

**Česká zemědělská univerzita v Praze**

Fakulta lesnická a dřevařská

Katedra ekologie lesa



Vegetativní rozmnožování autochtonních javorů, zvláště javoru horského (*Acer pseudoplatanus* L.).

Bakalářská práce

Autor: Vasil Jankiv

Vedoucí práce: Ing. Jan Vítámvás, Ph.D.

2019

# ČESKÁ ZEMĚDĚLSKÁ UNIVERZITA V PRAZE

Fakulta lesnická a dřevařská

## ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

Vasil Jankiv

Lesnictví

Název práce

**Vegetativní rozmnožování autochtonních javorů, zvláště javoru horského (*Acer pseudopalanus* L.).**

Název anglicky

**Vegetative reproduction of autochtonous maples – especially *Acer pseudoplatan* L.**

---

### Cíle práce

Vypracování literární rešerše – množení autochtonních javorů pomocí vegetativních metod – roubováním a řízkováním, zejména s přihlédnutím k možnostem množení javoru horského (klen).

Z literárních zdrojů vytvořit metodiku množení javoru horského a pokusit se založit pokus s řízkováním javoru horského.

### Metodika

Získání literárních zdrojů pro vypracování literární rešerše vegetativnímu pěstování javorů.

Návrh metodiky množení javorů pomocí řízkování a roubování.

Založení pokusu s řízkováním letních prýtů javoru horského z dospělých stromů.

Sledování úspěšnosti řízkování javoru horského.

**Doporučený rozsah práce**

minimálně 30 stran textu bez příloh

**Klíčová slova**

Řízkování, roubování, vegetativní množení, javor, vývoj kořenů

---

**Doporučené zdroje informací**

- Bärtels, A.: Rozmnožování dřevin. SZN, Praha, 1988. 451 s.
- Ewald, D., Naujoks, G. (2015). Vegetative propagation of wavy grain *Acer pseudoplatanus* and confirmation of wavy grain in wood of vegetatively propagated trees: A first evaluation. *Dendrobiology* 74:135-142. DOI: 10.12657/denbio.074.013
- Jinks, R.L. (1995). The effects of propagation environment on the rooting of leafy cuttings of ash (*Fraxinus excelsior* L.), sycamore (*Acer pseudoplatanus* L.), and sweet chestnut (*Castanea sativa* Mill.). *New Forests* 10(2): 183–195.
- Rohr, R., Hanus, D. (1987). Vegetative propagation of wavy grain sycamore maple. *Canadian Journal of Forest Research* 17: 418–420.
- Thompson, D., Harrington, F., Douglas, G., Hennerty, M. J., Nakhshab, N., Long, R. (2001). *Vegetative Propagation Techniques for Oak, Ash, Sycamore and Spruce*. COFORD, Dublin. 54 s.
- 

**Předběžný termín obhajoby**

2017/18 LS – FLD

**Vedoucí práce**

Ing. Jan Vítámvás, Ph.D.

**Garantující pracoviště**

Katedra ekologie lesa

Elektronicky schváleno dne 29. 11. 2018

**prof. Ing. Miroslav Svoboda, Ph.D.**

Vedoucí katedry

Elektronicky schváleno dne 9. 2. 2019

**prof. Ing. Marek Turčáni, Ph.D.**

Děkan

V Praze dne 16. 02. 2019

**Prohlášení:**

Prohlašuji, že jsem bakalářskou práci na téma Vegetativní rozmnožování autochtonních javorů, zvláště javoru horského (*Acer pseudoplatanus L.*) vypracoval samostatně pod vedením Ing. Jana Vítámváse, Ph.D., a veškeré použité prameny a informace jsou uvedeny v seznamu použité literatury.

V Praze dne :.....

Podpis :.....

**Poděkování:**

Tímto chtěl by poděkovat všem, kteří mi pomáhali při vypracování mé bakalářské práce.

Především vedoucímu bakalářské práce panu Ing. Janu Vítámvásovi, Ph.D., za odborné vedení práce. Také děkuji všem, kteří mě po celou dobu studia podporovali.

**Abstrakt :**

Javor horský je jednou z autochtonních dřevin v ČR, která roste i ve vyšších nadmořských výškách spolu se smrkem. V rámci zvyšování zastoupení této dřeviny v našich lesích je vhodné podpořit i její možné rozmnožování pomocí vegetativního množení, zejména řízkováním, kdy nové rostliny mohou být použité při zakládání semenných sadů. Pro založení pokusu byly odebrány řízky z dospělých stromů javoru horského (*Acer pseudoplatanus*), které se nacházejí v Arboretu FLD v Kostelci nad Černými lesy. Pokus byl proveden v laboratoři Fakulty lesnické a dřevařské ČZU v Praze na Trubech u Kostelce nad Černými lesy. Pro řízkování byl použit komerční substrát pro výsev a množení s aktivátorem zakořeňování značky AGRO CS, směs rašeliny a písku a samostatně perlit. Pro navození tvorby kořenů na bázi řízku byl použit auxin ve formě roztoku s šesti koncentracemi, IBA (0,5% - 1%) a NAA (0,5% - 1%), část řízků byla zasazena bez použití auxinu. K navození tvorby kořenového systému u řízků javoru horského nedošlo ani u jedné ze sledovaných variant ošetření.

**Klíčova slova:** řízkování, roubování, vegetativní množení, javor, vývoj kořenů, auxin, IBA, NAA, substrát.

**Abstract:**

Mountain Maple is one of the autochthonous trees in the Czech Republic, which grows at higher altitudes along with spruce. In order to increase the representation of this species in our forests, it is advisable to support its possible reproduction by means of vegetative propagation, in particular by cutting, where new plants can be used in the establishment of seed orchards. For the establishment of the experiment, cuttings from adult maple trees (*Acer pseudoplatanus*), which are located in the FLD Arboretum in Kostelec nad Černými lesy, were taken. The experiment was carried out in the laboratory of the Faculty of Forestry and Wood Sciences of the Czech University of Life Sciences in Prague at Truby near Kostelec nad Černými lesy. For cutting, a commercial substrate for sowing and propagation was used with the rooting agent AGRO CS, a mixture of peat and sand and separately perlite. To induce the formation of root-based roots, auxin was used as a solution with six concentrations, IBA (0,5% - 1%) and NAA (0,5% - 1%), some of the cuttings were planted without the use of auxin. Root maple cuttings were not induced in one of the monitored treatment variants.

**Key words:** cuttings, grafting, vegetative propagation, maple, root development, auxin, IBA, NAA, substrate.

## Obsah

1. Úvod.....	9
2. Obecná část.....	10
Charakteristika druhu <i>Acer pseudoplatanus</i> (javor horský (klen)).....	10
Způsoby rozmnožování dřevin.....	13
Rozmnožování generativní.....	13
Rozmnožování vegetativní.....	13
Nepřímé vegetativní rozmnožování.....	14
Přímé vegetativní rozmnožování.....	15
Matečné rostliny.....	18
Odběr řízků.....	19
Teplota.....	20
Vzdušná a půdní vlhkost.....	20
Světlo.....	21
Substrát.....	21
Regulátory při zakořeňování (stimulátory).....	23
3. Metodika.....	26
Lokalita a materiál.....	26
Indikace růstu kořenu, zakořeňování.....	26
4. Výsledky.....	28
5. Diskuze.....	30
6. Závěr.....	32
7. Použita literatura.....	33

## Seznam obrázku, tabulek

Obr. 1: Rozšíření javoru horského (klen) ( <i>Acer pseudoplatanus</i> ).....	10
Obr. 2: Javor horský (klen) ( <i>Acer pseudoplatanus</i> ).....	11
Obr. 3: Úprava a zasazení řízku.....	16
Obr. 4: Uložení řízků do klimatizované místnosti v minisklenících.....	27
Obr. 5: Napadení řízků houbovou chorobou. ....	28
Obr. 6: Stav řízků javoru horského po 4 měsících od založení pokusu.....	29
Tab. 1: Úspěšnost zakořeňování řízků javoru horského v kombinaci s různými koncentracemi auxinů.....	28



## 1. Úvod

Javory patří mezi autochtonní druhy listnatých dřevin, které se vyskytují na území České republiky, jak v nižších tak ve vyšších polohách.

Výskyt javoru horského (*Acer pseudoplatanus*) je nejčastěji ve středních a vyšších polohách, ale nalezneme jej i v polohách horských. V Českých zemích vystupuje nejčastěji na vrcholech nižších pohoří okolo 800 - 900 m n. m., např. Třemšín (Brdy) a ojediněle vystupuje i přes 1200 m n. m. (Krkonoše, Šumava). Porosty s větším zastoupením javoru kleny jsou dnes spíše vzácné, nejčastěji jde o zbytky přirozených pralesových lesů a lesů v chráněných územích.

Pro to bylo by vhodné v rámci zvyšování zastoupení této dřeviny v našich lesích podpořit její rozmnožování a to i pomocí vegetativního rozmnožování, což může vést k rychlému získání dostatečného množství rostlinného materiálu k výsadbě.

Vegetativní množení javoru je možné provádět zejména řízkováním, roubováním a metodami *in vitro*.

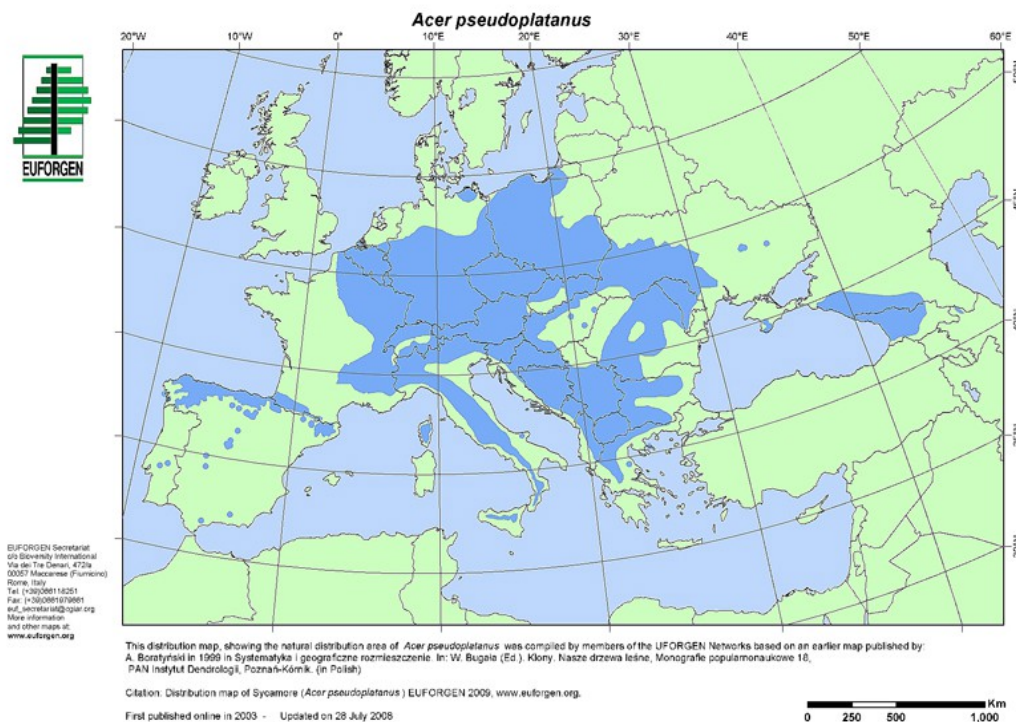
Cílem této práce bylo popsat a doporučit návrh metodiky množení autochtonních javorů klenů pomocí vegetativních metod, zejména řízkováním a roubováním.

A pokusit se založit pokus s řízkováním letních prýtu javoru horského z dospělých stromů. Mateřské rostliny, ze kterých byly odebrány letní prýty pro rozmnožování, se nacházejí v Arboretu FLD v Kostelci nad Černými lesy.

## 2. Obecná část

### **Charakteristika druhu *Acer pseudoplatanus* (javor horský (klen))**

Javor horský (klen) (*Acer pseudoplatanus*) je autochtonní druh dřeviny přirozeně rozšířený a pěstovaný na mnoha místech. Je rozšířen od hor na jihu Evropy po severní Španělsko, oblast Francie na východ po Ukrajinu, střední Evropu a jihozápadní Asie, Kavkaz, severní Turecko (Ruchforth, 1999).



Obr. 1: Rozšíření javoru horského (klen) (*Acer pseudoplatanus*)

Zdroj: <https://www.euforgen.org>

*Acer pseudoplatanus* (javor horský) je strom o průměru kmene i přes 300 cm a výšce kolem 40 m. Ve věku 25 až 35 let dosahuje dospělosti (Fér, 1994). V přírodních podmínkách se dožívá věku 400 až 500 let (Mergl, 1984).

Strom plodí každoročně. Kvete v květnu, před rašením listů. Plodem je dvounažka, úhel mezi nažkami je nejčastěji ostrý, vnitřní okraje téměř rovnoběžné, šíří se anemochorně (pomocí větru), listy pěti laločnaté, tupě

pilovitě vyklenuté, zářezy špičaté, vstřícné o délce 7 – 20 cm, květy uspořádané v převislých hroznech, zelené, nevýrazné (Slavík, 1997).

Klen má borku šedohnědé barvy, deskovité až šupinovitě formy a je odlupčivá. Zelenošedé letorosty s křížmostojnými, zelenými, hnědě lemovanými pupeny. Kořenový systém u javoru kleny je srdčitý a v půdě dobře kotví. Kořeny mohou být i šest metru dlouhé a dosáhnout hloubky i přes jeden metr (Mergl, 1984).



Obr. 2: Javor horský (klen) (*Acer pseudoplatanus*)

Zdroj: Foto autor

Klen roste na vlhčích suťových a humózních půdách s vyšším podílem skeletu, obohacených dusíkem je polo stinnou dřevinou. Typickým druhem biotopu kleny je suťový les a horská bučina. Plodnost kleny je poměrně dobrá pod jedním stromem může být až 10 000 semenáčků. Rozšíření kleny také najdeme na opuštěných stavbách, hranicích pozemku, kamenných snosech, jedna se o půdu obohacenu dusíkem což je charakteristické stanoviště

připomínající suťový les (Slavík, 1997).

V lesnictví se javor klen používá jako zpevňující a meliorační dřevina. Lesní půdu svým opadem zlepšuje a dobře stíní. Dřevo je tvrdé, středně těžké, štípatelnost je obtížná, s krátkými vlákny, světle, jádro není barevně odlišeno. Je poměrně trvanlivé v suchých podmínkách, naopak ve vlhkých podmínkách rychle podléhá hnilobě. Od středověku byly kleny využívány k výrobě potaše. Procesem pálením dřeva javoru a břízy se získával draselný popel, z něj se získávala, vylouhováním vodou a následným odpařením, potaš. Získaná surovina se používala na výrobu skla a mýdla. Tou to činnosti bylo zastoupení kleny v přirozených lesích sníženo. V dnešní době zastoupení javoru klen v lesích je pod úrovní jednoho procenta (Mergl, 1984; Musil, 2005).

## **Způsoby rozmnožování dřevin**

### **Rozmnožování generativní**

Přirozeným způsobem množení našich původních rostlinných druhů je generativní způsob (Walter, 1997).

Při masovém množení dřevin je nejlevnějším a nejefektivnějším způsobem ve většině případů rozmnožování rostlin semeny (Walter, 1997).

U některých druhů dřevin bývá rozmnožování generativním způsobem nevhodný, např. když vypěstované rostliny ze semen obvykle ztrácí vlastnosti rostliny mateční, kvalitní osivo se vytváří v nedostatečném množství, nebo se vůbec semena nevytváří. Využití vegetativního množení v těchto případech bývá vhodnější (Vilkus a kol., 1997).

Rostliny namnožené generativním způsobem mají obvykle nároky na stanoviště a klimatické podmínky nižší a jsou vitálnější než vegetativně množené rostliny (Walter, 1997).

Sběr semen u javoru přichází v úvahu během měsíce září, kdy se předpokládá jejich zralost. Javory mají křídlatá semena, která je potřeba odkřídlit ještě před výsevem. Semena javoru podléhají dormanci (klíční klid) a to v délce jeden rok i déle. Abychom dormanci překonali, musíme semena sklídit ještě před plnou zralostí a okamžitě je vyset (Bartoš, 2007).

### **Rozmnožování vegetativní**

Regeneraci rostlin je možné provádět vegetativním způsobem rozmnožování, protože tělo rostliny funguje jako integrální celek celého těla rostliny (Procházka, 1998). Rozmnožováním rostlin vegetativním způsobem je možné získat poměrně dobrou identickou shodnost s rostlinou mateřskou. To je jeden z hlavních důvodů, proč se tento způsob množení dřevin používá. V případě, že použijeme část rostliny, např. list, letorost, výhon, které zakoření přímo, jedná se o přímé vegetativní rozmnožování. Pokud použijeme štěpování, to znamená spojení jedné části rostliny např., roub, očko s druhou rostlinou (podnoží), jedná se o vegetativní rozmnožování nepřímé. K zajištění čerstvého množícího materiálu v dostatečném množství, při vegetativním

způsobu množeni je vhodné mít k dispozici matečnici. Matečné rostliny by měly přesně odpovídat popisu dané rostliny, být bez chorob a škůdců v dobrém zdravotním stavu (Walter, 1997).

Řada rostlin v přírodě se sama vegetativně rozmnožují - cibulemi, hlízkami např. tulipány, narcisy, česnek, lilie, nebo stonkovými či kořenovými výhonky např. ostružiník, maliník, břečťan (Jeszensky, 1986). Druhy, které pocházejí z teplejších oblastí je obtížné pěstovat v našich klimatických podmínkách. Jedinou možností rozmnožit tyto rostliny, je vegetativním způsobem (Jeszensky, 1986). Při nepřímém vegetativním rozmnožování můžeme vytvořit jedince se specifickými požadovanými vlastnostmi, vhodnou kombinací podnože a rouby nebo očka (Jeszensky, 1986).

U javoru se používá zpravidla vegetativní množení letními řízků (Bärtels, 1988).

### **Nepřímé vegetativní rozmnožování**

#### **Štěpování**

Za účelem rozmnožování dřevin se používá štěpování, jedná se o spojení podnože s očkem nebo roubem. Přičemž je nutné klást důraz na předpěstování a výběr vhodných podnoží. Tento způsob se používá u dřevin, které se obtížně množí jinými způsoby a které vykazují požadované vlastnosti, jichž nelze dosáhnout jinými způsoby rozmnožování např. odolnost proti chorobám a škůdcům, lepší kořenění (Walter, 2011).

#### **Roubování**

Přeneseme-li část výhonu s několika pupeny, jednoletého, odlistěného z jedné rostliny na druhou (podnož), jedná se o roubování (Bärtels, 1988). Roubování provádíme na zakořeněné podnože. V poměru síly podnože k roubu se způsoby roubování mohou lišit. V případě, že je podnož silnější než roub, používáme způsob plátování za kůru, do boku a další. Provádět roubování můžeme v zimě, v předjaří, na jaře a v létě (Walter, 2011).

Při roubování javoru je nejvhodnější použít způsob roubování do boku. Rouby řežeme těsně před roubováním. Pokud jsou odebrané dřívě, uchováváme je v

chladu a odlistěné. V případě, že odebíráme řízky koncem července až v polovině srpna, jde o roubování letní. Zimní roubování předpokládá vyhřívání skleníků, kdy půdní teplota má dosahovat 17 – 18 °C a teplota vzduchu 15 – 20 °C. Roubovance sledujeme a dbáme zvláště na to, aby je nenapadla nebezpečná houbová choroba - plíseň šedá (*Botrytis cinerea*). Přes první zimu je potřeba roubovance chránit před nízkými teplotami pod minus 10 °C (Bartoš, 2007).

## **Očkování**

Při množení rostlin způsobem očkování, se přenášejí jednotlivá očka nebo pupeny na vhodnou podnož. Očkování dělíme na dva druhy, dle způsobu provedení, na očko bdící a očko spící. Očkování na očko bdící provádíme v květnu až červnu, kde očko prorůstá v roce, kdy bylo provedeno štěpování a do podzimu vytvoří výhony. V červnu až září se provádí očkování na očko spící, kdy očko vyraší v tomto případě až následující rok na jaře (Vilkus, 2003). Tyto způsoby se provádí, dokud podnože mají ještě mizu a snadno se odchlípuje jejich kůra a to v pozdním jarním a letním období (Bärtels, 1998). Množící materiál odebíráme pouze ze zdravých matečných rostlin bez prorůstajících pupenů a odebírají se z vyzrálých letorostů (Vilkus, 2003).

## **Přímé vegetativní rozmnožování**

### **Množení řízky**

U dřevin, jejichž vegetativní části snadno zakořeňují např. topol, vrba používáme způsob množení řízkováním. Za pomoci řízků, odebraných z větví tak kořenů, se při vhodných podmínkách vytvoří nová rostlina. Což je vhodná metoda pro získávání nových rostlin (Hamilton a Midcap, 2009).

### **Řízky dřevité**

Řízky jsou odebírány z výhonů bez rašících pupenů, odběr provádíme od pozdního podzimu až do jara. Za bezmrazého počasí je možné provádět odběr

řízků i v zimním období (Mojžíšek, 2005).

Jak uvádí Vilkus a kol. (1997), odebrané dřevité řízky by měly mít délku 180 - 220 mm, ale v některých případech podle Mojžíška (2005) mohou mít i délku 300 mm. Walter (2011) uvádí, že u řízků s délkou nad 200 mm hrozí nebezpečí kvůli nedostatku vzduchu v těžší půdě a u spodní části řízků neproběhne tvorba kořenů a řízky odumřou. Řízky je vhodné ve spodní části seříznout těsně pod očkem pod úhlem 45° a mírně ze šikmá cca. 10 mm nad nejvrchnějším očkem v horní části. Pupy by neměli být při manipulaci s řízky poškozené (Vilkus a kol., 1997). Výsadba řízků se provádí mírně šikmo po nejvrchnější očko do předem přepravené půdy. Nejvrchnější vrstva půdy se lépe a dříve prohřívá, proto tvorba kořenu je zde lepší (Jeszenský, 1986).



Obr. 3: Úprava a zasazení řízku.

Zdroj: <https://obrazky.seznam.cz/řizkovani>

### **Řízky bylinné**

Pro získání rychle zakořeněných mladých rostlin je metoda rozmnožování bylinnými řízky nejefektivnější, řízky by měly zakořenit během 2 - 5 týdnů (Macdonald, 2006). Bylinné řízky po oddělení od matečné rostliny jsou schopny se samostatně vyvíjet a po zakořenění se vytvoří samostatná rostlina



(Bärtles, 1988).

Opadavé listnaté dřeviny s výhodou množíme bylinnými řízků. Více druhů řízků je možné vytvořit z jednoho letorostu. Z vrchní části letorostu vznikne vrcholový řízek, použitím letorostu ze střední části vytvoříme několik řízků osních, použijeme-li spodní část letorostu, vznikne řízek bazální. Řízky upravujeme na jednotnou délku 120 - 150 mm, délka závisí na druhu množené rostliny. Pletiva u řízku by neměla být měkká, rovněž osa by neměla být zdřevnatělá. Výhon, který není dostatečně zralý, není vhodným materiálem pro odběr na řízky, po zasazení do půdy by mohl vadnout a zahrnovat, u přezrálých výhonů dochází k obtížnému zakořenění řízků. Kvůli snížení výparu zakovávaných řízku, je vhodné ponechat pouze jeden pár listů s nekrácenou listovou plochou, nebo zkrátit délku listu o jednu třetinu (Oplt a Černý, 1962; Obdržálek a Pinc, 1997). Používají se taky řízky bylinné s patkou, u kterých na bázi zůstává část dvouletého dřeva, které obsahuje růstové hormony ve vysoké koncentraci (Toogood, 2008). Řízky odebíráme z matečných rostlin za plné vegetace během jara a začátkem léta. Řezání řízků je možné provádět jak v ranních tak i odpoledních hodinách. Je doporučováno provádět řez spíše v ranních hodinách, kdy rostlina má plný turgor. Při odpoledním odběru by měly řízky lepe zakořeňovat, protože mají větší množství zásobních látek, nahromaděné asimiláty z listu se nestačily přemístit. Je potřebné se vyhnout vysychání odebraných řízků (Toogood, 2008). V případě, že nemáme možnost okamžitě zasadit řízky do substrátu nebo půdy, bylo by vhodné umístit řízky do chladicího zařízení, kde by měla být teplota vzduchu od 1 °C do 3 °C. Pro delší dobu skladování je doporučováno řízky navlhčit a vložit do foliových sáčků, tak se mohou řízky skladovat i tři měsíce (Walter, 2011).

### **Řízky polo vyzrálé**

Polo vyzrálé řízky odebíráme z matečné rostliny, když je růst dřeviny částečně ukončen, přičemž vrchol je stále zelený a výhony na bázi jsou dřevnaté. Odběr provádíme od konce června až do srpna (Toogood, 2008).

U řízku se vstřícně postavenými pupeny, odebíráme bazální a osní řízky v délkách přibližně 40 - 70 mm s jedním párem listů. Čepel redukuje u dřevin

s většími listy a to o jednu třetinu až o polovinu. Některé dřeviny zakořeňují při použití delších (120 - 150 mm) a silnějších řízků. U řízků polo vyzrálých se poměrně snadno vytváří kořenový systém, který dobře prorůstá (Obdržálek a Pinc, 1997).

U javoru odebíráme vrcholové řízky se dvěma až třemi páry listů. Dále u řízkování javoru se doporučuje použít stimulátor pro růst kořenů. Řízky se píchají do směsi rašeliny s pískem nebo perlitem v poměru 2 : 1 při půdní teplotě 22 – 24 °C (Bartoš, 2007).

### ***In vitro* množení rostlin (tkáňové kultury)**

Jedná se o množení rostlin vegetativním způsobem, kde se oddělená rostlina pletiva pěstují v naprosto sterilních podmínkách s použitím živého media. Je důležité, aby bylo vytvořeno vhodné prostředí, které umožní množení buněk, prýtů a celé rostliny. Při tomto způsobu množení je vyžadováno speciální vybavení. Před přenesením rostlin ze sterilních do nesterilních venkovních podmínek, je důležité provést tak zvané otužování, rostliny přemístíme do krytého prostoru a tímto způsobem připravíme rostliny k růstu ve venkovnímu prostředí (Hradilík, 2005).

Pro další kultivaci poskytuje kultura množena způsobem *in vitro* zdravý množitelský materiál. Při tomto způsobu množení rostlin je možné eliminovat systémové nakažení rostlin bakteriemi a viry. Výhony pěstované tímto způsobem mají kratší uzliny (internodia) - vytváří se více větví a tím je i habitus kompaktnější. Pěstování rostlin způsobem *in vitro* má své přednosti oproti rostlinám množným klasickým způsobem (Holub, 2006).

U javoru mohou být metody *in vitro* využity k rychlému rozmnožení požadovaných genotypů např. s rychlým růstem, odolností k nemocem, vyšší kvalitou dřeva (Chalupa, 2001).

### **Matečné rostliny**

Matečné rostliny, matečnice, slouží jako zdroj množitelského materiálu. Pro založení matečnic vybíráme pouze geneticky hodnotné rostliny. Při řezu dbáme na požadovanou kvalitu řízků, aby byl zajištěn dostatek množícího

materiálu. Aby při řízkování nedošlo k záměně, je nutné jednotlivé odrůdy viditelně od sebe oddělit (Bärtels, 1988).

Pět až deset let života matečné rostliny je ideálním obdobím pro odběr řízků. U obtížně kořenících rostlin se řízky odebírají z dvou až tří letých matečných rostlin (Ziborová, 2011).

Pokud starší matečné rostliny mají vhodné stanoviště a jsou řezány odborně, lze z nich získat opakovaně materiál, který je kvalitní a dobře zakořeňuje (Obdržálek a Pinc, 1997).

Při stárnutí rostlina, i přes veškeru péči, postupně ztrácí schopnost růstu a vývoje nových kořenů (Neuman a Hansberry, 2007), neboť se adventní kořeny hůře tvoří u staršího pletiva. Při přechodu rostliny do dospělosti schopnost řízků zakořenit klesá (Šebánek, 2008).

### **Odběr řízků**

Na kvalitu zakořeňování řízků má vliv typ, délka a stupeň vyzrálости řízku. Nejlépe zakořeňují řízky osní a bazální a to v době, kdy probíhá intenzivní růst letorostů, v období května až června. Vrcholové řízky nejlépe koření v době, kdy je ukončen růst letorostů - v období července až srpna (Obdržálek a Pinc, 1997).

Letorosty měkké vytváří větší množství kořenů a lépe zakořeňují. Delší řízky zakořeňují lépe, na jejich bázi dochází k hromadění auxinů a sacharidů, čímž je podporována lepší tvorba kořenů. Pro tvorbu řízků je lépe použít letošních letorostů (Procházka, 1998).

Zakořeňování řízku se také liší dle druhu dřevin a v jakém ročním období byl proveden odběr. Přítomnost auxinu má na zakořeňování řízků největší vliv. Rovněž i místo odběru z matečné rostliny má vliv na zakořeňování. Různý obsah zásobních látek a fytohormonů můžeme zaznamenat v různých částech rostliny, ale i různou citlivost buněk. Což může ovlivnit zakořeňování řízků. Rovněž vzdálenost letorostu od kořenového systému dřeviny má vliv na zakořeňování (Šebánek, 2008).

Bazální řízky ve většině případů zakořeňují nejlépe, protože činnost kambia má vliv na tvorbu adventních kořenů. Odebrané řízky z apikální části letorostu

nejlépe zakoření, když kořenové iniciály vznikají z primárních pletiv (Procházka a Šebánek, 1997).

Řízky apikální nejsou schopny kořenit vzhledem k tomu, že mají neukončený dlouhivý růst (Říha, 2003).

Pro výběr vhodného termínu odběru řízků je taktéž za potřebí vědět, kdy rostlina vstupuje a vystupuje z endogenní dormance, toto období může ovlivnit při výběru správného termínu odběru řízků pro množení rostlin. V období endogenní dormance řízky ztrácejí schopnost se zakořeňovat (Procházka a Šebánek, 1997).

Z letorostu, které rostou velice nízko nad zemí není vhodné odebírat řízky. Může dojít k přenesení infekčních chorob na rostlinu v důsledku proudění povrchové vody následkem srážek nebo antropogenní činnosti (Hartmann a kol., 2002).

### **Teplota**

Teplotní nároky rostlin se liší v závislosti na teplotě vzduchu i půdy, přičemž teplota půdy bývá nižší oproti vzdušné (Procházka, 1998). Při zvyšování teploty roste i intenzita příjmu živin (Šebánek, 2008).

Druh řízků, termín množení a fáze vývoje je závislá na teplotě okolí. Dřeviny lépe zakořeňují při optimálních podmínkách množení - teplota okolo 25 °C. K nadměrnému růstu kalusu dochází při kombinaci vyšších teplot nad 18 °C a nízkého osvětlení, což má za následek zpomalení vytváření a prorůstání kořenů u řízků (Obdržálek a Pinc, 1997).

Teplota ve sklenících nebo ve foliových krytech, kde jsou pěstované bylinné řízky, může v letním období vystoupat až na 50 °C. Tyto teploty nemají žádné negativní účinky na řízky, pokud je zajištěna dostatečná vzdušná vlhkost a mlžení. Bylo prokázáno, opakovaným měřením, že přirozenou transpirací dochází k ochlazování povrchu samotného řízku a teplota je tak mnohem nižší (Bärtels, 1988).

### **Vzdušná a půdní vlhkost**

Prevenčí před vodním stresem u nezakořeněných řízků je důležité udržovat

vzdušnou vlhkost, obvykle okolo 80 až 100 % (Hartmann a kol., 2002).

Obsah vodních par v okolí pěstování řízků by měl být vysoký, jelikož řízek čerpá vodu převážně ze vzduchu. Automatické mlžení je rovněž používáno na zvlhčování okolí pěstovaných řízků. Popálení řízků od slunce lze zamezit vysokou vlhkostí v okolí (Bärtels, 1988).

Avšak při vysoké teplotě vzduchu a dlouhodobé působící vzdušné velkosti může docházet k šíření houbových chorob na řízkách (Obdržálek a Pinc, 1997).

Zároveň je důležité udržovat stejnoměrnou půdní vlhkost, nízká nebo vysoká půdní vlhkost působí proti zakořeňování řízků. Při nadměrné půdní vlhkosti dochází k vytlačování kyslíku z půdy a tím se zakořeňování řízků zpomaluje (Bärtles, 1988).

### **Světlo**

Světlo ovlivňuje vývoj a růst množeného materiálu a je nezbytnou součástí rostlinného života. Za pomoci světla v rostlině probíhá tvorba organických látek (Nachlinger, 2005).

Délka dne má vliv na zakořeňování řízků. Při dlouhém dni lépe koření většina druhů dřevin, (Hartmann a kol., 2002).

Aby nedocházelo k poškozování řízků zářením, bylo by vhodné je zastínit. Vhodné je světlo rozptýlené, které umožňuje plynulý průběh fotosyntézy a zároveň nepopálí řízky (Macdonald, 2006).

Řízky dřevin zakořeňují dobře při nízkém ozáření. Naopak, k oddálení zakořeňování a poškození listové plochy dochází při nadměrném ozáření (Hartmann a kol., 2002).

### **Substrát**

Nejvýznamnějším faktorem substrátu je jeho kvalita, vlastnosti a typ, tyto faktory ovlivňují průběh zakořeňování řízků a následně i jejich růst (Obdržálek a Pinc, 1997).

Mezi důležité fyzikální vlastnosti substrátu patří jeho vzdušnost (Salaš, 2003).

Dřeviny z ohledem na mohutnější kořenový systém mají vyšší požadavky na

vzdušnost substrátu oproti bylinám (Dubský a Šránek, 2004).

Substráty rozdělujeme na přirozené a uměle vytvořené. Přirozené substráty se nacházejí běžně v přírodě, sem patří drnovka, listovka a další. K umělým substrátům řadíme substráty upravené lidskou činností (Bedrna, 1989).

Hodnoty vzdušné kapacity pro rašelinové substráty bývají nižší než hodnoty vodní kapacity. Objemová hmotnost, pórovitost, vzdušná kapacita a maximální vodní kapacita patří mezi fyzikální vlastnosti substrátu (Dubský a Šránek, 2004).

Výhodou pro použití substrátu je jeho vysoká vzdušná a vodní kapacita, homogenita a stabilní struktura. Nevýhodou je, že v případě nedostatku vlhkosti dojde k přeschnutí substrátu a následně k poškození pěstovaných rostlin. Nejčastěji se pro množení dřevin používá směs rašeliny s pískem nebo perlitem v poměru 1 : 1, 2 : 1 a 3 : 1 (Obdržálek a Pinc, 1997).

Správný poměr vody a vzduch v substrátu je podmíněn správným poměrem velkých nekapilárních a malých kapilárních pórů (Dubský a Šránek, 2004).

Rovněž je důležitá přítomnost mykorrhizních hub v substrátu. Mykorrhizní houby jsou důležitým faktorem symbiózy mezi houbou a kořeny rostliny, tak zvané prospěšné soužití obou organizmu (Mejstřík, 1988).

### **Reakce půdy**

Pro dostupnost živin v půdě má vliv hodnota pH. Prvky jako je dusík (N), Fosfor (P) jsou nejlépe přijímány rostlinou při hodnotě půdní reakce pH 6. Další prvky jako je železo (Fe), měď (Cu), zinek (Zn) lepe jsou přijímány rostlinou při nízkých hodnotách půdní reakce (pH 5 - 5,5), naopak prvek jako je molybden (Mo) je vstřebáván rostlinou při vyšších hodnotách pH (pH 7 - 8). Během pěstebního procesu se hodnota pH v půdě (substrátu) může měnit. Nízkou půdní reakci můžeme zvýšit vápněním (Lemarie, 1995).

Hodnota v rozmezí pH 5 až pH 6,5 rostlinám vyhovuje nejlépe. A však záleží na druhu pěstované rostliny (Dubský a Šránek, 2004).

### **Obsah solí**

Materiály s vysokým podílem solí se nedoporučuje používat do substrátu.

Vysoké koncentrace rozpustných solí v substrátu, mohou být pro pěstované rostliny škodlivé a jinak se na výživě rostliny zásadně nepodílejí (Škarpa, 2010).

Rozpustné soli mohou být obsaženy v rašelině, písku nebo perlitu. Záleží na lokalitě, kde daný materiál získáváme. Použití zasolených substrátů je možné až po jejich úpravě např. vylouhováním (Ingram, 2003).

### **Výměnná kationtová kapacita**

Zásobovat rostliny živinami pomáhá výměnná kationtová kapacita a zároveň snižuje možné výkyvy půdní reakce v substrátu (Handreck a Black, 2010).

Při srovnání se zeminou má substrát poměrně nižší schopnost zadržovat živiny pro zajištění hladkého průběhu růstu rostlin. Na kationtové výměně se podlejí prvky jako vápník (Ca), draslík (K), dusík (N), hořčík (Mg), železo (Fe), mangan (Mn), zinek (Zn), měď (Cu). (Landis, 1990).

Do substrátu se přidávají minerální hnojiva ve formě chemických solí, které se při kontaktu s vodou rozkládají na kladně nabitě částice (kationty) a záporné (anionty). Živiny potřebné k zajištění života rostlin jsou přijímaný ve formě kladně nabitých částic (Ingram, 2003).

### **Obsah živin**

Dusík, fosfor, draslík, hořčík, vápník, zinek, železo, měď patří mezi důležité živiny v substrátu (Dubský a Šrámek, 2004). Při nedostatku dusíku a vyšším obsahu biomasy (organického uhlíku) probíhá rozklad materiálu v substrátu poměrně rychle, přičemž dochází k objemovému zmenšování substrátu, rovněž i vzdušný režim je omezen (Ingram, 2003). Poměr uhlíku a dusíku v substrátu je důležitý pro zajištění stability v organických materiálech. Stabilnější je organický materiál při vyšší koncentraci uhlíku oproti dusíku v substrátu (Lemaire, 1995).

### **Regulátory při zakořeňování (stimulátory)**

Při rozmnožování dřevin bylinnými řízků se často používají růstové stimulátory

na podporu rychlejšího zakořeňování a následného růstu. Jsou to syntetické látky s různým chemickým složením v podobě roztoku nebo prášku. Tyto látky podporují, na řezné straně řízku (bazální části), dělení buněk, tvorbu kalusu a následný vývoj adventních kořenů. Může nastat případ, kdy intenzita tvorby kalusu je vysoká a může dojít k zabránění tvorby kořenů. V některých případech i bez dodání stimulantu jsou některé řízky schopny zakořenit (Šebánek, 2008).

Pomocí fytohormonu auxinu je možné podpořit zakořeňování řízků i přirozenou cestou. Přirozeně produkované auxiny mají vliv na tvorbu kořenů. Pokud bychom chtěli podíl auxinu v rostlině navýšit, matečné rostliny zastíníme, v důsledku čehož dojde k prodloužení výhonu rostliny, takzvané etiolizaci. Při tomto procesu obsah auxinu v rostlině stoupá, což podporuje zakořeňování řízků. I výhony rostlin se prodlužují, čímž se počet odebraných řízků může zvýšit (Macdonald, 2006; Šebánek, 2008).

Koncentrace a druh auxinu vhodného pro zakořeňování je závislá na daném druhu rostliny. K rychlejšímu zakořeňování řízků se používají auxiny IAA, NAA a IBA (Kováč, 1995).

IAA – kyselina indolyl – 3 - octová.

Jedná se o syntetickou bílou krystalickou látku, na světle nestabilní, se stimulačním účinkem. IAA se používá ve formě roztoku v nízkých koncentracích nebo, ve formě prášku a pudru. IAA se rozkládá při vysokých teplotách, v létě při teplotě 18 °C se její aktivita snižuje a zpomaluje (Šebánek, 2008).

NAA – kyselina  $\alpha$  – naftylactová.

Jde o velice stálou látku (jak teplotně tak i světlostně) částečně rozpustnou ve studené vodě, ale zcela rozpustnou v etanolu, kyselině octové a teplé vodě. Při postřiku listové plochy roztokem NAA dochází k zpomalení opadu listů, rovněž se zabraňuje rašení pupenů. Látka je stabilní v použitých roztocích. V nízkých koncentracích NAA aktivuje nativní auxin a dochází ke stimulaci tvorby adventních kořenů (Obdržálek a Pinc, 1997).

IBA – kyselina  $\beta$  – indolylmaselná



Kyselina je nejpoužívanějším auxinem ve všech typech kořenových stimulátorů a má široké využití u různých sortimentů rostlin. Stabilnější IBA se pozvolněji odbourává v rostlinách oproti IAA. Kyselina IBA je rozpustná v organických rozpouštědlech (Franc, 2008). V kombinaci s jinými auxiny (NAA) v roztoku se účinnost IBA zvyšuje. Aplikací kyseliny IBA dochází k aktivaci a regulaci hladiny nativního auxinu v pletivech řízku a tím se stimuluje vytváření a růst adventních kořenů. Řízky takto stimulované vytváří kořeny nejen na bázi řezu řízků, ale i po délce celého poranění (Obdržálek a Pinc, 1997).

Aplikovat stimulanty lze několika metodami.

Metodou rychlého namáčení. Řízky se namáčí do vysoce koncentrovaného roztoku auxinů (1 – 2%) jen na několik sekund, po oschnutí můžeme řízky rovnou napíchat do substrátu (Franc, 2008).

Metoda dlouhého namáčení se používá na zakořeňování bylinných řízků. Kdy se řízky namáčí v méně koncentrovaném roztoku IBA v rozmezí 0,002 až 0,025% po dobu 12 až 14 hodin. Tato metoda umožňuje pozvolnou absorpci auxinu do bází řízku (Holub, 2002).

Metodou ošetření postřikem. Řízky lze nejdříve napíchat do substrátu a poté ošetřit postřikem roztoku IBA o koncentraci 0,005 až 0,025%. Látka je absorbována přes průduchy a následně vedená floémem do báze řízku. Po třech týdnech lze postřik opakovat. Tuto metodu lze aplikovat i u řízků obtížně kořenících (Holub, 2002).

Dalším způsobem použití auxinu je aplikace ve formě pudru. Při této metodě se auxin aplikuje ponořením báze řízku do pudru. Po následné aplikaci auxinu můžeme řízky napíchat do substrátu, při čemž je nutné použít sázecí kolík, aby nedocházelo ke stírání pudru (Franc, 2008).

Například pokud aplikujeme IBA ve formě práškového stimulantu o koncentraci 8.000 ppm (8g/l, 0,8%), nebo aplikujeme rychle namočení IBA o koncentraci 2.500 ppm (2,5g/l, 0,25%), dochází k dobrému zakořeňování řízků rodu *Cornus* (svída). Pokud použijeme IBA o koncentraci 1.000 až 3.000 ppm v práškové formě nebo ve formě roztoku, snadno zakoření letní řízky *Cornus alba* (svída bílá). ([www.aggiehorticulture.tamu.edu](http://www.aggiehorticulture.tamu.edu)).

### **3. Metodika**

#### **Lokalita a materiál**

Jako výchozí materiál k založení vlastního pokusu byly odebrané řízky z dospělých (61 let starých) stromů javoru horského (*Acer pseudoplatanus*), nacházejících se v Arboretu FLD v Kostelci nad Černými lesy.

Osní řízky byly odebrané jako polo vyztřelé na přelomu června a července roku 2018.

Následně byly řízky zkracované na délku cca. 100 až 150 mm, kde spodní část byla seříznuta pod uhlem cca. 45° a proběhla redukce listové plochy, ponechán byl jen jeden pár listů (vrcholový) na každém řízku a čepel listu byla seříznutá do  $\frac{1}{3}$  plochy.

Celkem bylo použito 140 řízků javoru horského (*Acer pseudoplatanus*).

K zasazení řízků byl použit:

- 1) komerční substrát pro výsev a množení s aktivátorem zakořeňování značky AGRO CS,
- 2) směs rašelina a písek v poměru 1 : 1 a
- 3) samostatně perlit (AGRO CS).

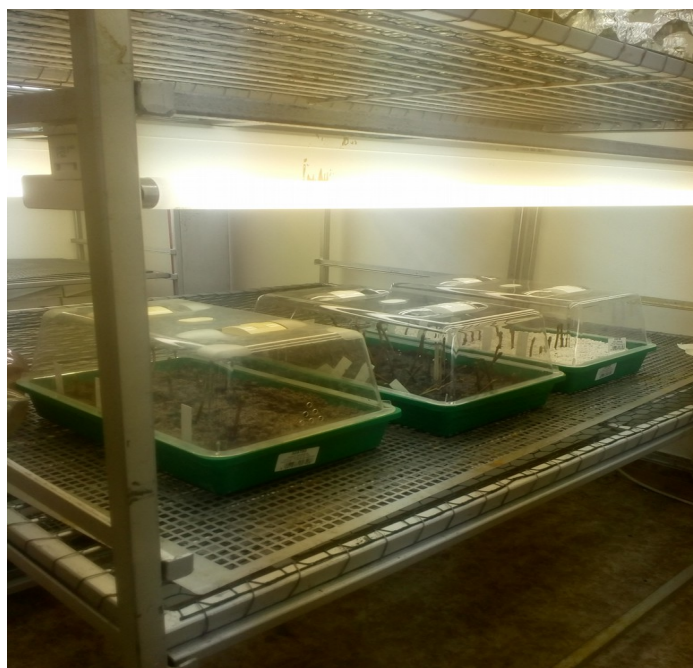
#### **Indikace růstu kořenů, zakořeňování.**

Před vlastním zasazením řízku (*Acer pseudoplatanus*) do substrátu byl použit auxin ve formě roztoku k rychlejšímu vytváření kořenového systému, a to:

- 20 řízků do 1% IBA - po dobu 15 min
- 20 řízků do 1% NAA – po dobu 15 min
- 20 řízků do 0,5% IBA – po dobu 15 min
- 20 řízků do 0,5% IBA + 0,5% NAA – po dobu 15 min
- 20 řízků do 1% IBA + 1% NAA – po dobu 15 min
- 20 řízků do 0,5% NAA – po dobu 15 min
- 20 řízků bez ošetření

Po ošetření roztokem auxinu, byly řízky zasazeny do připraveného substrátu a uloženy do skleníku, přikryté mléčnou folií a zavlažené.

Po následné kontrole dne 22. 08. 2018 proběhla kontrola řízkovanců a bylo zjištěno, že substrát se při vysokých okolních teplotách rychle vysušuje a to i přes intenzivní rosení. Proto byly řízky přemístěny do substrátů v minisklenících a přemístěny do klimatizované místnosti s teplotou  $22\text{ °C} \pm 1\text{ °C}$  pod umělé osvětlení (16 hodin světelná fáze, 8 hodin temnostní fáze, fluorescentní trubice Phillips se studeným bílým světlem).



Obr. 4: Uložení řízku do klimatizované místnosti v minisklenících

Zdroj: Foto autor.

Jednou za čtrnáct dní byly řízky ošetřené přípravkem Previcur Energy (Bayer) za účelem potlačení výskytu a rozšíření půdních a listových chorob. Přípravek byl namíchan s demineralizovanou vodou v množství 1 ml Previcur Energy na 100 ml H<sub>2</sub>O.

#### 4. Výsledky

Při pokusu vegetativního rozmnožování javoru horského (*Acer pseudoplatanus*) metodou řízkování s použitím letních řízků (polo vyzrálých) nedošlo ani při aplikaci roztoků auxinů k vytváření kořenového systému (Tab. 1).

Tab. 1: Úspěšnost zakořeňování řízků javoru horského v kombinaci s různými koncentracemi auxinů.

Počet řízku (ks)	Koncentrace roztoku	Doba ponoření (min)	Výsledek
20	1% IBA	15	0
20	1% NAA	15	0
20	0,5% IBA	15	0
20	0,5% IBA + 0,5% NAA	15	0
20	1% IBA + 1% NAA	15	0
20	0,5% NAA	15	0
20	Bez ošetření	0	0

I přes to, že byly řízky ošetřené fungicidním přípravkem proti houbovým chorobám, některé řízky byly po 3 měsících od nasazení v substrátu napadené houbovou chorobou - plísní šedou (*Botrytis cinerea*).



Obr. 5: Napadení řízků houbovou chorobou.

Zdroj: Foto autor.

Po 3 - 4 měsících od zasazení řízků do substrátů byly řízky vyjmuty ze substrátu a vizuálně zkontrolovány, zda se bázi řízků nevytvořil kořenový systém.



Obr. 6: Stav řízků javoru horského po 4 měsících od založení pokusu.

Zdroj: Foto autor.

## 5. Diskuze

V současné době se hledá možnost, jak rychle zvýšit zastoupení listnatých dřevin na úkor smrku ztepilého a to i v horských oblastech. Jednou z možností je využití metod vegetativního množení k zajištění výsadby schopných jedinců javoru horského, který je součástí přirozeného složení dřevin v horských lesích České republiky.

Vzhledem k těmto okolnostem bylo cílem bakalářské práce navrhnout metodiku množení pomocí řízkování, jako rychlé metody zajišťující namnožení dostatečného množství rostlin.

Hamilton a Midcap (2009) uvádí, že pro získání nových rostlin je řízkování nejpoužívanější metodou vegetativního rozmnožování.

Některé druhy dřevin, při použití metod vegetativního rozmnožování, zvláště řízkováním, zakouření řízky velmi snadno a rychle (vrba, topol), některé pomaleji (bříza) a některé nezakoření vůbec (dub, buk), navzdory veškeré péči, kterou řízkovanci mají. Například u topolu nebo vrby k zakořeňování dochází po dvou až třech týdnech od vysazení, u břízy je to až po osmi týdnech (Bärtels, 1988).

V našem případě byly k množení javoru klen (horského) použity polo vyvrálé řízky z dospělých stromů a ani po aplikaci roztokem auxinů pro rychlejší zakořeňování a zasazení do různých substrátů nebyl po 4 měsících nalezen jediný řízek s kořenovým systémem.

Podle Macdonalda (2006), bylinné řízky zakořeňují běžně v průběhu 2 - 5 týdnů od ošetření řízků stimulanty a zasazení do vhodného substrátu a pěstování v optimálních podmínkách.

Jednou z příčin možného neúspěchu při množení pomocí řízkování je nevhodný substrát, neboť vlastnosti substrátu jsou jedním z faktorů, které ovlivňují kvalitu zakořeňování řízků (Obdržálek a Pinc, 1997). Při volbě substrátu byl zvolen substrát s obsahem rašeliny a písku v poměru 1 : 1, kdy někteří autoři uvádí jako např. Bartoš (2007), že řízky javoru se obvykle zasazují do směsi rašeliny s pískem nebo perlitem v poměru 2 : 1. Ale neúspěch zakořeňování byl i při použití komerčního substrátu, který byl

výrobce (AGRO CZ) prezentován jako vhodný pro řízkování rostlin.

Vhodnou alternativou k získání vyššího procenta zakořeněných řízků je použití mykorrhizních hub v substrátu. Mykorrhizní houby jsou důležitým faktorem symbiózy mezi houbou a kořeny rostliny (Mejstřík, 1988).

Rovněž vzdušnost substrátu je důležitým faktorem při hodnocení fyzikálních vlastností jak se shodují Salaš (2003), Dubský a Šranek (2001), a proto se do substrátů přidává např. keramzit nebo perlit.

Důležitá je také teplota prostředí, v kterém řízky zakořeňují, při teplotě těsně kolem 25 °C řízky lépe zakořeňují, jak uvádí (Obdržálek a Pinc, 1997), kdy na řízky javoru klenu v prvotní fázi založení mohla negativně působit teplota vyšší, jelikož byly naměřeny teploty ve skleníku okolo 40 °C a jak substrát, tak i řízky rychle vysychaly a to i při intenzivní závlivce. Přenesení řízků do klimatizované místnosti, kde byla udržovaná teplota kolem 23 °C nemělo na řízky a substrát již takový negativní vliv a prostředí v miniskleníku zůstávalo vlhké delší dobu oproti prostředí ve skleníku.

Dalším faktorem, který může podpořit nebo i inhibovat zakořeňování řízků je použití růstových stimulátorů na řeznou plochu řízku. Při aplikaci auxinů sice podpoříme tvorbu kalusu a růst adventních kořenů, ale v případě že intenzita tvorby kalusu se zvýší, může dojít k zabránění růstu kořenů, výsledkem může být stále zelený řízek, ale nedojde k zakořenění (Šebánek, 2008).

Bartoš (2007) však uvádí, že u javoru se k rychlejšímu zakořeňování doporučuje použít práškový stimulátor s nižší koncentrací auxinů. Při použití vyšších koncentrací auxinů (v jednotkách %) se pak řízky máčejí jen po dobu několika sekund nebo jednotek minut, vyšší doby působení auxinů mohou pak mít naopak nežádoucí vliv na tvorbu kalusu a kořenového systému.

Na čem se však shoduje větší množství autorů (např. Bärtels, 1988; Walter, 1997 a další), je důležité brát ohled na stáří rostliny, z které je odebírán materiál, čím starší (většinou je uspokojivý efekt zakořeňování řízků z rostlin starých do 5 let, výjimečně do 10 let) tím je úspěch na zakořenění řízků nižší. V našem případě, kdy byly řízky získávány ze stromů dospělých (staří 61 let), bylo pravděpodobně velmi nesnadné tyto řízky kvůli ontogenetickému stáří zakořenit.

## **6. Závěr**

Cílem bakalářské práce bylo popsat a doporučit návrh metodiky množení autochtonních javorů pomocí vegetativních metod, zejména řízkováním a roubováním a pokusit se založit pokus s řízkováním letních prýtu javoru horského (*Acer pseudoplatanus*) z dospělých stromů.

Pro založení pokusu metodou řízkování byly použity řízky javoru horského, odebraných ze stromů nacházejících se v Arboretu FLD v Kostelci nad Černými lesy.

Po ošetření řízků různými koncentrovanými roztoky auxinu (IBA a NAA) podporující rychlejší zakořeňování, byly řízky zasazené do různých substrátů a uložené do skleníku.

I přes veškeru péči u řízku nedošlo k vytvoření kořenového systému.

I přes to by bylo vhodné v pokusech s řízkováním javoru horského pokračovat a pokusit se nalézt optimální metodu.



## **7. Použita literatura**

- Bärtels, A.: Rozmnožování dřevin. SZN Praha, 1988, s. 451.
- Bartoš, P.: Japonské javory. První vydání, Praha, 2007. ISBN 978-80-247-1857-6.
- Bedrna, Z.: Substráty na pěstovanie rastlin. Bratislava, 1989. ISBN 80-07-00012-7.
- Dubský, M, Šránek, F.: Použití kompostu pro přípravu pěstebních substrátů. Zahradnictví, 2005, č. 2, s. 52-53. ISSN 1212-3781
- Fér, F., 1994.: Lesnická dendrologie. 2. část, Listnaté stromy hospodářsky významné. Praha: VŠZ - lesnická fakulta ve spolupráci s Maticí lesnickou. Písek, s. 120.
- Franc, P.: Stimulace řízků, metody aplikace auxinů a použití: Princip stimulace auxinem a význam pro praxi. In Školkařská produkce I: Sborník přednášek. 1. Brno: MZLU, 2008. s. 75. ISBN 978-80-7375-138-8
- Handreck, K, Black, N.: Growing media for ornamental plants and turf. Sydney. University of New South Wales Press, 2010. ISBN 9781742230825.
- Hartmann, H. T. a kol.: Plant propagation. Principles and practices, New Jersey. Prentice Hall, 2002, s. 880. ISBN 0-130679235-9.
- Holub, J.: Použití auxinu ve školařství. Zahradnictví, 2002, s. 2-4.
- Horáček, P.: Encyklopedie listnatých stromů a keřů, Brno, 2007. ISBN 978-80-251-1708-8.
- Hradilík, J.: Rostlinné explantáty. Brno, Mendelova zemědělská a lesnická univerzita, 2005. ISBN 80-7157-915-7.
- Chalupa, V.: Zachování genových zdrojů ušlechtilých listnáčů a jejich rozmnožování metodami *in vitro*. Lesnická práce 2001, č. 12. s. 555-557.
- Jeszensky, A.: Vrubovanie očkovanie rozmnožovanie. Bratislava, 1986, s. 200, ISBN 64-079-86.
- Macdonald, B.: Practical woody plant propagation for nursery growers. Timber Press, 2006. ISBN 9780881928402.
- Mejstřík, V., 1988.: Mykorrhizní symbiózy. Academia, Praha, s. 150.
- Mergl, J a kol., 1. vydání, Lesnická botanika. Praha: SZN, 1984. s. 182.

- Mojžišek, M.: Jehličnaté stromy a keře. Brno, 2005, (CP Books). ISBN 80-215-0248-3.
- Musil, I.: Listnaté dřeviny 2. Praha ČZU 2005, s. 67-69.
- Neuman, D. S. a Hansberry, J.: Adventitious roots. Handbook of plant science. Hoboken, NJ, USA: Wiley, 2007, s. 72 – 74. ISBN 978-0-470-05723-0.
- Obdržálek, J, Pinc, M.: Vegetativní množení listnatých dřevin, Průhonice: Výzkumný ústav okrasného zahradnictví, 1997. ISBN 80-85116-13-8.
- Oplt, J., Černý, L.: Zakořeňování a štěpování ovocných rostlin. 3. Praha: Československá akademie věd, 1962. s. 282. ISBN 21-018-62.
- Procházka, S.: Botanika: Morfologie a fyziologie rostlin. Brno: Mendelova zemědělská a lesnická univerzita, 1998. ISBN 80-7157-313-2.
- Procházka, S, Šebánek, J.: Regulátory rostlinného růstu. Praha: Academia, 1997. ISBN 80-200-0597-8.
- Ruchforth, K (1999). Trees of Britania and Europe.Collins. ISBN 0-00-220013-9.
- Říha, M.: Fyziologie vzniku adventních kořenů. Brno: Medelova zemědělská a lesnická univerzita, 2003. ISBN 80-7157-715-4.
- Salaš, P.: Modernizace výukového procesu u předmětu ovocné, okrasné školkařství a ovocnářství: odborný seminář: Lednice na Moravě, 3 – 5 listopadu 2003: sborník přednášek. Brno: Mendelova zemědělská a lesnická univerzita, 2003. ISBN 80-7157-715-4.
- Slavík. B (Ed): Květena České republiky, díl 5., Praha: Academia, 1997. s. 154.
- Šebánek, J.: Fyziologie vegetativního množení dřevin: Physiology of vegetative propagation of woody species: monografie. Brno: Mendelova zemědělská a lesnická univerzita, 2008. ISBN 978-80-7375-238-5.
- Toogood, A.: Množení rostlin. Praha: Solvart, 2008. ISBN 978-80-7391-065-5.
- Vilkus, E.: Roubování a očkování. 1. vyd. Praha: Grada, 2003. Česká zahrada. ISBN 80-247-0539-7.
- Vilkus, E a kol.: Rozmnožování ovocných a okrasných dřevin: základy školkařství. Vyd.1. Praha: Květ, 1997. ISBN 80-85362-32-5.

Walter, V.: Rozmnožování okrasných stromu a keřů. Vyd. 2. Praha: Brázda, 1997. ISBN 80-209-0268-6.

Walter, V.: Rozmnožování okrasných stromu a keřů. Vyd. 3. Praha: Brázda, 2011. s. 310. ISBN 978-80-209-0385-3.

### **Internetové zdroje**

<https://www.euforgen.org>

<https://obrazky.seznam.cz/řizkovani>

<https://www.aggiehorticulture.tamu.edu>

Hamilton, D.,F, Midcap, J., T.: University of Florida IFAS Extension. [online]. 2009. [cit.2018. 11. 30]. Propagation of Wood Onamentals by Cuttings. Dostupné z www: <https://edis.infas.ufl.edu/ep030>.

Holub, J.: Meristémový kultury (množení *in vitro*). [online]. 2006. [cit. 2018. 11. 30]. Dostupné z www: <https://dendro.mojzisek.cz/magaz4.php>.

Ingram, D. L.: University of Florida. [online]. 2003 [cit. 2018. 11. 30]. Growth Media for Container Grown Ornamental Plants. Dostupne z www: <https://edis.ifas.ufl.edu/cn004>.

Landis, T. D.: The Container tree nursery manual. Washington: U. S. Dept. Of Agriculture, Forest Service, [online]. 1990 [cit. 2018. 11. 30]. Growing Media. Dostupné z www: <https://www.rngr.net/publications/ctnm/volume-2>.

Lemaire, F,: Physikal, Chemical and Biological propertiens of Growing Medium, [online]. 1995 [cit. 2018. 12. 14]. Dostupné z www: [https://www.actahort.org/books/396/396\\_33.htm](https://www.actahort.org/books/396/396_33.htm).

Nachlinger, Z.: Zahrada web. [online]. 2005 [cit. 2018. 12. 14]. Hospodaření v zakrytých plochach na sklonku roku 2005. Dostupné z www: <https://www.zahradaweb.cz/Hospodareni-v-zakrytych-plochach-na-sklonku-roku-2005>.

Škarpa, P.: Mutimediální učební texty AF – Výživa rostlin, [online]. 2010 [cit. 2018. 12. 14]. Stanovení rozpustných soli na základě elektrické vodivosti. Dostupné z www: <http://web2.mendelu.cz/af221multitext/laborator/index.php>.

Ziborová, E (Зиборова, Е). Черенкование деревьев и кустарников [online], 2011, [cit.2018.11.30].Dostupné z www:[https://www.gardenie.ru/4eren\\_033.htm](https://www.gardenie.ru/4eren_033.htm)