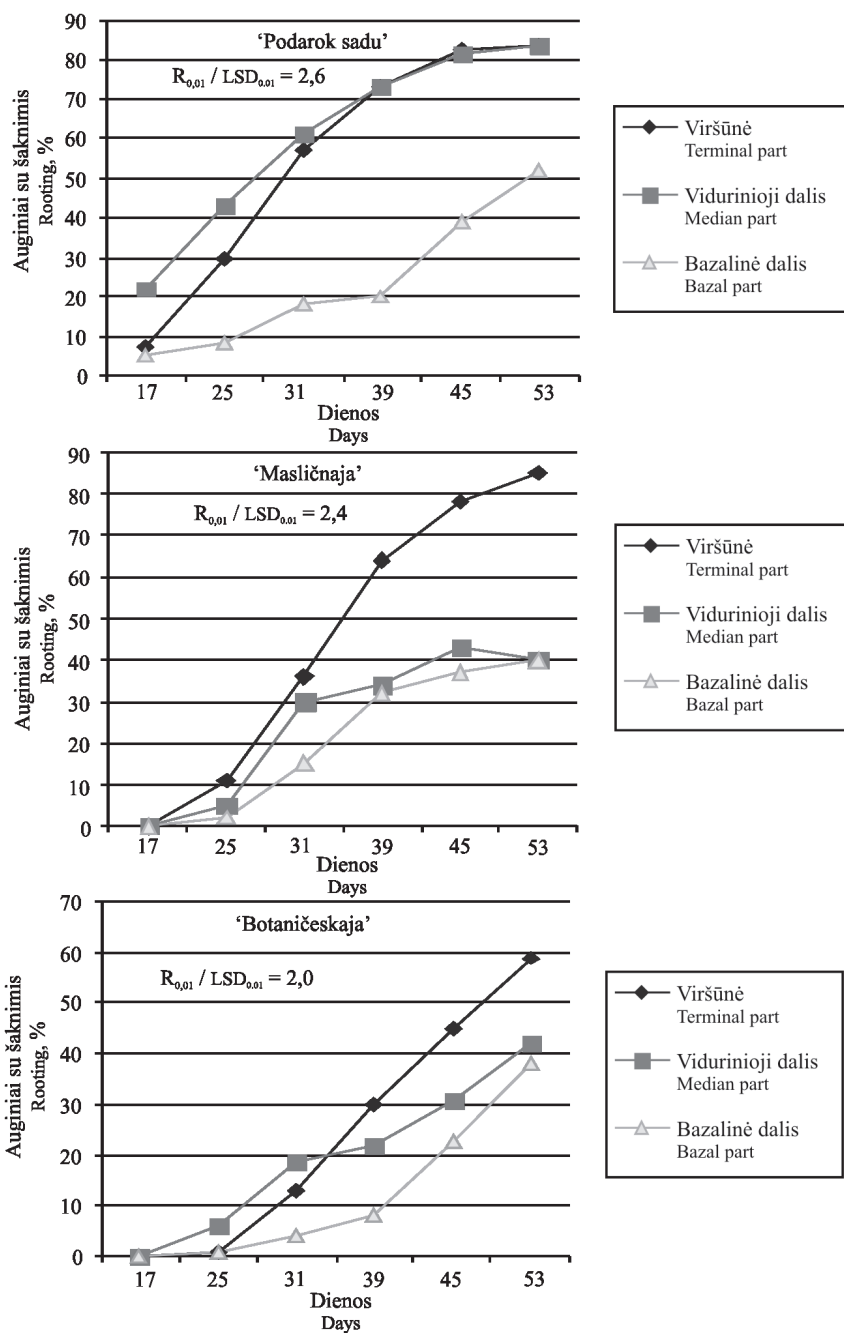
1 lentelė. Augimo reguliatorių koncentracijos įtaka dygliuotojo šaltalankio žaliųjų auginių rizogenezėi (jungtiniai tirtų veislių duomenys)

Table 1. Impact of growth regulator concentration on rhizogenesis of sea buckthorn soft cuttings (data obtained from three cultivars)

Koncentracija Concentration, mg/l	ISR IBA		NAR NAA		IAR IAA	
	šaknų skaičius, vnt. root quantity, unit	šaknų ilgis root length, cm	šaknų skaičius, vnt. root quantity, unit	šaknų ilgis root length, cm	šaknų skaičius, vnt. root quantity, unit	šaknų ilgis root length, cm
0	3,75 ± 0,63	12,17 ± 1,09	3,83 ± 0,36	11,88 ± 2,31	4,83 ± 1,40	9,5 ± 1,51
10	4,75 ± 0,63	13,58 ± 1,08	5,08 ± 0,71	8,46 ± 0,77	4,67 ± 1,48	12,08 ± 1,62
50	5,75 ± 0,75	10,08 ± 2,05	3,92 ± 0,55	9,67 ± 1,67	4,83 ± 1,23	10,38 ± 1,11
100	4,75 ± 1,15	9,83 ± 1,54	5,00 ± 0,52	7,75 ± 1,42	2,67 ± 0,44	12,79 ± 1,84

Dygliuotojo šaltalankio auginių rizogenezė priklausė nuo auginio fiziologinės būsenos, kurią rodo audinių lignifikacijos lygis, susietas su auginio amžiumi ir vieta ūglyje. Antrame paveiksle pateikti iš skirtingų ūglio vietų paimtų auginių rizogenezės dinamikos duomenys. Atliekant tyrimus pastebėta skirtumų tarp veislių. Visų veislių auginių iš bazalinės ūglio dalies rizogenezė buvo silpniausia. Visais atvejais intensyviausiai šaknis regeneravo iš ūglio viršūnės paimti auginiai: jie buvo mažiausiai sumedėję. Neblogai šaknis regeneravo auginiai iš vidurinėsios ūglio dalies, bet jų rizogenezės dinamika priklausė nuo veislės. Iš vidurinėsios ūglio dalies paimti veislės 'Podarok sadu' auginiai šaknijosi taip pat, kaip ir iš viršūninės ūglio dalies paimti auginiai. Veislės 'Masličnaja' vidurinėsios ūglio dalies auginių rizogenezė atitiko bazalinės dalies auginių rizogenezę, o veislės 'Botaničeskaja' vidurinėsios ūglio dalies auginių rizogenezė užėmė tarpinę padėtį.

Kokybiniai dygliuotojo šaltalankio auginių, paimtų iš skirtingos ūglio dalies, rizogenezės duomenys pateikti 2 lentelėje. Veislių 'Podarok sadu' ir 'Botaničeskaja' auginiai, nepriklausomai nuo jų paėmimo vietos, formavo vienodą skaičių šaknų užuomazgų ir išaugino tokio pat ilgio šaknis (2 lentelė). Veislės 'Masličnaja' bazalinės ūglio dalies auginiai regeneravo iš esmės mažiau šaknų.



2 pav. Dygliuotojo šaltalankio auginių rizogenezės dinamika priklausomai nuo jų vietos ūglyje
Fig. 2. Dynamics of rhizogenesis of sea buckthorn cuttings depending on their location in the shoot

2 lentelė. Šaltalankio ūglio sumedėjimo laipsnio įtaka rizogenezėi
Table 2. Impact of cutting lignification level on rhizogenesis of sea buckthorn

Ūglio dalis Part of cutting	‘Podarok sadu’		‘Masličnaja’		‘Botaničeskaja’	
	šaknų skaičius, vnt. root quantity, unit	šaknų ilgis root length, cm	šaknų skaičius, vnt. root quantity, unit	šaknų ilgis root length, cm	šaknų skaičius, vnt. root quantity, unit	šaknų ilgis root length, cm
Viršūnė Terminal part	4,25 ± 0,45	8,25 ± 1,30	4,33 ± 0,78	4,79 ± 0,94	3,08 ± 0,52	9,79 ± 2,24
Vidurinioji dalis Middle part	3,83 ± 0,89	7,21 ± 0,99	4,17 ± 0,78	7,21 ± 1,28	2,33 ± 0,41	7,25 ± 0,97
Bazalinė dalis Basal part	4,17 ± 0,54	8,88 ± 1,44	2,67 ± 0,43	8,67 ± 0,55	2,92 ± 0,58	7,00 ± 2,52

Augalo fiziologinė būseną priklauso nuo raidos tarpsnio. Trečiame paveiksle pateikta dygliuotojo šaltalankio dviejų veislių žaliųjų auginių, paimtų iš derančių ir juvenalinio tarpsnio augalų, rizogenezės dinamika. Veislių ‘Masličnaja’ ir ‘Botaničeskaja’ auginiai, paimti iš juvenalinio tarpsnio medžių, pagal rizogenezės spartą atsiliko nuo derančių medžių auginių. Po 48 parų iš abiejų veislių derančių medžių paimtų auginių išišaknijo iš esmės daugiau.

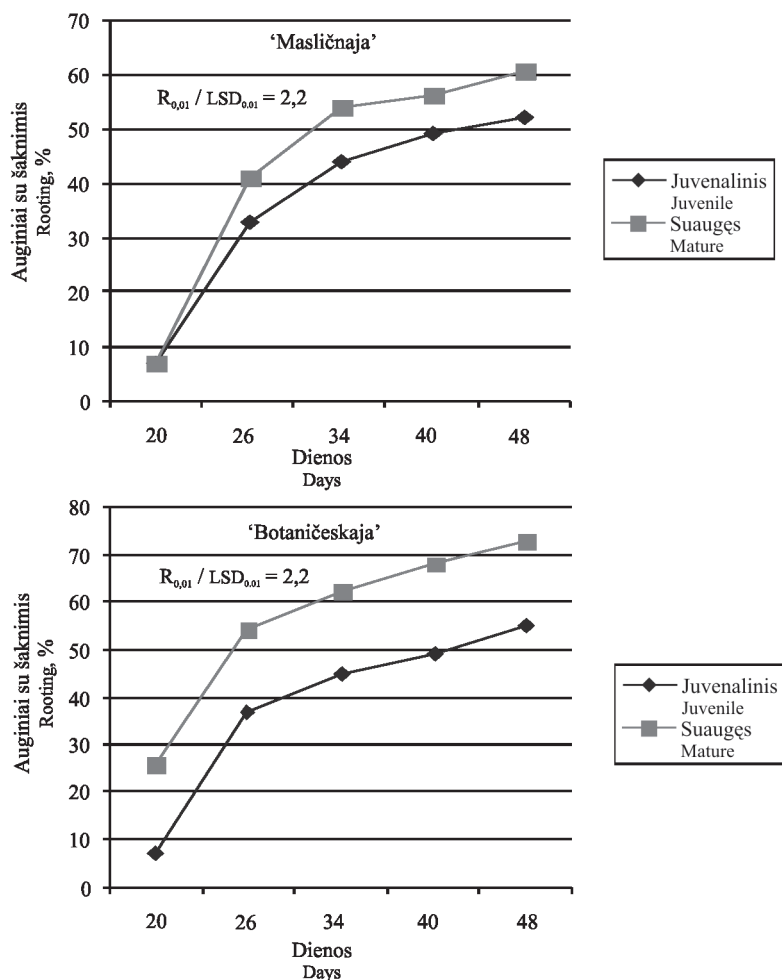
Kokybiniai dygliuotojo šaltalankio auginių, paimtų iš skirtingo raidos tarpsnio medžių, rizogenezės duomenys pateikti 3 lentelėje. Skirtumų tarp šaknų skaičiaus ir ilgio, priklausomai nuo motininio augalo raidos tarpsnio, nenustatyta.

3 lentelė. Augalo ontogenetinio tarpsnio įtaka šaltalankio ūglių rizogenezėi
Table 3. Impact of ontogenetic phase on rhizogenesis of sea buckthorn cuttings

Augalo ontogenetinis amžius Ontogenetic age of plant	‘Masličnaja’		‘Botaničeskaja’	
	šaknų skaičius, vnt. root quantity, unit	šaknų ilgis root length, cm	šaknų skaičius, vnt. root quantity, unit	šaknų ilgis root length, cm
Juvenalinis Juvenile	3,82 ± 0,89	8,65 ± 1,48	3,85 ± 0,67	7,50 ± 1,34
Suaugęs Mature	4,11 ± 0,74	9,44 ± 1,68	4,02 ± 0,64	8,16 ± 1,42

Esminę įtaką dygliuotojo šaltalankio žaliųjų auginių rizogenezėi darė auginio ilgis (4 pav.). Stebėta tiesioginė priklausomybė tarp auginio ilgio ir rizogenezės dažnio. Tik pavieniai penkių centimetrų ilgio ‘Masličnaja’ ir ‘Botaničeskaja’ veislių augalų auginiai regeneravo šaknis. Didėjant auginio ilgiui, rizogenezės dažnis didėjo. Dažniausiai šaknijosi ilgiausi auginiai.

Išišaknijo tik pavieniai 5 cm ilgio auginiai (4 lentelė). Jie turėjo mažiau šaknų, šaknys buvo iš esmės trumpesnės. Tai buvo būdinga abiem tirtoms veislėms. Ilgesni auginiai (10–20 cm) regeneravusių šaknų skaičiumi ir ilgiu nesiskyrė.



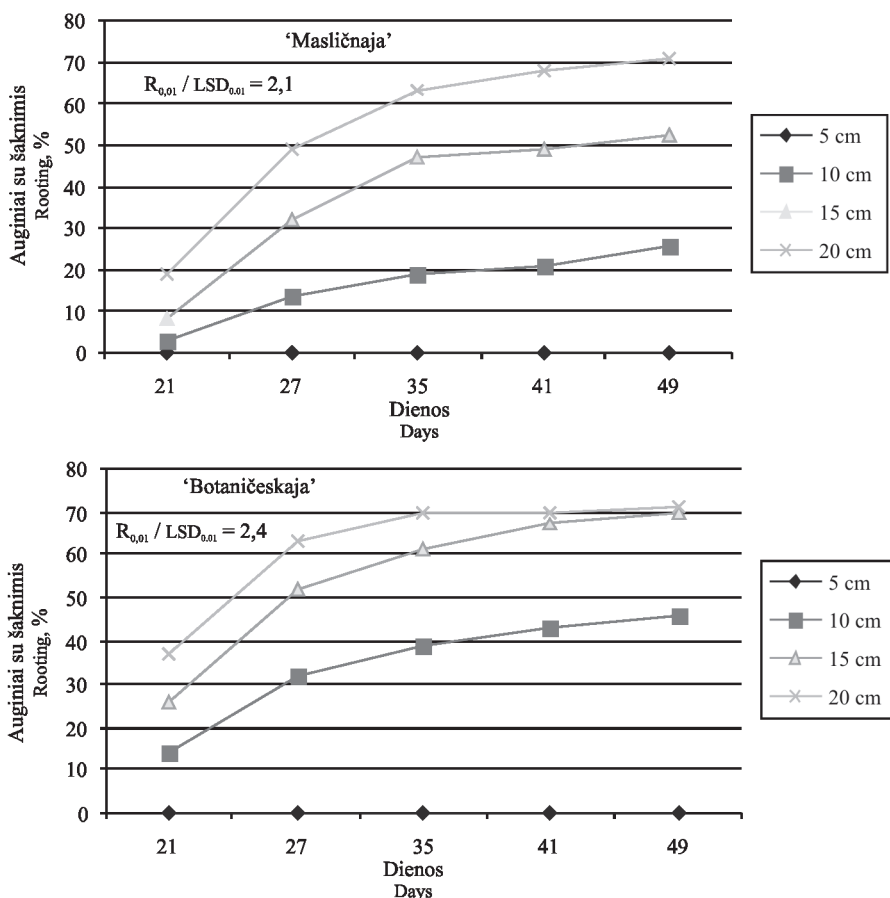
3 pav. Dygliuotojo šaltalankio žaliųjų auginių rizogenezės dinamika priklausomai nuo motininių augalų raidos tarpsnio

Fig. 3. Dynamics of rhizogenesis of sea buckthorn soft cuttings depending on development stage of their maternal plants

4 lentelė. Dygliuotojo šaltalankio žaliųjų auginių ilgio įtaka rizogenezei

Table 4. Impact of sea buckthorn soft cuttings length on the rhizogenesis

Auginio ilgis Cutting length, cm	'Masličnaja'		'Botaničeskaja'	
	šaknų skaičius, vnt. root quantity, unit	šaknų ilgis root length, cm	šaknų skaičius, vnt. root quantity, unit	šaknų ilgis root length, cm
5	1,54 ± 0,40	2,08 ± 0,61	1,46 ± 0,46	6,71 ± 1,28
10	2,5 ± 0,60	9,46 ± 1,99	3,25 ± 0,74	8,04 ± 2,52
15	3,50 ± 0,59	7,34 ± 1,03	4,83 ± 1,46	7,25 ± 1,03
20	4,00 ± 0,71	10,88 ± 2,45	2,75 ± 0,25	6,75 ± 1,80



4 pav. Dygliuotojo šaltalankio žaliųjų auginių rizogenezės dinamika priklausomai nuo jų ilgio
Fig. 4. Dynamics of rhizogenesis of sea buckthorn soft cuttings depending on their length

Aptarimas. Dygliuotasis šaltalankis gali būti dauginamas generatyviniu ir vegetatyviniu būdais. Atsiradus naujos kartos veislėms, kurios yra derlingos, išaugina stambius vaisius su ilgesniais vaiskočiais, iš dalies tinka mechanizuotai nuimti derlių, vegetatyvinio dauginimo svarba labai padidėjo. Šis metodas leidžia ne tik išlaikyti veislės genotipą, bet ir tinkamai reguliuoti vyriškųjų ir moteriškųjų individų santykį plantacijoje (Singh, Gupta, 2003). Tokiu būdu padauginti augalai greičiau pradeda vesti vaisius. Atlikti tyrimai parodė, kad žalieji dygliuotojo šaltalankio auginiai regeneruoja šaknis 60–100 % dažniu. Šis rodiklis yra 20 % didesnis nei sumedėjusių auginių rizogenezės rodiklis (Saranovitch, 1984).

Rizogenezės indukcijai įvairūs tyrėjai naudoja augimo stimulatorius ISR, NAR ir IAR (Bounous ir kt., 1992; Shuhua ir kt., 1995; Walberg, 1992–1994). Jie skatina ląstelių dalijimąsi, transportinių audinių diferenciaciją ir šaknų susidarymą somatiniuose

audiniuose (Zong-Ming Cheng ir kt., 2008). Mūsų tyrimuose dygliuotojo šaltalankio auginiai puikiai regeneravo šaknis be jokio auksino poveikio. ISR šiek tiek paspartino rizogenezės procesus, o IAR 40–50mg/l koncentracijų tirpalai padidino auginių su šaknimis procentą. Panaudojus NAR įvairios koncentracijos tirpalus, rizogenezės dažnis buvo mažesnis nei kontroliniame variante. Matyt, auginių atsaką į augimo reguliatorių poveikį labiausiai lemia augalo genotipas. Tai patvirtina V. Singh ir R. K. Gupta (2003), teigdami, jog Europos kilmės veislių auginiai geriau šaknijasi paveikti ISR ir IAR tirpalais, o Kinijos kilmės veislių auginiams palankesnis NAR poveikis.

Auginių fiziologinė būseną lemia rizogenetinį atsaką. Auginiai paprastai ruošiami birželio mėn. antroje pusėje, liepos pradžioje, kai prasideda jų lignifikacija (Bounous ir kt., 1992; Walberg, 1992–1994). Mūsų tyrimai parodė, kad, didėjant lignifikacijos laipsniui, mažėja dygliuotojo šaltalankio rizogenetinis potencialas. Auginiai, paimti iš bazalinės ūglio dalies, regeneravo šaknis mažesniu dažniu, palyginti su auginiais iš vidurinės ir terminalinės ūglio dalies, išryškėjo augalo genotipo reikšmė. Veislės ‘Masličnaja’ ūglių rizogenezės potencialo gradientas tarp bazalinės ir terminalinės dalių buvo žymiai didesnis nei veislės ‘Botaničeskaja’ ūgliuose. Galima manyti, kad skirtingų veislių ūgliuose lignifikacijos banga plinta nevienodu tempu.

Teigiama, kad, augalams pereinant iš juvenilinio tarpsnio į subrendusio, galinčio derėti augalo tarpsnį, mažėja vegetatyvinio dauginimosi galimybės (Beyl, 2008). Mūsų gauti rezultatai parodė kitokią priklausomybę. Auginiai buvo paruošti dauginti tą pačią dieną, tačiau auginiai, paimti iš dar nederančio augalo, šaknis regeneravo mažesniu dažniu nei auginiai, paimti iš vaisius mezgančių augalų, nors šaknų skaičiaus ir jų ilgio skirtumų tarp atskirų tyrimo variantų nenustatyta. Galima daryti prielaidą, kad skirtingų ontogenetinių tarpsnių augalų ūglių augimo ir lignifikacijos ritmas yra nevienodas, tai ir galėjo lemti mūsų rezultatus.

Ne tik fiziologiniai rodikliai, bet ir auginių ilgis turėjo esminės įtakos rizogenezei. Žalieji dygliuotojo šaltalankio auginiai dauginti imami dažniausiai 10–12 cm ilgio (Shuhua ir kt., 1995; Walberg, 1992–1994). Nuo auginio dydžio iš dalies priklauso dauginimo apimtys, nes kuo mažesnis auginys imamas dauginti, tuo daugiau jų galima paimti iš vieno augalo. Mūsų tyrimai parodė, kad egzistuoja minimalūs auginio, turinčio rizogenezės potencialą, rodikliai. Tik pavieniai 5 cm ilgio auginiai regeneravo šaknis. Šaknų skaičius, tenkantis vienam šaknis regeneravusiam auginiui, buvo mažesnis, o šaknys trumpesnės, palyginti su ilgesniais auginiais. Galima manyti, kad mažuose auginiuose yra sukaupta per mažai maisto medžiagų, būtinų gyvybinėms funkcijoms vykdyti rizogenezės laikotarpiu. Didžiausias šaknų regeneravimo dažnis buvo užfiksuotas ilgiausių (20 cm) auginių grupėje. Tai sutapo su anksčiau gautais rezultatais (Stanienė ir kt., 2004).

Išvados. Dauginant dygliuotąjį šaltalankį žaliaisiais auginiais, 40–50 mg/l koncentracijos ISR ir IAR vandeniniai tirpalai spartina rizogenezės procesą ir didina įšaknijusių auginių procentą. Auginių rizogenezė priklauso nuo auginio genotipo ir fiziologinės būsenos: lignifikacijos lygio, ontogenetinio raidos tarpsnio. Sėkmingai šaknijasi ilgesni kaip 5 cm žalieji auginiai.

*Gauta 2010 03 20
Parengta spausdinti 2010 03 29*

Literatūra

1. Beyl C. A. 2008. Juvenility and its effect on macro- and micropropagation. In: C. A. Beyl, R. N. Trigiano (ed.), Plant propagation concepts and laboratory exercises. CRC Press, 151–161.
2. Bounous G., Bullano F., Peano C. 1992. Softwood cuttings of *Amelanchier canadensis*, *Cornus mas*, *Eleagnus umbellata* and *Hippophae rhamnoides*. *Monti-e-Boschi*, 43(4): 51–57.
3. Gupta R. K., Singh V. 2003. Nitrogen Fixation in Seabuckthorn (*Hippophae* L.). In: V. Singh (ed.), Seabuckthorn (*Hippophae* L.) a Multipurpose Wonder Plant. Indus Publishing Company, 1: 286–299.
4. Jeppsson N. 2008. *Hippophae rhamnoides* sea buckthorn. In: Janick J., Paull R. E. (eds.), The encyclopedia of fruits and nuts. Publishing, Cambridge, 339–342.
5. Lian Yongshan, Chen Xuelin, Lian Hong. 2003. Taxonomy of Seabuckthorn (*Hippophae* L.). In: V. Singh (ed.), Seabuckthorn (*Hippophae* L.) a Multipurpose Wonder Plant. Indus Publishing Company, 1: 35–46.
6. Saranovitch I. M. 1984. Features of the vegetative propagation of *Hippophae rhamnoides* for introduction in Belorussia. *Lesnoe Khozyaistvo*, 2: 27–29.
7. Shuhua, Hou, Xin, Zhixiang Z. 1995. Studies on cutting propagation of seabuckthorn. In: Proceedings of International Workshop on Seabuckthorn, 118–132.
8. Singh V. 2003. Geographical Adaptation and Distribution of Seabuckthorn (*Hippophae* L.) Resources. In: V. Singh (ed.), Seabuckthorn (*Hippophae* L.) a Multipurpose Wonder Plant. Indus Publishing Company, 1: 21–34.
9. Singh V., Gupta R. K. 2003. Propagation of Seabuckthorn (*Hippophae rhamnoides* L.). In: V. Singh (ed.), Seabuckthorn (*Hippophae* L.) a Multipurpose Wonder Plant. Indus Publishing Company, 1: 315–333.
10. Sriskandarajah S., Lundquist P. O. 2009. High frequency shoot organogenesis and somatic embryogenesis in juvenile and adult tissues of seabuckthorn (*Hippophae rhamnoides* L.). *Plant Cell Tiss Organ Cult*, Published on line, 19 September 2009.
11. Stanienė G., Šikšnianas T., Stanys V. 2004. Retesnių sodo augalų dauginimas auginiais ir *in vitro*. *Sodininkystė ir daržininkystė*, 23(1): 3–9.
12. Tarakanovas P., Raudonius S. 2003. Agronominių tyrimų duomenų statistinė analizė, taikant kompiuterines programas ANOVA, STAT, SPLIT-PLOT iš paketo SELEKCIJA ir IRRISAT. Akademija.
13. Walberg K., 1992–1994. Development of cultivars and growing techniques for seabuckthorn. *Verksamhetsberaetelse balsgaard* (Sweden), 68–74.
14. Zong-Ming Cheng, Yi Li, Zhen Zhang. 2008. Plant growth regulators used in propagation. In: C. A. Beyl, R. N. Trigiano (ed.). Plant propagation concepts and laboratory exercises. CRC Press, 143–150.

Propagation of sea buckthorn using soft cuttings

V. Stanys , J. Treikauskienė, G. Stanienė

Summary

In order to evaluate genetic, physiologic and physical factors influencing rhizogenesis of green cuttings of sea buckthorn, cuttings from three cultivars were taken at the beginning of lignification. It was estimated that 40 and 50 mg/L IBA solutions narrowly but reliably quicken rhizogenesis compared to control. Solution with even the lowest NAA concentration reduces output of cuttings with roots. IAA doesn't accelerate process of rhizogenesis, but 40 and 50 mg/L IAA solutions increase percentage of rooted cuttings. Average main root quantity on the rooted cutting increases under the influence of IBA and NAA.

Cuttings with the lowest lignification level, which were taken from terminal shoot part, regenerated roots more intensively. Cuttings taken from juvenile plants lag behind the cuttings from bearings plants according to rhizogenesis speed.

The length of cutting is crucial for the rhizogenesis of sea buckthorn cuttings. Minimal cutting parameters for potential rhizogenesis are shown. Only several 5 cm length cuttings regenerate roots, rate of rhizogenesis increases in longer cuttings.

Key words: cutting length, growth regulators, *Hippophae rhamnoides*, plant development stage.