

MNOŽENÍ *BERBERIS THUNBERGII* L. ŘÍZKY PŘI POUŽITÍ MÉNĚ ZNÁMÝCH ZPŮSOBŮ STIMULACE

M. Říha, P. Salaš, V. Řezníček

Došlo: 13. prosince 2006

Abstract

ŘÍHA, M., SALAŠ, P., ŘEZNÍČEK, V.: *Study of propagation of Berberis thunbergii L. by cuttings, with using less-known methods of stimulation.* Acta univ. agric. et silvic. Mendel. Brun., 2007, LV, No. 4, pp. 53–62

The different type of own produce stimulators were tested at *Berberis thunbergii* L. 'Green Carpet', *Berberis thunbergii* 'Red Shift' and *Berberis thunbergii* 'Aureum'. We used the combination of growing inhibitors and quick-dip method, single quick-dip method in solution of acetone and stimulant in form of gel. Growing inhibitors is including paclobutrazol and CCC in test. We used IBK, NAA, IAA and nicotinic acid as auxins in quick-dip method. Medium was acetone solution.

propagation, cutting, rooting, stimulators, growing regulators, paclobutrazol, CCC, quick-dip

Problematika vegetativního množení okrasných dřevin je úzce spojena s využíváním růstových regulátorů, zejména v oblasti zakořeňování huře množitelných druhů dřevin. Obsáhlост sortimentu množných okrasných druhů dřevin si mnohdy vyžaduje využití speciálních a účinnějších stimulátorů zakořeňování, což je dáno i specifickými biologickými vlastnostmi jednotlivých druhů. Je to jedna z cest, která zvyšuje efektivitu množení dřevin.

Článek shrnuje výsledky výzkumu, jehož cílem bylo ověření nových receptur stimulátorů a metod stimulace zakořeňování rostlinných řízků, které by bylo možné využít ve školkařské praxi při zakořeňování obtížně množitelných druhů a kultivarů.

Při množení je nutno věnovat velkou pozornost množárenským podmínkám, tj. teplotě, kvalitě množárenského substrátu, prevenci houbových chorob a vysoké kvalitě rostlinného materiálu, použitého na množení. Důležitá je také péče o matečné rostliny, volba vhodného termínu odběru řízků a kvalita uskladnění rostlinného materiálu před řízkováním (Walter, 1997; Obdržálek-Pinc, 1997; Bártels, 1988; Hartmann-Kesters, 2002; McDonald, 1996). Využití růstových látek může zvýšit procento zakořeňování o více než 50 % (Procházka, Šebánek, 1997; Procházka et al., 1998). Úspěšný školkař musí nejen využívat výsledky z lite-

ratury, ale hledat i jiné varianty složení stimulátorů a termínů množení, kterými je pak schopen zakořenit na velmi vysoké procento i rostliny jinak nekořenicí či kořenicí velmi špatně (Říha, 2003).

Stimulátory se používají v různých aplikačních formách, zejména ve formě roztoků, gelů a pudrů. Při přípravě zředěných roztoků používáme tablety nebo koncentrované roztoky, které ředíme. Řízky se postaví na předepsanou dobu do připraveného roztoku a nakonec se obvyklým způsobem píchají (Bártels, 1988). Při výrobě stimulátoru účinnou látku rozpustíme v etanolu nebo v jiném vhodném rozpouštědle. Ředí se vodou až před použitím (Kutina, 1977). Při ředění je doporučená teplota roztoku okolo 25 °C, aby nedošlo k vysrážení auxinů v roztoku (Říha, 2001). Roztok se nesmí uchovávat v kovových nádobách. Aktivní látky vstupují s kovem do chemických reakcí a přestanou být účinné. Roztok si udržuje svou účinnost asi týden, pokud je uchováván v chladnu a temnu. Silné světlo může odbourat účinnou látku (Bártels, 1988).

Koncentrované roztoky obsahují vysokou koncentraci auxinů (Procházka, Šebánek, 1997). Používají se různá rozpouštědla, která fungují zároveň jako nosiče. Lze používat roztoky alkoholu (Walter, 1997) nebo etylenglykolu, metanolu (Chong, Hamersman, 1995) popř. acetonu (Bártels, 1988). Alkoholové roz-

toky růstových látek jsou sice přijímány rychle, avšak často vyvolávají u řízků poškození pletiv. Proto Becker a Dautzen-Berg (1980, in Bärtels, 1988) zkoušeli použití nových nosičů. Vyzkoušeli celkem osm nosičů (včetně talku) na čtyřech druzích rostlin. Při celkovém hodnocení snášenlivosti a zakořeňování se jako nejlepší ukázal 50% roztok acetonu. Z pokusů, vedených v Ontariu, Chong a Hamersman (1995) uvádějí jako nejlepší nosič 40% aceton. V experimentech byla testována účinnost stimulatoru a fytotoxicita nosiče. Byl zkoušen talek, 95% etanol, 95% ethylenglycol, 45% propylenglycol, 47,5% ethanol a 40% aceton. Talek byl vyhodnocen celkově jako méně účinný. Při přípravě roztoku se růstový regulátor rozpouští v alkoholu nebo jiném vhodném rozpouštědle (Quick – dip – methode) a rozředí se na požadovanou koncentraci (Bärtels, 1988). U gelových stimulatorů se jako nosič se používá agarósa, jako náhradu za ní lze bez problémů použít i potravinářskou želatinu. Výhodou gelů je nízká koncentrace rozpouštěcího media auxinů, funkci nosiče má agar a nedochází k fytotoxickému účinku či popálení ani u bylinných řízků. Jeho výroba je náročnější než u quick-dip metody, ale je mnohem jednodušší a rychlejší než u výroby talků. Lze ji tedy považovat za velmi dobrou variantu mezi druhy stimulatorů (Říha, 2003).

Názory na množení u rodu *Berberis* L. se v odborné literatuře různí. Walter (1977) udává množení bylinnými řízků v termínu červen–červenec a velký důraz klade na správné vystihnutí termínu. Příliš časně řízkování vede k zahnívání měkkých bylinných řízků a příliš pozdní má za následek zdřevnatělé řízků, které koření málo a velmi pomalu. Jako stimulator doporučuje použití stimulatoru ve formě roztoku o koncentraci 0,01–0,05 g.l⁻¹ IBA. Bärtels (1988) za vhodný termín začátku množení bylinnými řízků udává polovinu července a použití stimulatorů doporučuje u všech

kultivarů. Druh a složení není uvedeno. Obdržálek, Pinc (1997) doporučují množit v termínu srpen–září, použít vrcholové a osní řízků, provést poranění a stimulovat postřikem 1% roztokem IBA. Hartmann and Kester's (2002) doporučují použití bylinných řízků, avšak poukazují i na možnost úspěšného množení při použití dřevitých řízků. Při stimulaci quick-dip metodou doporučují koncentraci 2000ppm–8000ppm IBA. Při množení bylinnými řízků začátkem léta pod mlžením autoři doporučují stimulaci metodou quick-dip o koncentraci 1500–3000ppm IBA.

MATERIÁL A METODIKA

Experimenty byly založeny v provozních podmínkách Okrasných školek Studený v Tušimicích. Polo-provozní pokusy probíhaly v množárenských sklenicích na mobilních stolech s půdním vytápěním. Jako zdroj materiálu pro pokus sloužil mladý rozpěstovaný materiál, který bylo potřeba zaštipnout. Ze vzniklého odpadu se získávaly řízků, což je z hlediska fyziologického optimální. *Berberis* L. má menší internodia, velikost osních a bazálních řízků byla tedy pouze 40–60 mm. Při této velikosti bylo na řízků zhruba 5–7 pupenů. Spodní 2/3 řízků se očistily od listů a trnů a zároveň s touto procedurou vzniklo poranění báze řízků. Pro experimenty byly využity následující druhy: *Berberis thunbergii* DC. 'Atropurpurea', *Berberis thunbergii* DC. 'Aurea', *Berberis thunbergii* DC. 'Green Carpet'. Množení bylo prováděno ve dvou termínech: 20. června (2001–2004, *Berberis thunbergii* DC. 'Green Carpet') a 15. července (2001–2004, *Berberis thunbergii* DC. 'Green Carpet', *Berberis thunbergii* DC. 'Atropurpurea', *Berberis thunbergii* DC. 'Aurea'). Pro každý experiment byly připraveny vždy čerstvé stimulatory ve formě roztoků o nízké koncentraci, jako koncentrované roztoky či gelové stimulatory.

I: Varianty stimulace řízků

Var.	Varianty stimulace řízků
1.	expozice 12 hodin v 0,1% roztoku Cultaru a následné ponoření na 2 s do roztoku 1 g.l ⁻¹ IBK + 0,5 g.l ⁻¹ NAA + 0,5 g.l ⁻¹ NA ve 30% acetonu
2.	expozice 12 hodin v 0,2% roztoku Cultaru a následné ponoření na 2 s do roztoku 1 g.l ⁻¹ IBK + 0,5 g.l ⁻¹ NAA + 0,5 g.l ⁻¹ NA ve 30% acetonu
3.	expozice 12 hodin v 0,1% roztoku Retacelu a následné ponoření na 2 s do roztoku 1 g.l ⁻¹ IBK + 0,5 g.l ⁻¹ NAA + 0,5 g.l ⁻¹ NA ve 30% acetonu
4.	expozice 12 hodin v 0,2% roztoku Retacelu a následné ponoření na 2 s do roztoku 1 g.l ⁻¹ IBK + 0,5 g.l ⁻¹ NAA + 0,5 g.l ⁻¹ NA ve 30% acetonu
5.	expozice 2 s 1 g.l ⁻¹ IBK + 0,5 g.l ⁻¹ NAA + 0,5 g.l ⁻¹ NA ve formě gelového stimulatoru
6.	expozice 2 s v roztoku 0,5 g.l ⁻¹ NAA + 0,5 g.l ⁻¹ NA ve 30% acetonu
7.	expozice 2 s v roztoku 1 g.l ⁻¹ IBK + 0,5 g.l ⁻¹ NAA + 0,5 g.l ⁻¹ NA ve 30% acetonu
8.	expozice 2 s v roztoku 2 g.l ⁻¹ IAA + 0,5 g.l ⁻¹ NA ve 30% roztoku acetonu
9.	expozice 2 s v roztoku 2 g.l ⁻¹ IBK + 0,5 g.l ⁻¹ NA ve 30% roztoku acetonu
10.	Kontrola – řízků bez stimulace

Při použití Cultaru a Retacelu byly naplněny plastové nádoby roztokem do výše 20 mm. Řízky byly ponořeny do roztoku pouze bázemi po dobu 12 hodin. Po uplynutí dvanáctihodinové expozice byly řízků vyjmuty a jejich báze důkladně omyty destilovanou vodou, aby nedošlo k následné kontaminaci roztoků auxinů. Po oschnutí řízků bylo 10 mm báze ponořeno na 1–2 sekundy do roztoku, přebytečný roztok byl oklepán a báze se nechala oschnout, aby nedošlo k setření roztoku při zapichování do substrátu. Při použití gelového stimulátoru bylo potřebné množství odlito do skleněné misky a po namočení 10 mm báze řízků byl přebytečný gel odstraněn oklepáním. Řízky se nechaly zaschnout, aby nedošlo při zapichování řízků k setření tekutého gelu. Při použití koncentrovaných roztoků auxinu bylo potřebné množství odlito do skleněné misky. Báze řízků se namočila 10 mm do roztoku na 1–2 sekundy, pak bylo oklepáno přebytečné množství stimulátorů a po oschnutí byly řízků zapichovány do substrátu.

Na každou variantu stimulace bylo použito 100 ks řízků. Jako množárenský substrát byla použita směs rašeliny a perlitu v poměru 2:1, kterou byly plněny přepravky. V každé přepravce byla vrstva substrátu o síle 60 mm. Do substrátu se zapichoval řízek až do poloviny délky. Po uložení na stoly byly bedny s řízků

zality roztokem fungicidu Previcur. Množárenské stoly byly zakryty bílou netkanou textilií jako ochrana před popálením sluncem a vysycháním. Dle potřeby byla prováděna zálivka a ošetřování fungicidy k ochraně před houbovými chorobami. Pro vyhodnocení výsledků byla jako statistická metody použita ANOVA – analýza rozptylu.

VÝSLEDKY A DISKUSE

Berberis thunbergii DC. 'Green Carpet' (množení bylinnými řízků, termín 20. 6. 2001–2004)

Přesnou procentuální hodnotu zakořenění v jednotlivých letech a u jednotlivých stimulátorů popisuje Tab. II. Výsledky byly statisticky vyhodnoceny analýzou rozptylu. Jako faktory byly použity rok a stimulátor. Z výsledků vyplývá, že mezi jednotlivými stimulátory jsou statisticky průkazné rozdíly. Rozdíly v zakořenění mezi jednotlivými roky u jednotlivých stimulátorů průkazné nejsou. Grafické znázornění viz Obr. 1. U některých stimulátorů byl výsledek velmi významný a ve všech letech je rozdíl mezi stimulátory a kontrolou vysoce průkazný. Jako nejlepší se prokázaly stimulátory č. 9, 8 a 5. Růstové parametry shrnuje Tab. VI.

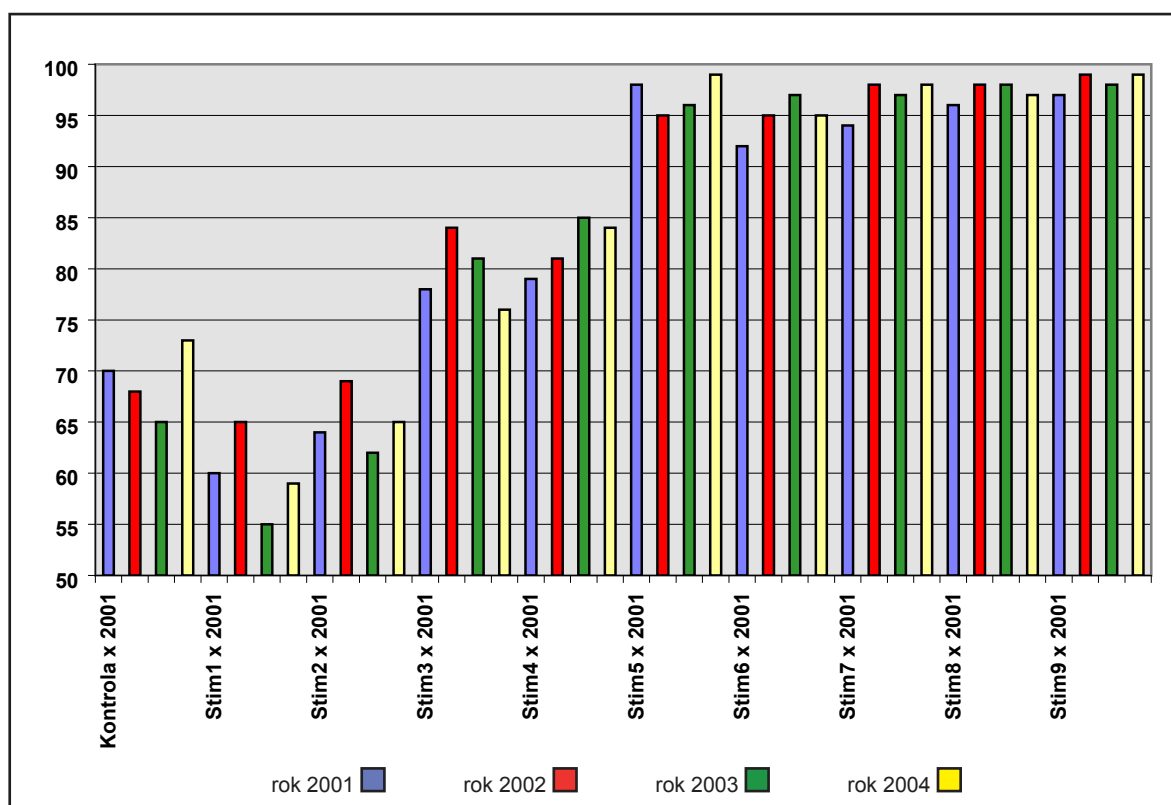
II: Zakořenění řízků *Berberis thunbergii* DC. 'Green Carpet' (údaje v %)

Rok	Stimulátor (varianta pokusu)									Kontrola
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
2001	60	64	78	79	98	92	94	96	97	70
2002	65	69	84	81	95	95	98	98	99	68
2003	55	62	81	85	96	97	97	98	98	65
2004	59	65	76	84	99	95	98	97	99	73
Statistické vyhodnocení	-	-	-	**	**	**	**	**	**	/

Vyhodnocení: ** – statisticky vysoce průkazný rozdíl oproti kontrole
/ – statisticky neprůkazný rozdíl oproti kontrole

VI: Růstové parametry – *Berberis thunbergii* DC. 'Green Carpet' (průměr 2001–2004)

Varianta pokusu	Růstové parametry (průměrné hodnoty 2001–2004)			
	počet kořenů	délka kořenů	délka výhonů	počet výhonů
	ks	mm	mm	ks
1	25	45	54	4
2	31	40	49	3
3	22	51	50	3
4	23	49	43	3
5	25	60	81	5
6	26	40	59	3
7	18	54	75	5
8	10	57	70	4
9	18	59	86	5
10	10	42	51	2



1: Zakořenění *Berberis thunbergii* DC. 'Green Carpet', (údaje v %, grafické znázornění)

***Berberis thunbergii* DC. 'Green Carpet' (množení bylinnými řízků, termín 15. 7. 2001–2004)**

Přesnou procentuální hodnotu zakořenění v jednotlivých letech a u jednotlivých stimulátorů popisuje tabulka Tab. III. Výsledky byly statisticky vyhodnoceny analýzou rozptylu. Jako faktory byly použity rok a stimulátor. Z dosažených výsledků vyplývá, že mezi

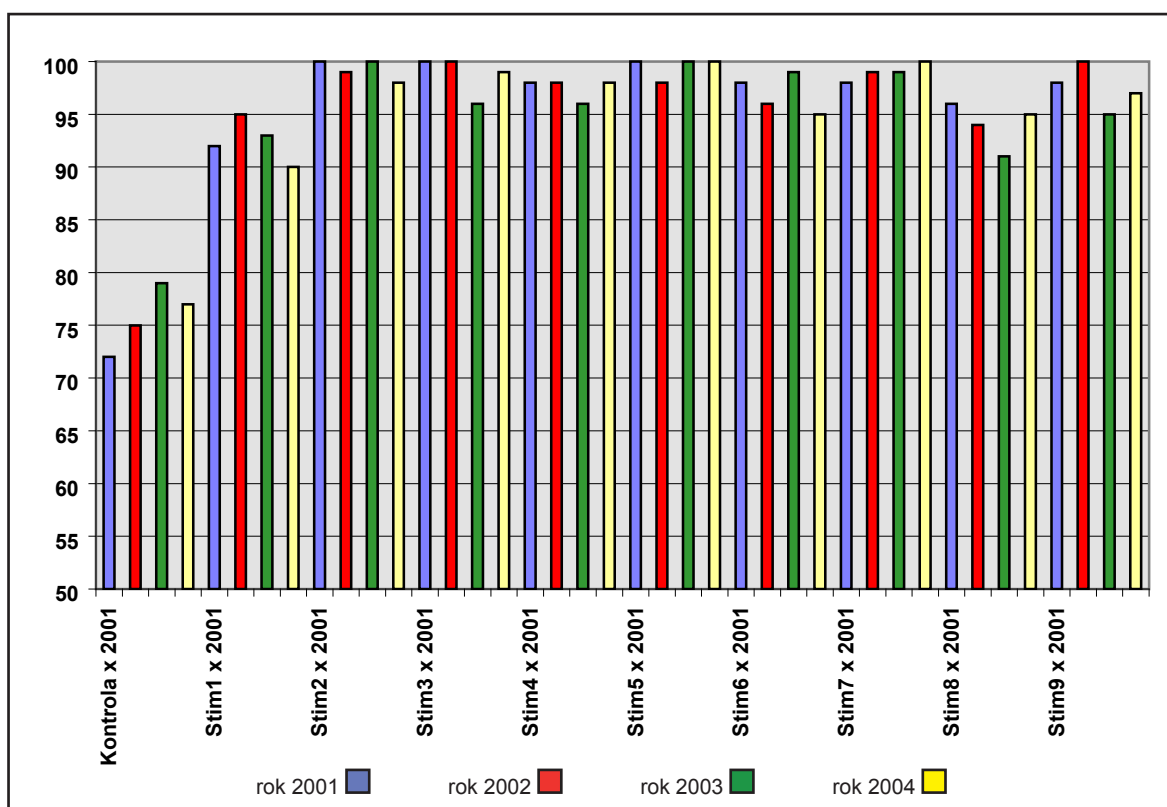
jednotlivými stimulátory jsou statisticky průkazné rozdíly. Rozdíly v zakořenění mezi jednotlivými roky u jednotlivých stimulátorů průkazné nejsou. Grafické znázornění viz Obr. 2. Ve všech případech stimulace a ve všech letech je rozdíl mezi stimulátory a kontrolou vysoce průkazný. Jako nejlepší se prokázaly stimulátory č. 2, 3, 4, 5, 7, a 9. Růstové parametry shrnuje Tab. VII.

III: Zakořenění řízků – *Berberis thunbergii* DC. 'Green Carpet' (údaje v %)

Rok	Stimulátor (varianta pokusu)									Kontrola
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
2001	92	100	100	98	100	98	98	96	98	72
2002	95	99	100	98	98	96	99	94	100	75
2003	93	100	96	96	100	99	99	91	95	79
2004	90	98	99	98	100	95	100	95	97	77
Statistické vyhodnocení	**	**	**	**	**	**	**	**	**	/

Vyhodnocení: ** – statisticky vysoce průkazný rozdíl oproti kontrole

/ – statisticky neprůkazný rozdíl oproti kontrole

2: Zakořenění *Berberis thunbergii* DC. 'Green Carpet', (údaje v %, grafické znázornění)VII: Růstové parametry – *Berberis thunbergii* DC. 'Green Carpet' (průměr 2001–2004)

Varianta pokusu	Růstové parametry (průměrné hodnoty 2001–2004)			
	počet kořenů	délka kořenů	délka výhonů	počet výhonů
	ks	mm	mm	ks
1	29	42	61	4
2	25	45	55	3
3	27	54	58	3
4	27	50	52	3
5	33	68	94	6
6	20	51	77	3
7	22	61	91	6
8	18	64	86	5
9	30	65	89	5
10	19	59	75	3

***Berberis thunbergii* DC. 'Atropurpurea' (množení bylinnými řízků, termín 15. 7. 2001–2004)**

Přesnou procentuální hodnotu zakořenění v jednotlivých letech a u jednotlivých stimulátorů popisuje Tab. IV. Výsledky byly statisticky vyhodnoceny analýzou rozptylu. Jako faktory byly použity rok a stimulator. Z výsledků vyplývá, že mezi jednotlivými

stimulátory jsou statisticky průkazné rozdíly. Rozdíly v zakořenění mezi jednotlivými roky u jednotlivých stimulátorů průkazné nejsou. Grafické znázornění viz Obr. 3. Ve všech případech stimulace a ve všech letech je rozdíl mezi stimulátory a kontrolou vysoce průkazný. Jako nejlepší se prokázaly stimulátory č. 5, 7, 8, 9 a 3. Růstové parametry shrnuje Tab. VIII.

IV: Zakořenění řízků – *Berberis thunbergii* DC. 'Atropurpurea' (údaje v %)

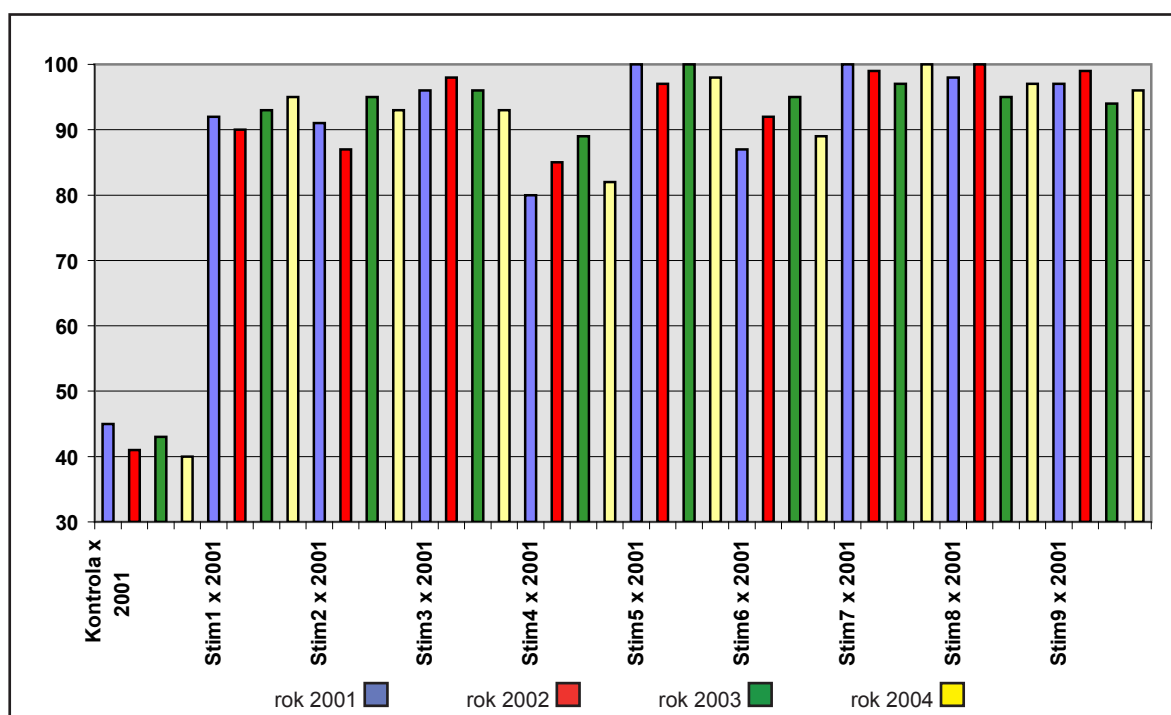
Rok	Stimulátor (varianta pokusu)									Kontrola
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
2001	92	91	96	80	100	87	100	98	97	45
2002	90	87	98	85	97	92	99	100	99	41
2003	93	95	96	89	100	95	97	95	94	43
2004	95	93	93	82	98	89	100	97	96	40
Statistické vyhodnocení	**	**	**	**	**	**	**	**	**	/

Vyhodnocení: ** – statisticky vysoce průkazný rozdíl oproti kontrole

/ – statisticky neprůkazný rozdíl oproti kontrole

VIII: Růstové parametry – *Berberis thunbergii* DC. 'Atropurpurea' (průměr 2001–2004)

Varianta pokusu	Růstové parametry (průměrné hodnoty 2001–2004)			
	počet kořenů	délka kořenů	délka výhonů	počet výhonů
	ks	mm	mm	ks
1	8	35	37	4
2	10	38	33	4
3	8	43	34	4
4	7	39	30	3
5	8	54	64	5
6	6	40	51	3
7	8	50	59	5
8	7	53	58	4
9	8	51	61	4
10	5	39	44	2



3: Zakořenění *Berberis thunbergii* DC. 'Atropurpurea' (údaje v %, grafické znázornění)

***Berberis thunbergii* DC. 'Aurea' (množení bylinnými řízků, termín 15. 7. 2001–2004)**

Přesnou procentuální hodnotu zakořenění bylinných řízků v jednotlivých letech u jednotlivých stimulatorů popisuje Tab. V. Výsledky byly statisticky vyhodnoceny analýzou rozptylu. Jako faktory byly použity rok a stimulator. Z výsledků vyplývá, že mezi jednotlivými

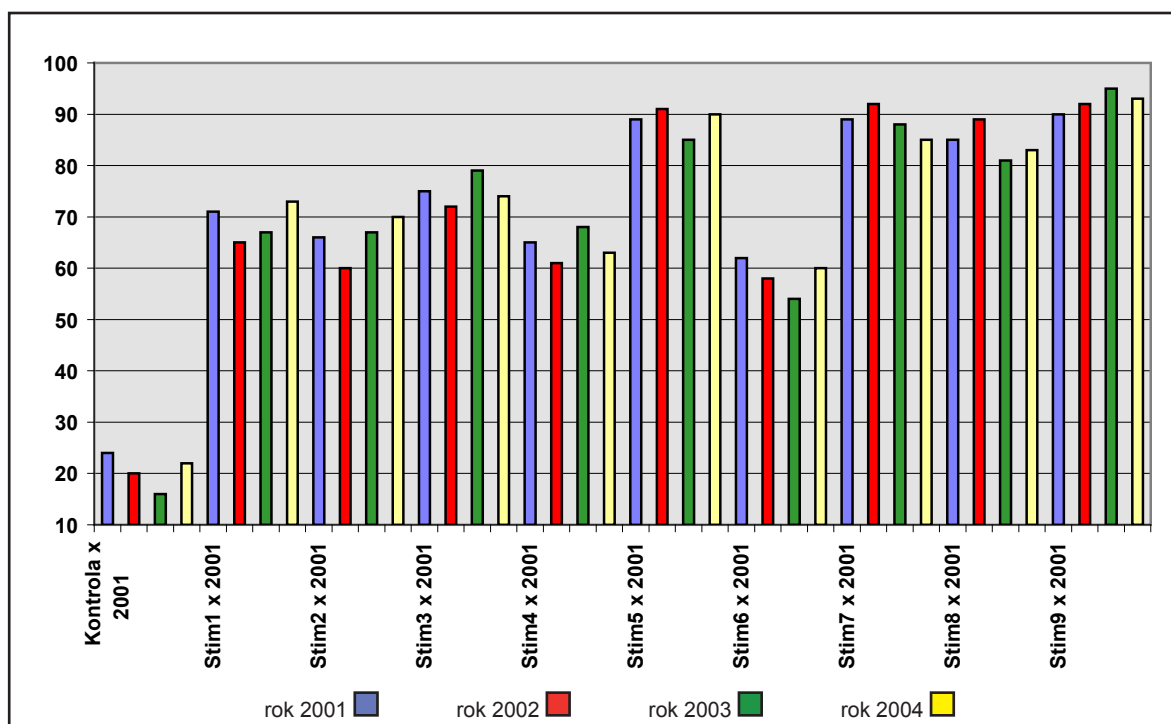
vými stimulatory jsou statisticky průkazné rozdíly. Rozdíly v zakořenění mezi jednotlivými roky u jednotlivých stimulatorů průkazné nejsou. Grafické znázornění viz Obr. 4. Ve všech případech stimulace a ve všech letech je rozdíl mezi stimulatory a kontrolou vysoce průkazný. Jako nejlepší se prokázaly stimulatory č. 9, 7 a 5. Růstové parametry shrnuje Tab. IX.

V: zakořenění řízků – *Berberis thunbergii* DC. 'Aurea' (údaje v %)

Rok	Stimulátor (varianta pokusu)									Kontrola
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
2001	71	66	75	65	89	62	89	85	90	24
2002	65	60	72	61	91	58	92	89	92	20
2003	67	67	79	68	85	54	88	81	95	16
2004	73	70	74	63	90	60	85	83	93	22
Statistické vyhodnocení	**	**	**	**	**	**	**	**	**	/

Vyhodnocení: ** – statisticky vysoce průkazný rozdíl oproti kontrole

/ – statisticky neprůkazný rozdíl oproti kontrole

4: Zakořenění *Berberis thunbergii* DC. 'Aurea' (údaje v %, grafické znázornění)

IX: Růstové parametry – *Berberis thunbergii* DC. 'Aurea' (průměr 2001–2004)

Varianta pokusu	Růstové parametry (průměrné hodnoty 2001–2004)			
	počet kořenů	délka kořenů	délka výhonů	počet výhonů
	ks	mm	mm	ks
1	8	36	42	3
2	10	39	36	3
3	9	48	39	4
4	7	43	34	3
5	10	59	57	4
6	7	40	45	3
7	11	53	59	4
8	10	58	51	4
9	12	61	53	4
10	5	40	38	2

Při hodnocení vhodnosti termínu množení se výsledky pokusu shodují s údaji doporučovanými Waltrem (1997), který doporučuje termín množení červen–červenec a důraz klade na správné vystihnutí termínu tak, aby bylo dosaženo optimální vyzrálости pletiv řízků. Bärtels (1988) doporučuje jako vhodný termín polovinu července. Obdržálek a Pinc (1997) doporučují množit v polovině srpna. Hartmann and Kester's (2002) doporučují použití bylinných řízků a poukazují také na možnost množení dřevitými řízků. Při pokusu s řízkováním u *Berberis thunbergii* DC. 'Green Carpet' se začalo s množením 20. června, jelikož pletiva u tohoto kultivaru byla již dostatečně vyžralá. V tomto termínu byl také patrný silný vliv stimulatorů na zakořenění ve srovnání s kontrolou. Rozdíl mezi kontrolou a nejúčinnější variantou stimulace činil 28 % ujemných řízků. Velké rozdíly byly také mezi jednotlivými variantami stimulace. Koncentrované roztoky v acetonu a ve formě gelu byly účinnější ve srovnání s variantami s růstovými retardátory o desítky procent ujemných řízků.

Oba barevnolisté kultivary (*Berberis thunbergii* DC. 'Atropurpurea' a *Berberis thunbergii* DC. 'Aurea') měly v té době pletiva ještě nevyžralá, a proto se množily až ve druhém termínu, 15. července, spolu s *Berberis thunbergii* DC. 'Green Carpet'. V tomto termínu již mezi jednotlivými variantami stimulace rozdíly nebyly statisticky významné a rozdíl zůstal zachován jen mezi kontrolou a nejúčinnější metodou stimulace. Na výsledcích ujemných řízků u obou termínů množení *Berberis thunbergii* DC. 'Green Carpet' je patrný vliv termínu množení na vnímavost rostlinného pletiva na různé druhy stimulace. Další rozdíl, který bylo možno sledovat, byl v zakořeňování mezi jednotlivými kultivary. Nejlépe kořenícím kultivarem byl *Berberis thunbergii* DC. 'Green Carpet', u kterého jsou listy zelené, kontrolní vzorek kořenil okolo 70 %. Po něm následoval *Berberis thunbergii* DC.

'Atropurpurea' (má listy zbarvené do červena) a u kterého kontrola kořenila okolo 40 %. Nejhůře kořenil *Berberis thunbergii* DC. 'Aurea' (má listy zbarvené do žluta) a kontrola kořenila okolo 20 %. Také vnímavost na stimulaci u těchto druhů byla vyšší. Nejvyššího rozdílu mezi nejúčinnějším stimulatorem a kontrolou bylo dosaženo u *Berberis thunbergii* DC. 'Aurea' (79 %) a u *Berberis thunbergii* DC. 'Atropurpurea' (60 %).

Při volbě použití vhodných stimulatorů se názory autorů různí. Stimulace postřikem, kterou doporučují Obdržálek a Pinc (1997), má nevýhodu ve vyšší pracnosti a spotřebě účinné látky. Walter (1997) doporučuje stimulaci roztokem o koncentraci 0,01–0,05 g.l⁻¹ IBA. Od tohoto druhu stimulace je však v praxi odklon kvůli vysoké pracnosti a také celkově nižší účinnosti, jak udávají Floriscensu (1998) a Říha (2001). Hartmann and Kester's (2002) doporučují použití metody quick-dip o koncentraci 1500–3000ppm IBA. Použití metody quick-dip se projevilo jako vhodné i při vyhodnocení pokusů. Jako nejvhodnější forma stimulace se projevilo použití stimulatoru ve formě gelu. Při jeho použití bylo dosaženo nejlepších výsledků v procentu ujemných řízků. Otázkou je, zda by vyšší koncentrace auxinu v gelovém stimulatoru či při metodě quick-dip, kterou při množení tohoto kultivaru doporučují Hartmann and Kester's (2002), nevedla k vyššímu procentu ujemných řízků zejména u barevnolistých kultivarů. Toto tvrzení lze podložit výsledky, u kterých zvyšující se koncentrace IBA ve stimulatoru vedla zároveň i k vyššímu procentu ujemných řízků. Lze tudíž tento vývoj předpokládat.

Z hlediska volby stimulatoru se po celkovém zhodnocení zakořenění a kvality kořenového systému u jednotlivých kultivarů musíme jednoznačně přiklonit ke koncentrovaným roztokům auxinů v acetonu a v gelu. Koncentrované roztoky se projeví jako velmi účinné a dosáhly nejlepších výsledků. Použití

acetonu jako nosného média ve zvolených koncentracích bylo vyhodnoceno jako oprávněné. Nedocházelo k popálení báze řízku do hloubky, jako tomu je u ethanolu. Kořeny vyrůstaly několik milimetrů nad řeznou plochou. Další výhodou je snadná stimulace. Při ní dojde pouze ke krátkému ponoření do roztoku a oklepnutí přebytečného stimulantu. Jako nevýhodu lze uvést relativně vysoké náklady na jejich výrobu. Jedním litrem stimulantu však lze stimulovat až 100 000 kusů řízků, což je z ekonomického hlediska velmi efektivní.

Použití gelového stimulantu má nevýhodu v pracné výrobě. Zároveň dochází k jeho vyšší spotřebě, a tudíž je potřeba vyššího objemu stimulantu oproti koncentrovaným roztokům. Avšak jeho výhody jsou nesporné. I při nižší koncentraci auxinů dokázal dosáhnout srovnatelných výsledků jako nejlepší koncentrované roztoky. Díky nízké koncentraci acetonu nedocházelo k popálení řezné plochy a kořeny vyrůstaly přímo z řezné rány. Je k řízkům šetrnější než koncentrované roztoky. Docházelo k pomalejšímu rozkladu auxinu oproti roztokům. Použitím fungicidu Previcur jako přísady do stimulantu byl řízek od první chvíle na řezné ploše chráněn proti houbové infekci. Řezná plocha řízků je obvykle bránou houbové infekce. Lze proto předpokládat, že tato forma stimulantů se při množení bylinných řízků značně rozšíří a to nejen u bylinných řízků, ale také u vyzrálých řízků (např. při množení stálezelených rostlin).

Použití retardátorů růstu jako stimulantů má své výhody, ale zároveň i nevýhody. Prvním velmi zásadním problémem je inhibice růstu mladých rostlin. Velmi silně se tento jev projevil u 0,2% roztoků Cul-

taru a Retacelu. I po několika letech sledování měly rostliny slabší přírůstky, i když byly bohatě větvené. Proti tomu rostliny z řízků ošetřených vysokou koncentrací IBK či gelem měly bujnější přírůstky již před nahraňováním a jejich porost dále rostl bujně. Je proto nezbytné před množením zjistit u daného druhu jeho citlivost na retardátory růstu a upravit koncentraci roztoku a délku expozice dle potřeby. Tuto vlastnost lze použít i záměrně, například v květinářství. U produkce květin z řízků, které se pak musí složitě retardovat postřikem, lze provádět stimulaci řízků retardátory růstu. Odpadne nutnost postřiku, dojde k úspoře účinné látky a tím kladnému dopadu na životní prostředí,lepší se zakořeňování a bohatost kvetení.

Druhý problém tvoří vlastní složitost a pracnost stimulace. Všeobecně je dnes ve školkařské praxi trend odklonu od dlouhé expozice řízků v roztoku. Možnou cestou, jak řešit tento problém, je vytvoření koncentrovaného roztoku směsi auxinů a retardátorů růstu. Že je tato cesta možná, prokázaly pokusy v roce 2003 a 2004. Po zkušenosti s vysokou inhibicí růstu byl vytvořen stimulant, který obsahoval 1,5 g.l⁻¹ IBK + 0,5 g.l⁻¹ NA + 5 ml.l⁻¹ Cultaru ve 30% roztoku acetonu. Byl použit pro množení bylinnými řízků v létě. Stimulace se prováděla ponořením do roztoku na 1 sekundu. Výsledky zakořeňování i bohatost kořenového systému byla srovnatelná s neúčinnějšími stimulanty koncentrovaných roztoků a gelu. Zároveň nedošlo k patrné inhibici růstu. Vyhodnocení účinků tohoto stimulantu nebylo zařazeno do výsledků, nebylo totiž získáno potřebné množství dat k objektivnímu porovnání s ostatními variantami. Bylo by však vhodné zaměřit další pokusy s využitím retardátorů růstu jako stimulantu i tímto směrem.

SOUHRN

Experimenty byly prováděny u několika kultivarů dřívěálu (*Berberis thunbergii* DC.). Pro kultivar 'Green Carpet' a červenový termín množení je vhodné doporučit použití stimulantů č. 5 (1 g.l⁻¹ IBK + 0,5 g.l⁻¹ NAA + 0,5 g.l⁻¹ NA ve formě gelového stimulantu), 9 (2 g.l⁻¹ IBK + 0,5 g.l⁻¹ NA ve 30% roztoku acetonu), 8 (2 g.l⁻¹ IAA + 0,5 g.l⁻¹ NA ve 30% roztoku acetonu) a 7 (1 g.l⁻¹ IBK + 0,5 g.l⁻¹ NAA + 0,5 g.l⁻¹ NA ve 30% acetonu) jako nejvhodnějších variant.

V případě červencového termínu množení lze u stejného kultivaru doporučit použití stimulantů č. 5 (1 g.l⁻¹ IBK + 0,5 g.l⁻¹ NAA + 0,5 g.l⁻¹ NA ve formě gelového stimulantu), 7 (1 g.l⁻¹ IBK + 0,5 g.l⁻¹ NAA + 0,5 g.l⁻¹ NA ve 30% acetonu), 8 (2 g.l⁻¹ IAA + 0,5 g.l⁻¹ NA ve 30% roztoku acetonu) a 9 (2 g.l⁻¹ IBK + 0,5 g.l⁻¹ NA ve 30% roztoku acetonu) jako nejvhodnějších variant. Faktorem obhajujícím použití stimulantů je, že každá z variant stimulace dosáhla oproti kontrole statisticky vysoce průkazného rozdílu.

Pro kultivar 'Atropurpurea' lze při využití červencového termínu množení doporučit použití stimulantů č. 5 (1 g.l⁻¹ IBK + 0,5 g.l⁻¹ NAA + 0,5 g.l⁻¹ NA ve formě gelového stimulantu), 7 (1 g.l⁻¹ IBK + 0,5 g.l⁻¹ NAA + 0,5 g.l⁻¹ NA ve 30% acetonu), 8 (2 g.l⁻¹ IAA + 0,5 g.l⁻¹ NA ve 30% roztoku acetonu) a 9 (2 g.l⁻¹ IBK + 0,5 g.l⁻¹ NA ve 30% roztoku acetonu) jako nejvhodnějších variant.

Pro kultivar 'Aurea' lze při využití červencového termínu množení doporučit použití stimulantů č. 9 (2 g.l⁻¹ IBK + 0,5 g.l⁻¹ NA ve 30% roztoku acetonu), 7 (1 g.l⁻¹ IBK + 0,5 g.l⁻¹ NAA + 0,5 g.l⁻¹ NA ve 30% acetonu), 5 (1 g.l⁻¹ IBK + 0,5 g.l⁻¹ NAA + 0,5 g.l⁻¹ NA ve formě gelového stimulantu) a 8 (2 g.l⁻¹

IAA + 0,5 g.l⁻¹ NA ve 30% roztoku acetonu) jako nejvhodnějších variant. Faktem, obhajujícím použití stimulatorů je, že každá z variant stimulace dosáhla oproti kontrole statisticky vysoce průkazného rozdílu.

Z hlediska volby stimulatoru se po výsledcích zakořenění a kvality kořenového systému musíme jednoznačně přiklonit k použití stimulatorů ve formě koncentrovaných roztoků auxinů v acetonu a v gelu.

množení, řízky, stimulatory, růstové regulátory, paclobutrazol, CCC, dřeviny

LITERATURA

- BÄRTELS, A.: Rozmnožování dřevin. Přel. Hebrant, L., 1. vyd., Praha, Státní zemědělské nakladatelství. 1988. 452 s.
- HARTMANN, H. T., KESTER, D. E.: Plant propagation principle and practices. Prentice hall. Inc. Englewood Cliffs. New Jersey. 2002. 662 s., ISBN – 0-13-679235-9
- CHONG, C., HAMERSMAN, B.: Automobile radiator antifreeze and windshield washer fluid as IBA carriers for rooting woody cuttings, Horticultural Research Institute of Ontario. HortScience. 1995. 363–365, s. 9
- KUTINA, J.: Regulátory růstu a jejich využití v zemědělství a zahradnictví. SZN 1977, 416 s.
- OBDRŽÁLEK, J., PINC, M.: Vegetativní množení listnatých dřevin. Průhonice, 1997, 118 s., ISBN 80-85776-13-8
- PROCHÁZKA, S., ŠEBÁNEK, J. et al.: Regulátory rostlinného růstu. Academia, 1997, 395 s., ISBN 80-200-0597-8
- PROCHÁZKA, S. a kol.: Fyziologie rostlin. Academia, 1998, 484 s., ISBN 80-200-0586-2
- ŘÍHA, M.: Propagation of *Thuja occidentalis* L. 'SMARAGD' by different types of rooting stimulators. Sborník 9 th International conference of Horticulture. Lednice 2001, pp. 558–562. ISBN 80-7157-524-0
- ŘÍHA, M.: Fyziologie vzniku adventivních kořenů, Sborník odborného semináře „Modernizace výukového procesu u předmětů ovocné, okrasné školkařství a ovocnářství“, Lednice, 2003, s. 96–103, ES MZLU v Brně, ISBN: 80-7157-715-4, ed. Petr Salaš, s. 151
- WALTER, V.: Rozmnožování okrasných stromů a keřů. Nakladatelství Brázda Praha, 1997. 309 s., ISBN 80-209-0268-6

Adresa

Ing. Martin Říha, Doc. Dr. Ing. Petr Salaš, Prof. Ing. Vojtěch Řezníček, CSc., Ústav šlechtění a množení zahradnických rostlin, Mendelova zemědělská a lesnická univerzita v Brně, Valtická 337, 691 44 Lednice, Česká republika