

PESTOVANIE A ROZMNOŽOVANIE INTRODUKOVANÝCH DRIEŇOV (*CORNUS KOUUSA* /BUERG./ HANCE, *CORNUS FLORIDA* L.)**CULTIVATION AND PROPAGATION OF INTRODUCED CORNELS (*CORNUS KOUUSA* /BUERG./ HANCE, *CORNUS FLORIDA* L.)**

JANA KONÔPKOVÁ, DOMINIKA BOŠIAKOVÁ

Abstract: Introduced dogwoods – Japanese Dogwood (*Cornus kousa* /Buerg./ Hance) and Flowering Dogwood (*Cornus florida* L.) are part of a woody plant collection of Arborétum Mlyňany SAS. The work brings their characteristics, growing conditions and possibilities of their reproduction using *in vitro* methods. In micropropagation of dogwoods were evaluated effects of different types and concentration of growth regulators on multiplication skills and adventitious rooting. The highest average number of shoots in tissue culture of Japanese Dogwood was on the medium C₄ (4.4 μM BAP), the highest average length of shoots and biomass production was on the medium C₁ (2.2 μM BAP), both without the presence of auxins. Contrary to the effects of growth regulators on the number of shoots was statistically significant. On rooting of shoots of Japanese Dogwood had a positive effect addition of NAA, presence of IAA and activated carbon was expressed negatively. Primary cultures of Flowering Dogwood were obtained only on the cultivation medium without auxins (C₁ and C₄). As the most suitable for number and length of shoots and biomass production was the medium C₁ with lower concentration of cytokinins (2.2 μM BAP).

Key words: Japanese Dogwood (*Cornus kousa*), Flowering Dogwood (*Cornus florida*), micropropagation, auxins, cytokinins

List of abbreviations: BAP – N⁶ Benzylaminopurine, NAA – 1-Naphtalen Acetic acid, IAA – Indole-3-acetic acid, IBA – Indole-3-butyric acid

Úvod

Rod *Cornus* zahŕňa približne 40 druhov (BÖHM 1985, HIEKE 1978). HOFMAN (1969) udáva 50 druhov a XIANG et al. (2006) 58 druhov a ĎURKOVIČ, BUKOVSKÁ (2009) uvádzajú dokonca 65 druhov, pochádzajúcich prevažne z mierneho pásma severnej pologule (HRUBÍK 2002). Na juh od rovníka je rod *Cornus* reprezentovaný len jedným druhom vyskytujúcim sa v Peru (HOFMAN 1969). U nás pomerne vzácne rastie vo voľnej prírode drieň obyčajný (*Cornus mas*), ktorý sa najčastejšie vyskytuje v pahorkatinách do výšky 750 m n. m., kde je celoročne teplejšia klíma. Driene sú pomerne nenáročné dreviny, všetky veľmi dobre rastú na výslni (HRUBÍK 2002) a sú pestované predovšetkým kvôli kvetom, ktoré sa často objavujú už na konci zimy, alebo v prvých jarných mesiacoch. Súkvetia so zákrovnými listeňmi sú obzvlášť dekoratívne (HIEKE 1978). Listy mnohých druhov sa na jeseň výrazne sfarbiajú, napr. *C. florida* a *C. kousa* šarlátovo červeno s fialovým nádychom a *C. officinalis* hnedočerveno (HIEKE 1978). Všetky druhy tohto rodu vynikajú tvrdosťou dreva, pre ktorú sú predmetom technického a obchodného záujmu (HOFMAN 1969). Predmetom predkladanej práce je charakteristika, možnosti sadovníckeho využitia a rozmnožovania introdukovaných drieňov – driena japonského (*Cornus kousa* /Buerg./ Hance) a driena kvetnatého (*Cornus florida* L.), ktoré sú súčasťou zbierok drevín Arboréta Mlyňany SAV.

Materiál a metódy**Charakteristika druhu drieň kvetnatý - *Cornus florida* L.**

Drieň kvetnatý je široko rozvetvený ker alebo menší strom (BÖHM 1985) dosahujúci výšku 4-6 m (HRUBÍK 2002, BÖHM 1985). Kmeň je krátky, koruna je plná a guľatá s horizontálnymi konármi, ktoré sú často rozložené vo vrstvách, rozkladá sa viac do šírky ako do výšky (CHRISTMAN 2012). Kôra je svetlo sivá a hladká (LEOPOLD et al. 1998), na starších konároch a kmeni praská a vytvára malé štvorcové platničky (CHRISTMAN 2012). Kvetné púčiky sú predformované, terminálne, svetlo sivé, polguľovité, sú prekryté dvomi veľkými

jemne priliehajúcimi plstnatými šupinami. Vegetatívne púčiky sú protistojné, malé, tenké, purpurové, často sú zakryté listovými jazvami (LEOPOLD et al. 1998).

Listy sú jednoduché, celistvookrajové (GILMAN, WATSON 1993a), vajcovité alebo elipsovité (HRUBÍK 2002), protistojné, opadavé, 7 - 15 cm dlhé (CHRISTMAN 2012), menej ako 7 cm široké (USDA NRCS 2006). Farba listov je sýto zelená, na jeseň nápadne šarlátovo červená až fialová (BÖHM 1985), spodná strana listu je belavá (HRUBÍK 2002). Listová čepeľ je mierne zvlnená, žilnatina listu je výrazná (LEOPOLD et al. 1998). Listy sa objavujú už počas alebo skoro po kvitnutí (KAVERIAPPA et al. 1997).

Drieň kvetnatý kvitne od apríla do mája. Drobné žltkasté kvety sú usporiadané do guľovitých hlávok (NOVÁK 1976). Jednotlivé súkvetia sú tvorené približne 25 relatívne nenápadnými kvetmi (KAVERIAPPA et al. 1997). Súkvetia obklopujú 4 listene, ktoré sú 2,5 - 5 cm dlhé (CHRISTMAN 2012), obrátene vajcovité a na konci vykrojené, celok pôsobí dojmom jediného kvetu (Obr.1) (HRUBÍK 2002). Listene sú veľmi dekoratívne (LEOPOLD et al. 1998). Typickou farbou listeňov pre tento druh je biela, ale v závislosti od kultivaru môžu byť aj ružové alebo červené. Niektoré pestované kultivary druhu *Cornus florida* L.: 'Apple Blossom' – ružové listene, 'Cherokee Chief' – červené listene, 'Cherokee Princess' – biele listene, 'Cloud 9' – biele listene, mnoho kvetov, kvitne v mladom veku, 'Fastigiata' – rastie vzpriamene v mladom veku, postupne sa rozširuje, 'Magnifica' – okrúhle listene, 'Spring Song' – červeno-ružové listene, 'Springtime' – biele listene, kvitne v mladom veku, 'Sweetwater Red' – červené listene, 'White Cloud' – biele listene, početnejšie kvety, 'Xanthocarpa' – žlté plody (GILMAN, WATSON 1993a).

Pôvod, rozšírenie a pestovanie druhu

Prirodzeným územím rozšírenia druhu *Cornus florida* je východ USA, od Massachusetts po Ontario a Michigan, na juhu po východný Texas a Mexiko, na východe po centrálnu Floridu (CHRISTMAN 2012). Drieň kvetnatý je považovaný za ohrozený v štátoch Maine a Vermont, v štáte New York je uvádzaný ako zraniteľný druh (USDA NRCS 2006).

Jedince druhu *Cornus florida* najlepšie rastú v prevzdušnenej, priepustnej, humusovitej, výživnej pôde (WOLFF, THROLLOVÁ 2008), s pH v rozmedzí 6 – 7. Sú veľmi citlivé na náhle zmeny teploty pôdy a najhojnejšie sa vyskytujú v lesných pôdach s konštantnou teplotou. Sú tolerantné voči sezónnym obdobiam sucha, zle znášajú dlhotrvajúce sucho a ťažkú, nasýtenú pôdu. Neschopnosť rastu na extrémne suchých stanovištiach je podmienená ich plytkým koreňovým systémom. Driene kvetnaté nie sú tolerantné voči stresu, ktorý je spôsobený teplom, suchom, znečistením alebo zasolením. Tieto stresové faktory spôsobujú väčšiu náchylnosť voči chorobám a škodcom (USDA NRCS 2006). Drieň kvetnatý je jedným z mála pôvodných druhov, ktorý má dekoratívnu funkciu počas celého roka (LEOPOLD et al. 1998). Svojou hustou korunou poskytuje dostatočný tieň a vďaka svojmu malému vzrastu je vhodný aj pre menšie záhrady (CHRISTMAN 2012).

Morfologická charakteristika druhu - (*Cornus kousa* /*Buerg.*/Hance)

Drieň japonský je dosť bujne rastúci ker alebo strom. Koruna má okrúhly tvar, je hustá a niekedy šírka koruny presiahne celkovú výšku (GILMAN, WATSON 1993b), jednotlivé vetvy sú horizontálne, takmer etážovito rozložené (BÖHM 1985). Kôra je spočiatku svetlo hnedá a hladká (SEILER et al. 2012), neskôr sa na starších konároch a kmeni odlupuje v nepravidelných platničkách (COOMBES 1992).

Listy sú protistojné, jednoduché, celistvookrajové, opadavé (GILMAN, WATSON 1993b), oválne až vajcovité, dosahujú dĺžku 6,5 - 10 cm, široké sú 5 - 6,5 cm (SEILER et al. 2012). Okraj listov je väčšinou zvlnený (BÖHM 1985). Farba listov je tmavozelená (COOMBES 1992), na spodnej strane sa v mieste pripojenia stopky často objavujú chumáčiky žltohnedých trichómov (SEILER et al. 2012), na jeseň sa listy sfarbujú do nápadných šarlátovo červených až fialových odtieňov (BÖHM 1985).

Kvety sú drobné, žltobiele alebo zelenkasté, početné, uložené v hustých, polguľovitých vzpriamených súkvetiach na dlhých stopkách (COOMBES 1992). Súkvetie obklopujú 4 listene (TENENBAUM 2003), ktoré sú 5 - 7,5 cm dlhé (SEILER et al. 2012) a na vrchole zašpicatené (KLING et al. 2012). Listene sú veľmi dekoratívne, typickou farbou listenov je biela (SEILER et al. 2012), šľachtením boli však vytvorené aj kultivary so svetlo ružovými a červenými listenmi. Dnes je známych mnoho kultivarov, ako napr. *Cornus kousa* 'Gold Star', *Cornus kousa* 'China Girl', *Cornus kousa* 'Milky Way', *Cornus kousa* 'Satomi' (HORÁČEK 2007).

Pôvod, pestovanie a rozšírenie druhu

Cornus kousa /Buerg./ Hance sa prirodzene vyskytuje vo východnej Ázii. V Číne sa tento druh vyskytuje v poddruhu *Cornus kousa* subsp. *chinensis* Osborn. (HOSKOVEC 2008).

Drieň japonský rastie v zmiešaných lesoch, na zatienených svahoch, na brehoch vodných tokov a pozdĺž ciest, v nadmorských výškach od 400 m n. m. až do 2200 m n. m. (HOSKOVEC 2008). Najlepšie mu vyhovuje vlhká, ale dobre odvodnená, kyslá (HARRISON 2009), hlinito-piesočnatá a výživná pôda (SHAUGHNESSY 2000), s vrstvou kompostu alebo opadanky na povrchu. Dobré sa mu darí na čiastočne zatienených a slnečných stanovištiach (HARRISON 2009). Drieň japonský nie je tolerantný voči suchu, ale sa lepšie prispôbuje podmienkam pôdy ako drieň kvetnatý (SHAUGHNESSY 2000), tiež je odolnejší voči nízkym teplotám (TENENBAUM et al. 1994).

Rozmnožovanie drieňov

Driene sa rozmnožujú odrezkami, vrúbľovaním, potápaním a pletivovými kultúrami (KAMENICKÁ et al. 2004). Mikropropagácii drieňov sa venujú napr. ĐURKOVIČ (2008), HADZIABDIC (2005), KAVERIAPPA (1997).

Pletivové kultúry drieňa japonského (*Cornus kousa* /Buerg./ Hance) boli získané z 27-ročných jedincov, rastúcich na ploche Kórejskej dendroflóry v Arboréte Mlyňany SAV. Pletivové kultúry drieňa kvetnatého (*Cornus florida*) boli získané zo 48-ročných jedincov rastúcich na ploche Severoamerickej dendroflóry v Arboréte Mlyňany SAV. Ako primárne explantáty boli použité axilárne výhonky, odoberané v apríli. Získané výhonky boli najprv umyté, upravené na kratšie segmenty a potom sterilizované ponorením na 5 min do 0,3 % ľahkého agarového roztoku s prídavkom 25 ml.l⁻¹ PPM (PPMTM, Plant Cell Technology, Inc., Washington DC., USA) a následne na dobu 1-2 min do 0,1 % roztoku chloridu ortuťnatého. Po dokonalom opláchnutí (3x redestilovanou vodou) boli výhonky upravené na 1 – 2 cm explantáty a prenesené v sterilných podmienkach na modifikované kultivačné médium WPM (LLOYD, MCCOWN 1980; TRIGIANO, GRAY 2000), obohatené o rastlinné regulátory typu auxínov (NAA) a cytokinínov (BAP) s upravenou hodnotou pH na 5,6-5,8. Zloženie kultivačných médií bolo nasledovné:

- C₁: 4,4 μM BAP,
- C₂: 4,4 μM BAP + 0,53 μM NAA,
- C₃: 2,2 μM BAP + 0,53 μM NAA,
- C₄: 2,2 μM BAP.

Explantáty boli kultivované v kontrolovaných podmienkach pri 16 hodinovej fotoperióde, teplote 25 °C ± 1 °C cez deň a 20 °C ± 1 °C počas noci a intenzite osvetlenia 40 - 50 μmol.s⁻¹.m⁻². Po 5 týždňoch kultivácie boli vydifferentované výhonky znovu narezané na 2 – 3 cm segmenty a použité na subkultiváciu. Ďalšie pasážovanie sme vykonávali každých 8 týždňov na kultivačné médium rovnakého zloženia a po tretej subkultivácii sme výhonky použili na zakoreňovanie na zakoreňovacom médiu. Pri pasážovaní explantátov z multiplikačných médií sme merali dĺžku a počet výhonkov a stanovili sme produkciu biomasy. Ako zakoreňovacie médium sme použili rovnaké kultivačné médium (WPM), ale s rôznym obsahom sacharózy, auxínov a aktívneho uhlia podľa jednotlivých variantov

pokusu. Pri každom variante boli v kultivačných nádobách zakoreňované 4 výhonky, ktoré boli pestované za rovnakých podmienok ako pri multiplikácii. Multiplikáciu výhonkov sme vyhodnotili po 3. subkultivácii (po 21 týždňoch pestovania) meraním dĺžky výhonkov a spočítaním počtu axilárnych výhonkov. Súčasne s týmito meraniami sme stanovovali aj produkciu biomasy a to na základe sušiny biomasy stanovenej gravimetricky po vysušení vzoriek do konštantnej hmotnosti pri 105 °C.

Proces rizogenézy sme vyhodnotili pri drieni japonskom na základe počtu vitálnych zakorenených výhonkov po 8 týždňoch pestovania. Získané výsledky sme spracovali a vyhodnotili štatisticky s využitím programov STATGRAPHICS Centurion. XV. I. a MS Excel 2007.

Výsledky a diskusia

Výsledky vyhodnotenia rastových parametrov drieňa japonského po 3. subkultivácii sú zaznamenané v Tab. 1. V prípade počtu výhonkov poukazujú namerané hodnoty na negatívny účinok pridania NAA, nakoľko najmenšie priemerné hodnoty počtu výhonkov/explantát boli zistené pri médiách C₂ a C₃, obe s pridaním NAA. Najvyšší počet výhonkov/explantát bol zaznamenaný pri použití média C₄. Rozdiely v priemerných hodnotách počtu výhonkov/explantát sú štatisticky preukazné, čo potvrdila aj analýza rozptylu (Tab. 2). Pri priemernej dĺžke výhonkov sa negatívny účinok NAA znova potvrdil, najmenšie priemerné hodnoty dĺžky výhonkov sme zaznamenali pri použití médií C₂ a C₃. Naopak elongácia výhonkov bola najviac stimulovaná pri použití média C₁. V prípade produkcie čerstvej biomasy sú výsledky rozdielne, prídavok NAA do kultivačného média sa neprejavil negatívne. Najvyššia produkcia čerstvej biomasy bola zaznamenaná pri použití média C₁ a najmenšia pri kultivácii na médiu C₄, obe bez pridania NAA. Najnižšia produkcia čerstvej biomasy môže byť spôsobená nižšou koncentráciou cytokinínov v kultivačnom médiu, ktorá síce vedie k tvorbe veľkého množstva výhonkov, ale na druhej strane negatívne ovplyvňuje ich kvalitu. Výsledky pri produkcii sušiny opäť poukazujú na negatívny vplyv pridania NAA do média, kde najmenšie priemerné hmotnosti sušiny boli zmerané pri použití kultivačných médií C₂ a C₃. Prídavok cytokinínu BAP v koncentrácii 2,2 μM pôsobil stimulačne na tvorbu výhonkov. Vyššia koncentrácia BAP (4,4 μM) v kultivačnom médiu stimulovala elongáciu výhonkov, produkciu čerstvej hmotnosti a sušiny biomasy. Pridanie NAA do kultivačného média pôsobilo negatívne v prípade počtu výhonkov, elongácii výhonkov a produkcie sušiny biomasy.

Pri zakoreňovaní výhonkov drieňa japonského (Tab. 3) sa výrazne negatívne prejavilo pridanie IAA do kultivačného média, nakoľko zo všetkých výhonkov nezakorenil ani jeden. V prípade pridania NAA do kultivačného média zakorenilo 14 z celkového počtu 32 výhonkov. Pri nižšej koncentrácii sacharózy a NAA v zakoreňovacom médiu prebiehal proces rizogenézy úspešnejšie pri výhonkoch dopestovaných na médiu C₁ (4,4 μM BAP), kedy sa korene vytvorili na všetkých 4 výhonkoch. Pri tej istej koncentrácii sacharózy a NAA v zakoreňovacom médiu avšak s polovičnou dávkou cytokinínov (2,2 μM BAP) v multiplikačnom médiu sa korene nevytvorili ani na jednom výhonku. Pri nižšej koncentrácii sacharózy, ale vyššej koncentrácii NAA bola úspešnosť zakoreňovania rovnaká pri výhonkoch dopestovaných na multiplikačných médiách C₁ aj C₄. V oboch prípadoch sa vytvorili 2 korene. Pri vyššej koncentrácii sacharózy sa výrazne pozitívne prejavilo pridanie väčšieho množstva NAA do kultivačného média, kedy sa korene vytvorili na 5 výhonkoch. Pri nižšej koncentrácii NAA zakorenil len 1 výhonok.

Aj po pridaní aktívneho uhlia do kultivačného média (Tab. 4) sa pridanie IAA prejavilo jednoznačne negatívne, nakoľko nezakorenil ani jeden výhonok, podobne ako pri kultivácii na médiách bez pridania aktívneho uhlia. Celkovo sa pridanie aktívneho uhlia prejavilo negatívne, pri kultivácii s pridaním NAA do média zakorenili len 3 výhonky z 32. Pri nižšej koncentrácii sacharózy a vyššej koncentrácii NAA sa vytvorili korene na 2

výhonkoch. Jeden výhonok zakorenil pri kultivácii na médiu s vyššou koncentráciou sacharózy a NAA.

Pri kultivácii pletivových kultúr drieňa kvetnatého sa nám podarilo odvodit' primárnu kultúru len na kultivačných médiách C₁ a C₄ (bez pridania auxínov). Výsledky vyhodnotenia rastových parametrov drieňa kvetnatého po 3. subkultivácii sú zaznamenané v Tab. 5. Pre počet výhonkov sa koncentrácia BAP v kultivačnom médiu nezdá byť rozhodujúca, pri oboch médiách vyšli priemerné hodnoty počtu výhonkov takmer rovnaké. Pri dĺžke výhonkov a čerstvej hmotnosti biomasy sme vyššiu hodnotu zaznamenali v prípade použitia kultivačného média C₄ s nižšou koncentráciou BAP. Nižšia koncentrácia BAP v kultivačnom médiu, pozitívne vplýva na kvalitu jednotlivých výhonkov. Pri sušine biomasy sú zaznamenané hodnoty rovnaké pri oboch kultivačných médiách. Štatisticky významný rozdiel sme nezaznamenali ani pri jednom sledovanom znaku (Tab. 6).

Záver

Pri vzájomnom porovnávaní účinkov kultivačných médií C₁ a C₄ na oba druhy sa pre druh drieň japonský preukázalo ako vhodnejšie médium C₁ s vyššou koncentráciou BAP (4,4 μM), ktoré pozitívne stimulovalo dĺžku výhonkov, hmotnosť čerstvej biomasy a sušiny biomasy. Zaznamenané rozdiely sú štatisticky významné. Médium C₄ (2,2 μM BAP) pozitívne stimulovalo počet a dĺžku výhonkov drieňa kvetnatého avšak bez štatisticky preukazného rozdielu. Aj toto médium s nižšou koncentráciou cytokinínov pozitívne vplývalo na hmotnosť čerstvej biomasy a sušiny biomasy pletivových kultúr drieňa japonského, opäť so štatisticky významným rozdielom.

Pod'akovanie

Práca vznikla za finančnej podpory projektu VEGA č. 2/0159/11.

Literatúra:

- BÖHM, Č., 1985: Okrasné listnáče našich záhrad. Státní zemědělské nakladatelství, Praha, 320 p.
- CHRISTMAN, S., 2012: *Cornus florida*. http://www.floridata.com/ref/c/cornus_f.cfm
- COOMBES, A.J., 1992: Trees. Dorling Kindersley, London, ISBN 07513-1003-4, 320 p.
- ĎURKOVIČ, J., 2008: Micropropagation of mature *Cornus mas* 'Macrocarpa'. In Trees, 22, p. 597–602.
- ĎURKOVIČ, J., BUKOVSKÁ, J., 2009: Adventitious rooting performance in micropropagated *Cornus mas*. In Biologia Plantarum, 53, 4, p. 715–718.
- GILMAN, E.F., WATSON, D.G., 1993a: *Cornus florida* Flowering Dogwood. http://hort.ifas.ufl.edu/database/documents/pdf/tree_fact_sheets/corfloa.pdf
- GILMAN, E.F., WATSON, D.G., 1993b: *Cornus kousa* Kousa dogwood. http://hort.ufl.edu/database/documents/pdf/tree_fact_sheets/corkoua.pdf
- HADZIABDIC, D., TRIGIANO, R.N., GARTON, S., WINDHAM, M.T., 2005: *In vitro* regeneration of *Cornus kousa*. In HortScience, 40, 4, p. 1052.
- HARRISON, M., 2009: Flowering shrubs and small trees for the South. Pineapple Press, Sarasota, ISBN 978-1-26164-439-1, 152 p.
- HIEKE, K., 1978: Praktická dendrologie. Státní zemědělské nakladatelství, Praha, 533 p.
- HOFMAN, J., 1969: Okrasné keře. ARTIA, Praha, 130 p.
- HORÁČEK, P., 2007: Encyklopedie listnatých stromů a keřů. Computer Press, Brno, p. 198–203.
- HOSKOVEC, L., 2008: *Cornus kousa* (Bueg.) Hance – svída japonská / drieňovka japonská. <http://botany.cz/cs/cornus-kousa/>

- HRUBÍK, P., 2002: Listnaté dreviny v sadovníckej tvorbe. Vydavateľstvo SPU, Nitra, ISBN 80-8069-125-8, 139 p.
- KAMENICKÁ, A., KUBA, J., TOMAŠKO, I., ZÁVODNÝ, V., 2004: Rozmnožovanie okrasných drevín. VEDA SAV, Bratislava, ISBN 80-224-0793-3, 240 p.
- KAVERIAPPA, K.M., PHILLIPS, L.M., TRIGIANO, R.N., 1997: Micropropagation of flowering dogwood (*Cornus florida*) from seedlings. In Plant Cell Reports, 16, p. 485–489.
- KLING, G.J., LINDSEY, C.P., ZAMPARDO, M.E., 2012: *Cornus kousa* Kousa dogwood. <http://woodyplants.nres.uiuc.edu/plant/corko40>
- LEOPOLD, D.J., MCCOMB, W.C., MULLER, R.N., 1998: Trees of the central hardwood forests of North America: an identification and cultivation guide. Timber Press, Portland, ISBN 0-88192-406-7, 469 p.
- LLLOYD, G.B., MCCOWN, B.H., 1980: Commercially feasible micropropagation of mountain laurel, *Kalmia latifolia*, by use of shoot-tip culture. In Proceedings of the International Plant Propagator's Society, 30, p. 421–427.
- NOVÁK, F.A., 1976: Veľký obrazový atlas rastlín. Mladé Letá, Bratislava, 614 p.
- SEILER, J., JENSEN, E., NIEMIERA, A., PETERSON, J., 2012: Kousa dogwood. <http://dendro.cnre.vt.edu/dendrology/syllabus/factsheet.cfm?ID=133>
- SHAUGHNESSY, D., 2000: Dogwood. <http://www.clemson.edu/extension/hgic/plants/pdf/hgic1010.pdf>
- TENENBAUM, F., 2003: Encyclopedia of Garden Plants: The Most Authoritative Guide to the Best Flowers, Trees and Shrubs for North American Gardens. Houghton Mifflin Harcourt, Boston, ISBN 978-0618226443, 464 p.
- TENENBAUM, F., BUCHANAN, R., HOLMES, R., 1994: Taylor's master guide to gardening. Houghton Mifflin Company, New York, ISBN 0-618-15907-X, 612 p.
- TRIGIANO, R.N., GRAY, D.J., 2000: Plant tissue culture concept and laboratory exercises. CRC Press, Boca Raton USA, ISBN 0-8494-2029-1, 454 p.
- USDA NRCS, 2006: Flowering dogwood *Cornus florida* L. http://plants.usda.gov/plantguide/pdf/pg_cofl2.pdf
- WOLFF, J., THROLLOVÁ, A., 2008: Encyklopédia záhradných rastlín. Fortuna Libri, Bratislava, ISBN 978-80-89144-95-2, 310 p.
- XIANG, Q.Y., THOMAS, D.T., ZHANG, W., MANCHESTER, S.R., MURRELL, Z., 2006: Species level phylogeny of the genus *Cornus* (*Cornaceae*) based on molecular and morphological evidence – Implications for taxonomy and Tertiary intercontinental migration. In Taxon, 55, 1, p. 9-30.

Kontaktná adresa autorov:

Ing. Jana Konôpková, PhD., Arborétum Mlyňany SAV, Vieska nad Žitavou 178, 951 52 Slepčany; tel.: 037/6334211, e-mail: jana.konopkova@savba.sk

Bc. Dominika Bošiaková, Jedľové Kostolany 579, 951 96 Jedľové Kostolany; tel.: 0905/788507, e-mail: dominika.bosiakova@gmail.com

Tab. 1: Štatistické vyhodnotenie rastových parametrov pletivových kultúr drieňa japonského po 3. subkultivácii.

Médium	Rastové regulátory [μM]	Počet výhonkov/explantát ± SE	Dĺžka výhonkov [mm] ± SE	Čerstvá hmotnosť [g] ± SE	Sušina biomasy [g] ±SE
C ₁	4,4 BAP	6,3 ± 3,368 bc	10,52 ± 3,288 a	0,038 ± 0,024 a	0,013 ± 0,011 a
C ₂	4,4 BAP + 0,53 NAA	5,1 ± 1,101 ab	8,24 ± 2,350 a	0,035 ± 0,018 a	0,008 ± 0,003 a
C ₃	2,2 BAP + 0,53 NAA	2,63 ± 0,809 a	8,57 ± 1,584 a	0,033 ± 0,011 a	0,007 ± 0,003 a
C ₄	2,2 BAP	9,6 ± 6,947 c	8,92 ± 1,958 a	0,032 ± 0,012 a	0,011 ± 0,005 a

SE – stredná chyba aritmetického priemeru.

Rozdiely v hodnotách označených rovnakými písmenami a – d, nie sú štatisticky preukazné na 95 % hladine významnosti (Duncanov test).

Tab. 2: ANOVA – účinok rôznych druhov kultivačných médií na rastové parametre pletivových kultúr drieňa japonského po 3. subkultivácii.

Premenlivosť	Počet stupňov voľnosti	F - test			
		Počet výhonkov	Dĺžka výhonkov	Čerstvá hmotnosť	Sušina biomasy
Medzi kultivačnými médiami	3	5,83*	1,85	0,25	1,85
Reziduálna (vo vnútri)	37				
Celková	40				

* štatisticky preukazné rozdiely na 95% hladine významnosti (P<0,05).

Tab. 3: Účinok IAA a NAA pri rôznych koncentráciách sacharózy na rizogenézu výhonkov drieňa japonského dopestovaných na multiplikačných kultivačných médiách C₁ a C₄.

Multiplikačné kultivačné médium	Sacharóza 10 g.l ⁻¹		Sacharóza 15 g.l ⁻¹		Sacharóza 10 g.l ⁻¹		Sacharóza 15 g.l ⁻¹	
	IAA [μM]				NAA [μM]			
	4,5	13,5	4,5	13,5	4,5	13,5	4,5	13,5
C ₁	0/4	0/4	0/4	0/4	4/4	2/4	1/4	3/4
C ₄	0/4	0/4	0/4	0/4	0/4	2/4	0/4	2/4
	0	0	0	0	4	4	1	5
Celkový počet zakorenených výhonkov	0				14			

Tab. 4: Účinok IAA, NAA, aktívneho uhlia a rôznych koncentrácií sacharózy na rizogenézu výhonkov drieňa japonského dopestovaných na multiplikačných kultivačných médiách C₁ a C₄.

Multiplikačné kultivačné médium	Sacharóza 10 g.l ⁻¹		Sacharóza 15 g.l ⁻¹		Sacharóza 10 g.l ⁻¹		Sacharóza 15 g.l ⁻¹	
	IAA [μM]				NAA [μM]			
	4,5	13,5	4,5	13,5	4,5	13,5	4,5	13,5
C ₁	0/4	0/4	0/4	0/4	0/4	0/4	0/4	1/4
C ₄	0/4	0/4	0/4	0/4	0/4	2/4	0/4	0/4
	0	0	0	0	0	2	0	1
Celkový počet zakorenených výhonkov	0				3			

Tab. 5: Štatistické vyhodnotenie rastových parametrov pletivových kultúr drieňa kvetnatého po 3. subkultivácii.

Médium	Rastové regulátory [μ M]	Počet výhonkov/explantát \pm SE	Dĺžka výhonkov [mm] \pm SE	Čerstvá hmotnosť [g] \pm SE	Sušina biomasy [g] \pm SE
C ₁	4,4 BAP	13,1 \pm 6,505 a	6,88 \pm 2,384 a	0,017 \pm 0,010 a	0,005 \pm 0,003 a
C ₄	2,2 BAP	13,2 \pm 7,284 a	9,43 \pm 3,206 a	0,020 \pm 0,009 a	0,005 \pm 0,002 a

SE – stredná chyba aritmetického priemeru.

Rozdiely v hodnotách označených rovnakými písmenami a – d, nie sú štatisticky preukazné na 95 % hladine významnosti (Duncanov test).

Tab. 6: ANOVA – účinok rôznych druhov kultivačných médií na rastové parametre pletivových kultúr drieňa kvetnatého po 3. subkultivácii.

Premennivosť	Počet stupňov voľnosti	F - test			
		Počet výhonkov	Dĺžka výhonkov	Čerstvá hmotnosť	Sušina biomasy
Medzi kultivačnými médiami	1	0,00	4,07	0,42	0,00
Reziduálna (vo vnútri)	18				
Celková	19				

* štatisticky preukazné rozdiely na 95% hladine významnosti ($P < 0,05$).